

ХАРАА ГОЛЫН ЭРГИЙН ХӨРСНЫ СУДАЛГАА

С. БАЯНБИЛЭГ, А. САУЛЕГҮЛ

Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, ШУА
sbayanbileg@gmail.com

Хараа голын эргийн хөрсний судалгаа

Хураангуй: Тус судалгааг хийснээр хөрсний шинж чанар, төлөв байдлыг тодорхойлж мөн голын эргийн хөрсөнд сөргөөр нөлөөлж буй хүчин зүйлийг тогтоож болох юм. 2016 оны 5 болон 9 дүгээр саруудад Хараа голын дагуу хоорондоо 10-15км зайтай 19-н байршилд, голын эргээс 2 тийш 100м дотор дээж авахаар тооцоолж хөрсний зүсэлт хийж хөрсний үе давхрага бүрээс тогтсон аргачлалын дагуу нийт 59ш хөрсний дээж авсан. Шинжилгээг Шинжлэх Ухааны Академийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрсний экологийн лабораторид MNS 3310-91, MNS 3310-94 стандартын дагуу хими, физик үзүүлэлтийг тодорхойлов. Шинжилгээний дүнгээр хөрсний үржил шим хувьд 0 – 12.7 % дунджаар 3%, фосфорын агууламж дунджаар 2.3 мг/100г, шингээгдсэн сууриудын нийлбэр 6-51 мг-экв/100г, калийн агууламж дунджаар 9.5 мг/100г, урвалын орчин 5.8-8.5 хооронд тус тус байна.

Riverbank soil study of the Kharaa River

Abstract: Characteristics and physical properties of soil, and adverse impacts on the riverbank soil can be determined based on the results of this research. A total of 59 soil samples were collected from 19 sampling points along the Kharaa River using the certified methodology in May and September 2016. The sampling points were selected in 100 meters from left and right sides of riverbank and the distance between among the sites was about 10 to 15 km. The laboratory analysis on physical and chemical parameters was conducted at the Soil-Ecological laboratory of Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences using the standards of MNS 3310-91 and MNS 3310-94. The study results showed that soil fertility ranged between 0 to 12.7 % and its average was about 3 %. The average concentration of phosphorus was 2.3 mg/100 gr, and potassium was 9.5 mg/100 gr. Moreover, the concentrations of total magnesium and calcium ranged between 6 mg-eq/100 gr and 51 mg-eq/100 gr and pH was 5.8 to 8.5.

Түлхүүр үг: Хараа голын сав газар, хөрсний шинж чанар, ялзмагийн агууламж

Оршил

Хараа голын сав газар эрт үеэс эхлэн Монгол орны соёлын өвийг тээгч, аж амьдралын чухал сав газар байсаар ирсэн тэр тусмаа газар тариалан, мод бэлтгэл, ХАА-н түшиц газар юм. Хараа голын сав газар нь хөрс газарзүйн 2 мужид (Монгол улсын үндэсний атлас, 2009) хамрагдана. Тус сав газрын баруун

хэсэг нь Хангайн их мужийн, өргөргийн бүсшийн, хар хүрэн, хүрэн, хөрсний дэд бүс, Орхон Шаамарын тойрогт, зүүн хэсэг нь Хэнтийн мужийн өндрийн бүсшийн Хэнтийн захын тойрогт тус тус хамрагдана. Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын зүүн хойд хэсэг Цонхолын нуруу, Мөнгөлөгийн нурууны ар хэсэг, Сөгнөгөр, Баянгол орчмын уулс, ухаа гүвээний ар хажуугаар уулын ширхэгт тайгын хөрс, уулын ойн бараан хөрс шилмүүст болон холимог ойтой газраар тогтворжино. Голын эх орчмын дээд хэсгээр, уулын урд хажуу, нам ухаа гүвээтэй газраар хар шороон хөрстэй. Судаг жалга, ам хөндийн ёроолоор нунтаг хар шороон, нугархаг шинжийн хөрс, дэнж орчмын газраар мараалаг шинжийн хөрстэй. Голын хөндийн дагуу доош газрын ерөнхий өндөрлөг буурч хур тунадас чийгшилт багассан зэргээс хамаарч Батсүмбэр орчмын нутгаас хойш хар шороон хөрс нь хүрэн хөрсөөр солигдож байна. 1700 м-ээс дээш өндөртэй уулсын ар дээд хажуугийн үетэнт алаг өвст нугархаг хээртэй газраар уулын хар шороон хөрс тогтворжино. Бусад ихэнх нутаг нь хар хүрэн хөрстэй ба нам уулс толгодоор хайргархаг нимгэн уулын хар хүрэн хөрс тус тус тогтворжино. Төв аймгийн Борнуур сумаас дооших Хараа голын хөндий нутаг хээрийн бүсэд хамрагдаж байна. Баруун хараа, Зүүн хараа орчмын нутаг нь ойт хээр ба хээр, хуурай хээрийн завсар нутагт хамрагдаж байна. Хараа голын сав нутгийн голлох шинжийн хөрс нь хар хүрэн хөрс юм. Уулын ойт хээрийн бүс, хээрийн бүсийн гол ялгаа нь хур тунадас түүнээс хамааралтай хөрсний чийгийн хангамжийн зөрүүнээс голчлон шалтгаална (Д. Баттогтох, 2014).

Судлагдсан байдал

Тухайн сав газрын хөрснийг гадаад болон дотоодын эрдэмтэд 1900 оны эхээр судлаж эхэлсэн байдаг бөгөөд тухайлбал Бороо, Хараа голын хөндийн хөрсний тухай зарим материалыг Оросын эрдэмтэн Прасолов Л.И (1927) судлан өөрийн бүтээлдээ хэвлүүлжээ. Монгол оронд газар ашиглалтыг сайжруулахад чиглэгдсэн хөрс ургамлын судалгааны ажил 1940-өөд оны сүүл хавиас эхэлсэн байдаг бөгөөд Зөвлөлт Холбоот улсын эрдэмтдийн хувь нэмэр их юм. Орхон, Сэлэнгийн сав газрын хөрсний нарийвчилсан судалгааг 1965 оноос эхлэн явуулсан байдаг. Тус судалгааны ажлын үр дүнд хөрсний тархалтыг харуулсан зураг тариалангийн газарт 1:25000, бэлчээр болон бусад газарт 1:100000 масштабтэй зураг гүйцэтгэж байжээ (Д. Аваадорж 1970). Үүнээс хойш голын сав газарт хамаарах олон судалгаа хийгдсэний нэг нь 1980-д онд академич Ш. Цэгмэд, Ж. Цэрэнсодном нарын судлаачид “Сэлэнгийн сав газрын байгалийн нөхцөл, нөөц баялаг” хэмээх судалгаа хийж бүтээл гаргасан. Судлаач Б. Оюунгэрэл, Т. Рэнчинмядаг, О. Мөнхдулам

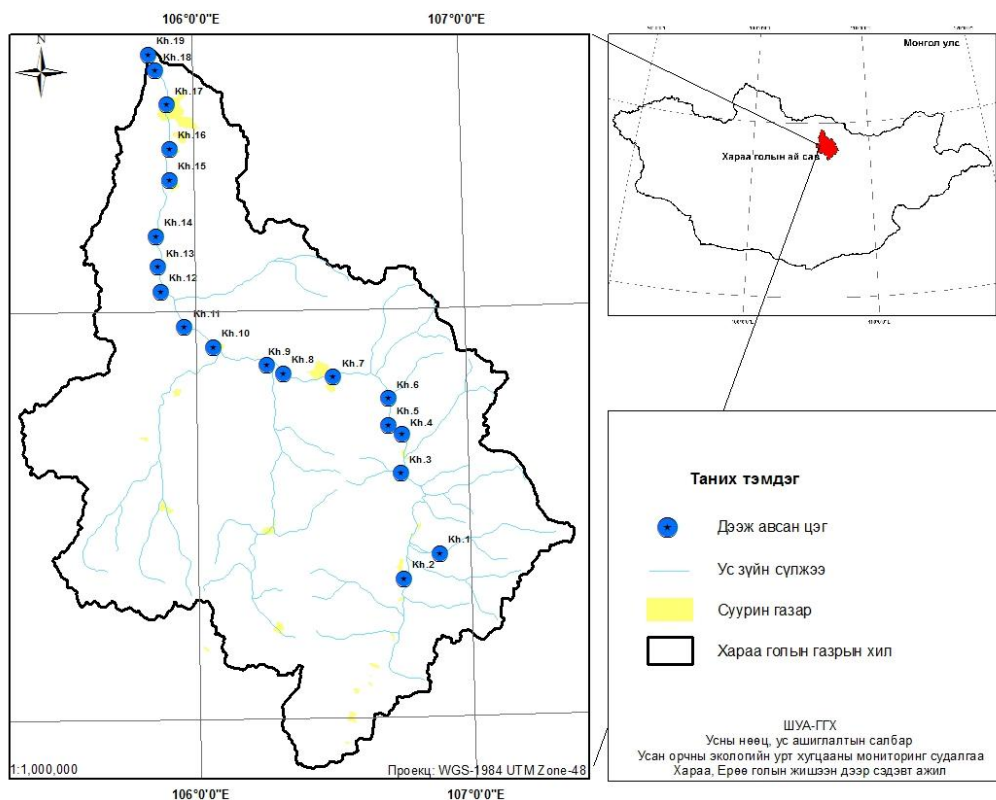
нарын 2007 оны хийсэн судалгаагаар “Хараа, Ерөө голын хөрс ургамалжилтын хувьд уулын цэвдэгт тайгын хүлэрт глейрхэг, уулын ширэгт тайгын сул чандруулаг хөрсөн дээр үүсч тогтворжсон жодоо бүхий хушин ой зонхилно. Мөн голуудын сав газарт уул уурхай, ашигт малтмалын үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа эрчимтэй явагдаж хөрс хуулалт болон орчны бохирдлыг нэмэгдүүлж байна” гэж дүгнэжээ (Д. Энхтайван, 2007он). Э. Авирмэд, Н. Пүрэвсүрэн, О. Мөнхдулам, Д. Энхтайван нар 2010-д онд мөн Туул, Хараа, Ерөө голуудын сав нутгаар экологийн судалгаа хийж өгүүлэл бичиж хэвлүүлсэн ба тус өгүүлэлд уул уурхайн үйл явцын улмаас сав газрын хөрсний эвдрэл нэмэгдэж, үржил шим нь бууч байгааг дурдсан байна (Э. Авирмэд 2010). Түүнчлэн Монгол-Германы хамтарсан МоМо төслийн хүрээнд судлаачдын хамтарсан баг 2006 оноос өнөөг хүртэл Хараа голын сав газарт иж бүрэн судалгаа хийж байгаа ба тус судалгааны тайланд Хараа голын сав газрын ихэнхийг өвслөг хээр тал эзэлдэг учраас тал хээрийн хүрэн, хар хүрэн зэрэг эх газрын хуурай бүс нутгийн хөрс голлон тархана гэж сав газрын хөрсийг тодорхойлсон (“Хараа голын сав газрын усны чанар” МоМо Нэгдсэн тайлан 2016 он). Хараа голын сав газрын хөрсний талаарх сүүлийн үеийн судалгааны үр дүнг О. Батхишиг, Г. Бямбаа нар (2016)-ын бүтээлээс харж болох бөгөөд Хараа голын сав газрын хөнгөн хөрс болох элс, элсэнцэр, сайргархаг, чулуу ихтэй хөрсөнд хээрийн чийг багтаамж маш бага байгаа бол органик хуримтлал ихтэй, шавранцар, дунд шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй Хүлэрлэг бараан хөрс, Тайгын ширэгт, Ойн бараан, Харшороон зэрэг хөрснүүдэд хээрийн чийг багтаамж өндөр байна гэж дүгнэжээ.

Судалгааны материал, Аргазүй

Хөрсний судалгаа, шинжилгээний ажлын ихээхэн хэсэг хөрсөнд зүсэлт тавих, түүнээс дээж авах, дээжээ задлан шинжилгээнд бэлтгэхэд чиглэгддэг. Иймд хөрсний судалгаа шинжилгээг дараах үндсэн 3 үе шаттай гүйцэтгэлээ.

- Хээрийн судалгааны үе шат
- Лабораторийн задлан шинжилгээний үе шат
- Материал боловсруулалтын үе шат

Хараа голын дагууд судалгааны цэгүүдийн хооронд 10-15 км зайтай 19 байршилд (Зураг 1) голын эргээс зүүн баруун тийш 100м дотор дээж авахаар тооцоолон хөрсний зүсэлт хийж хөрсний үе давхрага бүрээс тогтсон аргачлалын дагуу нийт 59 ширхэг хөрсний дээж авсан.



Зураг. 1 Хөрсний дээж авсан цэгүүд

Дээжийг тусгайлан бэлдсэн уутанд хийж, тухайн газрын нэр, газрын байршлын солбицлын цэг, зүсэлтийн дугаар, фото зураг, дээж авсан гүн, үе давхарга, ургамлан нөмрөгийг тодорхойлон дээж тус бүрт тэмдэглэл хөтлөн лабораторийн нөхцөлд шинжилэхэд бэлтгэв. Шинжилгээг ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрсний экологийн лабораторид MNS 3310-91, MNS 3310-94 стандартын дагуу хими, физик үзүүлэлтийг тодорхойлов.. Судалгаанд (М 1:100000) хураангуйлалтай байр зүйн зураг (М 1:800000) масштабтай Хараа голын сав газрын хөрсний зураг, Монгол орны хөрс газарзүйн мужлал, хөрсний суурь зураг (М 1:1000000) болон хээрийн судалгааны материалуудыг (бичиглэл, фото зураг) ашигласан болно. Шинжилгээнд бэлдсэн дээжнээс ерөнхий хими, физик шинжүүдийг тодорхойлсон үүнд ялмаг-И.В.Тюрины аргаар, механик бүрэлдэхүүн-Аерометр, хөдөлгөөн фосфор P205-Б.П.Мачингины аргаар, хөдөлгөөнт кали-Б.П.Мачингины аргаар, урвалын орчин-Thermo Orion 370 лабораторийн суурин, шингээгдсэн калци, магни-Трилон-Б аргаар, карбонат-Ацидометрийн аргаар тодорхойлсон.

Хүснэгт. 1 Хөрсний зүсэлт хийсэн газрын товч мэдээлэл

№	Газрын нэр	Байршил		Өндөр м (д.т.д)
		Өргөрөг	Уртраг	
Kh1	Төв, Батсүмбэр, Сөгнөгөр гол	48° 28'50.3"	106°53'14.1"	1158
Kh2	Төв, Батсүмбэр,, Баянгол	48° 20'14.4"	106°45'18.1"	1101
Kh3	Сэлэнгэ аймаг Түнхэл тосгон урд хэсэг	48° 38'45.2"	106°45'11.5"	1007
Kh4	Сэлэнгэ аймаг Түнхэл	48° 41'34"	106°45'31.2"	967
Kh5	Сэлэнгэ аймаг Түнхэл Ноён тур амралт	48° 42'54.1"	106°45'31.2"	951
Kh6	Сэлэнгэ Тарины амралтын урд	48° 46'48.7"	106°42'42.5"	924
Kh7	Сэлэнгэ Зүүнхараа	48° 50'6.6"	106°30'35.2"	870
Kh8	Зүүнхараа Баянсуудал амралтын газраас дээш 500м	48° 50'45.7"	106°19'21.3"	812
Kh9	Сэлэнгэ Бороо гол	48° 52'0.6"	106°15'50.6"	819
Kh10	Сэлэнгэ Баруунхараа	48° 54'48"	106°3'55.4"	794
Kh11	Баруунхараагаас Салхит орох зам	48° 57'45.1"	105°57'30.4"	773
Kh12	Эрхэт орохын өмнө Хараа голын эрэг	49° 3'0.2"	105°52'25.6"	709
Kh13	Эрхэт урд хэсэг	49° 6'41.8"	105°51'44.6"	745
Kh14	Салхит	49° 11'11.3"	105°51'20.8"	729
Kh15	Дархан Хонгор сум	49° 19'28.7"	105°54'31.8"	705
Kh16	Дархан УСУГ-н 4р худгийн хойно	49° 24'3.3"	105°54'40.3"	690
Kh17	Дархан Древлн бохир ус	49° 36'31.8"	105°54'10"	668
Kh18	Дархан Бүрэн толгой, Толгойн барилга	49° 35'35"	105°51'39.3"	686
Kh19	Хараа, Орхон голын бэлчир	49° 37'54.9"	105°50'3.1"	660

Судалгааны үр дүн

Хараа голын уртын дагуу хөрсний хэв шинж, төрөл зүйл, механик бүрэлдэхүүн зэргээс хамаарч хөрсний ялзмаг бодисын агууламжаар харилцан адилгүй байх бөгөөд, ялзмагийн агууламж 0-12,7 % хооронд хэлбэлзэж байна (График 1)

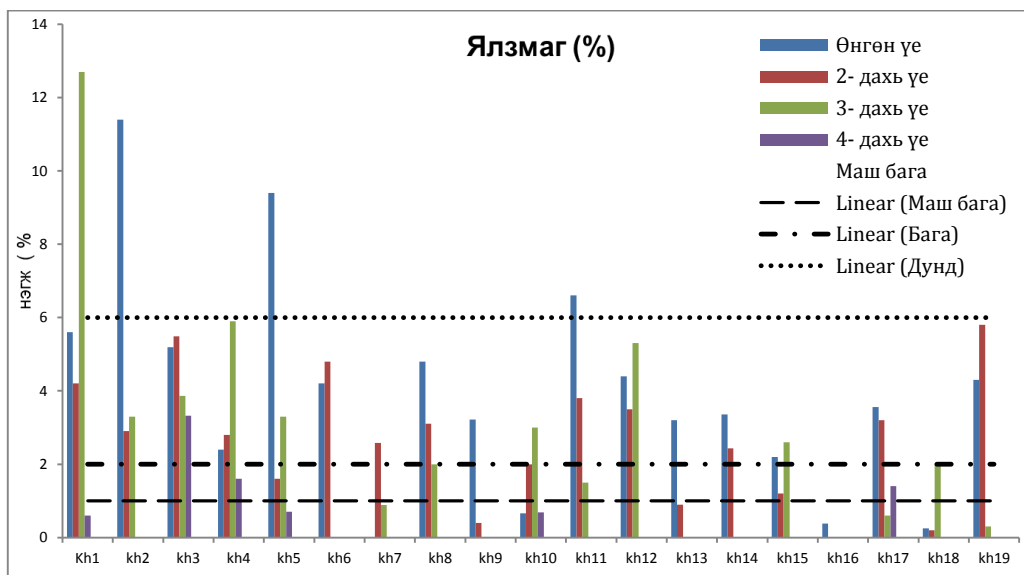


График. 1 Ялзмагийн түвшин

Бүх 59 дээжийн ялзмагийн бодисын агууламж дунджаар 3% байна энэ нь Газарзүйн хүрээлэн /хуучин нэрээр/ Хөрс судлалын салбараас гаргасан ялзмагийн түвшингээр Дунд зэргийн ялзмагтай.

Ялзмагийн түвшин өндөр газар нэлээдгүй байна. Тухайлбал 2016 оны 05 сарын судалгаагаар Төв аймгийн Сөгнөгөр голын (kh1) орчмоос авсан дээжинд ялзмаг бодисын агууламж 12.7%, kh2 Батсүмбэр сумын Баянгол голын (kh2) орчимд авсан дээж 11.4%, Сэлэнгэ аймгийн Түнхэл тосгоноос хойш Ноён тур амралтын (kh5) орчмоос авсан дээж 9.4%-н ялзмагтай байв. Сав газрын хэмжээнд хөрсний ялзмагийн агууламж өндөр байхаас гадна Зүүнхараа, Баруунхараа, Дархан хот, гэх суурин газрын орчимд ялзмагийн түвшин харьцангуй бага байгаа судалгааны үр дүн

гарсан болно. Үүнийг суурин газар, газар ашиглалт болон хүн, малын хөлийн талхалдалтай холбон тайлбарлаж болох юм.

Хүснэгт. 2 Хөрсний химийн үндсэн хэв шинж

Зүсэлт	Гүн, см	Урвалы н орчин рН	Хуурай үлдэгдэ л TDS ppm	Цахилгаа н дамжуула х чадвар EC/dsm	Шингээгдсэн сууриуд, мг- экв/100г			Хөдөлгөөн т элемент, мг/100г	
					Са	М g	Нийлбэ р	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kh1	0-5	6.8	18	44	1 5	2	17	1.5	
	5-15	5.8	8	22	1 1	8	19	1.5	
	15-55	6	9	21	2 4	7	31	1.9	
	55до ош	6.2	7	27	7	4	11	2.5	
Kh2	0-20	7.9	152	280	4 0	11	51	2.24	8
	20-35	7.5	49	100	1 9	1	20	1.89	8
	35 доош	7.2	32	64	1 9	13	32	2.29	8
Kh3	0-10	7.5	40	109	2 1	11	32	1.8	
	10-25	7.8	36	90	3 0	9	39	1.5	
	25-65	7.7	25	57	2 0	9	29	2.1	
	65до ош	7.7	16	48	2 0	5	25	2.6	
Kh4	0-18	8.2	65	131	1 1	24	35	3.1	6
	18-28	8.1	57	115	1 6	9	25	1.9	4
	28-85	7.9	56	112	2 8	5	33	3.2	10
	85 доош	7.4	26	52	1 1	4	15	2.5	8
Kh5	0-20	7.7	95	191	3 3	14	47	1.9	9
	20-50	7.2	32	77	1 5	5	20	2.1	6
	50-60	7.1	29	59	1 1	14	25	2.3	8
	60	7.1	15	30	9	6	15	2.3	5

	доош									
Kh6	0-50	7.9	75	154	2	10	33	2.7	6	
	50	7.3	49	99	3					
					2	7	31	2.3	5	
	доош									
Kh7	0-10	7.5	20	43	4	10	44	2.5		
	10-35	7.6	10	21	1	4	18	1.4		
	35	7.6	6	18	4					
					6	4	10	2.3		
	доош									
Kh8	0-20	8	86	204	2	11	36	2.3	20	
	20-50	7.7	41	81	5					
	50	7.4	29	58	2	3	24	2.5	5	
					1					
					1	4	15	2.9	4	
	доош									
Kh9	0-30	7.6	25	62	1	14	33	2.5		
	30	7.8	10	18	9					
					5	2	7	1.9		
	доош									
Kh10	0-12	8.1	38	76	1	3	21	1.4		
	12-25	8	28	60	8					
	25-65	7.9	11	23	2	10	32	2.4		
	65	7.8	9	18	2					
					1	7	24	2.6		
					7					
					4	2	6	1.8		
	доош									
Kh11	0-20	8.1	164	328	2	9	37	2.7	12	
	20-55	7.9	58	116	8					
	55	7.5	30	60	2	1	25	2.9	11	
					4					
					1	5	20	3.1	7	
	доош									
Kh12	0-20	7.9	81	165	2	4	30	3.62	11	
	20-55	7.8	46	92	6					
	55	7.5	147	300	2	7	28	3.61	5	
					1					
					2	15	42	3.61	15	
	доош									
Kh13	0-20	7.8	64	130	2	9	32	2.25	9	
	20	7.9	35	72	3					
					1	7	24	2.18	7	
	доош									
Kh14	0-10	7.7	236	450	2	7	32	2.3		
	10-20	8	149	356	5					
					1	9	27	2.1		
					8					

	20-25	8.3	56	147	1	5	15	2	
	25	7.7	115	203	2	7	35	2.3	
	доош				8				
Kh15	0-20	8.5	99	199	1	12	31	2.19	6
	20-30	8	41	83	1	12	24	2.56	5
	30	7.8	32	65	2	3	26	2.57	4
	доош				3				
Kh16	0-10	7.7	31	63	3	5	39	1.8	
	10-30	8.1	33	63	1	7	22	2.5	
	30-38	7.3	12	20	1	4	16	2.1	
	38	7.4	6	14	6	1	7	1.9	
	доош				4				
Kh18	0-10	7.8	31	68	1	8	21	1.9	
	10-20	8.1	25	53	1	5	16	2.4	
	20	8.2	26	56	1	5	22	2.6	
	доош				7				
Kh19	0-12	8.1	56	122	2	2	24	2.3	
	12-28	8.2	38	85	2	11	36	2.1	
	28	8	6	15	6	1	7	1.2	
	доош				5				

Фосфор: Судалгааны талбайгаас авсан дээжин дэх фосфорын агууламжаас үзэхэд (Хүснэгт 2) ихэнх дээжид дунд буюу дундаас дээш (Мачигины аргаар) буюу хөрсний дээж авсан газар болон тухайн хөрсний гүнээс хамаарч фосфорын агууламж 1.2-3.6 мг/100г хооронд хэлбэлзэж байна. Сав газрын хэмжээнд фосфорын агууламжийг дунджаар авч үзвэл дунд түвшинд буюу 2.3 мг/100г байна (Мачигины аргаар) [Смирнов П.М. Муравин ангилал].

Кальци-магни: Судалгааны талбайгаас авсан дээжээс үзэхэд шингээгдсэн сууриудын нийлбэр 6-51 мг-экв/100г хөрс хооронд байна. Кальци-Магни дүнг Газарзүйн хүрээлэн /хуучин нэрээр/Хөрсний чанарын үнэлгээний аргачлал тайланд тусгагдсан ангилалтай харьцуулан үзвэл

Кальци – 17.5 мг-экв/100г хөрс / ИХ/

Магни – 6.4 мг-экв/100г хөрс /МАШ ИХ/

Нийлбэр – 24.4 мг-экв/100г хөрс /Дунд/ байна.

Кали: Кали нь ургамлын үндсэн макро түвшний шим тэжээлийн гол гурван элементийн нэг бөгөөд ургамалд нөлөөлөх үүргээрээ азот болон фосфорын дараа орно. Хөрсний калийн хэмжээ нь эрдсийн найрлагаас их хамаарах бөгөөд гол төлөв хөрсний эрдэс хэсэгт агуулагдах ба органик хэсэгт маш бага байдаг. Судалгааны талбайгаас авсан дээжинд Калийн агууламж 4-50 мг/100г дунджаар 9.5 мг/100г буюу бага байна (Мачигины аргаар).

Түүнчлэн дээжүүдэд урвалын орчин, хуурай үлдэгдэл, цахилгаан дамжуулах чадвар зэргийг шинжлэв. Урвалын орчин ихэнх дээж сул шүлтлэгээс шүлтлэг, саармаг буюу рН 5.8-8.5 хооронд байна (Хүснэгт 2).

Дүгнэлт

Хараа голын эх орчимд хөрс нь цэвдэгтэй хад чулуурхагтай байдаг бол голын дунд хэсэг буюу Түнхэл тосгон орчимд уулын хүрэн хөрс зонхилж голын дунд хэсгээс адаг хүртэл доошлох тусам элсэрхэг аллювийн хөрс зонхилж тархдаг. Хараа голын дагуух хөрс нь үржил шимийн хувьд 0 – 12.7 % хооронд хэлбэлзэх бөгөөд ялзмаг бодисын дундаж 3% байв. Фосфорын агууламжийг дунджаар авч үзвэл дунд түвшинд буюу 2.3 мг/100г. Монгол оронд хөрсний шингээх эзлэхүүн, шингээгдсэн сууриудын хангамжийн зэргийг нэгдсэн стандарт, шатлал, балл гараагүй байна. Газарзүйн хүрээлэн /хуучин нэрээр/Хөрсний чанарын үнэлгээний аргачлал тайланд тусгагдсан ангилалтай харьцуулан үзвэл 6-51 мг-экв/100г, калийн дунджаар 9.5 мг/100г, урвалын орчин 5.8-8.5 хооронд тус тус байна.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Аваадорж. Д “Хөрс судлалын дадлага” 2003 он
2. Баатар. Р “Хөрсний хими, Агрохими, ус-физикийн шинж чанаруудыг тодорхойлох аргууд” УБ-2003 он
3. Батхишиг. О, Нямсамбуу. Н, Доржготов. Д,Нямдаваа. Б “Тэрэлж голын сав газар, геосистем” 2015 он

4. Батхишиг. О “Mongolian Journal of Soil Science” сэтгүүл Хөрс судлалын холбоо 2016 он
5. Гончигсумлаа. Ч “Хөрс судлал, үүсэл, тархалт, ангилал” 2008 он
6. Доржготов. Д “Монгол орны хөрс” 2003 он
7. Солонго. Г, Баатар. Р, Удаахбаяр. Ж “Хөрсний задлан шинжилгээний арга” 2015 он
8. “Хараа голын сав газрын усны эргэлт хэрэглээ” сэдэвт эрдэм шинжилгээний тайлан ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн 2014 он
9. “Хараа голын сав газрын усны чанар” МоМо Нэгдсэн тайлан 2016 он
10. “Хөрсний чанарын үнэлгээний аргачлал” сэдэвт эрдэм шинжилгээний тайлан ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн 2010 он
11. “Туул Хараа Ерөө голуудын сав нутгийн ландшафтын бүтэц, өөрчлөлт” сэдэвт эрдэм шинжилгээний ажлын тайлан, ШУА-ын Газарзүйн хүрээлэн, 2007он
12. Э. Авирмэд, Н. Пүрэвсүрэн, О. Мөнхдулам “ Туул, Хараа, Ерөө голуудын сав нутгийн байгаль-нутаг дэвсгэрийн экологийн бүсүүд” 2010
13. Г. Бямбаа, О. Батхишиг “Хараа голын сав газрын хөрсний хээрийн чийг багтаамж” 2016
14. Iderjavkhlan S., Batkhishig O., “Degital Soil Mapping of the Kharaa basin” 2008