

Organic carbon stock in Gobi soils

Uuganbat Ganbold^{1,*}, Tsogbadral Khurelbaatar¹, Enkhtuvshin Dechinperlii²

¹*Department of Geography, School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia*

²*Department of Biology, School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia*

*Corresponding author email and ORCID: Uuganbat@msue.edu.mn, <https://orcid.org/0009-0004-2208-2454>

Received: 17 Oct 2025 / Accepted: 10 Jun 2025 / Published online: 19 December 2025

ABSTRACT

Global warming and climate change are affecting our country twice as much as others. With a vast territory featuring significant differences in natural zones and boundaries, and an arid climate with extreme conditions, our desert and semi-desert steppe areas are heavily impacted by desertification. This has led to negative consequences such as a reduction in soil fertility and decreased carbon sequestration in the soil. Studying the characteristics of soil in desert regions and determining the organic carbon reserves in the soil are crucial for implementing adaptive measures to climate change and for restoration efforts. In this study, we examined the characteristics of desert brown, light brown, and rocky brown soils of the desert mountain and gravelly plateau. The study area contains Leptic Calcisols, Leptic Yermic Calcisols, Mollic calcic Calcisols soil types. Organic carbon in the soil was calculated using the Walkley-Black method. The results showed that the organic carbon reserves in the various soil types were as follows: Leptic Calcisols (P1) 49.54 t/ha in the 0-75 cm, Leptic Yermic Calcisols (P3) 36.71 t/ha in the 0-80 cm, Mollic Calcisols (P5) 41.70 t/ha in the 0-80 cm, Mollic Yermic Calcisols (P7) 20.78 t/ha in the 0-75 cm, Mollic calcic Calcisols (P8) 28.84 t/ha in the 0-70 cm, Leptic Calcisols (P12) 48.41 t/ha in the 0-120 cm, Mollic Yermic Calcisols (P14) 20.10 t/ha in the 0-85 cm and Leptic Calcisols (P15) 27.61 t/ha in the 0-55 cm layer. Soil sections show similar chemical properties but different morphological characteristics. Soil organic carbon reserves differ at the soil type level, but are similar to previous research results at the regional level. The reserves vary depending on the thickness of the soil layers and the rock content.

Keywords: Soil organic carbon, Stone content, Leptic Calcisols, Mollic Yermic Calcisols

Говийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөц

Ганболд Ууганбат^{1,*}, Хүрэлбаатар Цогбадрал¹, Дэчинпэрлий Энхтүвшин²

¹Газарзүйн тэнхим, Математик Байгалийн Ухааны сургууль, Монгол Улсын Боловсролын Их сургууль, Улаанбаатар, Монгол

²Биологийн тэнхим, Математик Байгалийн Ухааны сургууль, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Улаанбаатар, Монгол

*Холбоо барих зохиогчийн цахим хаяг, ORCID: uuganbat@msue.edu.mn, <https://orcid.org/0009-0004-2208-2454>

Хүлээн авсан: 2025 оны 10 сарын 17 өдөр / Зөвшөөрөгдсөн: 2025 оны 06 сарын 10 өдөр / Нийтлэгдсэн: 2025 оны 12 сарын 19 өдөр

ХУРААНГУЙ

Дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлтөд манай орон хоёр дахин илүү өртөж байна. Байгалийн бүс, бүслүүрийн ялгаа ихтэй өргөн уудам газар нутагтай, эрс тэс уур амьсгалтай орны говь, цөлөрхөг хээрийн бүс нь цөлжилтөд хүчтэй өртөж хөрсний үржил шимт давхарга нимгэрэх, хөрсний нүүрстөрөгчийн шингээлт багасах зэрэг сөрөг үр дагаврууд бий болсоор байна. Говийн бүсийн хөрсний шинж чанарыг судалж хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцийг тодорхойлох нь цаашид уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон үйл ажиллагаа явуулах, нөхөн сэргээхэд чухал үүрэгтэй юм. Энэхүү судалгаагаар бид говийн бор, цайвар бор болон говийн уул, цав толгодын чулуурхаг бор хөрсний хэв шинжийг тодорхойлов. Судалгааны талбайд бор, цайвар бор, чулуурхаг бор, сайргархаг бор, чулуурхаг карбонаттай бор, чулуурхаг цайвар бор төрлийн хөрс тархсан байна. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийг тюрини аргаар (Walkley Black) тооцсон. Судалгааны үр дүнд сайргархаг бор /P1/ хөрсний 0-75 см-т 49.54 т/га, сайргархаг цайвар бор /P3/ хөрсний 0-80 см-т 36.71 т/га, чулуурхаг бор /P5/ хөрсний 0-80 см-т 41.70 т/га, чулуурхаг цайвар бор /P7/ хөрсний 0-75 см-т 20.78 т/га, чулуурхаг карбонаттай бор /P8/ хөрсний 0-70 см-т 28.84 т/га, сайргархаг бор /P12/ 0-120 см-т 48.41 т/га, чулуурхаг цайвар бор /P14/ 0-85 см-т 20.10 т/га, сайргархаг бор /P15/ хөрсний 0-55 см-т нийт 27.61 т/га тус тус органик нүүрстөрөгчийн нөөцтэй байна. Хөрсний зүсэлтүүдээс үзэхэд химийн шинж чанараар ойролцоо боловч морфологи шинж чанараар ялгаатай байна. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөц хөрсний төрлийн түвшинд харьцуулахад зөрүүтэй, бүсийн хэмжээнд авч үзвэл өмнөх судалгааны үр дүнгүүдтэй ойролцоо байна. Тухайн хөрсний үе давхаргын зузаан, чулууны агууламж зэргээс хамаарч нөөцийн хэмжээ харилцан адилгүй тогтоогдсон.

Түлхүүр үгс: Хөрсний органик нүүрстөрөгч, Чулууны агууламж, Сайргархаг бор, Чулуурхаг цайвар бор,

1. ОРШИЛ

Хөрс бол хуурай газрын хамгийн том нүүрстөрөгчийн нөөц бөгөөд нүүрстөрөгчийн шингээлтийг хэд дахин нэмэгдүүлэх чадвартай байдаг. Хөрсний органик нүүрстөрөгч (SOC) нь шим мандалтай дотоод өөрчлөлт, агаар мандалтай гадаад солилцоотой хуурай газрын системийн динамик бүрэлдэхүүн хэсэг юм [1]. Batjes (1996) тооцооллоор хөрсний дээд хэсэг 1 м-т 1500 Pg

органик нүүрстөрөгч (SOC) агуулагддаг ба үүний тавин хувь нь дээд 0-30 см-т байдаг [2]. Хөрсний органик бодис нь хөрсөн дэх бүх органик бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг агуулдаг бөгөөд органик бус болон органик гэж хуваагддаг. Органик хэсэг нь ургамлын үндэс, бичил биетүүд, органик бус нь үндэс, навчны хог хаягдал, усанд уусдаг органик нэгдлүүд, хөрсний ферментүүд болон ялзмаг гэж нэрлэгддэг бодисууд орно [3]. Хөрсний органик бодисын нүүрстөрөгчийн агууламж өөр өөр байж

болох ч дунджаар хөрсний органик бодисын ойролцоогоор 58 орчим хувийг /1.724/ агуулдаг [4]. Шим мандлын хөрсний нүүрстөрөгчийн (C) нөөцөд органик нүүрстөрөгч (SOC) нь хөрсний бүтэц, хөрсний үржил шим, агрономийн бүтээмжийг сайжруулахад чухал ач холбогдолтой төдийгүй агроэкоосистем болон дэлхийн нүүрстөрөгчийн эргэлтийн урт хугацааны тогтвортой байдлыг хадгалахад чухал ач холбогдолтой юм [5]. Хөрсний бусад шинж чанаруудын нэгэн адил хөрсний органик нүүрстөрөгчийн (SOC) түвшин нь суурь чулуулаг, бүс нутаг, уур амьсгал, геологийн түүхийн динамикийн харилцан үйлчлэлийн үр дүнгээс хамаарч хэлбэлзэлтэй байдаг [6]. Ландшафтын хувьд гадаргын налуу, өндөршил, газар ашиглалт мөн цаг уурын ижил горимтой нөхцөл нь хөрсний органик нүүрстөрөгчийн (SOC) агууламжид нөлөөлөх гол хүчин зүйл юм [7]. Хөрсний органик нүүрстөрөгч (SOC) нь хөрсний үржил шим, чанарыг хадгалах, сайжруулахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг [8]. Монгол оронд дунджаар 1 га талбайн 0-30 см зузаан өнгөн хөрс 43.0 т органик нүүрстөрөгчтэй байна. Манай орны 0-100 см хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нийт хэмжээ 9937.3 Mt, нэгж талбай буюу 1 га талбай (0-100 см) дунджаар 65.2 т органик нүүрстөрөгчтэй. Говийн бүсэд тархсан бор болон цайвар бор хөрсний нүүрстөрөгчийн нөөц 0-30 см- 8.8-16.7 т/га, 0-100 см-т 17.6- 33.1 т/га, чулуурхаг бор хөрсний нөөц 0-30 см- 11.1 т/га, 0-100 см-т 23.6 т/га, сайргархаг бор хөрсний нөөц 0-30 см- 13.2 т/га, 0-100 см-т 29.1 т/га байна. Цайвар бор хөрсний нийт хэв шинжийн дундаж нь 0-30 см-т 8.8 т/га, 0-60 см-т 13.1 т/га, 0-100 см-т 17.6 т/га ба 0-200 см-т 19.8 т/га, сайргархаг цайвар бор хөрсний нүүрстөрөгчийн нөөц 0-30 см-т 9.8 т/га, 20.0 т/га нөөцтэйгөөр тодорхойлогдсон байна [9]. Судалгааны талбай нь Монгол орны физик газарзүйн мужлалаар Төв Азийн цөл, Говийн их мужийн Алтайн ар говийн давхаргат болон суурьт өндөрлөг тал, уулс бүхий муж болон Дорнод говийн суурьт болон давхаргат өндөрлөг тал, хотгор, хэлбэршсэн үлдмэл-цулдам уулын мужид багтах ба Ханхонгор сум орчмын, Их бага номгон уул орчмын, Их шанхны уулс орчмын, хараат уул орчмын тойргуудад багтаж байна. Өргөргийн бүсчлэлээр говийн бүсийн заримдаг цөл, хээржүү цөлийн бүсэд хамаарна. Хөрс-газарзүйн мужлалаар Говийн их мужийн өргөргийн бүсчлэлээр Заримдаг цөлийн цайвар бор хөрсний дэд бүсэд хотгорын бүсчлэлээр Монголын өрнөд мужид хамаарна [10].

Уур амьсгалын хувьд хуурайдуу сэрүүвтэр, хуурай дулаавтар, мужид багтана. Эх газрын эрс

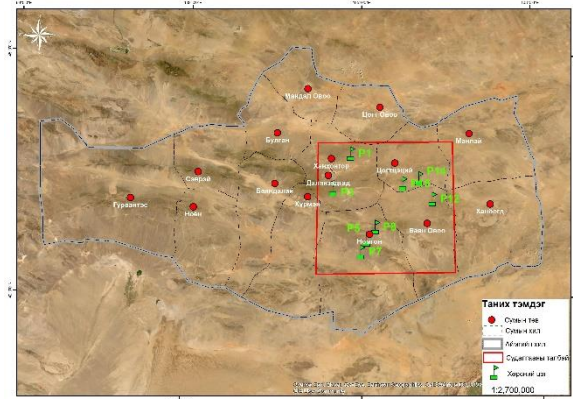
тэс уур амьсгалтай ба агаарын температурын үнэмлэхүй их агууриг 33.6°C, өвөлдөө хүйтэн боловч зундаа аагим халуун болдог. Дулаан улиралд хуурай гандуу, ургамлын бүрхэвч муу байдгаас шалтгаалж хөрсний гадарга, дээд үе давхарга хүчтэй халдгаас ялзмаг хуримтлалын давхарга тод илэрдэггүй [11]. Говийн бор хөрсөнд чийг маш бага, салхи ихтэй, дулааны улиралд агаарын температур хэт өндөр, халуун өдрүүд үргэлжлэх тул хөрс үүсвэрийн явц эрс хуурай гандуу нөхцөлд явагдана [12]. Монгол орны Говийн хөрс нь элс, хайрган хучаастай, давсны хүчилд (HCl 10%) гадаргаас болон гүехнээс буцалдаг, нягт үе давхаргатай, органикийн агууламж бага, хайрга чулуу ихтэй, гөлтгөнөгүй байдаг зэрэг онцлогтой [13].

Хөрсний ерөнхий шинж нь үе давхаргууд тод илэрсэн, сайргархаг, ялзмаг багатай, өнгөнөөс эсвэл дээд давхаргаас буцлах ба мараалаг шинжгүй, ус чийгээр дутмаг, гөлтгөнөгүй, сайр чулуугаар хучигдсан байдаг. Говийн бор хөрсний дээд давхаргын ялзмагийн агуулга 0.3-0.8 хувь ба доошоо бага зэрэг нэмэгдэнэ. Энэ нь хөрсний гадарга их халдгаас ялзмагийн бодис эрдэсжих мөн ургамлын үндэс 10-30 орчим см-т голлон тархдагтай холбоотой. Энэ нь говь цөлийн хөрсний онцлог шинж [14]. Монгол орны хөрсний шинэчилсэн ангиллаар Говь /цөлөрхөг хээр/ бүлгийн бор хөрсний 30 см хүртэл органикийн дундаж агууламж 0.75-1.0%, гадаргаас карбонаттай, гөлтгөнөгүй, цайвар бор 30 см хүртэл органикийн агууламж 0.5-0.75%-иас бага, гадаргаас карбонаттай, бага зэрэг гөлтгөнөтэй [15].

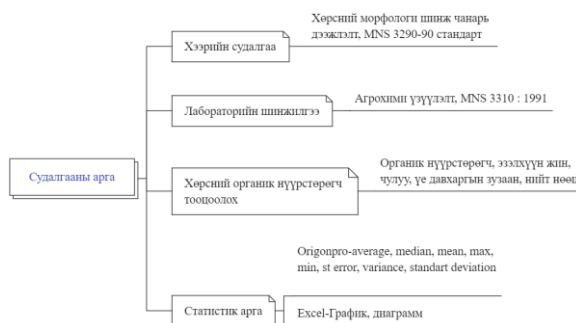
Говийн хөрсийг төрлийн түвшинд нарийн ялгах нь төвөгтэй байдаг ба физик болон хими шинжийг сайтар нягтлахаас гадна байгалийн бүс, бүслүүр, хөрс газарзүйн мужлал зэргээс хамааруулж үздэг. Бид судалгаандаа О. Батхишигийн Монгол орны хөрсний шинэчилсэн ангиллыг ашигласан. Энэхүү ангиллаар говийн бор, цайвар бор болон говийн уул, цав толгодын чулуурхаг бор хөрсний хэв шинжид хуваан авч үзлээ. Энэхүү судалгаагаар нийт 8 зүсэлтийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцийг үе давхарга бүрийн нийлбэрээр нийт нөөцийг тодорхойлсон. Энэ судалгаа нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд эмзэг манай орны говийн бүсийн хөрсний онцлогийг 0-100 см-ийн гүнд дэх нийт нөөцийг тогтооход чухал ач холбогдолтой юм. Цаашид говийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн өөрчлөлтийг уур амьсгалын хүчин зүйл, газар ашиглалт, бэлчээрийн нөхцөлтэй уялдуулсан үр гаргахаар зорьж байна.

2. СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

Судалгааны талбайн байршил нь Өмнөговь аймгийн Ханхонгор, Номгон, Цогтцэций, Баян-Овоо сумдын нутгийг хамарна (Зураг 1).



Зураг 1. Судалгааны талбайн байршил



Зураг 2. Аргазүйн схем

Хээрийн судалгааны арга зүй: Нийт хөрсний 8 ш зүсэлт 0-100 см гүнд хийн 28 ш дээжлэлтийг авсан. Судалгааны талбайд хээрийн судалгааны дээжлэлтийг авахдаа хөрс шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд MNS 3290-90 стандартын дагуу хийж гүйцэтгэв (Зураг 2).

Лабораторийн задлан шинжилгээний аргазүй: ШУА-ийн Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэнгийн хөрсний лабораторид агрохимийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг шинжлүүлсэн. Хөрсний органик нүүрстөрөгч нь дунджаар хөрсний органик бодисын ойролцоогоор 58 орчим хувийг /1.724/ агуулдаг [16]

$$SOC = SOM / 1.724 \quad [1]$$

SOC - Хөрсний органик нүүрстөрөгч
SOM - Органик бодис
Тогтмол тоо - 1.724

Педотрансфер функц ашиглан хөрсний эзлэхүүн жинг тооцоолон гаргасан. Ингэхдээ хөрсний шинж чанарт тулгуурлан зохиосон тэгшитгэлийг ашиглан эзлэхүүн жинг тооцов [17].

$$Bd = 100 / \left\{ \left(\% \frac{TOCm}{0.311} \right) + \left[\frac{100 - \% TOCm}{1.47} \right] \right\} \quad [2]$$

BD - эзлэхүүн жин, *гp/cm³*;

TOCm - нийт органик нүүрстөрөгчийн агууламж

Хөрсний чулууг (>2 мм) шигшүүрээр шигшин жингийн аргаар лабораторид тооцсон.

$$Sc = \frac{Sf}{Sw} * 100 \quad [3]$$

Sc-чулууны агууламж, %

Sf-2 mm-чулуу, *гp*

Sw-хуурай хөрсний жин, *гp*

Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцийг тооцоолох

Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хэмжээг хөрсний зүсэлт тус бүр дээр тодорхойлсон. Хөрсний хэв шинж, төрөл тус бүрээр ангилан, дараах томъёог ашиглан тооцооллоо [2].

$$SOCstock = \sum_{i=1}^k OCi \cdot BDi \cdot Dix(1 - Si) \quad [4]$$

SOCstock - Хөрсний нийт органик нүүрстөрөгчийн нөөц (*т га⁻¹*),

OCi - хөрсний органик нүүрстөрөгч (%)

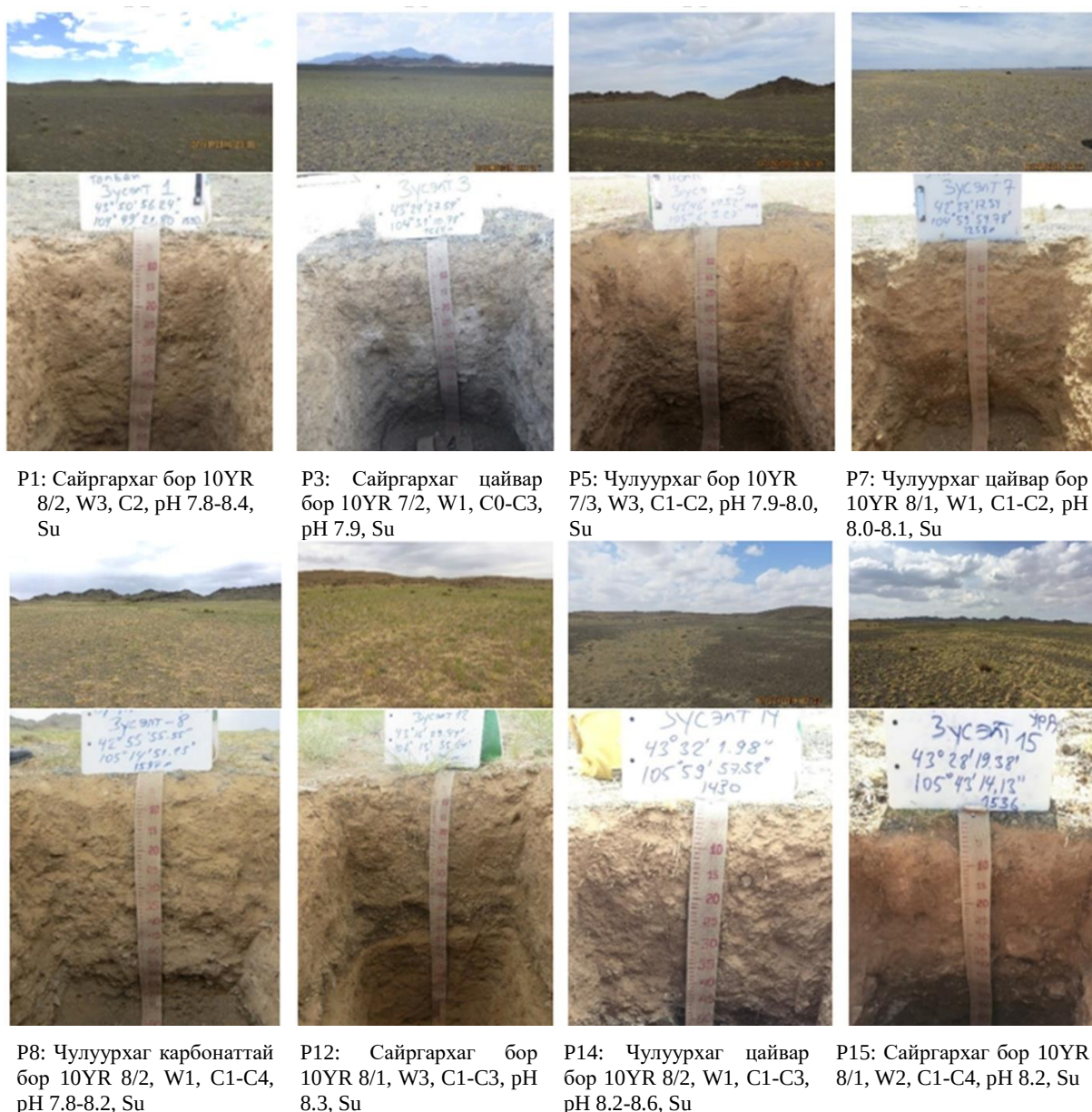
BDi - эзлэхүүн жин (*гp/cm³*)

Dix - тухайн үе давхаргын зузаан (*см*),

Si - хөрсний >2 мм дээш хэмжээтэй чулууны агууламж.

3. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монгол орны хөрсний шинэчилсэн ангилалаар Хээрийн хөрсний ангилалаар говийн бор, цайвар бор болон говийн уул, цав толгодын чулуурхаг бор хөрсний хэв шинжийн сайргархаг бор, чулуурхаг бор, сайргархаг цайвар бор, чулуурхаг цайвар бор, чулуурхаг карбонаттай бор хөрсний төрөл тархсан байна. Хөрсний морфологи шинж чанарыг олон улсын товчилсон томъёолол ашиглан хөрсний зүсэлтийн дор тус бүрээр оруулсан ба элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй, чулууны агууламж их, карбонаттай, ургамлын үндэс бага, шүлтлэг урвалын орчинтой байна (Зураг 3).

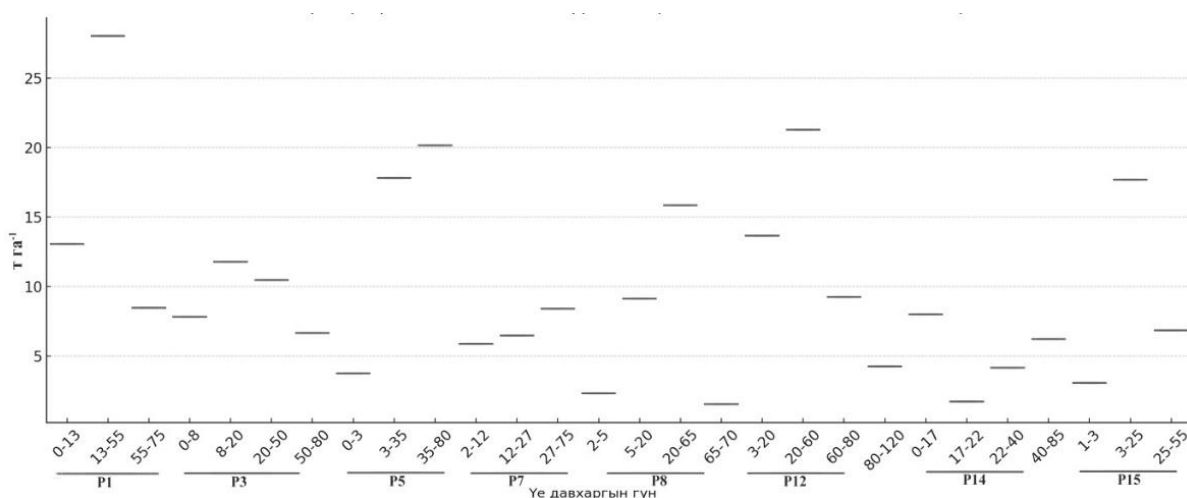


Зураг 3. Хөрсний зүсэлт

Хүснэгт 1. Органик нүүрстөрөгчийн нөөц т/га

Зүсэлт	Хөрсний үе давхарга, см	Органик C, %	Эзлэхүүн жин, гр/см ³	Чулуу, %	Үе давхаргын зузаан, см	Үе давхаргын нөөц т/га	Нийт нөөц т/га
P1	0-13	0.77	1.47	11.19	13.00	13.07	49.54
	13-55	0.59	1.42	20.46	42.00	28.01	
	55-75	0.38	1.41	20.36	20.00	8.46	
P3	0-8	0.70	1.46	4.00	8.00	7.80	36.71
	8-20	0.75	1.46	10.80	12.00	11.78	
	20-50	0.35	1.23	18.50	30.00	10.47	
	50-80	0.29	1.23	37.80	30.00	6.66	
P5	0-3	0.93	1.42	5.60	3.00	3.75	41.70

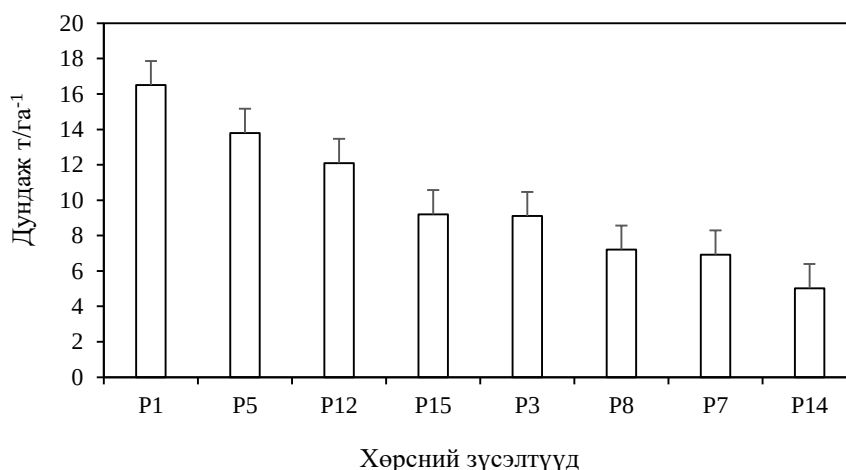
	3-35	0.91	1.42	25.80	18.60	17.81	
	35-80	0.61	1.44	37.30	36.50	20.14	
P7	2-12	0.46	1.45	10.50	10.00	5.89	20.78
	12-27	0.35	1.45	15.80	15.00	6.47	
	27-75	0.22	1.46	45.20	48.00	8.42	
P8	2-5	0.56	1.44	4.50	3.00	2.32	28.84
	5-20	0.52	1.44	18.90	15.00	9.13	
	20-65	0.34	1.45	27.80	45.00	15.85	
	65-70	0.25	1.46	14.60	5.00	1.54	
P12	3-20	0.66	1.43	15.40	17.00	13.64	48.41
	20-60	0.61	1.44	38.90	40.00	21.27	
	60-80	0.44	1.45	27.10	20.00	9.24	
	80-120	0.14	1.45	47.20	40.00	4.26	
P14	0-17	0.36	1.45	8.90	17.00	8.01	20.10
	17-22	0.26	1.46	7.50	5.00	1.72	
	22-40	0.21	1.46	24.50	18.00	4.15	
	40-85	0.24	1.46	60.20	45.00	6.23	
P15	1-3	0.73	1.43	2.50	3.00	3.07	27.61
	3-25	0.69	1.43	18.70	22.00	17.69	
	25-55	0.36	1.45	56.80	30.00	6.86	



Зураг 4. Хөрсний зүсэлтүүд үе давхаргаар органик нүүрстөрөгчийн нөөц т га⁻¹

Зураг 4-т Сайргархаг бор /P15/ хөрсний 0-55 см-т нийт 27.61 т/га, сайргархаг бор /P1/ хөрсний 0-75 см-т 49.54 т/га, чулуурхаг карбонаттай бор /P8/ хөрсний 0-70 см-т 28.84 т/га, чулуурхаг цайвар бор /P7/ хөрсний 0-75 см-т 20.78 т/га, сайргархаг цайвар бор /P3/ хөрсний 0-80 см-т 36.71 т/га, чулуурхаг бор /P5/ хөрсний 0-80 см-т 41.70 т/га, чулуурхаг цайвар бор /P14/ 0-85 см-т 20.10 т/га, сайргархаг бор /P12/ 0-120 см-т 48.41 т/га тус тус органик нүүрстөрөгчийн нөөцтэй байна. P6 болон P12 нийт гүн 50 см-ээр ялгаатай боловч органик нүүрстөрөгчийн нөөц ойролцоо байна. Энэ нь P6

хөрс нь ургамлын бүрхэц сайтай, үндэсний тархалт 10 см²-т 25 ш дээш, карбонат сул буцална, хөдөлгөөнт элемент P12 хөрснөөс их, сул шүлтлэг орчинтой, органик бодис агууламж өндөртэй байна. P12 хөрс нь 60-80 см-т хайрган давхаргатай ба усны үерт автсан, хөдөлгөөнт фосфор маш бага, шүлтлэгээс хүчтэй шүлтлэг урвалын орчинтой байна. Хамгийн бага нөөцтэй хөрс нь P14 буюу Чулуурхаг цайвар бор хөрс 20.10 т/га байна. Энэ хөрс нь чулууны агууламж бусад хөрснөөс их, хүчтэй шүлтлэг урвалын орчинтой, органик бодисын агууламж маш бага байна.



Зураг 5. Хөрсний зүсэлтүүдийн дундаж органик нүүрстөрөгчийн нөөц, т/га

Зүсэлтүүдийн хоорондын хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцөөр авч үзэхэд статистик ялгаа ажиглагдсангүй ($Df=7$, $F=1.23$, $P<0.32$). Гэвч хөрсний P1 буюу эхний үе, P5 дугаар үеүд дээр нягтшил өндөр байсан бол P14 дугаар үе хамгийн

бага ажиглагдав (3). Хөрсний үе хоорондын ялгаатай байдал нь хөрсний зузаан, чулууны агууламж, эзлэхүүн жин зэрэг хүчин зүйлс нөлөөлсөн байх боломжтой юм.

Хүснэгт 2. Хөрсний статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлт	n	Дундаж	Стандарт хазайлт	Min	Max	Median
Органик C, %	28	0.5	0.2	0.1	0.9	0.4
Эзэлхүүн жин, гр/см ³	28	1.4	0.1	1.2	1.5	1.4
Чулуу, %	28	22.7	16.0	2.5	60.2	18.8
Үе давхаргын зузаан, см	28	21.8	14.3	3.0	48.0	18.3
Үе давхаргын нөөц т/га	28	9.8	6.6	1.5	28.0	8.2

4. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Энэхүү судалгаанд говь, цөлийн бүсийн бор, цайвар бор, говийн уул, цав толгодын чулуурхаг бор хөрсний хэв шинжийн 8 зүсэлт хийж хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцийг тодорхойлсон. говь, цөлөрхөг хээрийн бор хөрсний 30 см хүртэл органикийн дундаж агууламж 0.75-1.0%, гадаргаас карбонаттай, гөлтгөнөгүй, цайвар бор хөрсний 30 см хүртэл органикийн агууламж 0.50-0.75%-иас бага, гадаргаас карбонаттай, бага зэрэг гөлтгөнөтэй. говийн уул, нам толгодын хөрсний өнгөн хөрс 20 см хүртэл органикийн агууламж 0.5-1.0%, чулууны агууламж 40%-иас их байна гэсэн шалгуур үзүүлэлтийг баримталсан [15]. Энэ бүсэд хур тунадас бага, салхи ихтэй, хуурай халуун учир хөрс үүсвэрийн явц хуурай гандуу нөхцөлд явагдана. Хөрсний ерөнхий шинж нь үе давхаргууд тод илэрсэн, сайргархаг, ялзмаг

багатай, өнгөнөөс эсвэл дээд давхаргаас буцлах ба мараалаг шинжгүй, ус чийгээр дутмаг, гөлтгөнөгүй, сайр чулуугаар хучигдсан байдаг. говийн бор хөрс карбонатлаг учраас нийтдээ мараалаг биш харин гуравдагч галавын давсархаг хурдас дээр үүссэн хөрсөнд мараалаг, хужирлаг шинж ажиглагдана [14].

ШУА-ийн, ГТХ-ийн 2021 онд хийсэн “Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлс” суурь судалгааны тайланд говийн бүсэд тархсан бор болон цайвар бор хөрсний нүүрстөрөгчийн нөөц 0-30 см-т 8.8-16.7 т/га, 0-100 см-т 17.6-33.1 т/га байна гэж тодорхойлсон байна. Бид говийн бор хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцийг нийт зүсэлтийн үе давхарга бүрээр мөн нийт гүнд тодорхойлсон. Бидний судалгааны давуу тал нь хөрсний зүсэлтүүдийн зураглал, талбайн морфологи бичиглэлийг олон улсын хөрсний экологийн үнэлгээний аргачлалаар бичсэн мөн тухайн хөрс

тус бүрийн нийт гүнээр органик нүүрстөрөгчийн нөөцийг тооцсон болно. Сул тал нь нийт зүсэлтийн тоо цөөн, зөвхөн органик нүүрстөрөгчийн нөөц рүү чиглэсэн, бусад байгаль, нийгмийн хүчин зүйлсийн нөлөөллийг хамааруулж хараахан тооцоогүй. Цаашид говийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн өөрчлөлтийг уур амьсгалын хүчин зүйл, газар ашиглалт, бэлчээрийн нөхцөлтэй уялдуулсан үр гаргахаар зорьж байна.

5. ДҮГНЭЛТ

Сайргархаг бор /P1/ хөрсний 0-75 см-т 49.54 т/га, сайргархаг цайвар бор /P3/ хөрсний 0-80 см-т 36.71 т/га, чулуурхаг бор /P5/ хөрсний 0-80 см-т 41.70 т/га, чулуурхаг цайвар бор /P7/ хөрсний 0-75 см-т 20.78 т/га, чулуурхаг карбонаттай бор /P8/ хөрсний 0-70 см-т 28.84 т/га, сайргархаг бор /P12/ 0-120 см-т 48.41 т/га, чулуурхаг цайвар бор /P14/ 0-85 см-т 20.10 т/га, сайргархаг бор /P15/ хөрсний 0-55 см-т нийт 27.61 т/га тус тус органик нүүрстөрөгчийн нөөцтэй байна. Сайргархаг төрлийн P1, P3, P12, P15 хөрснүүдийн нийт нөөц нь чулуурхаг төрлийн P5, P7, P8, P14 хөрснөөс дунджаар 50.8 т га⁻¹-гаар илүү нөөцтэй байна. Хөрсний зүсэлтүүдээс үзэхэд химийн шинж чанараар ойролцоо боловч морфологи шинж чанараар ялгаатай байна. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөц хөрсний төрлийн түвшинд ялгавал зөрүүтэй, бүсийн хэмжээнд авч үзвэл өмнөх судалгааны үр дүнгүүдтэй ойролцоо байна. Тухайн хөрсний үе давхаргын зузаан, чулууны агууламж зэргээс хамаарч нөөцийн хэмжээ харилцан адилгүй тогтоогдсон. Хөрсний зүсэлт хийж үе давхарга бүрийн нөөцийг гаргах, нийт нөөцийг тодорхойлох нь тухайн хөрсний потенциалыг тогтоох үндсэн нэгж болно.

ТАЛАРХАЛ

МУБИС-ийн МБУС-ийн Газарзүйн тэнхимийн хөрсний лабораторт ажиллаж хөрсний физик шинж чанарын шинжилгээг хийх боломж олгосон тус тэнхимийн хамт олонд талархал илэрхийлэе.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] C. Zhang and D. McGrath, "Geostatistical and GIS analyses on soil organic carbon concentrations in grassland of southeastern Ireland from two different periods," *Geoderma*, vol. 119, pp. 261–275, Apr. 2004, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2003.08.004>

- [2] N. H. Batjes, "Total carbon and nitrogen in the soils of the world," *Eur. J. Soil Sci.*, vol. 47, pp. 151–163, Jun. 1996, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1996.tb01386.x>.
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Measuring and modelling soil carbon stocks and stock changes in livestock production systems: Guidelines for assessment.*, Rome, 2019. Accessed on: Nov. 12, 2025. [Online]. Available: <https://www.fao.org/3/CA2933EN/ca2933en.pdf>.
- [4] F. J. Stevenson, *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions.*, New York, USA: Wiley, 1994.
- [5] R. Zeng, Y. Wei, J. Huang, X. Chen, and C. Cai, "Soil organic carbon stock and fractional distribution across central south China," *Int. Soil Water Conserv. Res.*, vol. 9, no. 4, pp. 620–630, Dec. 2021, <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2021.04.004>.
- [6] J. Wang, B. Fu, Q. Yang, and L. Chen, "Soil nutrients in relation to land use and landscape position in the semi-arid small catchment on the Loess Plateau in China," *J. Arid Environ.*, vol. 48, pp. 537–550, 2001, <https://doi.org/10.1006/jare.2000.0763>.
- [7] S. A. Rezaei and R. J. Gilkes, "The effects of landscape attributes and plant community on soil chemical properties in rangelands," *Geoderma*, vol. 125, pp. 167–176, 2005, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.07.010>.
- [8] E. G. Gregorich, M. R. Carter, D. A. Angers, C. M. Monreal, and B. H. Ellert, "Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils," *Can. J. Soil Sci.*, 1994, <https://doi.org/10.4141/cjss94-051>.
- [9] О. Батхишиг ба бусад, "Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлс," суурь судалгааны төслийн тайлан, ШУА–Газарзүй-геоэкологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, 2021.
- [10] ШУА–Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн (ГГХ), *Монгол Улсын Үндэсний Атлас.*, Улаанбаатар, 2009.

- [11] Д. Доржготов, “Монгол орны хөрс,” Улаанбаатар: Адмон ХХК, Газарзүйн хүрээлэн, ШУА, 2003.
- [12] О. Баттулга, “Говийн бор хөрсний шинж чанар, чийг температурын горимыг судалсан дүн,” Улаанбаатар, 2020.
- [13] Н. Д. Беспалов, “Почвы Монгольской Народной Республики,” Москва: Изд-во АН СССР, 1951, <https://doi.org/10.5564/mjgg.v61i45.3397>.
- [14] Е. Батчулуун ба бусад, “Монгол орны физик газарзүй,” , Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг ХХК, 2020.
- [15] О. Батхишиг, “Монгол орны хөрсний ангилал–2016,” *Монголын хөрс судлал*, vol. 1, pp. 20–27, 2016.
- [16] B. Minasny, A. B. McBratney, A. Wadoux, E. Nyak Akoeb, and T. S. Precocious, “19th century soil carbon science,” *Geoderma Reg.*, vol. 22, Sep. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2020.e00306>.
- [17] W. A. Adams, “The effect of organic matter on the bulk and true densities of some uncultivated podzolic soils,” *Eur. J. Soil Sci.*, vol. 24, no. 1, pp. 10–17, Mar. 1973, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1973.tb00737.x>.