



БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ,
ШИНЖЛЭХ
УХААНЫ ЯАМ



МОНГОЛЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТЭДИЙН
ХОЛБОО



МОНГОЛ УЛСЫН
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ
АКАДМИ



ШИНЖЛЭХ УХААН
ТЕХНОЛОГИЙН
САН



ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН
САЛБАРЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТЭДИЙН ХОЛБОО

ХҮРЭЛТОГООТ - 2015

ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН САЛБАРЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТЭН, СУДЛААЧДЫН БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

УЛААНБААТАР

2015 он

ХОТ СУУРИНГИЙН ЭВДЭРСЭН ХӨРСНИЙ ЧИЙГИЙГ ХАМГААЛАХ АРГА, ТУРШИЛТ СУДАЛГАА

Ц. Болормаа

ШУА, Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Хөрсний лаборатори
Bolormaa999@gmail.com

Abstract: The research and experiment to protect from evaporation the soil moisture of city and village which lost natural and native landscape and got much abrading and soil erosion because of urbanization as well to improve resource of soil water and moisture, was conducted in following 6 fields each 1m²: (1) technosol (2) coverless soil cultivated the Canada green, (3) soil mixed zeolite and cultivated the Canada green (4) soil cultivated the Canada green and covered by mulch, (5) soil cultivated the Canada green and covered by stones, (6) soil cultivated the Canada green and covered by sand. The research was conducted for summer 3 month from June 10 to September 15, 2015. In order to get sample from the soil moisture, incised the soil in 5 cm, 10 cm, 25 cm deep and got the sample twice from incised soil and used gravimetric analysis, calculate the moisture content of the soil as a percentage of the dry soil weight. The most soil moisture losing is in the technosol and more less in the soils covered by stones and mulch. The soil covered with stone and mulch is able to adsorb the rainwater into the deep of the soil, absorbency of the soil covered with sand and zeolite was very slow. The total biomass is high 241.6 gr/m² in the soil covered by mulch and 96.5% of them belongs the Canada green but biomass is 149.1 gr/m² in coverless soil and 20% of them Canada green, 80% of them hogweed. There was grown hogweed in the technosol only and it consisted 98.4% of total biomass of the soil.

Түлхүүр үг: Хөрсний чийг, чийгийн алдрал, хот суурингийн эвдэрсэн хөрс, чийгийн дээж, хучлагатай хөрс, ургамлын биомасс

ОРШИЛ

Хөрсний чийг, тэр дундаа хот суурингийн эвдэрсэн хөрснөөс чийг уурших хэмжээг энгийн хялбар арга, хямд зардлаар багасгах боломж байгаа эсэхийг судлах нь энэ ажлын зорилго. Хөрсний чийг гэдэг нь тухайн цаг хугацаанд хөрсөнд агуулагдаж буй ус чийгийн үзүүлэлт бөгөөд хөрсний

чийгийг хуурай хөрсний массд агуулагдах жингийн хувиар, эзлэхүүний хувиар, мм зэрэг үзүүлэлтээр илэрхийлнэ [1].

Туршилт судалгаанд хүний үйл ажиллагааны гаралтай эвдрэлд орсон хөрстэй газрыг сонгосон. Хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр элэгдэж эвдэрсэн, хатуу болон шингэн хог хаягдлаар бохирдсон хөрсийг дэлхийн хөрсний ангилалд Technosols гэнэ [2]. 2011 оноос ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэнгийн хөрс судлаачид Монгол орны хөрсний шинэчилсэн ангиллыг боловсруулах ажлыг эхлүүлж анх удаа Монгол орны хөрсний ангилалд Техносол бүлгийн хөрсийг тусгаж, хөрсний шинж чанарын тодорхойлолтыг өгсөн. Дээрх шинэчилсэн ангиллаар 0-100 см-д 20%-иас багагүй хог хаягдалтай хөрсийг Техносол буюу хүний үйл ажиллагаанд өртсөн Хот суурингийн хөрс гэнэ [3].

1. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Монгол оронд газар тариалангийн үйлдвэрлэл биеэ даасан салбар болж хөгжиж эхэлсэн үеэс хөрсний ус-физик шинж, хөрс сайжруулах чиглэл судалгааны эхлэл тавигдаж анхны судалгааг С.П.Соколовский, Е.А.Панкова, Е.П.Гусенков 1960-1962 онд хийжээ [4]. 1970 оноос хойш Монгол орны байгалийн голлох бүсүүдийг төлөөлөх газар нутагт Монгол-Оросын биологийн хамтарсан иж бүрэн экспедиц, Эрдэм шинжилгээний байгууллагууд хээрийн туршилт болон суурин судалгаанд хөрс сайжруулалтын чиглэлээр явуулсан судалгааны ажлууд амжилттай хэрэгжиж байв. Үүнд, Д.Батбаяр 1974 он Монголын Дорнод хэсгийн хээрийн бүсийн хадлан бэлчээрийн хархүрэн хөрстэй талбайн уриншийн чийг хуримтлуулах хэмжээг атрын хөрстэй нь харьцуулсан судалгаа. О.Баттулга 1987-1990 онд Дорноговь аймгийн Эрдэнэ суманд байгалийн цеолитыг говийн бор хөрсөнд эрдэс хольц болгон хэрэглэснээр хөрсний чийгийн хангамжийг нэмэгдүүлж шим тэжээлийн бодисын алдагдал, бордооны угаагдлыг

багасгаж, түүний үйлчилгээ уртасч байгааг нотолсон судалгаа. Эвдрэлд нэрвэгдсэн үржил шим багатай элсэнцэр хөрсний эвдрэлийг багасгах зорилгоор органик гаралтай цавуулаг шингэн бэлтгэн цацаж хээрийн туршлага тавьсан нь хөрсний бүтцийн барьцалдах чадварыг дээшлүүлэх, ууршилтаар алдагдах чийгийн хэмжээг багасгахад үр дүнгээ өгч байсныг 1980-аад оны дунд үед явуулж байсан Д.Батбаяр, Н.Ганбаатар нарын туршилт баталж байв. Хэдийгээр дээрх туршилт судалгааны үр дүн сайн, ач холбогдолтой байсан ч 1990-ээд он гарснаар нийгэм цаг үеэ дагаад энэ чиглэлийн судалгаа зогсонги байдалд оржээ.

2. СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

2.1 Хөрсний чийг хэмжих гравиметрийн арга

Хөрсөнд зүсэлт хийж 5 см, 10 см, 25 см-ийн гүнээс хөнгөн цагаан бюксэнд хоёр давталттайгаар дээж авна. Авсан чийгтэй дээжээ техник жинд жинлэж, 105°C-ийн температуртай хатаах шүүгээнд тогтмол жинтэй болтол бүрэн хатааж жинлэх ба ууршсан чийгийн хэмжээг олох замаар хөрсний чийгийг тодорхойлсон. Хөрсний чийгийг хуурай хөрсний масст агуулагдах жингийн аргаар тооцох.

$$\text{Хөрсний чийг, \%} = \frac{W2 - W3}{W3 - W1} * 100$$

Үүний: W1=Хоосон бюксний жин (гр), W2=Чийгтэй хөрстэй бюксний жин (гр), W3=Хатаасны дараах хуурай хөрс бюксний жин (гр), 100=100 гр дээжинд тооцох утга [5].

2.1 Ургамлын биомасс

Ургацын дээжийг ургамлыг газрын гадарга дээр 1 см үлдээн хайчилж авна. Ургамлын дээжийг тасалгааны температурт 7-14 хоног хатааж нойтон ба хуурай жингийн зөрүүгээр, жингийн аргаар тооцов.

Хүснэгт.1 Хөрсний механик бүрэлдэхүүн

Гүн, см	Ширхгийн бүрэлдэхүүн (%)						Физик шавар <0.01 (мм)
	2-0.25 (мм)	0.25-0.05 (мм)	0.05-0.01 (мм)	0.01-0.005 (мм)	0.005-0.001 (мм)	<0.001 (мм)	
5	30.4	36.7	15.0	11.0	4.0	2.8	17.8
10	35.2	35.3	14.6	9.3	2.9	2.8	15.0
25	47.0	23.9	13.0	10.7	2.9	2.5	16.1

3. СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙН ХӨРСНИЙ ШИНЖ ЧАНАР

Барилга барих, дулаан ба усны шугам хоолой тавих ажлын нөлөөгөөр хөрсийг хөндөж, байгалийн тогтцыг нь механикаар өөрчилсөн учраас хөрс генетик үе давхаргагүй болсон. Хөрсний 70 см хүртлэх гүнд ахуйн болон барилгын Чулууны агууламж эзэлхүүний 50%-иас их. Хөрсний ширхгийн бүрэлдэхүүний



Зураг.1 Хот суурингийн эвдэрсэн хөрс

30.4-47.0%-ийг том ба дунд зэрэг ширхэгтэй элс (2-0.25 мм), 23.9-36.7%-ийг нарийн элс (0.25-0.05 мм), 13.0-15.0%-ийг бүдүүн тоос (0.05-0.01 мм), 9.3-11.0%-ийг дунд зэрэг ширхэгтэй тоос (0.01-0.005 мм), 2.9-4%-ийг нарийн тоос (0.005-0.001 мм), 2.5-2.8%-ийг наанги шавар (<0.001 мм) эзлэнэ. Хөрс бүх гүнд жигд элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй.

2015 оны VI сарын 10-ны өдөр 1 метр квадрат хэмжээтэй 6 талбай бэлтгэсэн.

4. ҮР ДҮН

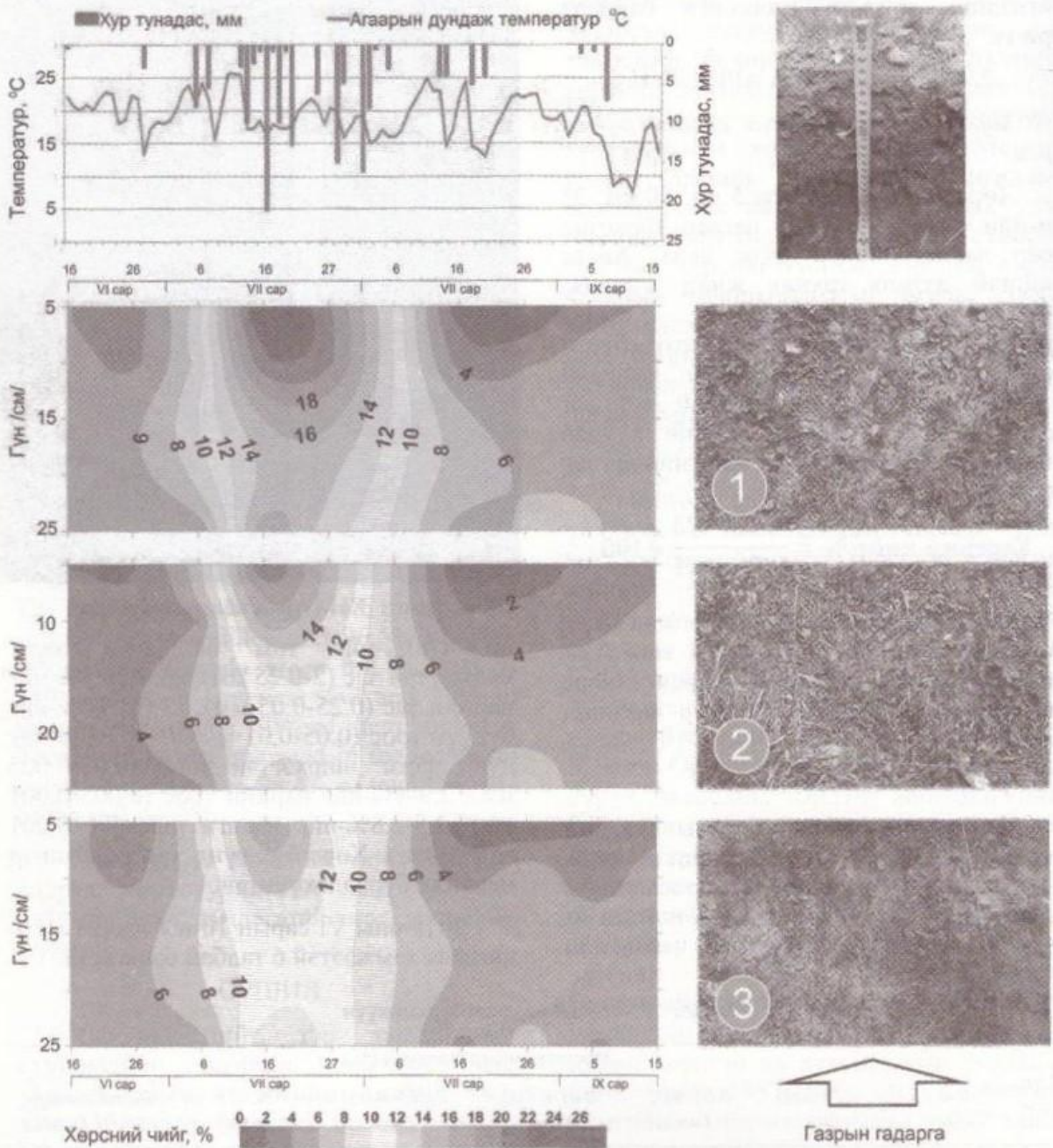
4.1 Хөрсний чийг, чийгийн алдрал

VI сарын 16 өдрөөс IX сарын 15 өдрийг дуустал 10 хоногийн давтамжтай, 10 удаагийн нийт 360 ширхэг хөрсний чийгийн дээж авсан.

Туршилт судалгааны хугацаан дахь хур тунадас Улаанбаатар өртөөний мэдээгээр 174.4 мм [6]. Үүнээс VI сард 9.2 мм, VII сард 125.0 мм, VIII сард 31.4 мм, IX сарын эхний 15 хоногт 8.8 мм. VII сарын 13, 14, 15, 16 өдрүүдэд үргэлжлэн орсон борооны дараа бүх талбайн хөрс

хамгийн их чийгтэй байлаа (2,3-р зураг). *Халцгай хөрс.* Хөрсний чийгийн горим хур тунадаснаас шууд хамааралтай. Борооны усыг халцгай хөрс хучлагатай хөрснөөс илүү хуримтлуулах боловч түүнийгээ богино хугацаанд ууршуулаад алдчихдаг.

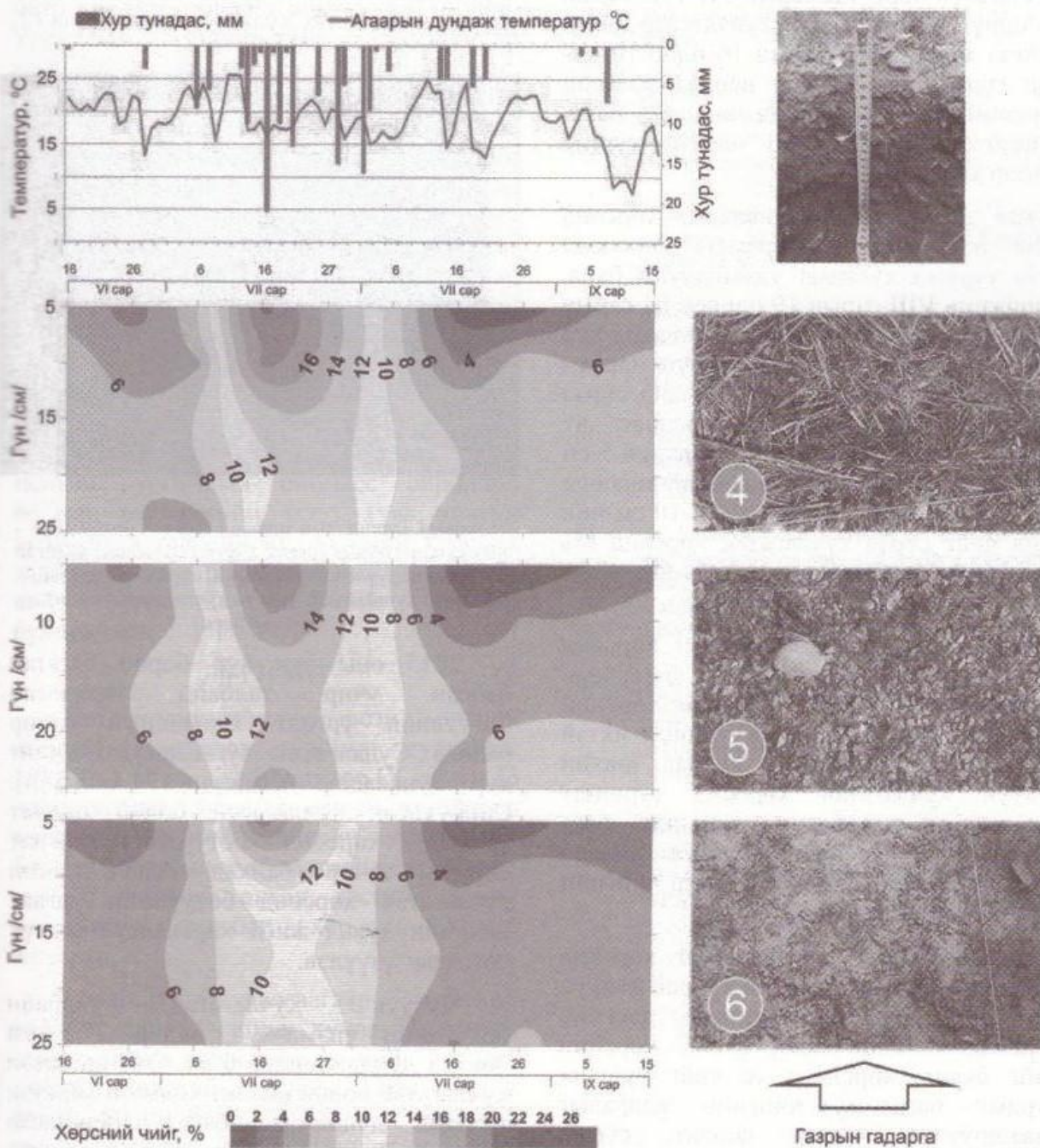
Үргэлжилсэн олон хоногийн борооны дараа халцгай хөрсний гүнрүү ус чийг жигд нэвчих бол бага хур тунадасаар зөвхөн хөрсний өнгөн хэсэг нонох ба энэ нь хөрсний гүнрүү нэвчиж амжихгүй ууршдаг болох нь судалгаагаар тогтоогдов.



Зураг.2 Хөрсний чийг болон хур тунадасны хоорондын хамаарал, хөрсний чийгийн хронограф.
(1) Халцгай хөрс, (2) Сийрүүлсэн хучлагагүй хөрс, (3) Цеолит хольсон хөрс

Сийрүүлсэн хучлагагүй хөрс. Ургамалгүй байх үеийн хөрсний чийгийн алдрал богино хугацаанд их. Ургамлын бүрхэц нэмэгдэх үеэс сийрүүлсэн хучлагагүй хөрсний чийгийн алдрал багассан. Ургамалгүй үеийн чийг хадгалах чадвар

халцгай хөрснийхөөс муу. Учир нь хөрснийг сийрүүлснээр нягт байдал багасаж дулаан ба агаарын солилцоо нэмэгдэх тул хөрсний температур нягт хөрснийхөөс дулаан байж ууршилт нэмэгдсэн.



Зураг.3 Хөрсний чийг болон хур тунадасны хоорондын хамаарал, хөрсний чийгийн хронограф. (4) Сүрэл хучлагатай хөрс, (5) Чулуун хучлагатай хөрс, (6) Элсэн хучлагатай хөрс

Цеолит. Хөрсний өнгөн хэсэгт цеолитыг чийг барих зорилгоор ашиглах нь тохиромжгүй. Учир нь цеолит хур тунадасыг хөрсний гүнрүү нэвчүүлэхгүй, өнгөн хэсэгтээ барьчихдаг сул

тал ажиглагдав. Жишээ нь хөрс хамгийн их чийг авсан хугацаа VII сарын 16, 27 өдрүүдэд халцгай хөрсний 25 см-ийн гүн дэхь чийг 14-16% байхад цеолит хольсон хөрсний 25 см-ийн

гүнд чийг 10-12% буюу энэ нь халцгай хөрснийхөөс 4-6%-иар бага байна. Харин чийг барих чадвартай болох нь хур тунадасгүй VIII сарын 26, IX сарын 5 өдрүүдийн чийгийн хэмжилтээр нотлогдсон. Халцгай болон сийрүүлсэн хучлагагүй хөрс VII сарын 31, VIII сарын 01 өдрүүдэд орсон хур тунадасаар авсан чийгээ алдсаар VII сарын 16 өдөр 10 см-ийн гүнд чийг 4% бол цеолит хольсон хөрсний 10 см-ийн гүнд чийг 6% байж үүнийгээ IX сарын 15 өдрийг хүртэл хэвээр хадгалж чадсан.

Сүрэл хучлага. Хур тунадасыг хөрсөнд сайн нэвчүүлэхийн зэрэгцээ хөрснөөс чийг уурших хугацааг удаашруулж байв. Жишээ нь VIII сарын 19 өдрөөс IX сарын 3 өдөр хүртэл 14 хоногийн хугацаанд хур тунадас ороогүй, хуурай халуун өдрүүд үргэлжилсэн бөгөөд энэ хугацаанд сүрэл хучлагатай хөрс бусад хөрснөөс их чийгийн агууламжтай байв. Хөрсний 5 см-ийн гүнд чийг сүрэл хучлагатай хөрсөнд 2-4% бол халцгай хөрсөнд 2%, 10 см-ийн гүнд чийг сүрэл хучлагатай хөрсөнд 8% байхад халцгай хөрсөнд 4%-иас бага байв.

Чулуун хучлага. Хур тунадасыг хөрсөнд нэвчүүлэх чадвар сүрэлнээс бага, элс болон цеолитноос сайн байна. Хөрсний чийг барьх чадвар өндөр, ууршилт ихтэй өнгөн хэсгийн чийгийн алдрал зөвхөн чулуун хучлагатай хөрсөнд туршилт судалгааны хугацаанд хамгийн бага байсан. Мөн хөрсний гүнээс үл хамаарч хур тунадасны нэвчилт, хөрсний чийгийн ууршилт жигд явагдсан.

Элсэн хучлага. Хур тунадасыг хөрсөнд хамгийн муу нэвчүүлэх ба хуурай халуун өдрүүдэд хөрсний өнгөн хэсгийн ууршилт хамгийн өндөр байна. Хөрсний чийг барих, хөрснөөс ус чийг уурших хурдыг багасгах, чийгийн алдралыг удаашруулах чадвар цеолит, сүрэл, чулуунаас муу. Чийгийн ууршилт богино хугацаанд явагдаж байгааг хөрсний

чийгийн хронографд тодорхой харуулав.

4.2 Ургамлын биомасс, бүрхэц

IX сарын 15 өдөр туршилтын талбай бүрийн ботуулийн өндрийг хэмжиж, ургамлын бүх биомассыг хураан авч нийт биомассын хэмжээ, түүнд ботууль болон шарилжийн эзлэх хувийг тодорхойлов (2-р хүснэгт).



Зураг.4 Туршилтын талбайд тарьсан ботуулийн үнэмлэхгүй өндөр ургалт (Зүүн гар талаас: халцгай хөрс, сийрүүлсэн хучлагагүй, сүрэл хучлагатай, элсэн хучлагатай, чулуун хучлагатай, цеолит хольсон хөрс)

2015 оны зун хур бороо багатай байсан учир талбайд тариалсан ботуулийн ургалт харьцангуй тачир байлаа. Судалгааны хугацаан дахь нийт хур тунадасны хэмжээ 174.4 мм[6]. Сийрүүлсэн хучлагагүй болон цеолит хольсон хөрсөнд ботуулийн ургалт сийрэг, тачир байхад сүрэл, элсэн хучлагатай хөрсөнд ботуулийн ургалт өндрийн хувьд жигд харьцангуй шигүү ургалтыг үзүүлэв.

Чулуун хучлагатай талбайн ботуулийн үнэмлэхүй өндөр 27.5 см боловч дундаж өндөр 6 см. Энэ нь элсэн хучлагатай болон цеолит хольсон хөрстэй талбайн дундажаас бага, сийрүүлсэн хучлагагүй талбайн дундаж өндөртэй ижил байв. Ботуулийн үнэмлэхүй өндөр

Хүснэгт. 2 Ургамлын биомасс, ботууль, шарилжийн эзлэх хувь, ботуулийн үнэмлэхүй болон дундаж өндөр

Талбай	Биомасс, гр/1м ²	Нийт биомассд эзлэх хувь		Ботуулийн өндөр, см	
		Ботууль	Шарилж	Үнэмлэхүй	Дундаж
Халцгай хөрс	130.0	-	98.4	-	-
Сийрүүлсэн хучлагагүй	149.1	20.0	80.0	19.2	6
Цеолит хольсон хөрс	177.3	61.9	38.1	19.0	8
Сүрэл хучлагатай	241.6	96.5	3.5	34.0	17
Чулуун хучлагатай	210.7	62.9	37.1	27.5	6
Элсэн хучлагатай	144.1	76.5	23.5	21.2	14

ургалт сүрэл хучлагатай талбайд 34 см.

Ботуулийн үр тариалсан туршилтын талбайгаас зуны турш хөрсний чийгийн дээж авснаар үр тариалсан нэг метр квадрат талбайн хэмжээ багассан учраас талбай бүрийн ургамлын биомассыг 1 метр квадрат талбайд шилжүүлж тооцов. Ургамлын биомассын хэмжээгээр хамгийн их нь сүрэл хучлагатай хөрс. Сүрэл хучлагатай талбайн биомасс 241.6 гр/м², бүрхэцийн 96.5%-ийг ботууль бүрдүүлж шарилжийн эзлэх хувь маш бага бүрхэцийн 3.5% бол сийрүүлсэн хучлагагүй талбайн биомасс 149.1 гр/м², бүрхэцийн 20%-ийг ботууль, 80%-ийг шарилж бүрдүүлж байна. Цеолит хольсон хөрстэй талбай болон чулуун хучлагатай талбайд шарилжийн эзлэх хувь ижил, бусад талбайнхаас их байгаагаас харахад чулуун хучаас, чулуурхаг хөрсөнд шарилж түлхүү ургах зүй тогтол илэрч байна. Чулуун болон сүрэл хучлагатай талбайн ургамлын биомасс ойролцоо боловч, шарилжийн эзлэх хувь чулуун хучлагатай талбайд их. Халцгай хөрсөнд элдэв зүйлийн шарилж түлхүү ургах ба нийт бүрхэцийн 98.4%-ийг дангаар бүрдүүлэнэ.

ДҮГНЭЛТ

Хот суурингийн эвдэрсэн хөрсний чийгийг хамгаалах туршилт судалгааг 2015 оны VI сарын 10 өдрөөс IX сарын 15 өдөр хүртэл, зуны 3 сарын хугацаанд хийсэн. Хөрсний чийгийн ууршилтыг багасгах зорилгоор судалгаанд сүрэл, элс, чулууг хөрсний өнгөн хэсгийг хучих байдлаар цеолитыг хөрсөнд хольж ашиглав.

Туршилт судалгаагаар хөрсний чийгийг сүрэл, чулуун хучлага хамгийн сайн хадгалж, хөрснөөс ус чийг уурших хэмжээг халцгай хөрснөөс 5 см гүнд 2 дахин, 10 см болон 25 см-ийн гүнд 6-8 дахин багасгаж байв. Цеолит хөрсний чийгийг барих чадвар сайн хэдий ч өнгөн хөрсөнд хольж ашиглах нь тохиромжгүй. Элсэн хучлага хөрсний гүнрүү хур тунадасыг нэвтрүүлэх чадвар муу, хуурай халуун өдрүүдэд хөрсний чийгийн ууршилтыг нэмэгдүүлж байв.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

- [1] О.Батхишиг, Олон улсын ба Монгол орны хөрсний ангилал, МОГЗА, №9, 2013, ху 35-40.
- [2] IUSS Working Group WRB.2006. World reference base for soil resources 2006. 2006 edition. World Soil Resources Reports No.103. FAO, Rome.
- [3] ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн Хөрс судлалын лаборатори, Монгол орны хөрсний шинэчилсэн ангилал, дижитал зураглал сэдэвт эрдэм шинжилгээний бүтээл, 2013.
- [4] О.Батхишиг, Н.Нямсамбуу Хөрсний судалгаа 50 жилд., ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн 50 жил, 2012, ху 144.
- [5] Black C.A. 1965. Methods of Soil Analysis: Part I Physical and mineralogical properties., American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- [6] Улаанбаатар өртөөний 2015 оны VI сарын 1 өдрөөс IX сарын 15 өдөр хүртлэх хоногийн мэдээ, Цаг уур, орчны шинжилгээний газар.
- [7] Michael McMillen, The effect of mulch type and thickness on this soil surface evaporation rate., Horticulture and Crop Science Department California Polytechnic State University San Luis Obispo, 2013.
- [8] S.Wang, B.J.Fu, G.Y.Gao, X.L.Yao, and J.Zhou, Soil moisture and evapotranspiration of different land cover types in the Loess Plateau, China., 2012, Hydrology and Earth System Sciences.
- [9] Evaluation of Urban Soils: Suitability for Green Infrastructure of Urban Agriculture., United States Environmental Protection Agency, EPA Publication No. 905R1103, 2011.