

## Хусан ойн амьдрах орчны доройтлыг хагийн төрөл зүйлээр илэрхийлэх асуудалд

(Төв аймаг, Батсүмбэр сум, Шатан өртөө, Өвгөнт уулын ойн жишээн дээр)

Очирбатын Энхтуяа\*, Самъяагийн Жавхлан

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

\*E-mail: [enkhtuyao@mas.ac.mn](mailto:enkhtuyao@mas.ac.mn)

Хүлээн авсан: 2022.03.22

Хянасан: 2022.08.16

Хэвлэлтэнд: 2022.09.26

**Хураангуй:** Хусан ойн амьдрах орчны доройтлыг хагийн төрөл зүйлээр тогтоох судалгааг явууллаа. Баруун Хэнтийн тайгархаг шинэсэн ойн ургамалжлын үндсэн хэв шинжид нь өөрчлөлт орсон газар нутгаар сонгосон Төв аймгийн Батсүмбэр сумын Шатан өртөөний Өвгөнт уулын хусан ойд 3 баг, 4 овог, 13 төрлийн 17 зүйл эпифит хаг бүртгэв. Тус ой хагийн зүйлийн тоон болон олон янз байдлын хувьд ойн захад ойн гүнээсээ багасаж, бүрхцийн хувьд нийт зүйлийн бүрхцийн 75%-ийг *Melanella olivacea* (45.8%), *Phyrcia aipolia* (18.2), *Evernia mesomorpha* (11.5) гэх цөөн зүйл бүрдүүлсэн онцлогтой. Зүйлийн тоо, тэдгээрийн олон янз байдал модны ишний диаметрын хэмжээ, унанги болон өмх моддын тоон өсөлтөөс хамаарч байна. Зүйлийн баялаг, тэдгээрийн тархцад нөлөөлөх хүчин нөлөөг ойн амьдрах орчинд тохиолдох өсвөр моддын болон хожуул (ойгоос их хэмжээний түлшний мод бэлтгэсэн)-ын тооноос гадна аргал хомоол (малын бэлчээрт өртөгдсөн)-ын тохиолдлын тоон харьцуулалтаас үзэхэд “захын эффект” нөлөө хамгийн чухал хүчин зүйл болж буйг тогтоолоо. Ийм нөлөөнд автагдаж буй хусан ойн ургах субстратын олон янз байдал хомсдох шалтгааны улмаас хагийн төрөл зүйлийн бууралт нь ойн амьдрах орчин доройтож буйг илэрхийлж байна.

**Түлхүүр үгс:** хагийн зүйлийн тоо, хусан ой, шинэсэн ой, экотоп, биотоп

**Эшлэл авахдаа:** Энхтуяа О\*, Жавхлан С. 2022. Хусан ойн амьдрах орчны доройтлыг хагийн төрөл зүйлээр илэрхийлэх асуудалд (Төв аймаг, Батсүмбэр сум, Шатан өртөө, Өвгөнт уулын ойн жишээн дээр). *Монголын ботаникийн сэтгүүл*, 04(30): 11-23.

### Удиртгал

Хаг пойкилогидрант организм (Green et al., 2011) учраас ус чийг агуулах, гэрэл шингээх үр ашгийг хянах чадваргүй тул бичил цаг уурын өөрчлөлтөд маш мэдрэмтгий (Esseen and Renhorn 1996; Renhorn et al. 1997; Rheault et al. 2003). Мөн экосистемд илрэх фрагментацийн (гасархайтал) ялангуяа ойн захын болон хуваагдлын нөлөөг үнэлэхэд тохиромжтой (Arsenau et al. 1997; Liu et al. 2000), хүний үйл ажиллагааны антропоген нөлөөнд ихээхэн мэдрэг организмд тооцогдоно (Esseen, Renhorn, 1998).

Уур амьсгалын онцлогоос Монголын ойт хээрийн бүсэд ой ихэвчлэн уулын хойд налуу энгэрүүдэд хязгаарлагдан тархах (Гунин нар., 1999) учраас аажимдаа их, бага хэмжээгээр өөр хоорондоо зааглагдан гасархайтсан (forest fragmentation) байдаг. Ийм байдлаар зүйлийн амьдрах орчны асар их газар нутаг өөр хоорондоо

тусгаарлагдах замаар тасархайтан хуваагдах (fragmentation) явцад тэдгээрт байх нийтлэг зүйлүүдийн бүрдэл ург удаан хугацаанд хадгалан үлдэхэд хэтэрхий хязгаарлагдмал нөхцөл байдал үүсэх (Gignac et al, 2005) тул зарим биологийн төрөл зүйл буурах шалтгаан болдог. Ийм тасархайтлын нөлөөгөөр ойн захын (edge effects) амьдрах орчны хэмжээ нэмэгдэж байдаг (Murcia 1995; Kivistö and Kuusinen 2000) бөгөөд онолын хувьд ойн захын бүсийн амьдрах орчин нь ойн доторх нөхцөлд дасан зохицсон организмд илүү тохиромжгүй (температур, чийгшил, гэрэл) эрс тэс нөхцөл байдлыг үүсгэнэ (Renhorn et al. 1997; Rheault et al. 2003).

Манай оронд ойгоос мод бэлтгэх, түймэр тавих, стандарт бус ойн цэвэрлэгээ явуулах, мал бэлчээх зэрэг хүчин нөлөөгөөр эх ойгоос тусгаарлагдах ойн фрагментац явц улам эрчимжсэнээр ойжих чадамж буурах хандлагатай (Boudreault et al, 2003; Dulamsuren нар 2014). Ойн бүтээмж гэдэг нь түүнд түшиглэн амьдрах БОЯБ баялаг, түүний ургах, амьдрах орчны чансааг илэрхийлдэг. Ойн доройтолд ойгоос олон тооны түлш, барилгын мод бэлтгэх явдал нөлөөлж буй нь ялангуяа их, бага хэмжээгээр тусгаарлагдсан ойн захын нягтаршил буурч, ирмэгээс эхлэн ойн талбай хомсдох буурах хандлагаар илэрч байна (Dulamsuren нар, 2014; Науск, Лхагвадорж нар, 2013).

Хэнтийн нурууны Ерөө, Минж, Захар, Хараа, Туул голын ай савыг хамарсан Баруун Хэнтийн шинэсэн ойн байгалийн нөхөн ургалтыг сааруулагч өвслөг ургамал сайн хөгжсөний улмаас нилэнхүй мод огтлох, түймрийн дараа шинэсний байгалийн нөхөн ургалт саатан шинэсэн ойн байран дээр шинэсэн ойн орломол буюу үүсмэл хэв шинж болох хусан ой өргөн тархдаг онцлогтой. Ийм хусан ой Хараа, Ерөө голын сав газрын дунд ба адгийн салбар уулсаар элбэг тархсан байдаг ба ойн ургамлан нөмрөгийн бүтэц бүрэлдэхүүн нуга, хээрийн ургамлаар солигдон, ойн сэргэн ургалтад таагүй нөхцөл бүрддэг онцлогтой (Доржсүрэн, 1979; Дугаржав, 2006). Монгол оронд үүсмэл ойн буюу хусан ойн хагийн зүйлийн бүрэлдэхүүн ялгааг судалсан судалгаа одоогоор байхгүй.

Бидний сонгосон судалгааны талбарын амьдрах орчны тайгархаг шинэсэн ойд мод огтлол, түймэр, өвчин хортонд өртөгдсний улмаас алаг өвст, цахилдагт, үетэн бүхий хусан ойгоор нөхөн сэргээгдсэн байна. Тайгархаг шинэсэн ойн байран дээр орлон ургасан ойг бүрдүүлэгч *Betula plantyphylla* Sukacz. (Хавтаг навчит хус) нь дундажаар 80-100 жил насладаг. Хус модны фотосинтезийн эрчим өндөртэй учраас өсөлт хөгжил нь харьцангуй түргэн явагддаг (шинэс 450-500 жил, хус 80-100 жил) тул (1) хусан ойн (производный тип леса) бүтээмжид *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Physcia* зэрэг фотофит зүйлүүдийн хагийн тохиолдох давтамж, бүрхэцийн хэмжээ шинэсэн ойд байхаас их, (2) ойн гүнг бодвол ойн захын хагийн зүйлийн бүрдэл фотофит болон нитрофит зүйлүүдээр ялгаатай байх гэсэн таамаглал тавьж судалгааг явуулав. Иймд хусан ойн амьдрах орчны доройтлыг хагийн төрөл зүйлийн олон янз байдал, дасан зохицох чадавхаар харьцуулан судлах зорилгоор дараах зорилтуудыг хэрэгжүүлэн ажиллав. Үүнд:

1. Хусан ойн хагийн зүйлийн бүрдэл, тэдгээрийн бүрхцийн хэмжээг ойн зах болон гүнд харьцуулан жиших
2. Зүйл хагийн орчны мэдрэг байдлын үзүүлэлтийг илрүүлэн тогтоох

### 3. Хагийн зүйлийн баялагт нөлөөлөх хүчин зүйлсийг илрүүлэх Судалгаа явуулсан газар нутгийн байгаль цаг уурын онцлог

Төв аймгийн Батсүмбэр сумын Шатан өртөөний Өвгөнт уулын шинэсэн ойг орлож ургасан хусан ой хойд өргөргийн  $48^{\circ}29'47.6''$ , зүүн уртрагийн  $106^{\circ}50'35.5''$  солбилцолд д.т.д 1185-1360 м өндөрт Улаанбаатараас баруун хойш 110 орчим км-т монгол орны ургамал-газарзүйн мужлалаар Евроазийн шилмүүст ойн мужийн, Хэнтийн уулын тайгын болон Монгол Дагуурын уулын ойт хээрийн тойргийн хил зааг хамарсан газар нутагт хамаарна. Өвөл нь хүйтэн болоод урт, цас бусад нутгийнхаас арай илүү унана. Зундаа дулаавтар бөгөөд 7-р сарын дундаж температур нь  $+15.6 - +37^{\circ}\text{C}$ , 1-р сарын дундаж температур нь  $-21^{\circ}\text{C} - 27.4^{\circ}\text{C}$  байдаг, сэрүүвтэр нутаг (Цэгмид, 1969). Энд мөнх цэвдэгийн ул мөр ихтэй, гол горхи элбэгтэй, чийгийн хангамж хүрэлцээтэй боловч хээрийн бүстэй хил залгаа оршдоогоос салбар уулсууд харьцангуй хуурайвтар тул агь- үетэнт, алаг өвс- үетэнт уулын хээрийн ургамал түрсэн шинэс-хус, хус, улиангаран ойтой ба уулсын дээд хэсгээрээ хад асгатай (Дариймаа, 2014). Мөн уг газар нутаг Монгол орны ойн ургамалжлын мужлалаар (Коротков, Дугаржав, 1976) Хэнтийн ойн ургамалжлын мужийн, Баруун Хэнтийн хошуу, Хараа-Шарын голын тойрогт хамрагдана (Цэдэндаш, 1996). Хараа гол уулсын хоорондын давчуу хөндийгөөр тахирлан урсах боловч хөндийн бүх ландшафт (татам, дэнж зэрэг) тодорхой үзэгдэнэ. Энд өндөрлөг дэнжүүд ихэвчлэн эрозийн гаралтай учраас тууш үргэжилэхгүй тул ойн фрагментуудууд арал хэлбэрээр тасран үлдэх нэг шалтгаан болдог (Tsogtbaatar, 2004).

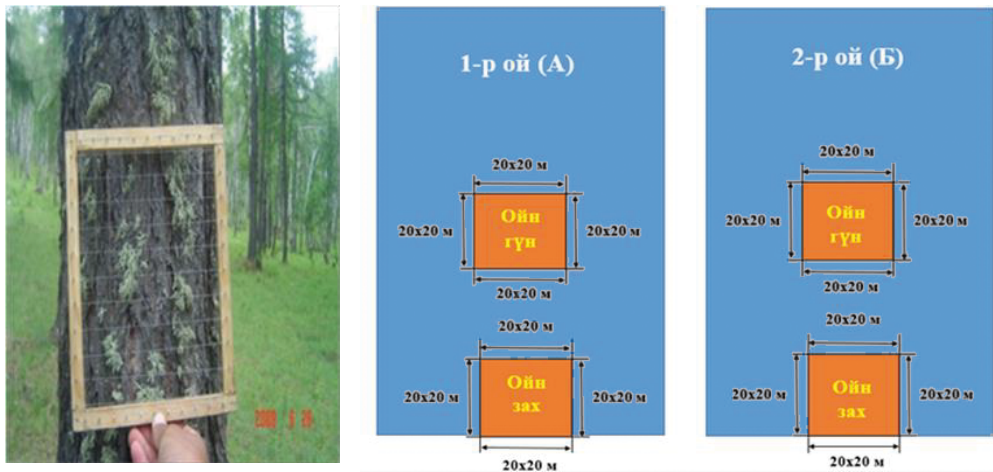
Тус Өвгөнт уулын ой тодорхой менежментийн удирдлагагүй, байгалийн аясаар нөхөн сэргэн хэлбэршиж ирсэн. Анх “Шатан” гэх нэртэй энэхүү газар төмөр замын өртөөний үйл ажиллагааг эрхлэх ажилчид суурин суурьшиж эхэлснээр ойгоос төмөр замын дай модыг сэлбэх, малын хашаа хороо, саравч, байр, амбаар сав барих, мал бэлчээх, ахуйн түлшний мод бэлтгэх, жимс жимсгэнэ мөөг түүх зэргээр амьжиргаагаа залгуулж иржээ.

Иймээс Тус өртөө орших Шатан нутгийн Өвгөнт уулын ой нэлэнхийдээ түймэрт өртөгдөн, мод огтлолт болон малын бэлчээрт автагдах болсноор ойн талбай хумигдах дүр зураг ажиглагдаж байлаа (Зураг 1).



**Зураг 1. Өвгөнт уулын ойн ерөнхий төлөв байдал  
Судалгааны материал, аргазүй**

Шаган өртөөний Өвгөнт уулын хус бүхий үетэн алаг өвст холимог ойн нийтлэг шинжийг илэрхийлж чадахуйц 2 (1 ба 2-р ой) ойд сонгосон ажиглалт судалгааны 20 х 20 м хэмжээст 4 цэгийг ойн захад –2 цэг, ойн захаас 50 м-ийн зайд ойн гүнд-2-ийг сонгон ажиглалт судалгааг явууллаа (зураг 2а, б).



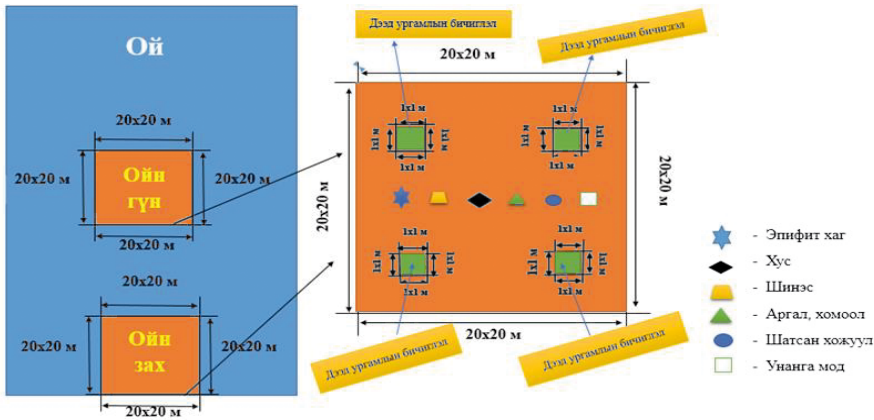
**Зураг 2.** а. Судалгааны талбай сонгосон дизайн. б. Хагийн бүрхцийн бичиглэл

Ажиглалтын 20 х 20 м<sup>2</sup> хэмжээст талбай бүрд 20 см-ээс багагүй дм голчтой моддыг сонгон хагийн бүрхцийн бичиглэлд дараах аргачлалыг баримтлав. Үүнд: модны ишний ёроолын (0,3 м)-ийн болон 1,3 м-ийн түвшний өндөрт тархан ургах бүх зүйлийг тогтоон тэдгээрийн бүрхцийг хойд, зүүн, урд, баруун гэсэн 4 зүг зовхисын дагуу 20 х 20 см<sup>2</sup> торон сетик байрлуулсан хязгаар дотор тооцоолов. Бичиглэлд хамрагдсан зүйл бүрийг дугаарлан тэмдэглэн дугтуйлж, этикетийн холбогдох өгөгдлийг хаг цуглуулах аргазүй (Энхтуяа, 2007)-н дагуу, зүйлийн олон янз жигд байдлыг индексийг Жакард (J)-аар бодож тооцов.

Браун Бланкийн зарчмаар ажиглалт явуулж буй хагийн бүрхцийн хувийг 2 см хэмжээст тэнцүү 100 нүднээс тогтсон 20 х 20 см<sup>2</sup> талбай бүхий Раменскийн торыг ашиглаж тодорхойллоо. Тус торон сетикийн 1 нүдэнд харгалзуулан зүйлийн бүрхцийг 1% -тай тэнцүү гэж тооцож гаргав. Ажиглалтын талбайд (20 х 20 м<sup>2</sup>) тохиолдох өсвөр мод, сөөг, унанга мод, шатсан хожуул, өмхөрсөн мод, хад чулуу зэрэг хагийн ургах боломжтой бүхий л субстратын тоог гаргасны зэрэгцээ мал бэлчээрлэлтийн нөлөөг илрүүлэхээр аргал, хомоол зэргийг тоолж бүртгэх аргачлалыг 3-р зурагт үзүүлснээр гүйцэтгэв.

Хээрийн ажиглалт судалгааны явцад 600-1390 орчим холбогдох тоон мэдээллийг бүрдүүлж, 168 хагийн дээж цуглуулга материалыг зүйлийн түвшинд тодорхойлов. Үүнд: хагийн морфологи, үржлийн эрхтний бүтцийг бинокуляр МБС-10, микроскоп МБИ-3, Olympus SZX16-ийг хэрэглэж, 5 %-ийн КОН, Са(СlO)<sub>2</sub>, КОН+Са(СlO)<sub>2</sub>, КJ , ZnCl+J зэрэг химийн урвалж ашиглан зүйлийн түвшинд таньж, тодорхойлов. Ангилалзүйн нэршилд Р. Сантессон (2004) болон

T.L. Esslinger (2009) нарын зарчмыг, томоохон нэгж таксоны байрзүйн дараалалд “Dictionary of the Fungi” буюу Ainsworth (2008) –ийн системийг мөрдөв.



Зураг 3. Ажиглалтын талбай дахь судалгааны мэдээлэл бүрдүүлсэн аргачлал

**Судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг**

1. Судалгааны ажиглалтын талбайд нийтдээ 3 баг, 4 овог, 13 төрлийн 17 зүйл хагийг бүртгэлээ (Энхтуяа нар, 2016). Тэдгээрээс 1-р ойн захад 8 төрлийн 8 зүйл, 2-р ойн захад 9 төрлийн 10 зүйл бүртгэгдсэн байхад 1-р ойн гүнд 10 төрлийн 12 зүйл харин 2-р ойн гүнд сонгосон талбайд 11 төрийн 13 зүйл тус тус бүртгэгдлээ. Үүнд, ажиглалтын хоёр цэгийн ойн захад сонгосон талбай тус бүрийн хагийн зүйлийн тоо ойн гүний хагийн зүйлийн тооноос бага байна (Хүснэгт 1).

**Хүснэгт 1. Хусан ойн ажиглалтын талбайн эпифит хагийн тоон харьцаа**

Хагийн зүйлийн бүтэц, бүрэлдэхүүн				Сонгосон талбай			
Хүрээ- Ascomycotina				A	A-1	Б	Б-1
Баг	Овог	Төрөл	Зүйл	(ойн зах)	(ойн гүн)	(ойн зах)	(ойн гүн)
Caliciales	Buelliaceae= Physciaceae	Physcia	<i>Ph. aipolia</i>	(+)	(+)	(+)	(+)
			<i>Ph. dubia</i>		(+)	(+)	(+)
		Rinodina	<i>R. brown</i>		(+)		(+)
Lecanorales	Lecanoraceae	Lecanora	<i>L. pulicaris</i>		(+)		
			<i>L. subintricata</i>	(+)	(+)		
			<i>L. symmicta</i>		(+)	(+)	(+)
	Lecidella	<i>L. fuscoatra</i>		(+)			
	Parmeliaceae	Bryoria	<i>B. nadvornikiana</i>	(+)	(+)		
		Evernia	<i>E. mesomorpha</i>	(+)	(+)	(+)	(+)
		Flavopunctelia	<i>F. soredica</i>	(+)		(+)	(+)
		Hypogymnia	<i>H. bitteri</i>				(+)
			<i>H. physodes</i>			(+)	(+)
		Melanelia	<i>M. olivacea</i>	(+)	(+)	(+)	(+)
Parmelia		<i>P. sulcata</i>	(+)	(+)	(+)	(+)	
Usnea	<i>U. hirta</i> Web.	(+)	(+)	(+)	(+)		
Teloschistales	Teloschistaceae	Caloplaca	<i>C. cerina</i>				(+)
		Xanthoria	<i>X. candelaria</i>		(+)	(+)	(+)

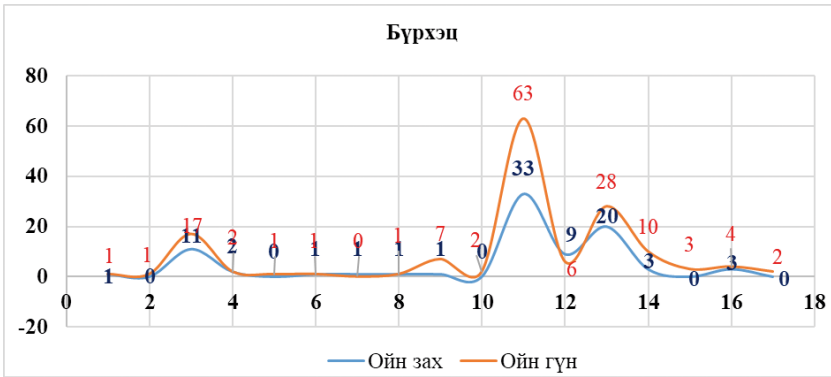
3 баг	4 овог	13 төрөл	17 зүйл	8	12	10	13
				J (0.53%)		J (0.76%)	

Эдгээрээс *Melanelia olivacea*, *Physcia aipolia*, *Evernia mesomorpha* гэх зүйлүүд нийт бүрхцийн 75%-ийг эзэлж байна (Хүснэгт 2). Тухайлбал, 45,8 хувийг *Melanelia olivacea*, 18,2 хувийг *Physcia aipolia*, 11,5 хувийг *Evernia mesomorpha* бүрдүүлж буйгаас дүгнэхэд зүйлийн баялаг ядмаг гэж үзэж байна.

## Хүснэгт 2. Хусан ойн эпифит зүйл хагийн бүрхцийн байдал

№	Хагийн нэр	Сонгосон талбай дахь эпифит хагийн бүрхэц (%)				Хувь
		А (ойн зах)	А-1 (ойн гүн)	Б (ойн зах)	Б-1 (ойн гүн)	
1	<i>Melanelia olivacea</i>	45,5	16,5	31,5	16	45,8%
2	<i>Physcia aipolia</i>	17	10,5	3	13	18,2%
3	<i>Evernia mesomorpha</i>	7	8	9,5	3	11,5%
4	<i>Parmelia sulcata</i>	3,5	2,5	5	3,5	5,9%
5	<i>Physcia dubia</i>	2	2	0,5	8,5	5,4%
6	<i>Lecanora symmicta</i>	0	4,5	0,5	2,5	3,1%
7	<i>Usnea hirta</i>	1	2	2,5	1,5	2,9%
8	<i>Flavopunctelia soredica</i>	0,5	0	1	2,5	1,6%
9	<i>Rinodina brown</i>	0	2	0	0	0,8%
10	<i>Hypogymnia physodes</i>	0	0	0,5	1,5	0,8%
11	<i>Bryoria nadvornikiana</i>	0,5	1	0	0	0,6%
12	<i>Caloplaca cerina</i>	0	0	0,5	1	0,6%
13	<i>Lecidella fuscoatra</i>	0	1,5	0	0	0,6%
14	<i>Xanthoria candelaria</i>	0	0,5	0	1	0,6%
15	<i>Hypogymnia bitteri</i>	0	0	0,5	0,5	0,4%
16	<i>Lecanora subintricata</i>	0,5	0,5	0	0	0,4%
17	<i>Lecanora pulicaris</i>	0,5	0	0	0	0,2%
						100%

Хус мод гөлгөр гадаргуутай тул эрдэс тэжээлийн бодис хуримтлагдах нүх, ангал үгүй тул хагийн зүйлүүд суурьшихад нөлөөлж буй (Barkman, 1958) нь зүйлийн тархалтад субстратын шинж чанар томоохон үүрэгтэйг харуулж байна. Судалгааны дүнд бүртгэсэн зүйл бүрийн бүрхцийг болон нийт зүйлийн бүрхцийн 75%-ийг эзлэх доминант зүйлүүдийн бүрхцийн хэмжээг ойн зах болон ойн гүнд бүртгэсэн ялгааг хүснэгт 2-г үзүүлээ. Зургаас харахад *Melanelia olivacea*, *Physcia aipolia*, *Evernia mesomorpha* зүйлийн давтамж, хамрах бүрхэц нь ойн гүндээ илүү байлаа (Зураг 4).



**Зураг 4.** Хусан ойн зах болон ойн гүнд тархсан зүйлийн давтамж тэдгээрийн бүрхцийн харьцуулалт

1. *Bryoria nadvornikiana*, 2. *Caloplaca cerina*, 3. *Evernia mesomorpha*, 4. *Flavopunctelia soledica*, 5. *Hypogymnia bitteri*, 6. *Hypogymnia physodes*, 7. *Lecanora pulicaris*, 8. *Lecanora subintricata*, 9. *Lecanora symmicta*, 10. *Lecidella fuscoatra*, 11. *Melanelia olivacea*, 12. *Parmelia sulcata*, 13. *Physcia aipolia*, 14. *Physcia dubia*, 15. *Rinodina pyrina*, 16. *Usnea hirta*, 17. *Xanthoria candelaria*

Бидний ажиглалт судалгааны талбайн өгөгдлүүдийн задлан шинжилгээний дүнгээс харахад хагийн зүйлийн тоо нь модны ишний диаметрийн өргөнтэй шууд хамааралтай байлаа. Энэ нь том модыг түшиглэн даган амьдрах БОЯБ оролцоо их, агаар орчноос шингээх CO<sub>2</sub> –ын чадамж илүү байдагтай холбоотой хагийн зүйлийн баялгийн үзүүлэлт нь ойн амьдрах орчны томоохон шалгуур үзүүлэлт болж байна (Зураг 5).



**Зураг 5.** Хус шинэс бүхий холимог ойн эпифит хагийн зүйлийн тоон үзүүлэлт модны ишний диаметрээс хамаарах нь

Ж: модны dm-16 см байхад хагийн зүйлийн тоо 3 байна. Харин модны dm-46 см болоход хагийн зүйлийн тоо 9 болсон байгаа нь зүйлийн тоо тухайн модны dm-тэй шууд хамааралтайг харуулж байна. Ийнхүү Төв аймгийн Батсүмбэр сумын Шатан өртөөний Өвгөнт уулын хусан ойд 3 баг, 4 овог, 13 төрлийн 17 зүйлийн хагийн бүрхэц ойн захад гүнээсээ бага, тэдгээрийн нийт бүрхцийн 75%-ийг зөвхөн *Melanelia olivacea*, *Physcia aipolia*, *Evernia mesomorpha* бүрдүүлж байна.

2. Мөн бүртгэгдсэн нийт зүйлийн хүрээлэн буй орчны нөлөөг мэдрэх байдалд түүний ус шингээх потенциал чадвараар илэрхийлэгдэх өсөлтийн амин хэлбэр буюу амьдралын 3 хэлбэр (type of growth form) бүртгэв. Тэдгээрийг тайлбарлавал, ойн гүнд нийт хагийн 53%-ийг наалдмал (Cr) амин хэлбэр, 29%-ийг илтэслэг (Fl) амин хэлбэр, харин бутлаг (Fr) амин хэлбэрийн хаг 18%-ийг бүрэлдүүлж байхад ойн захад 42%-ийг наалдмал (Cr), 33%-ийг илтэслэг (Fl), 25%-ийг бутлаг (Fr) хагийн оролцоо үүсгэж байна (Зураг 6).



Зураг 6. Хусан ойн эпифит хагийн амьдралын хэлбэрийн эзлэх хувь

Зургаас харахад наалдмал бүлгийн зүйлүүдийн оролцоо ойн гүнд нэмэгдэж байгаа нь ус чийгийн хангамж буурч буй хандлагыг илтгэж байна.

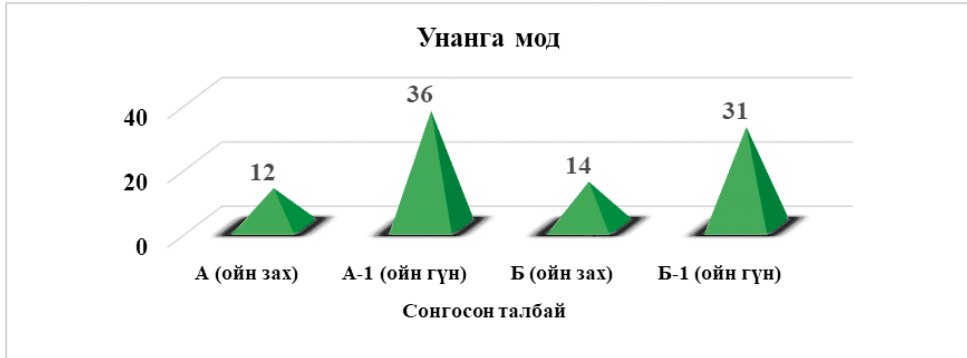
3. Судалгааны зорилт ёсоор хагийн олон янз байдлын хомсдолд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг холбон тайлбарлах үүднээс ажиглалтын 20 x 20 м<sup>2</sup> талбайд тохиолдох өсвөр мод, сөөг, өсвөр шинэс болон хус модны тоо, унанги мод, шатсан хожуул, өмхөрсөн мод, бул хад чулуу зэрэг хагийн зүйл тархан ургах боломжтой бүхий л экотопын төрөл тоог гаргасны зэрэгцээ мал бэлчээрлэлтийн нөлөөг аргал, хомоолын тоогоор тооцоолов. Ойн гүнд ойн захыг бодвол өсвөр шинэсний тоо нэмэгдсэн буюу 333 ширхэг харин ойн захад нийт 180 ш тоологдсон нь ойн нөхөн сэргэлт шинэсээр түрэгдэн ургах боломжтой байна.

Түүнчлэн ажиглалтын талбайд нийтдээ 119 ширхэг (*Betula platyphylla* Sukacz.) өсвөр хус мод тоологдсоноос 1-р талбайн ойн захад 21 ширхэг, ойн гүнд 38 ширхэг, харин 2-р талбайн ойн захад 26 ширхэг, ойн гүнд 34 ширхэг хус мод тэмдэглэв. Үүнээс үзэхэд хусны давтамж ойн гүндээ мөн их байна.

Нийтдээ 25 ширхэг том шинэс (*Larix sibirica* Ldb.) тоологдсоноос 1-р талбайн ойн захад 3 ширхэг, ойн гүнд 11 ширхэг, харин 2-р талбайн ойн захад 2 ширхэг, ойн гүнд 9 ширхэг тэмдэглэв. Үүнээс үзэхэд шинэс модны давтамж ойн гүндээ их байна. Мөн 93 ширхэг унанги мод тоологдсоноос 1-р талбайн ойн

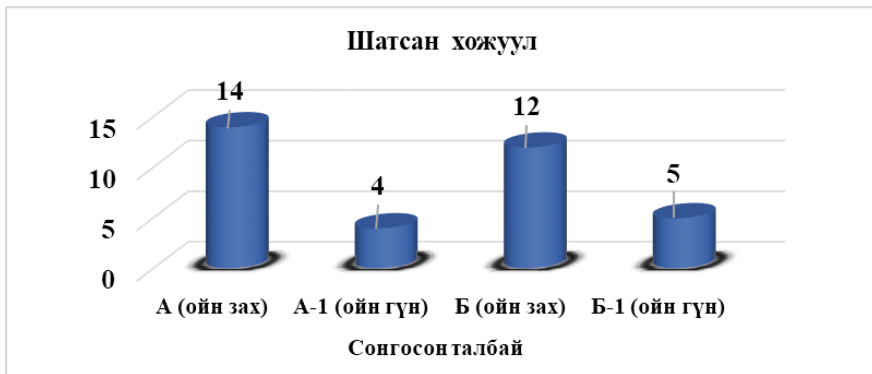


захад 12 ширхэг, ойн гүнд 36 ширхэг, харин 2-р талбайн ойн захад 14 ширхэг, ойн гүнд 31 ширхэг унанги мод тэмдэглэгдсэн (Зураг 7). Үүнээс үзэхэд унанги модны давтамж ойн гүндээ их байна.



Зураг 7. Унанги модны тоон харьцуулалт

35 ширхэг шатсан хожуул мод тоологдсоноос 1-р талбайн ойн захад 14 ширхэг, ойн гүнд 4 ширхэг, харин 2-р талбайн ойн захад 12 ширхэг, ойн гүнд 5 ширхэг шатсан хожуул тэмдэглэгдсэн (Зураг 8). Үүнээс үзэхэд шатсан хожуулын давтамж ойн захдаа их байна.



Зураг 8. Хожуул модны тоон харьцуулалт

Мөн 17 ширхэг аргал, хомоол тоологдсоноос 1-р талбайн ойн захад 6 ширхэг, ойн гүнд 2 ширхэг, харин 2-р талбайн ойн захад 7 ширхэг, ойн гүнд 2 ширхэг аргал, хомоол тэмдэглэв. Үүнээс үзэхэд аргал, хомоолны давтамж ойн захдаа их байгаа нь малын нөлөө ойн захдаа илүү байгааг харуулж байна. Малчид ойн сан бүхий газруудад малчид ойд малаа чөлөөтэй оруулж тогтмол бэлчээснээс ойн зах ирмэг бэлчээрт илүү өртдөг (Лхагвадорж нар, 2013) гэдгийг нотолж байна.

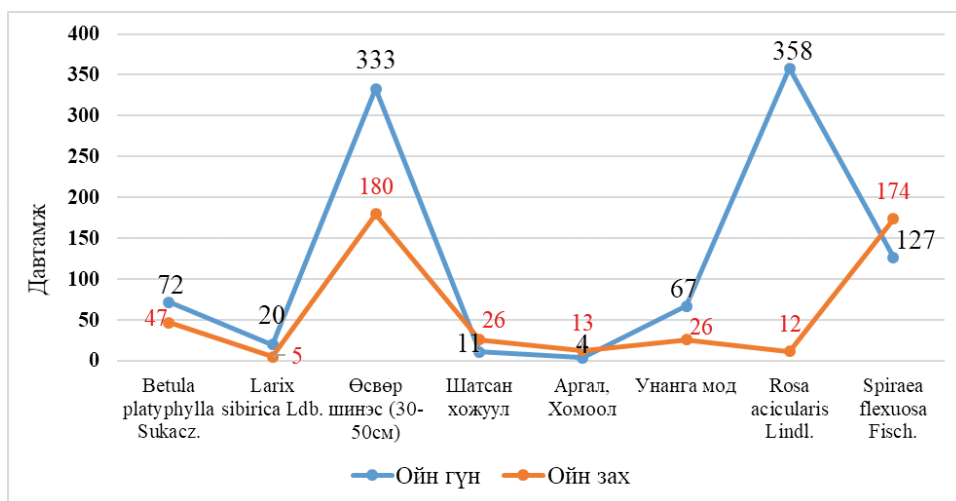
Дээрх нөлөөлөх хүчин зүйлсийн оролцоо ойн зах болон гүнд ямар хамааралтай байгааг 3-р хүснэгтээр илэрхийллээ. Үүнд: ойн гүнд хус, шинэс, өсвөр шинэс, сөөг болон унанги мод, том диаметртэй модны тоо ойн захаа бодвол илүү тоологдож байлаа. Ойн гүнд нэг талаар бие биенээ нөмөрлөх, сүүдэрлэх, чийгийн хангамж сайжрах, том мод, хожуул, унанги модын өмхрөл идэвхтэй

явагдаж янз бүрийн бичил организм, мөөг, хөвд, хагийн түшиглэх амьдрах орчны олон янз байдал харьцангуй сайжирч тэр утгаараа ойн бүтээмж өөр байгааг харуулж байна. Ойн захын хагийн олон янз байдалд нөлөөлөгч томоохон дарамт болох ойн гүн болон захын орон зайн ялгаа илүү тод илэрч буй нь ард иргэд малчдын ахуй хэрэгцээндээ зориулж хашаа хороо барих, түлшний мод бэлтгэх зэргээр ойн захаас мод түүвэрлэн бэлтгэж цуглуулах зэрэгтэй холбоотой юм.

### Хүснэгт 3. Биотопын олон янз

№	Биотопын олон янз (ш)	Сонгосон талбай	
		Ойн зах	Ойн гүн
1	<i>Betula platyphylla</i> Sukacz.	47	72
2	<i>Larix sibirica</i> Ldb.	5	20
3	Өсвөр шинэс (30-50см)	180	333
4	Шатсан хожуул	26	11
5	Аргал, хомоол	13	4
6	Унанга мод	26	67
7	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	12	358
8	<i>Spiraea flexuosa</i> Fisch.	174	127

Мөн ойн гүнд өсвөр шинэс, сөөг (*Rosa acicularis* Lindl, *Spiraea flexuosa* Fisch.) унанги мод, том диаметртэй модны тоо ойн захаа бодвол илүү тоогоор тоологдож байлаа. Ийнхүү хагийн зүйлийн баялаг, тэдгээрийн тархцад нөлөөлөх хүчин нөлөөг ойн амьдрах орчинд тохиолдох өсвөр моддын болон хожуул (ойгоос их хэмжээний түлшний мод бэлтгэсэн)-ын тооноос гадна аргал хомоол (малын бэлчээрт өртөгдсөн)-ын тохиолдоцын тоо их, хагийн зүйлийн тоо буурсан үзүүлэлт нь “захын эффект”-н нөлөө хамгийн чухал хүчин зүйл болж байгааг бидний судалгаа харууллаа (Зураг 9).



Зураг 9. Биотопын олон янз

Ийнхүү зүйлийн баялаг, тэдгээрийн тархцад нөлөөлөх хүчин нөлөөг ойн амьдрах орчинд тохиолдох өсвөр моддын болон хожуул (ойгоос их хэмжээний түлшний мод бэлтгэсэн)-ын тооноос гадна аргал хомоол (малын бэлчээрт өртөгдсөн)-ын тохиолдлын тоон харьцуулалтаас “захын эффект” нөлөө хамгийн чухал хүчин зүйл болж буй урт хугацааны байнгын нөлөөлөл алсдаа эргэлт буцалтгүй өөрчлөлтийг өдөөгч болж болзошгүй юм.

### Дүгнэлт

Ойн түймэр, мод огтлолтоор үүссэн орлосон үүсмэл ойгоос ахуйн хэрэгцээний түлшний мод бэлтгэх, мал бэлчээх нь хагийн амьдрах субстратын олон янз байдал цөөрөх, бүрхэц хумигдан багасах, зүйлийн тоо буурснаар амьдрах орчны бүтээмж доройтож буйг илэрхийлж байна.

### Эшилсэн бүтээл

- Atienza V and Segarra J. G. 2000. Preliminary Red List of the lichens of the Valencia Community (eastern Spain). *For. Snow Landscape Res.*, 75: 391–400.
- Barkman J. J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen: van Gorcum. -628.
- Boudreault C., Bergeron Y., Drapeau P and Lo'pez L. M. 2008. Edge effects on epiphytic lichens in remnant stands of managed landscapes in the eastern boreal forest of Canada. *Forest Ecology and Management.*, 255: 1461–1471.
- Дугаржав Ч. 1976. Монгол орны шинэсэн ой. УБ.: 13-15
- Dulamsuren Ch., Khishigiargal M., Leuschner C and Hauck M. 2014. Response of tree-ring width to climate warming and selective logging in larch forests of the Mongolian Altai. *Journal of Plant Ecology.*, 7: 24–38.
- Gignac L. D and Dale M. R. T. 2005. Effects of fragment size and habitat heterogeneity on cryptogam diversity in the low-boreal forest of western Canada. *The Bryologist.*, 108: 50–66.
- Esseen P. A and Renhorn K. E. 1996. Epiphytic lichen biomass in managed and old-growth boreal forests: effect of branch quality. *Ecol. Appl.*, 6: 228–238.
- Esseen P. A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen *Alectoria sarmentosa* in natural ecotones. *Journal of Vegetation Science.*, 17: 185–194.
- Esseen P. A and Renhorn K. E. 1998. Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. *Conservation Biology*, 12(6): 1307–1317.
- Green T. A., Sancho L. G and Pintado A. 2011. Ecophysiology of desiccation/ rehydration cycles in mosses and lichens. *Plant Desiccation Tolerance* (eds U. Luttge, E. Beck & D. Bartels), Springer, Berlin, Germany, pp. 89–120.
- Green, T.A., Sancho, L.G., Pintado, A. & Schroeter, B. 2011. Functional and spatial pressures on terrestrial vegetation in Antarctica forced by global warming. *Polar Biology*, 34, 1643–1656.
- Hauck, M, Willenbruch, K, Leuschner, C, 2009. Lichen substances prevent lichens from nutrient deficiency. *J. Chem. Ecol.* 35: 71–73.
- Kivistö, L. & Kuusinen, M. 2000. Edge effects on the epiphytic lichen flora of *Picea abies* in middle boreal Finland. *Lichenologist* 32: 387-398.

- Lkhagvadorj, D., Hauck, M., Dulamsuren, Ch., Tsogtbaatar, J. 2013. Twenty years after decollectivization: mobile livestock husbandry and its ecological impact in the Mongolian forest-steppe. *Human Ecology* 41, 725-735.
- Hauck, M., Dulamsuren, Ch., Bayartogtokh, B., Ulykpan, K., Burkitbaeva, U.D., Otgonjargal, E., Titov, S.V., Enkhbayar, T., Sundetpaev, A.K., Beket, U., Leuschner, C. 2014. Relationships between the diversity patterns of vascular plants, lichens and invertebrates in the Central Asian forest-steppe ecotone. *Biodiversity and Conservation* 23, 1105-1117
- Lkhagvadorj, D., Hauck, M., Dulamsuren, Ch., Tsogtbaatar, J. 2013b. Pastoral nomadism in the forest-steppe of the Mongolian Altai under a changing economy and a warming climate. *Journal of Arid Environments* 88, 82-89.
- Liu, C., Ilvesniemi, H. & Westman, C.J. 2000. Biomass of arboreal lichens and its vertical distribution in a boreal coniferous forest in central Finland. *Lichenologist* 32: 495-504.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends Ecol. Evol.* 10: 58-62.
- Renhorn, K.E., Esseen, P.A., Palmqvist, K. & Sundberg, B. 1997. Growth and vitality of epiphytic lichens. I. Responses to microclimate along a forest edge-interior gradient. *Oecologia* 109: 1-9.
- Rheault, H., Drapeau, P., Bergeron, Y. & Esseen, P.A. 2003. Edge effects on epiphytic lichen in managed black spruce forests of eastern North America. *Can. J. For. Res.* 33: 23-32
- Tsogtbaatar J. 2004. Deforestation and reforestation needs in Mongolia. *For Ecol. Manage.* 201:57-63.
- Энхтуяа О. 2007. Хаг ба түүнийг цуглуулах судалгааны арга. УБ: Бемби сан.-111.
- Энхтуяа О., Бямбадолгор Б., Гэрэлбаяр Л. 2016. Изменения видового богатства лишайников как показатель антропогенного воздействия на лесов Убугонт /Өвгөнт/. Материалы III Всероссийская конференция с международным участием “Разнообразие почв и биоты северной и центральной Азии”. 21-23 июня. Россия, Улан-Удэ, 66-70.

## Identification of the degradation of birch forests habitats by lichen species

(On the example of the mountain forest Ubugunt at the station Shatan Batsumber Sumona, Central aimag )

**Ochirbat Enkhtuya\*, Samya Javkhlан**

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

\*E-mail: [enkhtuyao@mas.ac.mn](mailto:enkhtuyao@mas.ac.mn)

Received: 22.03.2022

Revised: 16.08.2022

Accepted: 26.09.2022

**Abstract:** A study was conducted to determine the degradation of birch forest habitats by epiphytic lichens. As a result of research in the birch forest at the station Shatan somone Batsumbera of the Central aimag, 17 species of epiphytic lichens from 4 families and 13 genera were registered. The forest point was chosen as an example of a site with a change of primary vegetation type of larch forests from the forest of the steppe area of West Kentei. In terms of the number and diversity of species in point-of-forest studies, the number of species at the edge of the forest has decreased relative to the depth of the forest. In terms of species cover, 75% of the total species cover is *Melanelia olivacea* (45.8%), *Physcia aipolia* (18.2) and *Evernia mesomorpha* (11.5). At the same time we noted that the number of species and their diversity depends on the diameter of the tree trunk and the number of stumps, fallen and rotten trees.

To determine the factors influencing species richness and distribution, a comparison was made between the number of stumps (large amounts of wood harvested in the forest) and the amount of manure residues (used for grazing) in the forest habitat. As a result, it has been established that the most important factor is the manifestation of the «edge effect» in the forest as a human factor. Thus, the decline in lichen species due to the loss of habitat diversity in birch forests indicates a increase in the degradation of birch forest habitats.

**Keywords:** lichen species, edge forest, habitats, stumps, manure residues

© 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.