

Хөрсний Бүрэн Чийг Багтаамж

Ц.Болормаа

Шинжлэх Ухааны Академи, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн
Bolormaa999@gmail.com

Abstract

We has been studied soil porosity in forest, steppe, semi-desert and gobi in highest mountain in Huvsgul mountain area. Totally we collected 307 samples from 81 soil profiles in study area. We calculated soil porosity to using soil bulk density and bulk volume. Depth of soil layers has different in soil types, therefore we calculated soil porosity in 0 to 30 and 0 to 50 cm in each soil types. This study was measured more than 50 dominant soil types. As result has shown the saturated soil porosity were 31 to 78%, average values were 48%. Black soil of non-gravelly and non-carbonate soil were contained highest value soil porosity in 69% in 0 to 30 cm depths and meadow soil with salty and gleye were 36% in 0 to 30 cm is lowest soil porosity. Saturated soil porosity were high correlation with soil humus in ($r^2=0.38$), particle size correlation were low correlation with silt ($r^2=0.24$), clay ($r^2=0.03$). Particle and bulk density were non-correlation with ($r^2=0.19$), ($r^2=0.21$) respectively.

Түлхүүр үг: Хөрсний хамгийн их чийгийг агуулах хэмжээ, чийг багтаах чадвар, бүрэн чийг багтаамж, сүвэрхэгшилт

I. ОРШИЛ

Хөрсөн бүрхэвч нь байгалийн чухал нөөцийн нэг бөгөөд тухайн бүс нутгийн эдийн засаг, хөдөө аж ахуйн хөгжилтэй шууд холбоотой гэж хэлж болно. Хөрсний ус-физикийн шинж чанарын үндсэн үзүүлэлтүүдийн нэг нь хөрсний бүрэн чийг багтаамж юм.

Хөрсний бүрэн чийг багтаамж (цаашид БЧБ гэнэ) гэдэг нь хөрс хамгийн их чийгийг агуулах хэмжээ. Энэ нь хөрсний чийг сүвэрхэгшилттэй ижил байна. Хөрсний хатуу хэсгээс бусад агаар ба усгаар дүүрсгэгдсэн орон зайн эзлэх хувийг сүвэрхэгшилт гэнэ. Хөрсний эзлэхүүний 50 хувь сүвэрхэгшилт байх нь хамгийн амширомжтой гэж үздэг [9,11]. Хөрсний

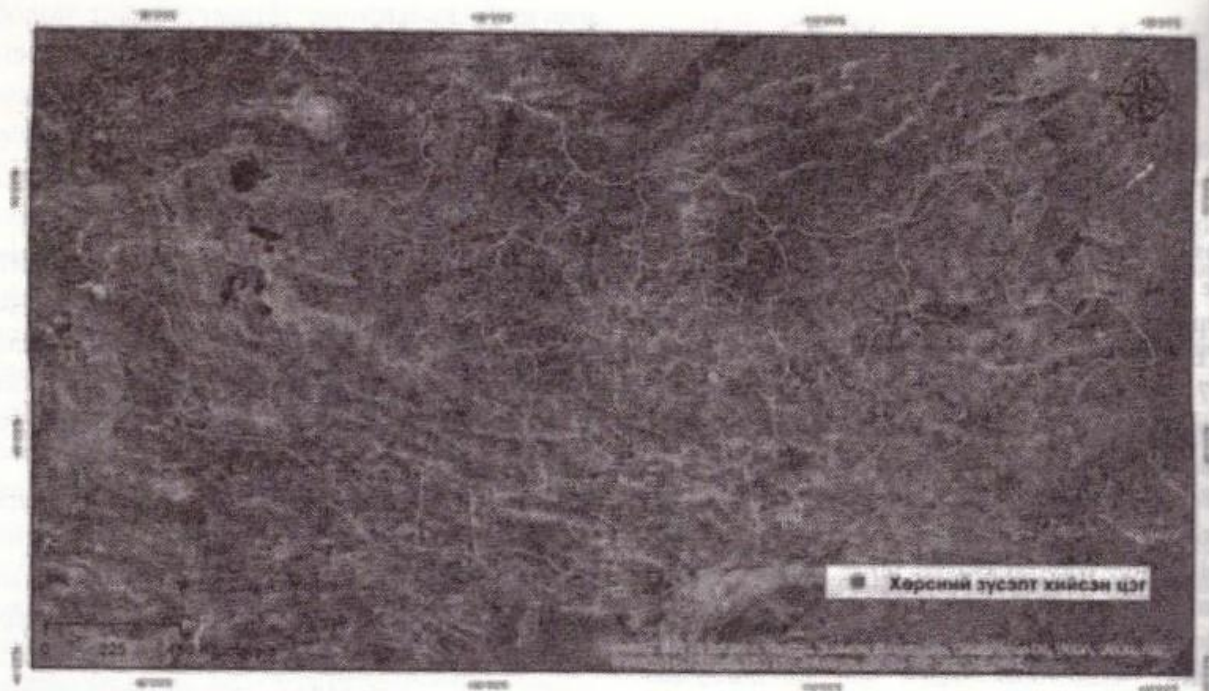
сүвэрхэгшилт нь органик материйг задлагч организмуудыг, ургамлын үндсийг хүчилтөрөгчөөр хангахад шаардагдахаас гадна, ус ба ууссан шим тэжээлийн бодисыг хадгалах, тээвэрлэх боломжийг олгодог [11].

Манай орны хөрсний БЧБ-ийн мэдээ материал хомс. Ихэвчлэн хөрсний агрофизик, чийгийн горимын судалгааны ус-физикийн тогтмол үзүүлэлт болгон тодорхойлж байснаас, бие даасан судалгааг хийж байгаагүй. Иймээс бид энэ чиглэлийн судалгааг эхлүүлэх зорилго тавьсан.

Судалгааг хийсэн нутаг нь Монгол орны Хөрс-Био уур амьсгалын мужлалтаар Хангайн их мужийн өндрийн бүсшилийн Хөвсгөлийн муж 36, Хэнтийн муж 39, Хангайн муж 46, 47, 48, 49-р тойрог, өргөргийн бүсшилийн Хархүрэн, хүрэн хөрсний дэд бүс ба Говийн их мужийн Говь Алтайн мужийн 53-р тойрог, өргөргийн бүсшилийн Цайвар хүрэн, Заримдаг цөлийн бор, Заримдаг цөлийн цайвар бор, Цөлийн бор саарал хөрсний бүс болон хотгорын бүсшилийн Монголын өмнөд мужийн 32, 33-р тойрогт хамарагдана [1].

II. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

Хөрсний хээрийн судалгааг 2014, 2015 оны 6, 8 сард хийсэн. Нийт 81 ш. хөрсний зүсэлт хийж 307 ш. хөрсний дээж авлаа. Дээжийг хөрсний үе давхарга бүрээс авсан. ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрс судлалын лабораторид хөрсний хими, физикийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон. Хөрсийг агаарын хуурай нөхцөлд хатааж 2 мм-ээр шигшиж задлан шинжилгээ хийсэн. Лабораторийн задлан шинжилгээгээр хөрсний ялзмагийн агууламж, хувийн жин, чулуу (>10 мм, 10-5 мм, 5-2 мм), механик бүрэлдэхүүн



Зураг 1. Хөрсний дээж авсан цэгүүд

мөн эзлэхүүн жинг тодорхойлсон. Хөрсний БЧБ-ийг тооцооны аргаар гаргаж авсан (а). БЧБ-ийг бүх хөрсөнд 0-30, 0-50 см зузаан хөрсөнд тооцоолсон. Ингэхдээ хөрсний зузаантай харьцангуй жигнэсэн дундаж үзүүлэлтүүдийг бодсон.

Сүвэрхэгшилт, % = $(1 - BD/PD) \times 100$ (а)

BD-хөрсний эзлэхүүн жин, $г/см^3$

PD-хөрсний хувийн жин, $г/см^3$

100-хөрсний эзлэхүүний хэдэн хувь нь сүвэрхэгшилт болохыг илэрхийлэх утга.

$BD = P/V$ (б)

P-үнэмлэхүй хуурай хөрсний жин, гр

V-хөрстэй цилиндрийн эзлэхүүн, $см^3$

$PD = P/((A+P) \cdot C)$ (с)

P-үнэмлэхүй хуурай хөрсний жин, гр

A-устай пикнометрийн жин, гр

C-ус, хөрстэй пикнометрийн жин, гр

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Хөрсний дээж авсан хамгийн өндөр цэг Архангай аймаг Шар усны даваа 2725 м өндөртэй бол хамгийн нам цэг Өмнөговь аймаг Орвог Гашууны Бор Толгой 780 м өндөрт байна. Судалгаанд хамрагдсан 267 ш дээжний үр дүнгээр хөрсний БЧБ 31.5-78.7%-ийн хооронд хэлбэлзэх бөгөөд

дунджаар 48.0% (Хүснэгт 1).

Тэдгээрээс хамгийн өндөр БЧБ-тай нь Уулын хүлрэнцэр бараан (Тундрын) хөрс. Дээж авсан газар Хөвсгөл аймаг Байшинтын даваа 2280 м өндөрт орших уулын цармын шинэсэн ой. Ургамал бүрхэц 90%. Энэ хөрсний ялзмагийн агууламж 0.90-3.76%, хувийн жин 2.08-2.74 $г/см^3$, эзлэхүүн жин 0.44-1.65 $г/см^3$. Хөнгөн шавранцар хөрс. Хамгийн бага БЧБ-тай нь Карбонат багатай элсэнцэр Бор хөрс. Дээж авсан газар Өмнөговь аймгийн Булган сум Баруун Сайханы хойд, 1438 м өндөрт орших талархаг бэл. Ургамал бүрхэц 15%, чулууны бүрхэц 60%. Ялзмагийн агууламж 0.56-0.67%, хувийн жин 2.67-2.93 $г/см^3$, эзлэхүүн жин 1.57-1.83 $г/см^3$. Элсэнцэр хөрс.

БЧБ хөрсний тоос, шавар, ялзмагийн агууламжтай эерэг, эзлэхүүн жин, хувийн жин, элсний агууламжтай сөрөг хамааралтай байна. Харин хоорондын уяалдаа хаамаарлын эрчмээр шаврын агууламжтай маш сул, тоос, элс, ялмаг, хувийн жинтэй сул, эзлэхүүн жинтэй маш хүчтэй хамааралтай байна (График 1, 2, 3).

ХҮСНЭГТ. 1 ХӨРСНИЙ ШИНЖ ЧАНАРЫН СТАТИСТИК ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Үзүүлэлт	Дундаж	n	Хамгийн их	Хамгийн бага	Стандарт хазайлт
БЧБ, %	48.0	267	78.7	31.5	8.2
Эзлэхүүн жин, гр/см ³	1.4	267	1.8	0.4	0.2
Хувийн жин, гр/см ³	2.7	267	2.9	1.9	0.1
Ялзмаг, %	1.90	307	9.00	0.04	1.7
Элс (2-0.05мм), %	58.8	306	85.0	13.3	12.9
Тоос (0.05-0.002 мм), %	25.7	306	60.7	2.0	10.5
Шавар (<0.002 мм), %	15.5	306	32.6	6.7	4.6

2-Р ХҮСНЭГТ. ХӨРСНИЙ БЧБ БОЛОН ХӨРСНИЙ ХИМИ ФИЗИКИЙН ШИНЖ ЧАНАРУУДЫН ХООРОНДОХ КОРРЕЛЯЦИ ХАМААРАЛ (R)

Эзлэхүүн жин	Хувийн жин	Ялзмаг	Элс (2-0.05мм)	Тоос (0.05-0.002 мм)	Шавар (<0.002 мм)	Чулуу
0.95	0.19	0.38	0.21	0.24	0.03	0.002

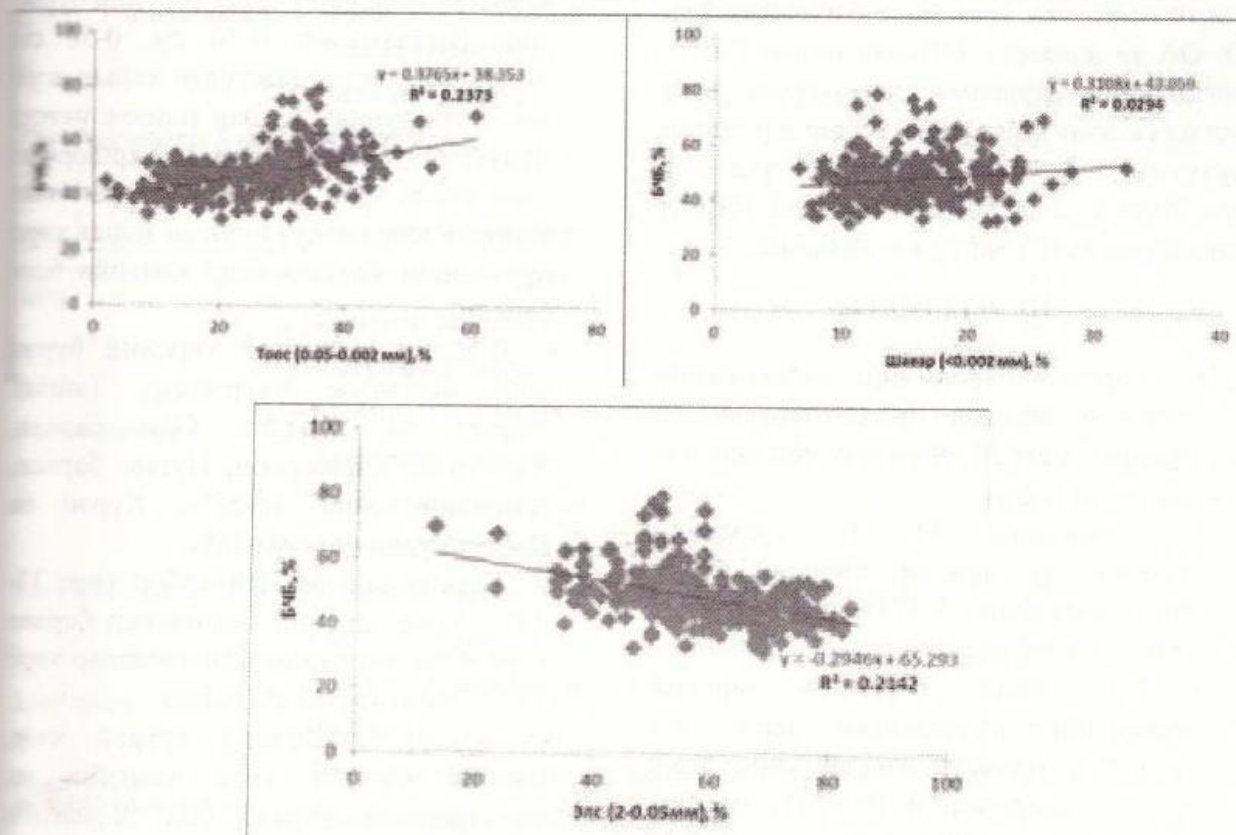


График 1. БЧБ болон механик бүрэлдэхүүний харилцан хамраалал

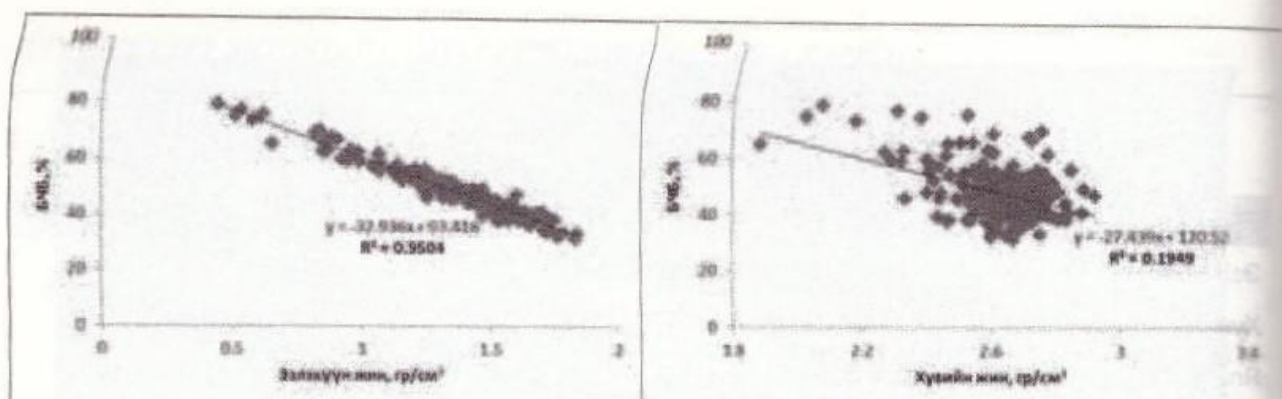


График 2. БЧБ болон эзлэхүүн жин, хувийн жингийн харилцан хамаарал

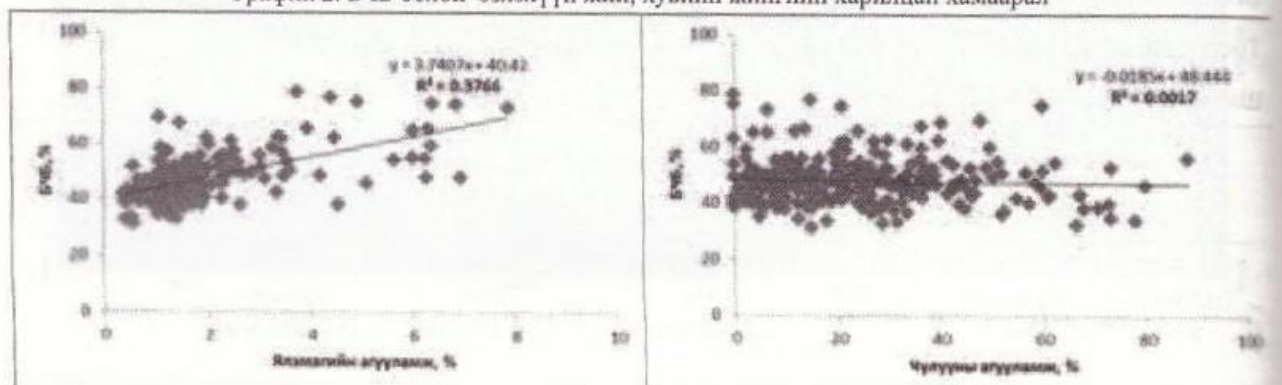


График 3. БЧБ болон ялзмаг, чулууны агууламжийн харилцан хамаарал

Ойн ба тайгын хөрсний органикаар баялаг, ширэгжсэн, эзлэхүүн жин багатай сийрэг О, ОА үе давхарга БЧБ-аар өндөр байхад органикийн агууламж харьцангуй бага, эзлэхүүн жин харьцангуй өндөр нягтавтгар, чулууны агууламж ихтэй доод үед БЧБ эрс буурна. Энэ бүлгийн хөрсний БЧБ үе давхаргын хувьд зөрүү ихтэй байна.

III. ДҮГНЭЛТ

- Хөрсний бүрэн чийг багтаамжийн судалгаа Монгол оронд тархсан 13 бүлгийн нийт 50 гаруй төрлийн хөрсийг хамарсан байна.
- Судалгааны 81 ш. зүсэлтийн дээжний үр дүнгээр хөрсний бүрэн чийг багтаамж 31-78%-ийн хооронд хэлбэлзэх бөгөөд дунджаар 48% байна.
- Бүрэн чийг багтаамж хөрсний ялзмагийн агууламжтай эерэг сул ($r^2=0.38$), эзлэхүүн жинтэй сөрөг маш хүчтэй хамааралтай ($r^2=0.95$) байсан. Иймээс ялзмагийн агууламж өндөр, эзлэхүүн жин бага хөрсний бүрэн чийг багтаамж өндөр байна.

- Хөрс бүрийн үе давхаргын зузаан харилцан адилгүй учраас хөрсний бүрэн чийг багтаамжийг 0-30 см, 0-50 см зузаан хөрсөнд шилжүүлэн харьцангуй жигнэсэн дундаж аргаар тооцож үзэхэд Чулуугүй, карбонатгүй Харшороон хөрс бүрэн чийг багтаамжаар хамгийн өндөр, Глейрхэг хужиршсан мараа хөрс бүрэн чийг багтаамжаар хамгийн бага байсан.
- 0-50 см зузаантай хөрсний бүрэн чийг багтаамж Хүлрэнцэр, Тайгын ширэгт ба цэвдэгт, Ойн бараан, Хархүрэн, Харшороон, Нугын бараан, Аллювийн хөрс 46-58%, Хүрэн ба Цайвархүрэн хөрс 40-46%.
- Говийн Бор ба Цайварбор хөрс 37-43%, Тариалангийн шавранцар бараан хөрс 42%, Тариалангийн элсэнцэр хөрс 38%, Элсэн хөрс 32% байна.
- Энэхүү судалгаанд хуурай хээр, цөлийн бүсийн хөрс хамгийн их хамаарагдсан учраас бид дараагийн судалгаанд өндөр уулын болон чулуурхаг, газар тариалангийн хөрсийг түлхүү судлах зорилт тавьлаа.

Бүлэг	Төрөл	БЧБ, %	
		0-30 см	0-50 см
Уулын цэрэг	Уулын хүлрэнцэр бараан (тундрын)	54	52
	Уулын бараан	67	51
	Бүдүүн ялзмагт карбонатгүй	52	46
Тайга	Тайгын цэвдэгт	63	55
	Тайгын ширэгт, карбонаттай	50	46
	Ойн ширэгт	54	48
Уулын хээр	Уулын хээрийн сайргархаг	50	46
	Чулуурхаг нимгэн карбонатгүй Харшороон	48	45
Чулуурхаг хээр	Чулуугүй, карбонатгүй Харшороон	69	55
	Элсэнцэр зузаан карбонатгүй Харшороон	57	52
	Шавранцар Хархүрэн, чулуугүй, карбонаттай	68	58
Хөнгөн шавранцар	Хөнгөн шавранцар Хархүрэн	54	48
	Элсэнцэр Хархүрэн	53	46
	Мараалаг хүрэн, сайргархаг шавранцар	48	47
Элсэнцэр	Элсэнцэр Хүрэн	46	41
	Нимгэн карбонаттай Цайвархүрэн	46	40
	Элсэнцэр Цайвархүрэн	48	43
	Элсэн хучаастай Мараалаг Цайвархүрэн	54	43
	Элсэнцэр сайргархаг Бор	45	37
Бор (Цөлөрхөг хээр)	Элсэнцэр хайргархаг Бор (карбонат багатай)	42	41
	Мараалаг бор	44	43
	Хужирлаг Бор	45	41
Гөлтгөнөт Бор	Элсэнцэр Цайварбор	44	42
	Гөлтгөнөт Бор саарал	47	44
	Хужирлаг бор саарал	54	52
	Шавранцар бараан	53	48
	Карбонаттай хүлрэнцэр (глейрхэг)	63	55
Хүлрэнцэр	Хүлрэнцэр, глейрхэг	57	56
	Хээршсэн нугын бараан	66	47
	Аллювийн бараан глейрхэг	63	48
Аллювийн татмын	Аллювийн бараан, нимгэн хайргархаг карбонаттай	43	40
	Аллювийн глейрхэг	53	50
Глейрхэг хужиршсан мараа	Глейрхэг хужиршсан мараа	36	35
	Шалархуу	47	45
Тариалангийн шавранцар бараан (карбонатгүй)	Тариалангийн шавранцар бараан (карбонатгүй)	49	42
	Тариалангийн элсэнцэр сайргархаг, нимгэн	48	38
Говийн улаан	Говийн улаан (элсэнцэр)	46	40
	Элсэн	40	32

IV. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Хөрс-газарзүйн мужлалт, Монгол улсын үндэсний атлас, 2009, ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн, зургийн дугаар 105.
- [2] Монгол орны хөрсний шинэчилсэн ангилал, дижитал зураглал. ЭШ-ний бүтээл. 2013. ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн Хөрс судлалын лаборатори.
- [3] Д.Батбаяр. 1994. Монголын Дорнод хэсгийн хээрийн хөрсний агрофизик шинж, чийгийн горим (Түмэнцогт дахь хээрийн бүсийн суурин судалгааны жишээн дээр). ШУА-ийн Газарзүй, Цэвдэг судлалын хүрээлэн.
- [4] О.Батхишиг, Н.Нямсамбуу. 2012. Хөрсний судалгаа 50 жилд. ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн 50 жил. ху 144.
- [5] Б.Билэгт. 1971. Тал хээрийн бүсийн хүрэн хөрсний физик ба ус-физикийн шинжийг судалсан дүн. УГТЭШХ-гийн бүтээл. №6.
- [6] Д.Ихбаяр, Ө.Ганзориг, Х.Золжаргал. 2015. Хөрсний физик шинж чанар. Тэрэлж голын сав газар, геосистем. ху 127.
- [7] R.L.Haney, E.B.Haney. 2010. Simple and Rapid Laboratory Method for Rewetting Dry Soil for Incubations. Communications in Soil Science and Plant Analysis. Taylor&Francis Journals. 41:p1493-1500.
- [8] Markus Flury. 2009. Soil Physics Laboratory manual. Department of Group and Soil Sciences Washington State University, 2009, p17.
- [9] R.D.Miller, D.D.Johnson. 1964. The effect of soil moisture tension on CO₂ evolution, nitrification and nitrogen mineralization. Soil Science Soc. Am.Proc.28:p644-647.
- [10] J.R.Nimmo. 2004. Porosity and Poro Size Distribution. Encyclopedia of Soil in the Environment: London, Elsevier v.3, p.295-303.
- [11] Teresa A.Johnson, Timothy R.Ellsworth, Robert J.M.Hudson, Gerald K.Sims. 2013. Diffusion Limitation for Atrazine Biodegradation in Soil. Advances in Microbiology.3(5):412-420.
- [12] Tom DeSutter. Soil Water Interactions with Other Soil Characteristics with and without tile. Soil and Soil Water Workshop 15 January 2013.