

## НОЁН ХАНГАЙН ХАЛУУН РАШААН

Т.Энхжаргал<sup>1</sup>, Ц.Эрдэнэцэцэг<sup>1</sup>, Д.Сурмаажав<sup>2</sup>

ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн, УНУАСалбар

“Экогидротехник” ХХК

Email: [enkhjargalt@mas.ac.mn](mailto:enkhjargalt@mas.ac.mn), 88115564

Монгол орны нутаг дэвсгэрт олон улсын рашааны эмчилгээний зориулалтын шалгуурыг хангаж чадах 130 гаруй халуун, хүйтэн рашааны орд байдаг. Үүний дотор халуун рашаан 42, халуун уур 1, нүүрс хүчлийн хүйтэн рашаан 60 гаруй, рашаантай төстэй усны үелэл 30 шахам, эмчилгээний онцгой бүрэлдэхүүнгүй боловч эмчилгээнд тустай 10 шахам усны илрэл байдаг аж. Мөн 270 гаруй рашаан төстэй харз, булгууд байдаг гэж судлаачид үздэг [1]. Шинжлэх ухааны үүднээс тайлбарлахад, "рашаан" гэдэг нь физикийн болон химийн өвөрмөц шинж чанар бүхий эмчилгээний ач холбогдолтой байгалийн ус, шаврыг хэлдэг [2]. Харин "рашааны орд" гэж газрын гадарга, түүний хэвлийд бүрэлдэн тогтсон рашаан агуулж байгаа газрыг хэлнэ. Анагаан эмчлэх чадалтай газрын энэ гайхамшигт усыг эрт дээр үеэс хvmvvc шүтэн биширч, евчин эмгэгийг илааршуулахад ашигласаар ирсэн бөгөөд өнөө үед амралт, сувиллын байдлаар байгалийн эрдэст рашаан усыг ашиглаж байна. Үүний нэг нь Архангай аймгийн Хангай сумын нутагт орших Ноён хангай халуун рашаан юм. Ноён Хангайн уул нь байгалийн өвөрмөц тогтоцтой уул бөгөөд нутгийн ард түмэн эрт дээр үеэс шүтэж ирсэн түүхэн уламжлалтай. Эмчилгээний чанартай олон төрлийн халуун рашаантай, далайн түвшнээс дээш 3183.5м өндөрт өргөгдсөн энэхүү уулыг УИХ-ын 1998 оны 28 дугаар тогтоолоор хамгаалалтанд авчээ. Нийт 56.6 мян.га талбайтай.

**Рашааны байршил:** Ноён Хангайн рашаан нь Хоён Хангайн уулын баруун хойд хормойн баруун хойшоо хэвгий хажуугийн боржин хад, том том үхэр чулуун хад асгатай, асган доороос 10 гаруй салаа эхтэй бүлээн булаг ундраад Ноён Хангайн гол гэдэг нарийхан горхид нийлдэг. Жинхэнэ ургаа боржин дороос гарах нилээн гүнээс гарах гүний рашаан ус бөгөөд хөрсний устай бараг холилдолгүй оргилж гарах ба эдгээр 10 гаруй булаг нь ойролцоо температуртай, цацраг идэвхит чанар нь төсөөтэй анагаах хосгүй чадвартай халуун рашаан юм [1]. Эдгээр рашаанууд нь дотор, таван цулын эрхтэн систем, нуруу, бөөр, тулгуур эрхтний өвчлөлд нэн сайн бөгөөд нүд, чих, хамар, амны хүйтэн рашаанууд тусдаа өөр өөрсдийн сувгаар урсдаг онцлогтой.

Тус рашаан нь Архангай аймгийн төв Цэцэрлэг хотоос 240 км, Хангай сумын төвөөс 17 км зайд умард өргөргийн 47°31'19.5", дорнод уртрагийн 91°37'47.5" солбицолд, д.т.д 1293 м өндөрт өргөгдсөн газарт байрлана [3]. Рашааны орчим шавар, намаг ихтэй боловч түүний баруун хойно намхан тавиун талбайд 1956 онд анх сувилал байгуулсан түүхтэй. Тус сувиллын газар нь одоогоор 6 модон байр 6, рашаанд орох 2 өрөө бүхий 3 байшинтайгаар амралт, сувиллын чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулж 7-9 саруудад амрагчид хүлээн авдаг, жилт 300 гаруй амрагчид хүлээн авдаг. Мөн дотоодын амрагчид тус рашааныг зорьж майхантай ирж амран эмчилгээ сувилгаанд хамрагддаг байна.



Зураг 1. Ноён Хангайн рашааны харагдах байдал (2022.07 сар, 2023.11-р сар)

**Судлагдсан байдал:** Ноёны Хангайн рашааныг 1966 оны үед манай орны нэрт эрдэмтэн судлаачид тухайлбал, О.Намндорж, химич Ш.Цэрэн, эмч Ө.Нямдорж нар Монгол орны

рашааны судалгааг хийж, тэдгээрийн химийн найрлага, эрдэжилт, температур усны орчин шүтлэг чанар, температур биодэвхит элемент, ууссан хий зэрэг үзүүлэлтүүдийг судлан тогтож, рашааныг ангилсан байдаг [2]. Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд Ш.Цэрэн нарын шинжилгээр Ноён хангайн рашаан нь 1957 оны 8-р сарын 18-ны 13 цагт буюу их үдэд агаарын хэм 22 байхад уг 10 рашааны усны температур 30-37<sup>0</sup>С, цацраг идэвхит чанар 18-32 байжээ. Химийн найрлагын хувьд рашаан усны рН 8.0 буюу сул шүтлэг орчинтой, цахиурын хүчил 31 мг/л, хүхэрт устөрөгч 4.8 мг/л, эрдэжилт 184.2 мг/л, хатуулаг 0.21 мг-экв/л, карбонат 1.8 мг/л, гидрокарбонат 68.2 мг/л, хлор 14.2 мг/л, сульфат 45 мг/л, кальци 6.1, магни 1.7 мг/л бага зэрэг хүхэр үнэртэй, өнгөгүй, тунгалаг гэж тодорхойлсон байна [1]. БОАЖЯамнаас санаачлан зохион байгуулсан “Монгол орны рашааны судалгаа, паспортжуулалт”-ын ажилд холбогдох газруудын мэргэжилтнүүд баг бүрдүүлж оролцсон бөгөөд 6 хэсэг болж нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд хээрийн судалгаа шинжилгээний ажлыг 2009 оны 9-10 сард гүйцэтгэсэн байна. Энэхүү судалгааны дүнгээр Ноён хангайн рашааны температур 37<sup>0</sup>С, рН 9.4 буюу шүтлэг орчинтой, эрдэжилт 0.3 г/л, хатуулаг 0.25 мг-экв/л, карбонат, гидрокарбонат 60/70 мг/л, хлор 14 мг/л, сульфат 49 мг/л, кальци 5, магни 0.0 мг/л бага зэрэг хүхэр үнэртэй, өнгөгүй, тунгалаг гэж тодорхойлсон байна [4]. ГТХ-ийн судлаачдын 2022 оны 07 сард хийсэн хэмжилтээр уг рашаан усны цахилгаан дамжуулах чадвар EC-290 μS/cm, тунгалаг (булингаршил 0.04 NTU), шүтлэг орчинтой (рН 9.02), бүлээн (температур 31.5<sup>0</sup>С) устай, исэлдэн ангижрах потенциал (ORP) 129.1 mV, даралт P 12.501 psi, бага зэрэг хүхэр үнэр, амтгүй байна. Химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас карбонатын ион давамгайлж, анионы харьцаа CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>>Cl<sup>-</sup>>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, катионуудаас натрийн ион давамгайлж, 1-р төрлийн устай, чанарын хувьд нэн цэнгэг (эрдэжилт 181.1 мг/л), маш зөөлөн (хатуулаг 0.05 мг-экв/л) устай, фтор (3.42 мг/л)-той рашаан ус байна [3].

### СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ:

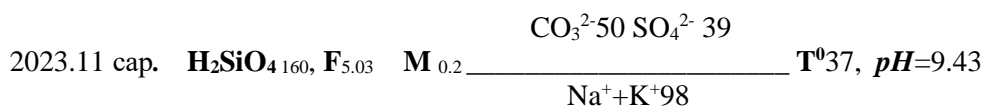
2023 оны 11 сард хийсэн шинжилгээгээр Ноён хангайн рашааны усны цахилгаан дамжуулах чадвар EC-309 μS/cm, тунгалаг (булингаршил 0.0 NTU), шүтлэг орчинтой (рН 9.43), бүлээн (температур 37<sup>0</sup>С) устай, исэлдэн ангижрах потенциал ORP 89 mV, даралт P 12.688 psi, фтор агуулсан, өнгөгүй, тунгалаг устай.

Хүснэгт 1. Ноён хангайн рашааны химийн шинжилгээний дүн, мг/л

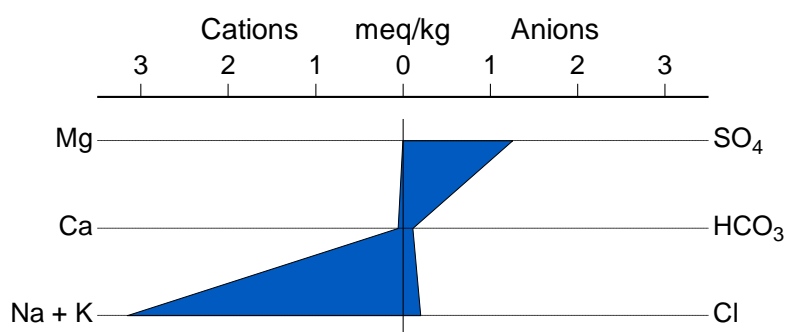
Сорьц авсан худгийн нэр	Нийт эрдэжилт	Хатуулаг мг-экв/л	Бохирдол			Индекс	Үндсэн элементүүд					
			ПИЧ/F <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> /HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Г.Энхжаргал 2023.11 сар	196	0.07	0.80/ <b>5.04</b>	0.0	0.0/1.7	CO <sup>Na</sup> <sub>1</sub>	48/6.1	7.1	60	71.6	1.2	0.06
<b>MNS 0900:2018</b>	<b>1000</b>	<b>7.00</b>	<b>10/0.7-1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>1.0/50</b>		-	<b>350</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>30</b>
<b>MNS 3651:2004</b>	<b>1000-10000</b>	.	<b>0.5-5.0/1.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.1/50</b>	.	<b>480-5600</b>	<b>2-2500</b>	<b>2-5200</b>	<b>30-2800</b>	<b>90-500</b>	<b>12-350</b>

Рашаан усны шинжилгээний дүнгээс харахад химийн бүрэлдэхүүний хувьд анионуудаас карбонатын ион давамгайлж, анионы харьцаа CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>Cl<sup>-</sup>>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, катионуудаас натрийн ион дангаараа давамгайлж, 1-р төрлийн устай байна. Чанарын хувьд нэн цэнгэг (эрдэжилт 195.7 мг/л), маш зөөлөн (хатуулаг 0.07 мг-экв/л) устай байна. Шинжилсэн химийн үндсэн үзүүлэлтээс усны орчин рН болон фторын ион нь "Ундны ус. Эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 0900:2018 стандартад заасан хэмжээнээс их байгаа боловч усанд орох зэргээр эмчилгээ, үйлчилгээнд хэрэглэж болно.

Курловын томьёогоор илэрхийлвэл:



## Ноён Хангайн рашаан



Зураг- 2. Рашаан усны химийн бүрэлдэхүүн (Stiff diagram)

Тус рашаан усанд 53 үзүүлэлтээр (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Cd, Ce, Co, Cr-нийт, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Hg, Hf, Ho, Mn, In, La, Lu, Mo, Nb, Ni, Nd, Pb, P, Pr, Rb, Sc, Sm, Sn, Ta, Tb, Te, Th, Ti, TL, Tm, U, V, Yb, W, Sb, Se, Sr, Zn) бичил элементүүдийг тодорхойлноос Cs, Cd, Hg, W, Sr, Mn, Mo, As, U, Cd зэрэг элементүүд нь тодорхой хэмжээгээр илэрсэн ба эдгээр элементүүдийн агууламжийг авч хүснэгт 2-г үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Бичил элементүүдийн дундаж агууламж, мкг/л

Сорьц авсан хугацаа	Cd	Cs	Rb	As	U	Mo	Sn	W	Pb	Se	Cu	Cr
2022.7 сар	0.19	18.4	14.7	<b>17.9</b>	0.469	32.3	0.6	89	<0.5	<0.2	<5	<10
2023.11 сар	<0.01	20.8	13.7	<b>18.5</b>	0.076	28.7	0.3	70.5	<0.5	<0.2	<5	<10

Шинжилгээний дүнгээс харахад хүнцлийн (As) агууламж нь харьцангуй өндөр илрэлтэй байна.

Энэхүү рашааныг дотор, таван цулын эрхтэн систем, нуруу, бөөр, тулгуур эрхтний өвчлөлд нэн сайн бөгөөд нүд, чих, хамар, амны хүйтэн рашаанууд тусдаа өөр өөрсдийн сувгаар урсдаг онцлогтой. Зуны улиралд 7-8 сард энэ рашаанд орох нь хамгийн тохиромжтой, үе мөчний хэрх, мэдрэл, арьс өнгө, хоол боовсруулах эрхтний өвчний эмчилгээнд голлон хэрэглэдэг талаар Ш.Цэрэн нарын бүтээлд дурсдан байна [1].

Рашааны физик химийн үзүүлэлтүүд хэмээх ойлголтод хийн ба химийн нарийлага, ерөнхий эрдэжилт, биоидэвхит бичилэлемент, шүлтлэг, хүчиллэг шинж болон температур, цацраг идэвхит чанар, органик бодис зэрэг багтах бөгөөд тэдгээр нь тодорхой хэмжээний агуулгатай байж анагаан эмчлэх шинж чанарыг бүрдүүлнэ [2].

Бидний судалгааны дүнгээр рашаан ус нь (37°C) бүлээн устай, шүлтлэг чанартай (pH 9.43) байгаа нь арьсны хөлсний тослог булчирхайг цэвэрлэх, нэтрүүлэх чадварыг нэмэгдүүлдэг онцлогтой тул усанд ороход нэн тайтай, арьсыг тайвшруулах үйлчилгээтэй, мөн уг рашаан нь карбонатын ангийн ( $\text{CO}_3^{2-} 50 > \text{SO}_4^{2-} 39$ ) натрийн бүлгийн ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+ 98$ ), содлог байгаа нь хоодоны хүчлийг багасгах сайн үйлчилгээтэй учир уг рашааныг дотрын янз бүрийн өвчинд хэрэглэхэд тохиромжтой байна. Эмчилгээний идэвхи үзүүлдэг **мета цахиурын хүчил** ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) 160 мг/л, **фтор** (F) 5.03 мг/л тус тус агууламжтай илэрсэн. 1957 онд Ш. Цэрэн нарын тодорхойлсноор уг рашаанд **цахир хүчил** ( $\text{H}_3\text{SiO}_4$ ) 31 мг/л, **хүхэрт устөрөгч** ( $\text{H}_2\text{S}$ ) 4.8 мг/л, 2022 онд Ч.Жавзан нарын судалгаагаар **фтор** (F) 3.43 мг/л байна гэж тодорхойлжээ. Цахиурын хүчлийн агууламжийг Ш.Цэрэн нарын (1957 он) тодорхойлсон дүнтэй харьцуулахад түүний агууламж нэмэгдсэн үзүүлэлттэй байна. Иймд мета цахиурын хүчлийг давтан шинжилж тодорхойлох шаардлагатай.

Фторын (F-) агууламж нь MNS 0900:2018 болон Эмчилгээ ундааны зориулалтаар савлаж хэрэглэх рашаан техникийн шаардлага MNS3651:2004 стандартад заасан хэмжээнээс 2.3-3.4 дахин их, мета цахиурын хүчил ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) 3.2 дахин их, хүнцэл, 25.6-26.4 дахин их илэрсэн байна.

Рашааны анагаах чанар нь түүнд ууссан биоидэвхит бичил элементүүд (иод, бром, төмөр, фтор, цахиур, цайр, хүнцэл, хөнгөнцагаан, никель, кобальт) хамаарах бөгөөд эдгээр бичил элементүүд нь хүний бие махбодод өөр өөрийн онцгой үүрэгтэй байдаг. Тухайлбал цахиур нь хүний дархлааны тогтолцоог сайжруулж, хөгшрөлийг удаашруулдаг болохыг эрдэмтэд нотолсон байна. Шүд үс, хумс, шөрмөс, мөгөөрс, ясыг эрдэсээ алдаж хэврэгшихээс хамгаалахаас гадна мөн үе мөчний өвчтэй үед цахиур нь үе мөчний өвчний нэг шалтгаан болдог стрептокок болон бусад бактерийг биеэс зайлуулж, үе мөчинд хуралддаг янз бүрийн давсыг үе мөчөөс цэвэрлэж, коллагеныг бэхжүүлдэг байна<sup>1</sup>.

Фтор нь ундны ус болон янз бүрийн хүнсний эх үүсвэрт байдаг зайлшгүй шаардлагатай бичил тэжээл бөгөөд бие махбодод бусад бичил элементүүдтэй харилцан уялдаатайгаар яс, шүдний бүтэц, дотоод шүүрлийн булчирхай, зүрхний булчингийн биологийн (кинин, катехоламин) үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг, бие махбодид ашиг тустай хэдий ч хортой нөлөө үзүүлдэг. Ундны ус дахь фторын агууламж нь 0.5 мг/л-ээс бага концентрацитай үед шүд цоорох, 1.5-5 мг/л концентрацид флюороз, 5-40 мг концентрацитай үед ясны флюороз зэрэг хэд хэдэн сөрөг үр дагаварт хүргэдэг [5]. Ундны усны MNS0900:2018” стандартад болон Эмчилгээ ундааны зориулалтаар савлаж хэрэглэх рашаан техникийн шаардлага MNS 3651:2004 стандартад фторын агууламжийг 1.5 мг/л гэж дээд хэмжээг заасан байдаг. Шүдний флюороз, шүд шарлах, хөл, мөр өвдөх, яс мушгирах, гажиг үүсэх зэрэг хүндрэлүүд нь усан дахь фторын өндөр агууламжаас үүдэлтэй байдаг [6]. Тиймээс уг рашаан усыг хүний унданд өдөр дутамдаа хэрэглэх нь зохимжгүй, харин **зөвхөн эмчилгээний журмаар тодорхой хугацаанд бага тунгаар ууж, шавших, усанд булгах замаар хэрэглэх нь зүйтэй.**

### ДҮГНЭЛТ

1. Ноён Хангайн рашаан ус нь химийн бүрэлдэхүүнээрээ карбонатын ангийн, натрийн бүлгийн, 1-р төрлийн, чанарын хувьд нэн цэнгэг (эрдэжилт 196 мг/л), маш зөөлөн (хатуулаг 0.07 мг-экв/л) устай байна.
2. Шинжилгээний дүнг Ш.Цэрэн нарын (1966 он) үр дүнтэй харьцуулахад уг рашаан усны нийт эрдэс, ерөнхий хатуулаг, температур нь бараг өөрчлөлтгүй байгаа бол усны орчин рН-ийн утга бага зэрэг нэмэгдсэн байна. Усны орчин рН-ын утга нэмэгдсэний улмаас гидрокарбонатын ион буурч карбонатын ион нэмэгдэн найрлагын хувьд бага зэрэг өөрчлөлт гарсан байна.
3. Цаашид уг рашааны чанар, найрлагыг улирлаас хамааруулан судлан шинжилж харьцуулан нарийвчлан судлах хэрэгтэй. Уг рашаан усанд хүхэрт устөрөгч болон радоны хийтэй гэж Ш.Цэрэн, И.Б.Писарский, Д.Ганчимэг нарын судлаачид бүтээлүүдэд дурдсан байгаа тул эдгээр хийг үзэх нь зүйтэй.

### АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. О.Намнандорж, Ш.Цэрэн, Ө.Нямдорж, 1966. “БНМАУ-ын рашаан”. 1-р боть, УБ 1966 он.
2. Нарангэрэл З., “Монголын рашааны тухай миний ойлголт” УБ., 1980.
3. ШУА.Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн, “Архангай аймгийн төв болон сум, суурин газрын ундны усны судалгаа” УБ. 2022.
4. Г.Даваа. Монгол орны гадаргын усны горим, нөөц. УБ Адмон принт, 2015 он.
5. V.Kimambo, P.Bhattacharya, F.Mtalo, J.Mtamba, A.Ahmad, “Fluoride occurrence in groundwater systems at global scale and status of defluoridation – State of the art”, Groundwater for Sustainable Development, Volume 9, October 2019, 100223, ISSN 2352-801X, <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.100223>.
6. Zhai Y, Zhao X, Teng Y, Li X, Zhang J, Wu J, Zuo R, “Groundwater nitrate pollution and human health risk assessment by using HHRA model in an agricultural area, NE China”, Ecotoxicol Environ Saf. 2017 Mar; 137, pp. 130-142. doi: 10.1016/j.ecoenv.2016.11.010. Epub 2016 Dec 19. PMID: 27918944.

<sup>1</sup> <http://mongolcom.mn/read/17658> <https://www.mongolianguideschool.com/info1/detail/220>