

Үлийн цагаан оготны нүхний байгууламж, түүнд нөлөөлөх хөрсний физик хүчин зүйлсийг судалсан дүн

Чулуунбаатарын Ууганбаяр^{1*}, Бямбаагийн Одгэрэл², Нанжийн Энхболд³, Лхагвадоржийн Гантогтох¹

¹Биотехнологи, үржүүлгийн тэнхим, Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль, Хөдөө аж ахуйн их сургууль, Зайсан 17029, Улаанбаатар, Монгол улс

²Газар тариалан, хөрс судлалын тэнхим, Агроэкологийн сургууль, Хөдөө аж ахуйн их сургууль, Зайсан 17029, Улаанбаатар, Монгол улс

³Микробиологийн лаборатори, Ургамал хамгааллын хүрээлэн, Хөдөө аж ахуйн их сургууль Зайсан 17029, Улаанбаатар, Монгол улс

*Холбоо баригч зохиогч: uuganbayar.ch@muls.edu.mn

 <https://orcid.org/0000-0002-7513-237X>

Хүлээн авсан: 16.01.2022

Хянасан: 26.04.2022

Хэвлэлтэд орсон: 05.06.2022

Хураангуй

Үлийн цагаан оготно (*Lasiopodomys brandtii*, Radde 1861) нь нүхэнд амьдардаг мэрэгчдийн нэг юм. Энэ зүйлийн популяцийн хэт олшролт болон бууралт нь уур амьсгал, идэш тэжээлийн хүчин зүйлстэй холбоотой болохыг судлаачид тогтоосон. Гэвч үлий нь оготны хувьд амьдралын тааламжгүй нөхцөлөөс хамгаалах оромж болохын хувьд тоо толгойн өсөлт, бууралт нүхний байгууламжтай холбоотой эсэхийг тогтоох зорилгоор шинээр сэргэж буй болон бууралтын үе шатанд шилжсэн колониудад шинэ болон эзгүйрсэн хуучин үлийг хөрсний зарим физик хүчин зүйлстэй уялдуулан судлав. 2020-2021 оны VI-VIII саруудад Монгол орны төв, зүүн бүсэд нийт 10 үлий сонгон хөрсний зүсэлт хийсэн. Судалсан шинэ, хуучин тус бүр 5 үлийний хувьд ашигласан хугацаанаас хамаарсан ялгаа үлийний эзлэх талбайн хэмжээ, хонгилын нийт урт болон хөө ноохойлох хэсгийн эзлэхүүн хэсэгт илрэв. Үлийн цагаан оготны хэт олшролтын дараа богино хугацаанд тоо толгойн огцом бууралт ажиглагддаг шалтгаан нь олон жил ашиглагдсан үлийний хөө хэсэг томорч, түүнийг дүүргэх ургамлын материал бэлчээрийн доройтлоос болж хомсдон, улмаар дулаан өвөлжих боломж буурдагтай холбоотой байж болно. Бидний судалсан үлийнүүдийн бүтэц байгууламжийн онцлог байдал нь хөрсний хатуулаг, нягт, чийгшилт зэрэг физик шинжээс сул хамаарч байна. Энэ нь үлийн цагаан оготно хөрсний физик хүчин зүйлсийн хязгаарлалтаас үл хамааран оромжоо байгуулах чадвартай амьтан болохыг илтгэнэ.

Түлхүүр үг: мэрэгч, олшролт, үлий нүх, хөө, хөрс

Оршил

Дэлхийн хэмжээнд 250 зүйл мэрэгч нүхний амьдралтай [1] бол Монгол оронд бүртгэгдсэн хөхтний 35,7% буюу 50 орчим зүйлийн мэрэгч хөрс ухаж, үлий нүх байгуулан амьдардаг [2]. Мэрэгчдийн үлий нүхний овор хэмжээ, бүтэц зохион байгуулалт нь хөрсний хатуулаг, механик бүрэлдэхүүн, чийгшилт гэх мэт хүчин зүйлээс хамаарах [3, 4] ба жишээ нь хөрс хатуурах хирээр ухахад уг амьтнаас хүч их зарцуулах тал байвч нөгөө талаас хэт зөөлөн хөрсийг сонговол нуралт, эвдрэлээс шалтгаалан үлий нүхийг тогтвортой удаан хугацаанд ашиглах боломж хязгаарлагдах эрсдэлтэй. Эволюцийн явцад нүхний

амьдралтай мэрэгчдийн биеийн морфологи, жин, овор хэмжээ болон үлий нүхний байгууламж, хонгилын диаметр хооронд харилцан уялдаа бий болжээ [5, 6, 7, 8].

Монгол орны мэрэгч амьтдаас биологи, экологи нь харьцангуй сайн судлагдсан зүйл бол үлийн цагаан оготно (*Lasiopodomys brandtii*, Radde 1861) юм. Энэ оготны тархац нутгийн онцлог, үржил хөгжил, идэш тэжээл, тоо толгойн хөдлөл зүй, хөрс, ургамлан бүрхэвчид үзүүлэх нөлөөлөл, хэт олширсон үед нь тэмцэх аргын талаар олон бүтээл гарсан [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Үлийн цагаан оготны нүх нь газар дээр олон тооны амсар гарган тэднийгээ газар доогуур холбосон ба тэгэхдээ хөрсний өнгөнд ойр, гүн гэхчлэн давхцал маягтай ухсан байна. Мөн хөрсөн дотуур ухсан сувгуудын зарим хэсгийг бүдүүсгэн тусгай ноохой бүхий хэвтэр, цаг агаар муу үед идэх тэжээлийн нөөц агуулах өрөөнүүд гарган ухдаг [14]. Үлийтэй болон үлийгүй газрын хөрсний зүсэлтийн хэмжилтээр 2-3 жил болсон хуучин үлий нүхний хөрс чийглэг ихтэй ялангуяа 30-50 см гүнд үлийгүй газраас хоёр дахин илүү байдаг. Мөн хөрсний сийрэгжилтийг түүний эзлэхүүн жингээр тодорхойлсон судалгаагаар үлийтэй газрын хөрс эзлэхүүн жин багатай буюу

сийрэг байдаг болохыг судлаачид тэмдэглэсэн байна [10, 11].

Судлаач Д.Авирмэд, С.Давааням нар үлийн цагаан оготно манай орны зарим аймаг, сумдын нутагт үржин тоо толгой нь хэт олширч бэлчээрийн ургацад сөргөөр нөлөөлөөд удалгүй тоо толгой нь эрс цөөрч багасдаг динамик үечлэл байдгийг тодорхойлсон [10, 12]. Бид үлийн цагаан оготны шинээр сэргэж буй болон бууралтад орсон колони дээр шинэ, хуучин үлий нүхний бүтэц, байгууламжийг судлах зорилт тавьсан бөгөөд энэхүү мэрэгчийн популяцийн динамик өөрчлөлтөд нүхний байгууламж хамаатай эсэхийг тодруулах зорилготой ажилласан.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааг 2020-2021 оны VI-VIII саруудад төв, зүүн бүсэд үлийн цагаан оготны голомт тархацтай байршилд 5 хуучин (LB-1, 3, 4, 5, 9), 5 шинэ (LB-2, 6, 7, 8, 10) нийт 10 үлий

сонгон хөрсний зүсэлт хийн, нүхний бүтэц байгууламж дээр бичиглэл хийв (1-р зураг).

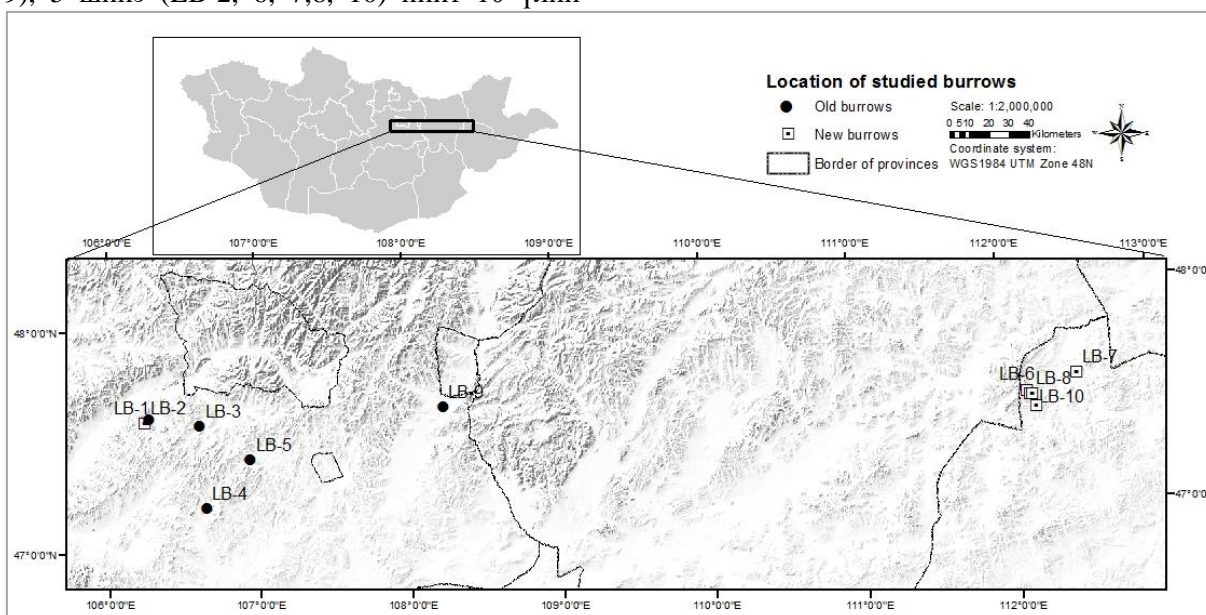


Figure 1. The location of burrows

Мэрэгчдийн үлий нүх нь хонгилын систем, ноохой бүхий хөөлсөн хэвтэр, идэш тэжээл нөөцлөх агуулах гэсэн 3 үндсэн хэсгээс бүрддэг [5] ба энэхүү бүтэц бүрэлдэхүүн, дотоод зохион байгуулалт нь зүйл бүр дээр онцлог байж болно [10]. Судлаач Н.Даваа, О.Шагдарсүрэн, Д.Авирмэд, Н.Батсайхан нарын бүтээлд үлийн цагаан оготны үлий нүх нь газрын гадарга дээрх олон тооны амсраас эхэлсэн газар доогуур холбогдсон олон суваг буюу хонгил, мөн өргөссөн хонгил буюу хөө агуулсан ноохой хэвтэр, идэш тэжээлийн нөөц агуулахуудтай болохыг тодорхойлсон

[9, 10, 13]. Иймд бид үлий нүхний байгууламж дээр хэмжилт хийхдээ нүхний амсрын тоо, хонгил буюу сувгийн тоо, тэдгээрийн урт, хөө агуулсан ноохой болон агуулах хэсгийн эзлэхүүн зэргийг хэмжигдэхүүн болгосон.

Хөрсний хатуулаг, чийг, нягт болон механик бүтэц нь зарим зүйл мэрэгчдийн тархалт болон үлий нүхний байгууламжид нөлөөлдөг болохыг олон судалгаа харуулсан [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Иймд бид хөрсний хатуулаг, чийг, нягт гэсэн үзүүлэлтүүдийг энэхүү судалгаанд ашигласан. Хөрсний физик үзүүлэлтийг

хэмжихдээ судлаач Д.Аваадорж нарын боловсруулсан арга зүй [16] болон судалгаанд ашигласан зарим багажуудын ашиглах зааврыг мөрдсөн.

Судалгаанд Америкийн Хөхтөн судлалын нийгэмлэгээс гаргасан хээрийн судалгааны удирдамжийг баримталсан [17]. Сэндийлж ухахаас өмнө үлийний амсар нүхний тоо, эзлэх талбайг хэмжсэн бөгөөд дараа нь хонгилын уртыг (амсраас хөөө хүртэлх) хэмжив. Хөөө бүхий хэвтэр болон идэш тэжээл нөөцлөх хэсэгт хонгил өргөсдөг тул тухайн хэсгүүдэд нэмж хэмжилт хийсэн ба үлий нүхний хамгийн гүн хэсгийг газрын гадаргатай тэнцүүлэн хэмжсэн (хүснэгт-1). Шинэ, хуучин үлийг ялгахдаа а) үлий дээрх ургамлан бүрхэвчийн өөрчлөлт, б) үлий нүхний эзлэх талбайн хэмжээ, нүхний

амсрын тоо, в) хуучин үлийний нүхний амсрууд бөглөрсөн байх зэрэг шинжийг ашигласан ба нутгийн иргэд болон өөрсдийн ажиглалтаар сүүлийн 1-2 жилд шинээр үүсэж байгаа колониудыг сонгон авсан.

Хонгилууд болон хөөө бүхий ноохой хэр гүнд байгааг тогтоосны дараа үлийний яг хажууд нь хөрсний зүсэлт хийв. Зүсэлтийн явцад хатуулаг, чийгшилт, эзлэхүүн жинг хэмжсэн. Хөрсний зүсэлт дээр пенетрометр ашиглан хатуулаг хэмжсэн ба чийгшилтийг 2 багаж (аналог болон дижитал хэмжигч) хослуулан ашиглаж тогтоосон. Цуглуулсан мэдээг 4-р хүснэгтэд оруулав. XL-Stat болон MS-Excel data analysis ашиглан боловсруулалт хийсэн ба статистик утгыг $P < 0.05$ -р тооцсон.

Судалгааны үр дүн

Судалгаанд авсан 10 үлийн бүтэц, байгууламж дээрх хэмжилтийн дүнг үзвэл үлийн эзлэх талбайн хэмжээ хуучин үлийнд $9,82 \text{ м}^2$, шинэ үлийнд $5,64 \text{ м}^2$ ялгаатай ($F=20.6$; $P=0.001$), хонгилын нийт урт хуучин үлийд дунджаар 1025 см, шинэ үлийд 723,4 см байсан ба хөөөний хэсгийн өргөн хуучин үлийнд дунджаар 25,8 см, шинэ үлийд 19,6 см ялгаатай байна ($F=5.65$; $P=0.04$).

Үлий тус бүр дээр хонгил буюу сувгийн диаметрийг хэмжихэд дунджаар 4-6 см байсан. Газрын гадаргаас доош хөөө байрлах гүн болон хөөөний таазны өндөр хуучин болон шинэ үлий дээр статистикийн хувьд харьцангуй ялгаа багатай байх боловч харин хөөөний нийт эзлэхүүн олон жил ашиглагдсан үлий дээр илүү байна (хүснэгт 1).

Table 1

The architectural differences between the new and old burrows of Brandt’s vole

	Names of burrow sites	Burrow size (m ²)	Number of holes	Number of tunnels	Total length of tunnels (cm)	Total length of chamber (cm)	Depth of chamber (cm)	Inside height of chamber (cm)	Width of chamber (cm)
Burrows in old colony	LB-1	8	16	13	952	523	35	12	30
	LB-3	11.3	13	8	779	162	32	12	20
	LB-4	10.1	12	10	990	310	30	12	30
	LB-5	10.7	15	11	1430	75	21	12	25
	LB-9	9.0	12	12	978	90	30	11	24
	Average	9.82	13.6	10.8	1025.8	232	29.6	11.8	25.8
	SD	1.33	1.82	1.92	241.5	187.4	5.22	0.45	4.27
	Min	8	12	8	779	21	21	11	20
Max	11.3	16	13	1430	35	35	12	30	
Burrows in new colony	LB-2	3.1	7	6	425	45	49	13	27
	LB-6	5.9	13	10	1030	28	25	12	21
	LB-7	7.2	18	15	810	17	23	10	12
	LB-8	6.6	10	6	780	23	20	13	15
	LB-10	5.4	15	9	572	48	50	12	23

Average	5.64	12.6	9.2	723.4	32.2	33.4	12	19.6
SD	1.58	4.28	3.7	232.74	13.66	14.81	1.22	6.07
Min	3.1	7	6	572	20	20	10	15
Max	7.2	18	15	1030	49	50	13	27
ANOVA	F=20.6 P=0.001	F=0.23 P>0.05	F=0.73 P>0.05	F=4.06 P>0.05	F=4.26 P>0.05	F=0.29 P>0.05	F=0.11 P>0.05	F=5.65 P=0.04

Хөрсний механик бүтэц сул, хэт зөөлөн сэвсгэр байх нь үлийн бат бэх чанарт муугаар нөлөөлнө. Гэтэл LB-2, LB-7 элстэй газар байгуулсан үлийнүүд байсан ба LB-2 дэрсний дэгнүүл доорх ширэг үндэс түшиглэн, харин LB-7 нь нэлээд чийгтэй элсэн дотор байгуулсан байна. Зарим үлий чулуурхаг хөрстэй газруудад байв. Үлийг малтах явцад том чулууг тойрсон хонгилууд

ажиглагдаж байсан. Бид LB-4 болон LB-3 үлий дээр гүнээс ил гаргасан чулуунуудыг түүж, хөрсний зүсэлтийн явцад гарсан чулуунуудтай харьцуулан жигнэсэн дүнг 2-р хүснэгтэд оруулсан. Үлий дээрх газрын гадаргад ил гаргасан чулуунууд дотор 50 гр хүрэх жинтэй чулуу илрээгүй. Энэ нь чулууны овор хэмжээ үлийн цагаан оготны үлий, нүхний байгууламжийн зохион байгуулалтад нөлөөтэйг илтгэнэ.

Table 2

Weight comparison of rocks excavated by the vole and A horizon of soil

Measurement results	LB-4		LB-3	
	<i>above the burrow</i>	<i>inside A horizon</i>	<i>above the burrow</i>	<i>inside A horizon</i>
Average	20.9 g (n=18)	197 g (n=15)	35.8 g (n=16)	205 g (n=11)
Max	43.7 g	500 g	45.8 g	507 g

Судалгаанд хамрагдсан үлийн цагаан оготны үлий, нүхний байгууламж (эзлэх талбай, нүхний тоо, хонгилын урт, хөөний эзлэхүүн

г.мэт)-ууд хөрсний хатуулаг, нягт, чийгшилт зэрэг физик хүчин зүйлстэй хамаарал сул байна.

Table 3

Correlation between soil hardness, density, moisture and burrow structure

Physical properties of soil	Burrow size	Number of holes	Number of tunnels	Total length of tunnels	Total length of chamber	Depth of chamber	Width of chamber
<i>Soil hardness</i>	-0.22	-0.25	-0.26	0.26	0.00	-0.33	0.15
<i>Soil bulk density</i>	-0.44	-0.09	-0.23	-0.23	-0.31	0.34	-0.19
<i>Soil moisture</i>	0.26	0.00	0.15	0.26	0.51	-0.31	0.33

Хөрсний зүсэлтийн хэмжилт хийхдээ бид үлий, нүхний бүх байгууламж байрлах хөрсний гүн (үлий байрлах) болон үлийнээс доош байрлах гүний зүсэлтийн хэмжилтийг харьцуулсан. Үлий, нүх бүхэлдээ байрлах гүн

хүртэл хөрсний хатуулаг (дундаж 3,29) үлийнээс доош байрлах үе давхаргатай (дундаж 3,49) харьцуулахад зөөлөн талдаа байна (хүснэгт-4).

Table 4

Physical characteristics of the soil on and below the burrow

Names of burrow sites	Depth of chamber	Soil hardness (kg/cm ²)		Soil bulk density (g/cm ³)		Soil moisture (%)	
		above 4.5 is max					
		<i>burrow area</i>	<i>below the burrow</i>	<i>burrow area</i>	<i>below the burrow</i>	<i>burrow area</i>	<i>below the burrow</i>
LB-1	35 cm	2.68	max	1.1	1.36	31	12
LB-3	32 cm	2.55	2.9	0.9	0.9	40	50
LB-4	30 cm	4.5	3.7	1.3	1	20	28
LB-5	25 cm	2.9	4.5+	1.4	1.4	18	16
LB-9	30 cm	4.5+	4.5+	1.2	1.3	10	5
LB-2	27 cm	1.2	1.27	1.3	1.2	12	20
LB-6	21 cm	4.5+	4.5+	1.4	1.2	12	10
LB-7	23 cm	1.1	1	1.2	1.2	21	38
LB-8	20 cm	4.5+	4.5+	1.1	1	23	23
LB-10	50 cm	4.5+	4.5+	1.3	1.4	5	0
Average		3.29	3.49	1.22	1.20	19.20	20.20
SD		1.40	1.44	0.15	0.18	10.44	15.28
ANOVA		F=0.22, P>0.05		F=0.1, P>0.05		F=0.02, P>0.05	

Шүүн хэлэлцэхүй

Өвлийн хахир улиралд хөлдөхөөс сэргийлж, дулаан өвөлжихийн тулд оготно 3-12 кг хөөө хурааж ноохой бэлддэг [13]. Мөн жил өнгөрөх тусам үлийн эзлэх талбай томорч, хөөө эзлэхүүн нэмэгддэг талаар судлаачид тэмдэглэсэн [10]. Үлий томрох, бүл нэмэгдэх хэрээр хөөөний эзлэхүүн нэмэгдэж, ухагдах [10, 12] ба улмаар тухайн хэсэгт хөрс сулрах, чийгийн агууламж нэмэгддэг [15, 20]. Энэхүү судалгаанд хамрагдсан бууралтын шатанд орсон колони дээрх эзэнгүй үлий нь шинээр колони үүсэж байгаа буюу 1-2 жил настай үлийнээс эзлэх талбайн хувьд том, мөн хөөөний хэсэг нь уртсаж (дунджаар 7,2 дахин урт), өргөн болсон байгаа нь илэрсэн.

Судлаач Д.Авирмэд нар үлийн цагаан оготно хэт олширсон газар бэлчээрийн ургац доройтож, улмаар төд удалгүй тоо толгой нь эрс цөөрч багасдаг динамик үечлэл [10] байдаг гэсэн ба энэхүү өөрчлөлт нь уур амьсгал, хур тунадас, агаарын температураас хамааралтай [12, 18], мөн Өвөр Монголд хийгдсэн судалгаагаар ургамлын бүрхэц тачир, сийрэг болж, 5 см нам болоход оготны тоо толгой буурдаг гэжээ [19].

Мэрэгчид энерги хэмнэх зохилдолгооны улмаас шувтан биеийн диаметртээ тааруулж, нөгөө талаас хөрсний нурултаас сэргийлэх үүднээс дугуйрсан цилиндр хэлбэрийн хонгил,

нүхийг хөрсөнд ухдаг [5]. Энэхүү зүй тогтол үлийн цагаан оготны үлий, нүхний байгууламж дээр бий. Хөөө болон агуулахтай холбогдох бүх хонгилууд нь 4-5 см диаметр бүхий дугуй цилиндр хэлбэртэй байна. Харин ноохой болон хөөө агуулах хэсэгт хонгил дээрхээс мэдэгдэхүйц өргөсөж шинэ үлий дээр дунджаар 19,6 см, хуучин үлий дээр 25,8 см болдог.

Хонгилын тодорхой хэсгийг өргөсгөж ухсанаар хөөө цуглуулан ноохойлж, дулаан өвөлжих боломжтой болох юм [10]. Хөөө хураах нь дулаан өвөлжих гол үндэс ба оготно олширч бэлчээр доройтсон газар нэгэнт томорсон хөөөг дүүргэх материал хомсдох болно. Иймд үлийн цагаан оготны популяцийн огцом бууралтын нэг шалтгаан нь хөөө ноохойны эзлэхүүн томрох, түүнийг дүүргэх материалын хомсдолтой холбогдох талтай байна.

Зарим мэрэгчдийн тархалтад хөрсний физик хүчин зүйлс нөлөөлдөг [3,4]. Тэгвэл судалгаанд авсан 10 үлий дээрх хөрсний физик шинж чанарыг нүхний байгууламжтай харьцуулахад хамаарал сул гарсан. Энэ нь уг зүйл амьтан хөрсний хатуулаг, чийгшилт, нягтшилаас бага хамаарч үлийгээ байгуулах, тархах чадвартайг илтгэнэ.

Дүгнэлт

1. Бидний судалсан 10 үлийний хувьд ашиглалтын хугацаанаас хамаарсан ялгаа нүхний байгууламж дээр илэрсэн. Олон жил ашиглагдсан нь шинээр үүсэж байгаа үлийтэй харьцуулахад эзлэх талбай том, хонгилууд нь сунаж, хөөстэй ноохой нь дунджаар 7,2 дахин урт, мөн өргөссөн байна.

2. Судлагдсан үлий, нүхний байгууламж нь хөрсний хатуулаг, нягт, чийгшилт зэрэг шинж чанарын үзүүлэлтээс харьцангуй сул хамааралтай байна. Хамаарал бага байгаа нь бүлээрээ амьдрагч энэ оготно олон хэв шинжийн хөрсний физик саадыг гэтлэн үлий нүхээ байгуулж, тархацаа тэлэх чадвартай болохыг илтгэж байна.

Ашигласан бүтээлийн жагсаалт

[1] S.Begall, H.Burda and C.E.Schleich, *Subterranean Rodents: News from Underground*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2007. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69276-8>

[2] N.Batsaikhan, R.Samiya, S.Shar, and S.R.B.King, *A field guide to the mammals of Mongolia*, Zoological Society of London, London, 2010.

[3] W.M.Apia, R.Winnie, L.Herwig, H.M.Rhodes, M.Loeth, V. Ngowo and M.Robert. (2008). "Soil type limits population abundance of rodents in crop fields: case study of the multimammate rat *Mastomys natalensis* Smith, 1834 in Tanzania," *Integrative Zoology*, vol. 3, issue 1. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2008.00070.x>

[4] G.Daniel, B.K.Bruno, S.M.Luciana, E.O.Gerhard and Thales Renato O de Freitas. (2016 July). "Wet soils affect habitat selection of a solitary subterranean rodent (*Ctenomys minutus*) in a Neotropical region," *Journal of Mammalogy*, vol. 97, issue 4. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw062>

[5] A.Rosario Carotenuto, F.Guarracino, F. Šumbera, and M.Fraldi. (2020 Jan). "Burrowing below ground: interaction between soil mechanics and evolution of subterranean mammals," *Journal of The Royal Society Interface*, vol. 17, no. 162. <https://doi.org/10.1098/rsif.2019.0521>

[6] M.Mora, A.I.Olivares and A.I.Vassallo. (2003 Jan). "Size, shape and structural versatility of the skull of the subterranean rodent *Ctenomys* (Rodentia, Caviomorpha): functional and morphological analysis," *Biological Journal of the Linnean Society*, vol. 78. <https://doi.org/10.1046/j.1095-8312.2003.00133.x>

[7] A.I.Vassallo. (1998) "Functional morphology, comparative behaviour, and adaptation in two sympatric subterranean rodent genus *Ctenomys* (Caviomorpha: Octodontidae)," *Journal of Zoology* (London), vol. 244.

<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00046.x>

[8] E.A.Lacey, J.L.Patton and N.G.Cameron, *Life underground: biology of subterranean rodents*, London: University of Chicago Press, 2000. https://doi.org/10.1071/AM01075_BR

[9] Н.Даваа. (1962) "Үлийн цагаан оготны хөрс ургамалд үзүүлэх нөлөө," *МУИС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг*, № 2.

[10] О.Шагдарсүрэн, Д.Авирмэд. (1972). "Үлийн цагаан оготно", ШУА, *Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл*, УБ.

[11] С.Дуламцэрэн, Д.Цэнджав, Д.Авирмэд. *БНМАУ-ын амьтны аймаг хөхтөн амьтад*, боть 2, ШУА, УБ, 1989.

[12] С.Давааням, "Үлийн цагаан оготны (*Microtus brandtii* Radde, 1861) тархалт, олшролтыг судалж прогноз боловсруулах," Ph.D диссертаци, ХААИС, 2000.

[13] Н.Батсайхан, "Бэлчээрийн хөнөөлт мэргч цайвар үлийч (*Lasiopodomys brandtii*, Radde 1861)"-ийн шимэгч ба тоо толгойн хамаарал," Ph.D диссертаци, ХААИС, 2010.

[14] N.Enkbold, Dazhao Shi., N.Batsaikhan, Deng W., D.Tseveendorj, and B.Erdenetuya. (2014). "Study on the distribution and habitat characteristics of Brandt's Vole," *Mongolian Journal of Agricultural Sciences*, vol. 13, no. 2. <https://doi.org/10.5564/mjas.v13i2.524>

[15] B.Hoshino, S.Ganzorig, M.Sawamukai, K.Kawashima, K.Baba, K.Kai and S.Nurtazin, "The impact of land cover change on patterns of zoogeomorphological influence: Case study of zoogeomorphic activity of *Microtus brandti* and its role in degradation of Mongolian steppe," In: *2014 IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium.*, 2014, pp. 3518-3521. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2014.6947241>

[16] Д.Аваадорж, С.Бадрах, Я.Баасандорж. (2006). Бэлчээрийн хөрсний физик шинж чанар ба ургамлан нөмрөг, тэдгээрийн өөрчлөлт, ШУА, *Геоэкологийн хүрээлэнгийн бүтээл*.

- [17] S.R.Sikes. (2016 June). "2016 Guidelines of the American Society of Mammologists for the use of wild mammals in research and education," *Journal of Mammalogy*, vol. 97, pp. 663-688. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw078>
- [18] Z.Zhang, R.Pech, S.Davis, D.Shi, X.Wan and W.Zhong. (2003 Apr). "Extrinsic and intrinsic factors determine the eruptive dynamics of Brandt's voles *Microtus brandti* in Inner Mongolia," *Oikos*. vol. 100, pp. 299-310.
- [19] W.Zhong, M.Wang and X.Wan. "Ecological management of Brandt's vole (*Microtus brandti*) in Inner Mongolia, China," In: *Ecological-based management of rodent pests*. Australian Centre for International Agriculture Research, Canberra, 1999, pp. 199-214

Burrow architecture study of Brandt's Vole and related to the soil physical properties

Uuganbayar Chuluunbaatar^{1*}, Odgerel Byambaa², Enkhbold Nanj³, Gantogtokh Lkhagvadorj¹

¹School of Animal Science and Biotechnology, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17029 Ulaanbaatar, Mongolia

²School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17029, Ulaanbaatar, Mongolia

³Institute of Plant Protection, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17029, Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: uuganbayar.ch@mul.s.edu.mn



<https://orcid.org/0000-0002-7513-237X>

Received: 16.01.2022

Revised: 26.04.2022

Accepted: 05.06.2022

Abstract

In Mongolia, subterranean rodents are a major group of mammals (nearly 35,7% of total species). However, the architecture of the burrow of these rodents has been poorly studied. Brandt's vole (*Lasiopodomys brandtii*, Radde 1861) is one of the subterranean mammals, and the species is mostly considered a pest on pasture and agricultural fields, particularly during population outbreaks in Mongolia. We aimed to study the architectural differences between old (outbreak over) and new (outbreak rising) burrows of Brandt's vole related to soil physical properties. In June-August 2020-2021, we randomly selected 10 burrows in Central and Eastern Mongolia along with the same altitude and natural zone. We found differences in the size, the total length of tunnels, and the volumes of sleeping and storage chambers depending on the burrow ages. However, the relation between soil physical factors and burrow architectural features was weak. This weak indicates that Brandt's vole can dig over the physical barriers of the diverse soils to construct the burrow until the inhabitable architecture. The size of the chamber in the new and the old burrows was significantly different. Based on our preliminary results, we presume that one of the reasons for the rapid decline of the vole population after outbreaks is related to the enlarged size of the chamber. Because the degradation of vegetation cover due to the outbreaks must follow a lack of food and grass materials to fill sufficiently in the sleeping chamber of burrows that might reason to reduce the survival level of the vole colony during the cold winter.

Key words: rodent, outbreak, burrow, chamber, soil