

Effect of mulch on soil moisture conservation (In the example of trees planted in two different soils in a greenhouse)

Elbegzaya Gankhuyag^{1,*}, Purevdorj Tserengunsen¹, Bat-Oyun
Tuvshinzaya¹, Ganzorig Ulgiichimeg¹, Zolzaya Maamkhuu¹

¹Division of Soil Research, Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author email: elbegzayag@mas.ac.mn

Received: 30 April 2024 / Accepted: 08 July 2024 / Published online: 29 November 2024

ABSTRACT

Using organic and inorganic mulches, soil moisture was compared in two different types of soil. In the study, soil moisture was measured using a TDR 150 model Soil Moisture Meter. Two types of soil, sandy loam and loam, were used in four versions with 5 repetitions each. The soil moisture measuring sensor was placed at a depth of 12 cm at intervals of 7-10 days (during plant growth). Compared to the control scenario, the loam soil with *Populus laurifolia* had an average moisture content of 12.83% of the total cover, while the scenario planted with sandy soil had an average moisture content of 14.12%. However, *Ulmus pumila* had 19.11% moisture in loam soil and 22.52% in sandy loam soil. The results of this study showed that the moisture content of sandy loam soil was higher than that of loam soil. Because there are no capillary pores in the sand, the transfer of soil moisture from the lower layers to the surface for evaporation was low. In sandy loam soils, leaf mulch and straw mulch led to 20-30% more control and 5-10% more tree diameter compared to other mulch types. On the other hand, in light soil loam, tree height was 15-20% higher and diameter was 3-8% greater than the control. The results of this study proved that covering the soil has many advantages, such as reducing evaporation from the soil surface, increasing soil moisture, reducing soil compaction, and promoting plant growth. The covering materials used in this experimental study of soil moisture protection offer numerous advantages as they are widely available, environmentally friendly, and economical materials for our country. By covering the topsoil of the seedlings with the seeds to retain moisture, the soil properties would improve, leading to a reduction in the watering rate of the trees by half and water savings

Keywords: Soil moisture protection, Soil moisture, Leaf mulch, Straw mulch, Stone mulch, Sand mulch

Хучаасны нөлөө хөрсний чийг хамгаалах боломж

(Хүлэмжид хоёр ялгаатай хөрсөнд тариалсан модны жишээн дээр)

Элбэгзаяа Ганхуяг^{1,*}, Пүрэвдорж Цэрэнгүнсэн¹, Бат-Оюун
Түвшинзаяа¹, Ганзориг Өлгийчимэг¹, Золзаяа Маамхүү¹

¹Хөрс судлалын салбар, Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн, Шинжлэх Ухааны Академи,
Улаанбаатар, Монгол

*Холбоо барих зохиогчийн цахим хаяг: elbegzayag@mas.ac.mn

Хүлээн авсан: 2024 оны 04 сарын 30 өдөр / Зөвшөөрөгдсөн: 2024 оны 07 сарын 08 өдөр /

Нийтлэгдсэн: 2024 оны 11 сарын 29 өдөр

ХУРААНГУЙ

Органик ба органик биш хучаасыг ашиглан хөрсний чийгийг хоёр өөр хэв шинжийн хөрсөнд харьцуулан судалж, модны өсөлт, хөрсний чийг хэрхэн өөрчлөлт, үр дүнг цаашдын судалгааны ажилд ашиглах зорилготойгоор энэхүү судалгааг хийлээ. Судалгаанд TDR 150 загварын SOIL MOISTURE METER хэмжигч багажийг ашиглан хөрсний чийгийг хэмжсэн. Элсэнцэр, хөнгөн шавранцар 2 төрлийн хөрс, органик ба органик биш хучаасыг дөрвөн хувилбар 5 давталттай, хоёр төрлийн модыг тариалж ижил хэмжээтэй усалгааг тогтмол цаг хугацаанд хийж туршилтыг явуулсан. Хөрсний чийг хэмжих мэдрэгч 12 см гүнд 7-10 хоногийн давтамжтайгаар (ургамал ургалтын хугацаанд) хэмжилт хийсэн. Хөрсний чийгийг хяналтын хувилбартай харьцуулахад улиас тарьсан хөнгөн шавранцар хөрс бүх хучаасны дунджаар 12.83% чийгтэй, элсэнцэр хөрсөнд тарьсан хувилбар 14.12 %-ийн чийгтэй байна. Харин хайлаасны хувьд хөнгөн шавранцар хөрсөнд 19.11%, элсэнцэр хөрсөнд 22.52%-ийн чийгтэй байна. Элсэнцэр хөрсний чийг хөнгөн шавранцар хөрснөөс илүү байгаа нь энэ судалгааны дүнгээс харагдаж байна. Учир нь элс капляр сүв байхгүй учир хөрсний доод үе давхаргаас хөрсний чийг шилжилт гадаргын ууршил бага байдагтай холбоотой. Элсэнцэр хөрсөнд хучаасны төрлүүдээс навчин хучаастай болон сүрлэн хучаастай модны өндөр хяналттай харьцуулахад 20-30 %, модны диаметрийн хувьд 5-10 % илүү байна. Харин хөнгөн шавранцар хөрсөнд хяналттай харьцуулахад модны өндөр 15-20 %, диаметр 3-8 % илүү байна. Дэлхийн дулаарал, хуурайшил нэмэгдэж буй өнөөгийн нөхцөлд ус ашиглалтын асуудал дэлхийн олон улс оронд үүний дотор гандуу хуурай уур амьсгалтай Монгол оронд тулгамдсан асуудлын нэг болж байна Хөрсийг хучих нь хөрсний гадаргын ууршилтыг бууруулах, хөрсний чийгийг нэмэгдүүлэх, хөрсний нягтралыг бууруулах, ургамлын өсөлтийг дэмжих зэрэг олон давуу талтай байгаа нь энэхүү судалгааны дүнгээр нотлогдож байна. Хөрсний чийг хамгаалах энэхүү туршилт судалгаанд ашиглагдсан хучаасны материалууд нь манай орны хувьд олдоц арвин, байгальд ээлтэй, эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй материал

гэдгээрээ давуу тал ихтэй юм. Бортоготой модны өнгөн хөрсийг хучиж чийгийг барьснаар хөрсний шинж чанар сайжирч модны усалгааны нормыг 2 дахин багасгаж ус хэмнэх ач холбогдолтой юм.

Түлхүүр үгс: *Хөрсний чийг хамгаалах, Хөрсний чийг, Хучаас, Навчин хучаас, Сүрлэн хучаас, Чулуун хучаас, Элсэн хучаас*

1. ОРШИЛ

Хөрс болон усны нөөцийг зүй зохистой ашиглах хамгаалах нь хүн төрөлхтний өмнө тулгараад байгаа чухал асуудлын нэг юм [1]. Дэлхийн дулаарал уур амьсгалын өөрчлөлт, хуурайшилт нэмэгдэж буй энэ цаг үед ус ашиглалтын асуудал дэлхийн олон улс оронд үүний дотор гандуу хуурай уур амьсгалтай Монгол оронд тулгамдсан асуудлын нэг болж байна [2]. Хөрсний чийг гэдэг нь хөрсний идэвхтэй давхарга дахь усны хэмжээ бөгөөд ихэвчлэн газрын гадаргын 1-2 метрт агуулагддаг. Энэ нь газар тариалан болон байгалийн ургамлын усны гол эх үүсвэр учраас туйлын чухал юм [3]. Хуурай болон хагас хуурай бүс нутагт хур тунадас бага ордгийн улмаас урт хугацаандаа хөрсний ус чийгийн нөөцийн хэмжээ багассаар байна [4].

Газар тариалан болон хөдөө аж ахуйн ус зарцуулалтын хэмжээг бууруулахад хучаасны нөлөө их байдаг [1]. Хучаас ашигласанаар хөрсний чийгийн алдагдлыг бууруулж, температурыг хянах, ургацыг нэмэгдүүлэх, гадаргын ууршилтыг хязгаарлахад чухал ач холбогдолтой [5]. Гадаргын ууршилт буурснаар хөрсний чийг хадгалагдаж усалгааны хэмжээ багасгадаг [6].

Хөрсийг хучсанаар ургамлын үндэсний системийн үйл явцыг сайжруулж, хөрсний температурыг бууруулах, хөрсний шим гэжээлийн бодисын хэмжээг нэмэгдүүлэх, хөрсний эвдрэл, нягтралыг бууруулах, хог ургамлыг хянах, хөрсний хими болон физик шинж чанарыг сайжруулах зэрэг байгаль орчинд эерэг нөлөө үзүүлдэг [6].

Хөрсний тохиромжтой ус чийг, температур нь ургамлын өсөлт хөгжилд эргээр нөлөөлдөг [7].

Хөрсний чийг нь уур амьсгалын чухал хувьсагч бөгөөд түүний төлөв байдал, хөдлөл зүйн талаарх мэдээлэл нь хөдөө аж ахуйн ган гачигт хяналт тавихаас эхлээд уур амьсгал, агаар мандлын харилцан үйлчлэлийг судлах зэрэг олон талын ач холбогдолтой [8]. Гандуу хуурай уур амьсгалтай манай улсын хувьд хөрсний чийгийг алдагдуулахгүйгээр хамгаалах, тухайн газар нутгийн онцлогт тохирсон чийг хамгаалах технологийг нэвтрүүлэх хэрэгцээ шаардлага байна. Хөрсний чийг хамгаалах органик болон органик биш хучаасыг хоёр өөр хэв шинжийн хөрсөнд хүлэмжийн нөхцөлд харьцуулан судалж, модны өсөлт, хөрсний чийг хэрхэн өөрчлөгдөж буйг илрүүлж, үр дүнг цаашдын судалгааны ажилд ашиглах зорилготойгоор энэхүү судалгааг хийсэн. Зорилгодоо хүрэхийн тулд хоёр хэв шинжийн хөрсөнд 2 төрлийн модыг тариалж органик, органик биш хучаасуудаар хучиж хяналтын хувилбартай харьцуулан хөрсний чийг болон модны өсөлтийг хэмжсэн.

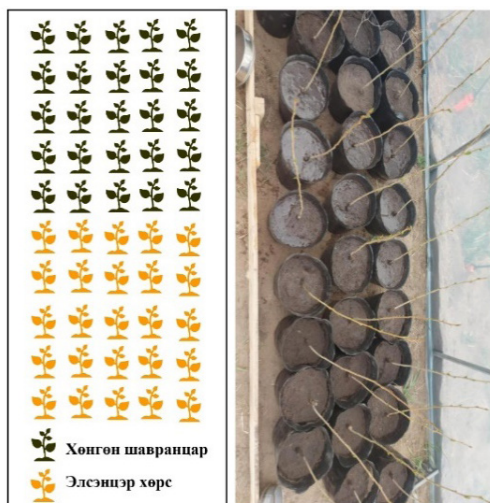
2. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

2.1. Судалгааны талбай

Хөрсний чийг хамгаалах туршилт судалгааг 2023.V.19-өөс эхлэн (ургамал ургалтын хугацаанд) 4x8 харьцаатай хүлэмжид 20:25 см-ийн бортогонд хөнгөн шавранцар болон элс, харшороо 30:70 харьцаатайгаар холисон элсэнцэр зэрэг хоёр ялгаатай хөрсөнд гурван настай

Лавр навчит улиас (*Populus laurifolia*), Тарваган хайлаас (*Ulmus pumila*) гэсэн 2 төрлийн бортоготой модонд 4 төрлийн (хатсан навч, сүрэл, элс, чулуу) хучаасаар 5 удаагийн давталттай 50 ширхэг модыг хучсан. Судалгаанд TDR 150 загварын (soil moisture meter) хэмжигч багажийг ашиглан хөрсний чийгийг хэмжсэн.

Чулуун хучаасыг 3-8 см диаметртэй чулуугаар модны үндэс рүү хэт ойртуулахгүй жигд хучсан. Элсэн хучаасыг 3-5 см зузаантай, навч болон хагд өвсийг жижиглэж 5-10 см зузаантай жигд тараан хучсан.



Зураг 1. Туршилтын хувилбар

Модны усалгааг мод тарихад хөрсийг ханатал усалснаас хойш агаарын температур, хөрсний чийгээс хамаарч 7-10 хоногийн давтамжтай 500 мл усаар мод бүрийг тогтмол усалсан. Хучаас бүр дээр үр дүнг харьцуулж дүгнэлт өгөх үүднээс хяналтын мод тариалж, хөрсийг хучилгүй үлдээсэн.

Модны өсөлт хөгжлийн үзүүлэлт (өндөр, диаметр)-ийг туршилт эхлэхээс өмнө болон туршилтын дараа хэмжсэн.

2.2. Лабораторийн аргазүй

Шинжилгээнд орох хөрсний дээжийг (MNS ISO 11464:2002) стандартыг мөрдөж бэлтгэсэн. Органик бодисыг И.В.Тюрины аргаар, Хөрсний урвалын орчин (pH)-ыг (MNS ISO 10390:2001) стандартын дагуу pH метрийн аргаар, цахилгаан дамжуулах чанар (EC)-ыг кондуктометрийн аргаар, карбонат (CaCO_3)-ыг (MNS 3310:1991) стандартын дагуу кальциметрийн багажаар, Механик бүрэлдэхүүнийг олон улсын гидрометрийн аргаар тус тус тодорхойлов.

Судалгаанд TDR (150 soil moisture meter) дата логгер автомат багажаар хөрсний чийгийг 15 см гүнд 7-10 хоногт 1 удаа 2023 оны V сараас эхлэн 9 сар хүртэл (дөрвөн сарын турш) нийт 13 удаагийн хэмжилт хийсэн.

2.3. Материал

Цаг уур орчны шинжилгээний газрын Улаанбаатар хотын 2023 оны 5-9 сарын агаарын температурын мэдээг ашигласан.

2.4. Статистик боловсруулалт

Хөрсний чийгийн дунджийн ялгаатай байдлыг “T-test” аргаар SPSS Statistics 22 программ хангамж ашиглан тодорхойлсон. Тэг таамаглалыг (N_0) хучаасны хувилбарууд болон хяналтын талбайн үзүүлэлтүүд хоорондоо ижил гэж авч үзэн 5%-ийг итгэх түвшинд ($p < 0.05$) шалгасан.

2.5. Хөрсний шинж чанар

Бортоготой модны 2 төрлийн хөрс нь хүчиллэгээс сул хүчиллэг урвалын орчинтой, хөнгөн шавранцар хөрс ялзмагийн агууламжаар баялаг, элсэнцэр хөрс дунд зэрэг, цахилгаан дамжуулах чанар бага буюу давшилтгүй, карбонатгүй, хөдөлгөөнт фосфор болон калийн агууламжаар дунд зэрэг болон бага, элсэнцэр, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй хөрс (Хүснэгт1).

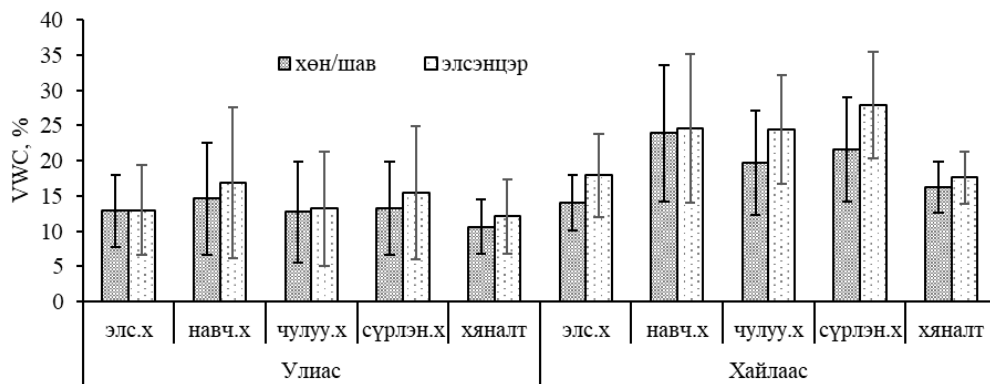
Хүснэгт 1. Хөрсний хими болон физик шинж чанар

ID	pH (1:2.5)	CaCO ₃	Органик	P ₂ O ₅	K ₂ O	EC _{2.5} dS/m	Элс	Тоос	Шавар
		——— % ———		мг/100г		dS m ⁻¹	——— % ———		
Элс+хар шороо	6.46	0.00	3.426	1.31	13.2	0.060	64.4	23.8	10.8
Хөнгөн шавранцар	5.02	0.00	5.419	3.41	34.12	0.060	44.4	34.8	20.8

3. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Туршилтыг 4x8 харьцаатай нийлэг хальсан хүлэмжид хоёр ялгаатай хөрсөнд хоёр төрлийн мод тариалж 2023 оны V-IX сар хүртэл (ургамал ургалтын хугацаанд) гурван төрлийн бортоготой модонд нийт 13 удаагийн хөрсний чийгийн хэмжилтийг хийж үр дүнг боловсруулсан. Хөнгөн шавранцар, Элсэнцэр гэсэн хоёр хэв шинжийн хөрсөнд хөрсөнд хүлэмжийн нөхцөлд Улиас, Хайлаас ургуулсан хөрсний чийгийг хэмжилтийн дөрвөн

сарын хугацаанд тооцон үзэхэд Улиас тарьсан хөнгөн шавранцар хөрс бүх хучаасны дунджаар 12.83% чийгтэй, элсэнцэр хөрсөнд тарьсан хувилбар 14.12 %-ийн чийгтэй байна. Харин хайлаасны хувьд хөнгөн шавранцар хөрсөнд 19.11%, элсэнцэр хөрсөнд 22.52%-ийн чийгтэй байна. Элсэнцэр хөрсний чийг шавранцар хөрснөөс илүү сайн чийгээ хадгалж байгаа нь энэ судалгааны дүнгээс харагдаж байна (Зураг 2).



Зураг 2. Хөрсний чийгийн агууламж, WWC (%) -иар, агаарын температур °C

Мод тус бүрийн хоёр өөр хувилбарын хөрсөн дэх чийгийн дунджийн ялгаа байгаа эсэхийг T-test-ээр тодорхойлохыг зорьсон. T-test гэдэг нь хоёр бүлгийн хооронд ялгаа байгаа эсэхийг тодорхойлох зорилгоор ашигладаг статистикийн нэг төрөл юм.

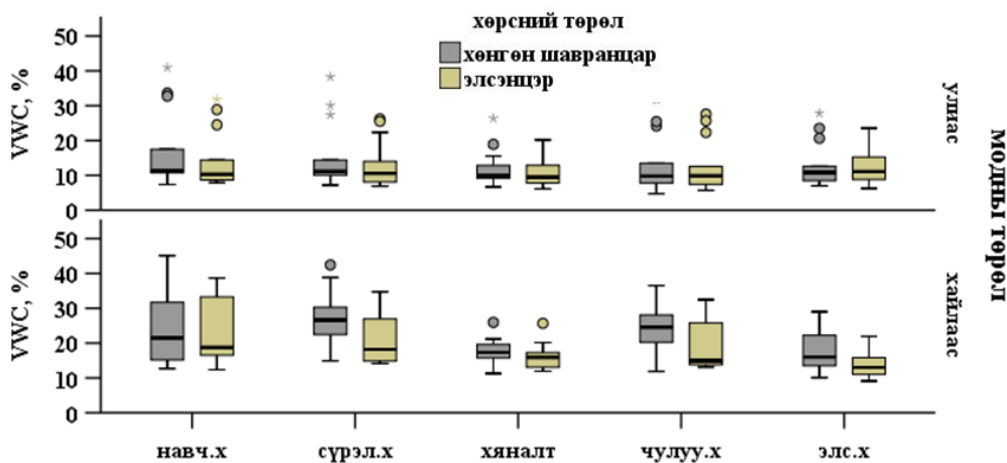
Ийнхүү улиас болон, хайлаас гэсэн 2 модон дээрээ механик бүрэлдэхүүний хувьд ялгаатай хөрсөн дээр чийгийн ялгаа байгаа эсэхийг тооцоход p утга 0.05-аас их байсан учир статистикийн хувьд ялгаагүй гэсэн утга заасан (Хүснэгт2).

Хүснэгт 2. Хөрсний чийгийн статистик үзүүлэлтүүд (% VWC, 5-9 сар)

Нэр	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	VWC, %				
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Улиас	0.318	0.588	-1.262	8	0.243
Хайлаас	1.634	0.232	-1.177	8	0.273

Харин хөрсний хэв шинжийн ялгаанаас биш тарьсан модноос хамаарсан чийгийн ялгаа ажиглагдлаа. Улиас тарьсан хөнгөн шавранцар хөрсний чийг дунджаар 12.83% байсан бол хайлаас тарьсан ижил хөрс дунджаар 19.11% чийгтэй гэсэн утгыг үзүүлжээ. Түүнчлэн улиас тарьсан элсэнцэр хөрсний чийг дунджаар 14.12%

байсан бол хайлаас тарьсан ижил элсэнцэр хөрс дунджаар 22.52% чийгтэй байжээ. Эндээс харахад хучаасаар хамгаалагдсан хөрсний чийгийн хэмжээ хөрсний механик бүрэлдэхүүнээс хамаарахгүй байсан бөгөөд харин модны төрлөөс ихээхэн хамаарч байна.



Зураг 3. Хөрсний чийг, WWC (%) -иар, Хяналт, Элс, Чулуу, Навч, Сүрлэн хучаас.

Хоёр хэв шинжийн хөрсний хучаасны хувилбаруудыг хооронд нь харьцуулж үзэхэд навч > сүрэл > чулуу > элс гэсэн дарааллаар хөрсний чийг хадгалах чадвар буурч байна. Хоёр хөрсний хувьд элсэнцэр хөрс чийгийг илүү барьж байна (Зураг 3). Судалгааны нийт дүнгээс харахад хоёр төрлийн модны элсэнцэр хөрсний чийгийг органик хучаас тэр дотроо навчин хучаас илүү их барьж гадаргын ууршилт халалтын үйл явцыг удаашруулж бууруулсан байна.

Агаарын температур 25⁰ С дээш нэмэгдэх тусам чулуу болон элсэн хучаасны хөрсний чийг хадгалах чадвар аажмаар буурч байсан. Харин Органик (Навч болон сүрлэн) хучаас хяналттай харьцуулахад хөрсний чийгийг илүү удаан тогтвортой барьж байсан.

Туршилт эхэлсэнээс хойш Улиас (*Populus Laurifolia*), Хайлаас (*Ulmus pumila*) хоёр модны хувьд эхний долоо хоногт хөрсний чийг 20-25 % -тай байснаа

хоёр, гурав дахь долоо хоногуудаас хөрсний чийг огцом буурч 7-10 %-тай болсон. Энэ чийгээ алдах процесс нь хөрсөнд хэт халалт, ууршилтын нөлөөгөөр хөрс чийгээ хангалттай хэмжээнд авч чадахгүй хөрс нягтрах, усалсан ус хөрсөндөө шингэхгүй шууд бортоганоос шүүрэх шинж ажиглагдаж байсан. Хөрс чийг болон дулааны нөлөөгөөр нягтарч дагтаршдаг [9]. Энэ шинж хучаасгүй бортгонуудад илүү их ажиглагдаж байна.

Модны өсөлт хөгжлийг туршилтын эхэнд болон туршилтын дараа (дөрвөн сарын турш) модны өндөр болон диаметрийг хэмжсэн. туршилтын өмнө Улиас модны өндөр дунджаар 50-60см байсан туршилтын дараа 80-100 см болж нэмэгдсэн. Хайлаас мод 30-35 см байснаа 45-50 см болж өөрчлөгдсөн. Модны диаметр улиас 0.8-1 см-ээс 1-1.2 см, харин хайлаас модны диаметр нь 0.3-0.5 см-ээс 0.5-0.6 см болж нэмэгдсэн.

Хучаасны төрлүүдээс навчин хучаастай болон сүрлэн хучаастай элсэнцэр хөрсөнд модны өндөр хяналттай харьцуулахад 20-30%, модны диаметрын хувьд 5-10 % илүү байна. Харин хөнгөн шавранцар хөрсөнд хяналттай харьцуулахад модны өндөр 15-20 %, диаметр 3-8 % илүү байна.

4. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Органик хучлага нь хэсэг хугацааны дараа хөрсөндөө ялзарч нүүрстөрөгч (C) болон азот (N)-ийн эх үүсвэрийг нэмэгдүүлж, хөрсний шинж чанарыг өөрчилж, ургамлын ургалтыг нэмэгдүүлдэг [10]. Хөрсний усыг барьж, ургацыг нэмэгдүүлэхийн тулд сүрлэн хучаасыг түгээмэл ашигладаг [11].

Суурин газарт ургамлын үлдэгдэл, хагд өвсийг хог хаягдал гэж үзэн хаяж, устгах тохиолдол их байдаг. Гэвч энэ нь ногоон байгууламжийн хөрсний хоол тэжээл, хөрс сайжруулах нэг арга зам юм [12].

Өөрсдийн судалгааны дүнгээ 2015, 2022, 2023 онуудад хийгдэж байсан ижил төстэй судалгааны дүнгүүдтэй харьцуулж дүгнэлээ.

2023 онд хийгдсэн судалгаагаар органик (навч, сүрлэн) хучаас нь хяналтын хувилбартай харьцуулахад хөрсний чийгийг 33.9-40.3 % илүү хадгалж, чийгийн алдагдлыг 20-25 % бууруулж байсан [13]. Ургамлын өсөлт хөгжлийг 20-30 % нэмэгдүүлсэн.

2015 онд Улаанбаатар хотын төвд хот суурины эвдэрсэн сайргархаг хөрсийг сүрлэн хучаасаар хучсан туршилтын дүнгээр сүрлэн хучаастай талбайн хөрс хучаасгүй талбайтай харьцуулахад 32.6-53.2 % илүү чийгтэй, чийгийн алдагдлыг 1.5 дахин бууруулсан, хог ургамлыг 70 гаруй хувиар бууруулсан байна [2]. Харин бидний хийсэн туршилтын дүнгээр сүрлэн хучаас модны төрлөөсөө хамаараад элсэнцэр хөрс 20-30 %-иар, хөнгөн шавранцар хөрс 15-20%-иар хөрсний чийгийг хадгалж байна. Тухайн хөрсөнд тарьсан ургамлын төрлөөс хамааран сүрлэн хучаасны чийг барих чадвар нь харилцан адилгүй байгааг илтгэж байна.

Мөн 2015 онд хийгдсэн хөрсний чийг хамгаалах туршилт судалгааны дүнгээр навчин хучаасны хөрсний чийг хадгалах чадвар нь хяналтын талбайтай харьцуулахад 20 см-ийн гүнд 60.6 %-иар илүү байна. Харин элсэн хучаасны чийг 27.7%-иар илүү байна [14]. Бидний судалгаагаар навчин хучаас элсэнцэр хөрсөн дээр хөрсний чийгийг 41-52 %, элсэн хучаас 4-10 %-иар, хөнгөн шавранцар хөрсөн дээр 10-15% хөрсний чийгийг хадгалж байсан. Элсэнцэр хөрс чийгээ илүү сайн барьж байгаа нь элс капляр сүв байхгүй учир хөрсний доод үе давхаргаас дээшээ чиглэсэн хөрсний чийгийн шилжилт муу болохоор гадаргын ууршилт бага байдагтай холбоотой.

Чулуун хучаас нь хөрсний гадаргын халалтыг багасгаж, ууршилтыг бууруулж, ургамлын амьсгалалтыг нэмэгдүүлдэг. Чулуун хучаас ургамлын биомассыг 24 % хувиар нэмэгдүүлдэг [15]. 2022 онд хийгдсэн судалгаагаар чулуун хучаас нь урт хугацаандаа хөрсний чийгийг хөрсний гүн рүү нэвчүүлж, чийг хадгалах чадвар бусад хувилбаруудтай харицуулахад сайн байна [4]. 2023 оны туршилт судалгаагаар органик биш (чулуу, элс) хучаас хөрсний өнгөн үед урт хугацаандаа хөрсний чийг барих чадвар органик хучаасыг бодвол бага байна. Чулуу болон элсэн хучаас хяналттай харьцуулахад 16-19.5 % чийгийг хадгалж байна [13].

Өмнө хийгдсэн судалгааны дүнгүүд нь гадна талбайд хийгдсэн туршилтын дүнгүүд байсан бол харин бидний энэ судалгааны дүн хүлэмжид хоёр өөр хэвшинжийн хөрсөнд хийгдсэн туршилтын дүн гэдгээрээ өөр юм. Хүлэмжийн нөхцөлд туршилт хийх нь байгаль цаг уурын эрс тэс нөхцөлөөс харьцангуй хамааралгүй ба ижил орчин нөхцөлд төрөл бүрийн хучаас ашиглах нь модлог ургамлын өсөлтөд хэрхэн нөлөөлж байгаа мөн хөрсний ус-физик шинж чанарт хэрхэн нөлөөлж буйг тодруулснаараа чухал ач холбогдолтой судалгаа болж байна.

Энэхүү судалгааны үр дүн нь мод, модлог ургамлыг хүлэмжийн нөхцөлд үржүүлэхдээ органик болон органик биш хучаас ашиглан 1-т хөрсөө хамгаалж бүтцийг сайжруулах, 2-т ус хэмнэх (жишээлбэл: Бид 1 модыг долоо хоногт 3-5 литр усаар усалдаг бол хучаастай модны хөрсийг 14 хоногт 3-5 литр усаар услах) ингэснээрээ усалгааны нормыг багасгах, 3-т мод, модлог ургамлын өсөлтийг дэмжих, ургалтын хугацааг хурдасгах, 4-т дээрх хүчин зүйлээс үүдэлтэй эдийн засгийн олон төрлийн ач холбогдолтой чухал судалгааны үр дүн болсон юм.

5. ДҮГНЭЛТ

Хучаас ашиглан хөрсний чийг хамгаалах хоёр ялгаатай хэв шинжийн хөрсний чийг хадгалалтыг харьцуулан судалж, TDR 150 загварын soil moisture meter хэмжигч багажийг ашиглан хөрсний чийгээ хэмжсэн. Хөрсний чийг модны төрөл зүйл, хөрсний онцлог, хучсан материалаасаа хамаараад харилцан адилгүй үр дүн гарч байна.

Хөрсний чийгийг хяналтын хувилбартай харьцуулахад улиас тарьсан хөнгөн шавранцар хөрс бүх хучаасны дунджаар 12.83% чийгтэй, элсэнцэр хөрсөнд тарьсан хувилбар 14.12 %-ийн чийгтэй байна. Харин хайлаасны хувьд хөнгөн шавранцар хөрсөнд 19.11%, элсэнцэр хөрсөнд 22.52%-ийн чийгтэй байна. Элсэнцэр хөрсний чийг хөнгөн шавранцар хөрснөөс илүү байгаа нь энэ судалгааны дүнгээс харагдаж байна. Хөрсний чийг хадгалах туршилтын үр дүнд хөрсний механик бүрэлдэхүүнээс илүүтэйгээр модны төрөл зүйлээс хамаарч хөрсний чийг харилцан адилгүй байна.

Органик биш (чулуу, элс) хучаас хөрсний өнгөн үед урт хугацаандаа хөрсний чийгийг барих чадвар бага байна. Харин хөрсний гүндээ чийгийг илүү барьж байсан. Хөрсийг хучиж хөрсний чийгийг хамгаалах нь хөрсний элэгдэл эвдрэл, нягтралыг бууруулах, ургацыг нэмэгдүүлэх гадаргын урсац болон ууршилтыг хязгаарлахад чухал үүрэгтэй.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү туршилт судалгааг явуулж үр дүн гаргахад туслалцаа үзүүлсэн ШУА Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрс судлалыг салбарын хамт олондоо талархал илэрхийлэе.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1]. У. Бланко and Р. Лал, Хөрс хамгаалал ба менежментийн зарчим. 2011.
- [2]. О. Батхишиг, Хөрсний чийг хангамжийг сайжруулах арга зүй, зөвлөмж. 2016.
- [3]. F. Reading, "Soil Moisture," *Bot. Gaz.*, vol. 70, no. 2, pp. 168–168, 1920, <https://doi.org/10.1086/332737>.
- [4]. E. Gankhuyag, B. Ganbat, and B. Sodnomtsog, "(A case study of the wooden plants ' area) Хөрсний чийг хамгаалах судалгааны дүнгээс (Модлог ургамал тариалсан талбайн жишээн дээр)," vol. 43, pp. 84–91, 2022.
- [5]. M. A. Kader, A. Singha, M. A. Begum, A. Jewel, F. H. Khan, and N. I. Khan, "Mulching as water-saving technique in dryland agriculture: review article," *Bull. Natl. Res. Cent.*, vol. 43, no. 1, 2019, <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0186-7>.
- [6]. M. Ngouajio and M. E. McGiffen, "Sustainable vegetable production: Effects of cropping systems on weed and insect population dynamics," *Acta Hort.*, vol. 638, pp. 77–83, 2004, <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.638.8>.
- [7]. R. Li, X. Hou, Z. Jia, Q. Han, and B. Yang, "Effects of rainfall harvesting and mulching technologies on soil water, temperature, and maize yield in Loess Plateau region of China," *Soil Res.*, vol. 50, no. 2, pp. 105–113, 2012, <https://doi.org/10.1071/SR11331>.
- [8]. A. Pasik, A. Gruber, W. Preimesberger, D. De Santis, and W. Dorigo, "Uncertainty estimation for a new exponential-filter-based long-Term root-zone soil moisture dataset from Copernicus Climate Change Service (C3S) surface observations," *Geosci. Model Dev.*, vol. 16, no. 17, pp. 4957–4976, 2023, <https://doi.org/10.5194/gmd-16-4957-2023>.
- [9]. M. F. Nawaz, G. Bourrié, and F. Trolard, "Soil compaction impact and modelling. A review," *Agron. Sustain. Dev.*, vol. 33, no. 2, pp. 291–309, 2013, <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0071-8>.
- [10]. X. Sun, Y. Ye, Q. Ma, Q. Guan, and D. L. Jones, "Variation in enzyme activities involved in carbon and nitrogen cycling in rhizosphere and bulk soil after organic mulching," *Rhizosphere*, vol. 19, no. May, p. 100376, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2021.100376>.
- [11]. J. Wang, R. Ghimire, X. Fu, U. M. Sainju, and W. Liu, "Straw mulching increases precipitation storage rather than water use efficiency and dryland winter wheat yield," *Agric. Water Manag.*, vol. 206, no. 1, pp. 95–101, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.05.004>.
- [12]. О. Батхишиг, Хөрс хамгаалал, хөрсний органикийн нөөц, Арга зүй, зөвлөмж. 2019.
- [13]. Г. Элбэгзаяа, Т. Батоюун, Ц. Пүрэвдорж, and Ө Ганзориг, "Хөрсний чийг хамгаалах органик ба органик биш хучаасны нөлөө," Монгол орны Газарзүй-Геоэкологийн асуудал, vol. 44, pp. 28–35, 2023.
- [14]. Д. Ихбаяр and Г. Элбэгзаяа, "Хөрсний чийг хамгаалах навч болон элсэн хучаас," Монгол орны Газарзүй-Геоэкологийн асуудал, pp. 54–61, 2015.
- [15]. M. N. Inagaki, "How does a stone mulch increase transpiration and grain yield in wheat under soil water deficit stress?," *Cereal Res. Commun.*, vol. 40, no. 4, pp. 486–493, 2012, <https://doi.org/10.1556/crc.2012.0005>.