

УРГАМАЛЖЛЫН ЭКОЛОГИ

**Татмын нугын хөрс болон ургамлын тэжээлийн эргэлтэд гол үүрэг гүйцэтгэгч зарим элементийн (С, N, P) агууламжид мал бэлчээрлэлтийн нөлөө**

**Гачмаагийн Батзаяа\*, Жуковын Азаяа, Цогтсайханы Түмэнжаргал, Индрээгийн Түвшинтогтох, Нармандахын Энхриймаа**

*Шинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн,  
Улаанбаатар 13330, Монгол Улс*

\*И-мэйл: [batzayag@mas.ac.mn](mailto:batzayag@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7232-6542>

<https://doi.org/10.5564/mjb.v5i31.3260>

---

Хүлээн авсан: 2022.06.29

Хянасан: 2022.07.29

Хэвлэлтэнд: 2022.12.10

---

**Хураангуй.** Бид Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын эдийн засгийн лабораторийн ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн суурин судалгааны төв болох Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын Баруун бүрхийн аманд орших татмын нугын Үетэн- алаг өвст бүлгэмдлийн хөрс болон ургамлын нүүрстөрөгч (С), азот (N), фосфор (P), чийгийн агууламжид мал бэлчээрлэлтийн нөлөөг илрүүлэх, ургамлын зүйл, хөрсний гүн хоорондын ялгааг тогтоох зорилготой энэхүү судалгааг явуулсан. Судалгаанд ашиглагдсан хөрс болон ургамлын дээжийг “Хээрийн экосистемийн үйлчилгээний зарим үзүүлэлтүүдэд бэлчээр ашиглалтын үзүүлэх нөлөө” сэдэвт ажлын шинэчилсэн арга зүй (2019)-н дагуу бэлтгэж, лабораторийн туршилтыг явуулсан. Судалгааны үр дүнд хашсан талбайн зонхилогч 7 зүйл ургамлын С, P, чийгийн агууламж өндөр, хашаагүй талбайн N-ын агууламж өндөр байсан ба хашсан, хашаагүй талбайн ургамлын зүйл хоорондын ялгаа маш өндөр байсан ( $p < 0.05$ ).

Харин хашсан талбайн хөрсөн дэх чийгийн агууламж мөн хашаагүй талбайн хөрсөн дэх С, N, P-ын агууламж тус тус өндөр байсан бөгөөд хашсан, хашаагүй талбайн хөрсний 0-10 см гүнд С, N, P, чийгийн агууламж хамгийн их, 10-30 см, 30-50 см-ын гүн хооронд ялгаа ажиглагдаагүй. Хөрсний гүнээс хамаарч С, N, P, чийгийн агууламж нь эрс ялгаатай байна ( $p < 0.05$ ). Үүнээс дүгнэхэд мал бэлчээрлэлт нь тухайн ургамал бүлгэмдлийн ургамал болон хөрсний С, N, P, чийгийн агууламжид тодорхой хэмжээнд нөлөөлж байна. Ингэхдээ ургамлын С (0.1-0.3%), P (0.1-0.4%), чийгийн агууламж (0.1-0.2%) буурч, N-ын агууламж (0.1-0.6%) нэмэгдэх байдлаар илэрч байв. Харин хөрсний хувьд фосфорын агууламж (0.4-0.8 мг/кг) нэмэгдэж, бусад үзүүлэлтүүдэд өөрчлөлт илэрсэнгүй. Эндээс мал бэлчээрлэлт нь ургамлын С- нүүрстөрөгч, N- азот агууламжид хөрснөөс илүү хүчтэй нөлөөлж байгааг энэхүү судалгаагаар тогтоов.

**Түлхүүр үгс:** С- нүүрстөрөгч, N- азот, P-фосфор, татмын нуга, хөрс, ургамал

**Эшлэл авахдаа:** Батзаяа Г\*, Азаяа Ж., Түмэнжаргал Ц., Түвшинтогтох И., Энхриймаа Н. 2023. Татмын нугын хөрс болон ургамлын тэжээлийн эргэлтэд гол үүрэг гүйцэтгэгч зарим элементийн (С, N, P) агууламжид мал бэлчээрлэлтийн нөлөө. *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 05 (31): 1-9.

---

## Удиртгал

Татмын нуга бол горхины хөндий нуурын эрэг, хөвөө, дагуу оршдог гол мөрний хөндийн ургамлаар хучигдсан бөгөөд үерийн усны хаялгад автдаг (үерийн усанд автдаг) хэсэг газар бөгөөд (Манибазар, 2015) дунд зэргийн чийгшилтэй газар ургадаг, чийглэг бүлгийн ургамлууд зонхилон тархсан бүлгэмдэл юм (Бумжаа, 2002).

Гол мөрний татам нь ургамал ургах харьцангуй тохиромжит нөхцөлтэй учир энд ургац, зүйлийн баялаг өндөр байдаг. Иймд татмын нуга нь хадлан болон мал бэлчээрлэлтэд илүү ихээр ашиглагдан ургамлын үйл ажиллагаа, зүйлийн бүрэлдэхүүнд өөрчлөлт орж байна (Энхриймаа, Түвшинтогтох, 2020).

Монгол орны малын тоо толгойн өсөлт эрчимтэй нэмэгдэж 67-343-759-д хүрээд байгаа юм (Үндэсний статистикийн хороо, 2021). Бэлчээрийн талбай 110.5 сая/га буюу нийт газар нутгийн 70 хувийг эзлэх ба үүний 78.2 хувь нь ямар нэг хэмжээгээр доройтож, 2020 оны байдлаар нийт бэлчээр нутгийн 69 хувьд нь ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүн тодорхой хэмжээгээр өөрчлөгдөн доройтсон байна (Бэлчээрийн үндэсний мониторингийн мэдээлэл үйлчилгээг боловсронгуй болгох нь, 2020).

C, N, P нь ургамал, хөрсний тэжээлийн эргэлтэд чухал ач холбогдолтой байдаг ба азот, фосфор нь экосистемийн бүтээмжийг бүрдүүлэгч гол элементүүд юм (Güsewell, et al 2010). Тиймээс бид Татмын нугын Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн хөрс болон ургамлын C, N, P, чийгийн агууламжид мал бэлчээрлэлтийн нөлөөг илрүүлэх, ургамлын зүйл, хөрсний гүн хоорондын ялгааг тогтоох зорилго тавин ажиллалаа.

## Судалгааны аргазүй

Бид энэхүү судалгааны дээж материалыг Төв аймгийн Мөнгөнморьт сум Баруун бүрхийн татмын нугын Үетэн- алаг өвст бүлгэмдлийн суурь судалгааны бэлчээрлэлттэй, бэлчээрлэлтгүй талбай тус бүрээс цуглуулсан. Бэлчээрлэлтгүй талбайг 2009 оноос малын хөлөөс тусгаарлаж, хашиж хамгаалсан.

### Хүснэгт 1. Суурин судалгааны төвийн ерөнхий мэдээлэл

Бүлгэмдлийн нэр	Байрлах газар	Өргөрөг	Уртраг	Өндөр-шил	Ургамал-газарзүйн тойрог	Хөрс
Үетэн-алаг өвст	Төв аймаг, Мөнгөнморьт сум, Баруун бүрхийн голын хөндийд	48°11'11.0"	108°26'50.4"	1439 м	Хэнтийн уулын тайга	Хар шороон хөрс



**Зураг 1.** Баруун бүрхийн татмын нугын хашсан, хашаагүй талбай

Судалгаанд ашиглагдсан хөрсний дээжийг 2019 оны 8-р сард хашсан, хашаагүй талбайгаас  $50 \times 50$  см<sup>2</sup> шоо дөрвөлжин зүсэлт хийж, 4 удаагийн давталттайгаар үе давхарга (0-10см, 10-30см, 30-50см) тус бүрээс нийт 24 ширхэг дээж тус бүр 100 гр авсан. Дээжийг ургамлын үндэс болон чулуунаас 2 мм-ийн шигшүүр ашиглан шигшиж салгаад цэвэрлэн судалгаанд бэлдсэн.

Судалгаанд ашиглагдсан ургамлын дээжийг 2019 оны 8-р сард хашсан, хашаагүй (мал бэлчээрлэлттэй) талбайгаас зонхилогч 7 зүйл ургамлыг сонгон авч цуглуулаад, хуурай сэрүүн нөхцөлд хатаасан дээжийг цаасан уутанд хийж хадгалсан.

Хөрс болон ургамлын хатаасан дээжид N-ыг шатаах, нэрэх, титрлэх гэсэн 3 үндсэн аргаар явуулсан бөгөөд зэсийн хурдасгуурын тусламжтайгаар концентрацитай хүхрийн хүчилд дээжээ уусган, үүссэн аммонийг натрийн шүлтэнд уусгаж аваад, давсны хүчлээр титрлэх зарчмаар KDN-812 кьелдалийн аппаратаар тодорхойлов. С-ийг калийн перманганатаар титрлэх зарчмаар Walkley Black-ийн аргаар фосфорыг спектрофотометрийн аргаар буюу UV-XX05 спектрофотометрын багажаар натрийн шүлт, гидрохинон, карбонат-сульфитын хольц зэргийг нэмсний дараагаар 750нм гэрлийн шингээлтийг хэмжих зарчмаар тодорхойлдог ба фосфорын агууламжийг тодорхойлохдоо фосфорын нэгдлээр урьдчилан байгуулсан жиших муруйг ашиглан тооцсон. Чийгийг жингийн аргаар 2 удаагийн давталттайгаар тодорхойлов (Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн шинэчилсэн арга зүй, 2019).

Статистикийн боловсруулалтыг SPSS-22 программ ашиглаж хийв. Хөрс болон ургамлын үзүүлэлт хоорондын статистик ялгааг Tukey-Kramer HSD test-ээр, хөрсний гүн, бэлчээрлэлтийн хэлбэр, ургамлын зүйл зэрэг хүчин зүйлс хоорондын нөлөөллийг multivariate анализ ашиглаж хийв.

### Судалгааны үр дүн

*Хашсан, хашаагүй талбайн ургамлын C, N, P-ын агууламж.* Татмын нугын зонхилогч 7 зүйл ургамалд C, N, P, чийгийн агууламжийг хашсан ба хашаагүй талбайд харьцуулан тодорхойлж, зүйл хоорондын ялгааг тооцон гаргасан үр дүнг хүснэгт 2-т тусган харуулав.

Үр дүнд хашсан талбайн ургамлын C, P, чийгийн агууламж өндөр, хашаагүй талбайн N-ын агууламж өндөр байв (Хүснэгт 2).

Хашсан талбайн С-ийн агууламж *Hordeum brevisubulatum* (6.6 %), *Trifolium lupinaster* (6.5 %) -д хамгийн их агууламжтай, харин бусад 5 зүйл ургамалд (4.5-4.8 %) ойролцоо утгатай байв. N-ын агууламжийн хувьд *Trifolium lupinaster* (5.2 %), *Vicia cracca* (5.1 %) -д хамгийн их байсан ба зүйл хоорондоо эрс ялгаатай байв ( $p < 0.05$ ). Харин P-ын агууламж нь *Potentilla anserina* (1.36 %) -д хамгийн их, *Ranunculus grandis* -д хамгийн бага (3.5 %) хамгийн бага байсан ба ургамлын зүйл хоорондын ялгаа сайн байв ( $p < 0.05$ ). Чийгийн агууламж *Trifolium lupinaster* (6.3 %) хамгийн их, *Hordeum brevisubulatum* (4.4 %) хамгийн бага ба зүйл хоорондын ялгаатай байв ( $p < 0.05$ ; Хүснэгт 2).

Харин хашаагүй талбайн С-ийн агууламж- *Hordeum brevisubulatum* (6.5 %), *Trifolium lupinaster* (6.2 %) -д хамгийн их, бусад 5 зүйл ургамалд (4.4- 4.7 %) ойролцоо агууламжтай байв. N-ын агууламжийн хувьд *Potentilla anserina*, *Trifolium lupinaster*, *Vicia cracca* (5- 5.4 %) -д хамгийн их байсан ба ургамлын зүйл хоорондоо эрс ялгаатай, *Ranunculus grandis* -д хамгийн бага (3.8 %) байв. Харин P-ын агууламж нь *Potentilla anserina* (1.32 %) -д хамгийн их, *Ranunculus grandis* (3.8 %) -д хамгийн бага байсан ба ургамлын зүйл хооронд ялгаатай байв ( $p < 0.05$ ). Чийгийн агууламж *Sanguisorbia officinalis*, *Trifolium lupinaster* (5.9-6.1 %) -д хамгийн их, *Hordeum brevisubulatum* (4.2 %) -д хамгийн бага ба зүйл хооронд ялгаатай байв ( $p < 0.05$ ; Хүснэгт 2).

*Хөрсний С, N, P-ын агууламж.* Судалгааны дараагийн хэсэгт хөрсний С, N, P, чийгийн агууламжийг хашсан болон хашаагүй (мал бэлчээрлэлттэй) талбайд хөрсний гүнээс хамааруулан харьцуулан тодорхойлж хоорондын ялгааг тооцон гаргасан. Үр дүнд хөрсөн дэх С, N, P-ын агууламж хашаагүй талбайд, чийгийн агууламж хашсан талбайд өндөр байна (Хүснэгт 4). Хашсан талбайн С-ийн агууламж хөрсний гүн хооронд эрс ялгаатай ( $p < 0.05$ ) ба 0-10см гүнд С (3.2 мг/кг), N (0.4 мг/кг), P (1.4 мг/кг), чийгийн агууламж (3.4 %) хамгийн их, 10-30см, 30-50см гүнд статистик анализын үр дүнд ялгаа ажиглагдаагүй (Хүснэгт 4). Харин хашаагүй талбайн 0-10 см гүнд С (3.51 мг/кг), N (0.43 мг/кг), P (1.96 мг/кг), чийгийн агууламж (2.89 %) нь хамгийн өндөр, харин 10-30 см, 30-50 см-ын давхрага хооронд ялгаагүй байгаа нь хашсан талбайтай ижил зүй тогтолтой байв.

### Хэлэлцүүлэг

Өвөр Монголын нутагт татмын нугад хийсэн судалгаагаар бэлчээрлэлтийн эрчим нэмэгдэхэд ургамлын С-ийн агууламж буурч, N-ын агууламж нэмэгдэж байсан (Zheng, et al, 2012) нь бидний судалгаанд бэлчээрлэлттэй талбайд зонхилогч ургамлын С, P, чийгийн агууламж буурч, N-ын агууламж нэмэгдэж байсан үр дүнтэй ижил байна. Энэ нь малд иш, навч, үр, жимс, цэцэг зэрэг нь идэгдсэн ургамлын үндэсны хөгжил суларч хөрснөөс шим тэжээлийн бодис хуримтлуулж чадахгүй тул сэргэн ургах боломжгүй болдог (Чогний, 2018) мөн бидний судалгааны талбай буюу татмын нугын мал бэлчээрлэлттэй талбай нь 2015-2019 онд малын хөлийн нөлөөгөөр хүчтэй талхлагдаж, зүйлийн тоо эрчимтэй цөөрсөнтэй холбоотой.

**Хүснэгт 2.** Татмын нугтын зонхилогч ургамлын хашсан, хашаагүй талбайн С, N, P-ын агууламж

Ургамлын нэрс	Хашсан (ungrazed)			Хашаагүй (grazed)				
	С %	N %	P %	Чийг %	С %	N %	P %	Чийг %
<i>P. anserina</i>	4.6±0.01b	4.9±0.01b	1.36±0.01a	5.4±0.01cd	4.5±0.01b	5.0±0.02ab	1.32±0.01a	5.3±0.06c
<i>H. brevisubul- latum</i>	6.6±0.01a	4.1±0.33d	0.77±0.01d	4.4±0.08f	6.5±0.03a	4.7±0.04b	0.75±0.01d	4.2±0.04e
<i>S. duriuscula</i>	4.5±0.01b	4.7±0.04c	0.81±0.01d	5.6±0.08c	4.4±0.01b	4.8±0.07b	0.79±0.01cd	5.5±0.04b
<i>S. officinalis</i>	4.6±0.01b	4.6±0.02c	1.06±0.06b	6.0±0.01b	4.5±0.01b	4.6±0.04b	0.92±0.01b	5.9±0.11a
<i>T. lupinaster</i>	6.5±0.01a	5.2±0.04a	0.90±0.01c	6.3±0.01a	6.2±0.01a	5.4±0.18a	0.84±0.06bc	6.1±0.06a
<i>V. cracca</i>	4.7±0.01b	5.1±0.08a	0.94±0.01c	5.3±0.06d	4.6±0.00b	5.1±0.13ab	0.91±0.01b	5.2±0.07c
<i>R. grandis</i>	4.8±0.00b	3.5±0.00e	0.56±0.01e	4.7±0.03e	4.7±0.00b	3.8±0.04c	0.53±0.01e	4.6±0.03d

Тайлбар: Тоон үзүүлэлт хоорондын статистик ялгааг үсгээр тэмдэглэв. (Tukey-Kramer HSD test  $p < 0.05$ ).

**Хүснэгт 3.** Ургамлын зүйл, хашсан болон хашаагүй талбайг ургамлын С, N, P, чийгийн агууламжид нөлөөлөх тогтмол хүчин зүйл болгон ашигласан хоёр хүчин зүйлт вариацийн анализын (two-way ANOVA)-ын үр дүн

Хүчин зүйлс	Түүвэр	Квадратуудын нийлбэр	Чөлөөний зэрэг	Дундаж квадрaг	F-утга	Бодиг утга P-утга
Хашсан болон хашаагүй талбай хооронд	С	.001	1	.001	9.623	.008
	N	.247	1	.247	19.825	.001
	P	.017	1	.017	31.953	.000
Ургамлын зүйл хооронд	Чийг	.069	1	.069	23.707	.000
	С	.198	6	.033	238.119	.000
	N	7.228	6	1.205	96.678	.000
Хашсан ба хашаагүй талбайн ургамлын зүйл хооронд	P	1.424	6	.237	446.116	.000
	Чийг	11.975	6	1.996	685.684	.000
	С	.000	6	4.157E-05	.301	.926
Ургамлын зүйл хооронд	N	.357	6	.060	4.778	.008
	P	.012	6	.002	3.687	.021
	Чийг	.013	6	.002	.771	.605

**Хүснэгт 4.** Татмын нутгын хашсан, хашаагүй талбайн хөрөнний С, N, P-ын агууламж

Хөрс гүн см	Хашсан (ungrazed)				Хашаагүй (grazed)			
	С мг/кг	N мг/кг	P мг/кг	Чийг %	С мг/кг	N мг/кг	P мг/кг	Чийг %
0-10	3.2±0.13a	0.4±0.02a	1.4±0.06a	3.4±0.35a	3.51±0.35a	0.43±0.01a	1.96±0.13a	2.89±0.90a
10-30	1.2±0.11b	0.3±0.01b	0.78±0.05b	1.96±0.32b	1.16±0.26b	0.30±0.06b	1.21±0.60b	1.85±0.93ab
30-50	1.0±0.13c	0.2±0.06b	0.66±0.15b	1.64±0.28b	0.87±0.39b	0.26±0.01b	1.41±0.46b	0.98±0.28b

Тайлбар: Тоон үзүүлэлт хоорондын статистик ялгааг үсгээр тэмдэглэв. (Tukey-Kramer HSD test  $p < 0.05$ ).

**Хүснэгт 5.** Хөрөнний гүн, хашсан болон хашаагүй талбайг хөрөнний С, N, P, чийгийн агууламжид нөлөөлөх тогтмол хүчин зүйл болгон ашигласан хоёр хүчин зүйлт вариацийн анализ (two-way ANOVA)-ын үр дүн

Хүчин зүйлс	Түүвэр	Квадратууын нийлбэр			Чөлөөний зэрэг	Дундаж квадрат	F-утга	Бодит утга P-утга
		Түүвэр	Квадратууын нийлбэр	Чөлөөний зэрэг				
Нийт түүвэр хоорондын нөлөө	C	26.559 <sup>a</sup>	5	5.312	83.240	.000		
	N	.132 <sup>b</sup>	5	.026	17.614	.000		
	P	4.495 <sup>c</sup>	5	.899	8.866	.000		
	чийг	15.431 <sup>d</sup>	5	3.086	8.745	.000		
Түүвэрүүдийн завсрын утга	C	88.627	1	88.627	1388.840	.000		
	N	2.614	1	2.614	1739.179	.000		
	P	36.754	1	36.754	362.493	.000		
	чийг	107.823	1	107.823	305.514	.000		
Хашсан ба хашаагүй талбай хооронд	C	.138	1	.138	2.163	.159		
	N	1.667E-05	1	1.667E-05	.011	.917		
	P	2.018	1	2.018	19.907	.000		
	чийг	1.088	1	1.088	3.083	.096		
Хөрөнний гүн хооронд	C	25.509	2	12.755	199.871	.000		
	N	.132	2	.066	43.777	.000		
	P	2.368	2	1.184	11.679	.001		
	чийг	14.028	2	7.014	19.874	.000		
Хашсан ба хашаагүй талбайн * хөрөнний гүн хооронд	C	.912	2	.456	7.148	.005		
	N	.001	2	.000	.252	.780		
	P	.108	2	.054	.533	.596		
	чийг	.316	2	.158	.447	.646		

Нөгөөтэйгүүр бэлчээрлэлттэй талбай нь малын өтөг шээг, бууц зэргээс хамаарч N- азотын агууламж нэмэгдэж болох талтай (Аззаяа ба бусад, 2021). Бэлчээрийн эрчим нэмэгдэхэд хөрсний C- нүүрстөрөгч, N- азотын агууламж хөрсний гүнрүүгээ буурдаг (Li, et al., 2018) ба бидний судалгаанд татмын нугын хөрсний чийгийн агууламж мал бэлчээрлэлттэй талбайд буурч байсан ба бусад үзүүлэлтийн хувьд эсрэгээрээ өндөр байсан.

Ургамалд фосфор хомсдлын шинж илрэхэд ургамлын үндэснээс ялгарсан хүчиллэг фосфатаза фосфорын уусжилт болон шилжилтийн хэмжээг нэмэгдүүлснээр фосфор дутлын нөхцөлд ургамлын чадварт нөлөөлдөг байна (James, et al., 1991). Өөрөөр хэлбэл ургамалд фосфор дутагдахад ургаж буй хөрсөнд нь хөдөлгөөнт фосфорын агууламж нэмэгддэг ба бидний энэ судалгаагаар мал бэлчээрлэлттэй талбайн хөрсөнд фосфорын агууламж хашсан талбайгаас их агууламжтай байгаа нь энэ механизмаас хамаарч зонхилогч ургамалд хэрэгцээт элемент дутагдсантай холбоотойгоор хөрсөнд их байх зүй тогтлын нэг хэлбэр гэж үзэв. Бэлчээрлэлтийн эрчим нэмэгдэхэд, хөрсний чийг, нүүрстөрөгч, азот, хөрсний органик бодисын хэмжээ буурч, хөрс эрдэсжих үйл явц явагддаг болохыг тогтоосон (Fang et al., 2019; Li et al., 2018) нь бидний судалгааны мал бэлчээрлэлттэй талбайн хөрсний чийг дутмаг, хөрсний гүнрүүгээ C, N-ын агууламж буурах, P- фосфор агууламж ихсэх үр дүнтэй нийцэж байна. Бусад судлаачдын судалгааны үр дүнд- Ерөө голын татам хөрсний гүнрүүгээ ялзмагийн хэмжээ өнгөн хөрсөнд 17.24 % байсан бол 30-40 см-ийн гүнд эрс буурч 1.86 % байсан (Сүхдолгор ба бусад, 2018) нь бидний судалгаанд авсан нугын хөрсний голлох үзүүлэлт 0-10 см гүнд хамгийн их, гүнрүүгээ буурах зүй тогтолтой ижил байв. Татмын нугын хөрсний 10-30см, 30-50см гүн дэх N-азот, P-фосфор, чийгийн агууламж нь хашсан ба хашаагүй талбайд ижил байгаа нь татмын нугын хүнд шавранцар хөрсний хэвшинж тэнд органик нэгдлийн хуримтлал, задрал ойролцоо явагдсанаар ялзмагт давхаргын зузаан ижил байх нөхцөл бүрддэг байна (Доржготов, 2003).

## Дүгнэлт

Судалгааны үр дүнгээс үүдэн мал бэлчээрлэлт нь тухайн ургамал бүлгэмдлийн ургамал болон хөрсний C, N, P, чийгийн агууламжид тодорхой хэмжээнд нөлөөлж байна.

Ингэхдээ ургамлын C- нүүрстөрөгч (0.1-0.3%), P-фосфор (0.1-0.4%), чийгийн агууламж (0.1-0.2%) буурч, N- азотын агууламж (0.1-0.6%) нэмэгдэх байдлаар илэрч байв. Энэ нь ургамал малын хөлд талхлагдан өтөг шээг, бууц зэргээр бохирдсонтой холбоотой.

Харин хөрсний хувьд фосфорын агууламж (0.4-0.8 мг/кг) нэмэгдэж, C- нүүрстөрөгч, N- азот, чийгийн агууламжид өөрчлөлт илэрсэнгүй. Энэ нь ургамалд фосфор дутагдсанаас үүдэн хөрсөнд органик фосфорын хэрэгцээ нэмэгдсэнийг илтгэж байна. Эндээс мал бэлчээрлэлт нь ургамлын C- нүүрстөрөгч, N- азот агууламжид хөрснөөс илүү хүчтэй нөлөөлж байгааг энэхүү судалгаагаар тогтоов.

### Эшилсэн бүтээл

- Fang Z., Li D D., Jiao F., Yao J., and Du HT. 2019. The Latitudinal Patterns of Leaf and Soil C: N : P Stoichiometry in the Loess Plateau of China. *Front. Plant Sci.* 10:85. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00085>
- Gang Li., Zhi Zhang., Linlu Shi., Yan Zhou., Meng Yang., Jiayi Cao., Shuhong Wu., and Guangchun Lei. 2018. Effects of Different Grazing Intensities on Soil C, N, and P in an Alpine Meadow on the Qinghai—Tibetan Plateau, China. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 15, 2584. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112584>
- Güsewell S. 2010. N: P ratios in terrestrial plants: variation and functional significance. *New Phytol.* 164, 243–266. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2004.01192.x>
- James, E.S., Russel, L.W., Metrick, A., 1991. Phosphatase Stress Response in Hydroponically Grown Maize. 132: 85-90. <https://doi.org/10.1007/BF00011015>
- Zheng S, Ren H, Li W, Lan Z (2012) Scale-Dependent Effects of Grazing on Plant C: N: P Stoichiometry and Linkages to Ecosystem Functioning in the Inner Mongolia Grassland. *PLoS ONE* 7(12): e51750. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051750>
- Аззаяа Ж., Батзаяа Г., Хонгорзул О., Түвшинтогтох И. 2021. Хуурай хээрийн хөрсөн дэх зарим макро элементүүдэд мал бэлчээрлэлтийн үзүүлэх нөлөө. Монголын ботаникийн сэтгүүл. 03: 29-38.
- Бумжаа Д. 2002. Монгол орны ургамлын аймаг, ургамалжилт II хэсэг. Гарын авлага. УБ. 49х
- Бэлчээрийн үндэсний мониторингийн мэдээлэл үйлчилгээг боловсронгуй болгох нь. 2020.
- Доржготов Д. Монгол орны хөрс. 2003. УБ. 69-202.
- Манибазар Н. 2015. Монгол орны ургамлын аймаг, ургамалжлын асуудалд. 291-292.
- Сүхдолгор Ж., Баярмаа Г., Сувдмаа. 2018. Төвөд ланцай (*Lancea tibetica* Hook.F. Et Thoms.) ургамлын хөрсний судалгааны үр дүнгээс. Хими хими технологийн хүрээлэн ЭШБүтээл. 06: 76-82.
- Ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн шинэчилсэн аргагүй. 2019.
- Үндэсний статистикийн хороо. 2021.
- Чогний О. 2018. Монголын ойт хээр, хээрийн бүсийн нүүдлээр ашиглагдсан бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх онцлог. Улаанбаатар, 38-39.
- Энхриймаа Н., Түвшинтогтох И. 2020. Баруун бүрхийн татмын нугын үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл дэх ургамлын зүйлийн олон янз, байдлын өөрчлөлт. Монголын ботаникийн сэтгүүл. 02: 66-73.



## Effect of grazing on main elements C, N, and P content in nutrition cycle of plant and soil in the meadow

Gachmaa Batzaya\*, Jukov Azzaya, Tsogtsaikhan Tumenjargal,  
Indree Tuvshintogtokh, Narmandakh Enkhriimaa

*Botanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, 13330,  
Mongolia*

\*E-mail: [batzayag@mas.ac.mn](mailto:batzayag@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7232-6542>

---

Received: 29.06.2022

Revised: 29.07.2022

Accepted: 10.12.2022

---

**Abstract:** We conducted this analysis using the long-term vegetation monitoring field in the Laboratory of Plant Vegetation and Plant Economics of Botanical Garden and Research Institute. This study aimed to evaluate the effect of grazing on C, N, P, moisture content, the difference between plant species, and soil depth.

The soil and plant samples used in the study were prepared according to the updated methodology (2019) on the topic “Effects of grazing on some factors of steppe ecosystem services” and laboratory analysis was conducted. The carbon (C), phosphorus (P), and moisture content of the 7 dominant plant species in the fenced field were high, whereas the N-nitrogen content was high in the unfenced field. Furthermore, the difference between the fenced and unfenced plant species was very high ( $p < 0.05$ ).

The soil moisture content of the fenced field and the content of carbon (C), nitrogen (N), and phosphorus (P) in the soil of the unfenced field were high, respectively. The content of C-carbon, N-nitrogen, P-phosphorus, and moisture were the highest in the depth of 0-10 cm of the fenced and unfenced field. There was no difference between the depth of 10-30 cm and 30-50 cm.

The content of C-carbon, N-nitrogen, P-phosphorus, and moisture varies significantly depending on soil depth ( $p < 0.05$ ). As a result, grazing has a definite effect on the carbon (C), nitrogen (N), phosphorus (P), and moisture content of soil and plants. The plant's C-carbon content (0.1-0.3%), P-phosphorus content (0.1-0.4%), moisture content (0.1-0.2%) decreased, and N-nitrogen content (0.1-0.6%) increased.

In the case of soils, the phosphorus content increased (0.4-0.8 mg/kg) and no changes were observed in the other variables numerically ( $p > 0.05$ ). This study found that grazing has a stronger effect on plant C-carbon and N-nitrogen content than soil.

---

**Keywords:** C-carbon, N-nitrogen, P-phosphorus, meadow, soil, plant

---

© The Author(s). 2022 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.