



Дөрөөцагаан нуурын замгийн судалгаа

Т.Цэдэвсүрэн¹ Ц.Бөхчулуун², Ч.Аюушсүрэн², Т.Байгал-Амар^{1*}

1-Агроэкологийн сургууль, ХААИС

2-Биологийн хүрээлэн, ШУА

*Холбоо баригч зохиогч: tbaigalamar@mul.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Замаг нь байгалийн бүх төрлийн усан сан, экологийн янз бүрийн орчинд тархсан, олон зүйлтэй, орчны нөхцлийн болон тэсвэржилтийн үзүүлэлтийг илэрхийлэх боломжтой, амьдралын харьцангуй богино эргэлттэй тул орчны өөрчлөлтөд богино хугацаанд хариу үзүүлдэг учраас усны чанарыг үнэлэх, мониторинг хийхэд өргөн ашигладаг. Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь Дөрөөцагаан нуурын цахиур замгийн зүйлийн бүрдэл, арви, амьдрах орчныг тодорхойлж тэдгээрийн трофик болон сапроб утгыг ашиглан усны чанарыг үнэлэх явдал юм. Дөрөөцагаан нуураас 2017 онд баруун болон баруун урд цэгээс авсан дээжинд 4 баг 9 овог 10 төрлийн 15 зүйл, 2018 онд 4 баг, 4 овог, 4 төрлийн 7 зүйлийн цахиур замаг бүртгэгдэв. Сапроб чанарын индексээр 6 цэгт хийсэн судалгаагаар 5 цэг нь бохирдолтой, 1 цэг нь бага бохирдолтой гарч байна. Харин 2017 онд харьцангуй өндөр бөгөөд мал ихээр орох боломжгүй хойд эргээс авсан дээжний хувьд сапроб индексээр бага бохирдолтой гэсэн ангилалд орж байна. Тиймээс нуурын нөхөн сэргээлтийн арга хэмжээ явуулах шаардлагатай байсан бөгөөд ХААИС-ийн Агроэкологийн сургуулийн судлаач багш оюутнууд нуурын эргийг нөхөн сэргээх ажлыг хийсэн юм.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: цахиур замаг, үнэлгээ, трофик индекс, бохирдол

ОРШИЛ

Газар ашиглалтын зохисгүй нөлөөллөөс үүдэлтэй, гол нуурын усны бохирдлыг үнэлэхэд цахиур замгийг өргөн хэрэглэдэг. Учир нь цахиур замаг нь байгалийн бүх төрлийн усан санд тархсан, амьдралын богино эргэлттэй, орчны өөрчлөлтөд богино хугацаанд хариу үзүүлдэг, генетик нөөцийн чухал эл емент юм [1,2]. Манай оронд цахиурт замгийн судалгаа 2000-аад оноос эрчимжиж түүнийг усны чанарын үнэлгээнд өргөн ашиглаж байгаа [3,4] бөгөөд мал бэлчээрлэлтийн эрчим, эргийн хөрсний элэгдэл, алтны уурхайн үйл ажиллагааны нөлөөлөл, хүний үйл ажиллагааны нөлөөллийн хэлбэрүүд зэрэг усны экосистемд нөлөөлдөг олон нөлөөллүүдийг цахиурт замгийн зүйлийн бүрэлдэхүүний олон янз байдал, зүйлийн харьцангуй арвийн тоон үзүүлэлтээр үнэлж байна.

Хөвсгөл аймгийн Рашаант сум болон Архангай аймгийн Цэцэрлэг сумдын зааг дээр орших Дөрөөцагаан нууранд судалгааг явуулав. Хөвсгөл аймгийн Рашаант сумын төвөөс баруун урагш 20 орчим км-ийн зайд, Хангайн нурууны шувтрага уулсын хооронд тогтсон, гадагш урсгалгүй,

зөөлөн шүлтлэг устай, усны мандал нь далайн түвшинээс дээш 1712 м өндөрт оршдог, тектоник гаралтай юм [5]. Сүүлийн жилүүдэд хур тунадас бага унадаг болсноос нуурын ус багасаж, бохирдлын хэмжээ ихсэх болжээ. Тухайлбал Дөрөөцагаан нуурын усны хувьд фосфорын агууламж болон хлорофил а-ийн агууламжаас үзэхэд шим бохирдол ихтэй буюу эутрофик нөхцөл үүсгэсэн гэж хэлж болохоор байв [6]. Энэ нуурын усанд натри болон кальцийн давсны хэмжээ маш их буюу Монгол орны нууруудын ангиллаар том хэмжээтэй, байнгын, их эрдэсжсэн, давстай нууруудын бүлэгт багтана [7]. Нуурын усны бохирдлын түвшинг илэрхийлдэг гол биоиндикатор болох цахиур замгийн судалгааны материал энэ нуурын хувьд хомс байна.

Энэхүү судалгааны ажлын зорилго нь Дөрөөцагаан нуурын замгийн зүйлийн бүрдэл, арви, амьдрах орчныг тодорхойлоход оршино. Зорилгыг биелүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьж ажиллав. Үүнд:

Дөрөөцагааны замгийн зүйлийн бүрдлийг тодорхойлж арвийг тооцоолно.

Замгийн олон янз байдлын индекс болон жигд байдлын индексийг тооцоолно.

Замгийн бүлгэмдэл дэх зүйл тус бүрийн сапроб чанар болон трофик утгыг үндэслэн бүлгэмдлийн

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГАЗҮЙ

Бентик замаг ёроолын хурдастай шууд холбоотой оршдог бөгөөд чулуу, шавар зэрэг субстратаас Беллингэр, Сигээ [8] нарын арга зүйгээр биофильмыг хусах байдлаар цуглуулав. Нуурын урд болон хойд эргээс тус бүр 3 чулуу авч, талбайг нь хэмжээд түүн дээрх бүх наалдацыг угааж авав. Дөрөө цагаан нуурын литор аль бүсийн чулуун субстратаас 2017 онд 2 цэгээс 12, 2018 онд баруун болон урд эргээс тус бүр 3, нийт 18 дээж авав. Дээжийг бусад жижиг ширхэгт

Өгөгдөл боловсруулалт

Олон янз байдал болон жигд байдлын индекс

Өгөгдлийг боловсруулахдаа нийт дээжийнхээ зүйлийн тоо болон бодгалийн тоог тодорхойлж, бүлгэмдэл дэх зүйлийн олон янз байдлыг Шаннон-Уинерийн индексээр гаргав[15].

- Шаннон- Уинерийн индекс: зүйлүүдийн харьцангуй элбэгшил хэр зэрэг жигд байгааг зүйлийн олон янз байдлын хэмжүүрийн нэгэн чухал хэсэг болгож авч үздэг.

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

S- зүйлийн тоо

H-олон янз байдлын индекс

p - тухайн зүйлийн харьцангуй арви

Жигд байдлын индекс нь тухайн бүлгэмдэл дэх зүйлийн бодгалиуд хэр жигд харьцаатай тархсаныг илэрхийлдэг. Өөрөөр хэлбэл цөөн тооны зүйл хэт давамгайлж байна уу, эсвэл бүлгэмдэл дэх зүйлүүдийн харьцангуй элбэгшил ойролцоо байна уу гэдгийг харуулна. Жигд байдлын индексийг олохдоо Шаннон-Уинерийн олон янз байдлын индексийг нийт зүйлийн тоонд хувааж гаргав.

Трофик индекс болон сапроб индекс

Тухайн нуур шим бохирдол хэр ихтэй байгааг харуулдаг индекс юм. Тухайн зүйл тус бүрийн трофик индексийн утгыг Rott нарын [16, 17]

сапроб индекс, болон нуурын усны шим бохирдлын индексийг тодорхойлно.

органик хогноос Саулегуль нарын [9] арга зүйн дагуу концентрацитай H_2O_2 уусмалаар цэвэрлэж байнгийн слайд бэлтгэн дээж тодрхойлоход бэлтгэв. Бэлэн болсон тогтмол препаратамикроскопны 1000 өсгөлтөөр иммерсоны тос дусаан суурь тодорхойлох бичиг [10-14] ашиглан төрөл, зүйлийн түвшинд хүртэл тодорхойлж препарат тус бүрд 400-600 бодгаль тоолон зүйл тус бүрийн тухайн дээжин дагуулагдах харьцангуй арвийг тооцсон.

тодорхойлсноор авч бохирдолд тэсвэртэй байдлаар нь ангилж үзсэн.

Нуурын усны чанарынтрофик индексийг дараахь томъёогоор тооцоолов.

$$TI = \frac{\sum TW_i \times G_i \times p}{\sum G_i \times p}$$

Үүнд: TI =тухайн бүлгэмдлийн трофик индекс

$TW_i = (i)$ тухайн зүйл тус бүрийн трофик индексийн утга

G_i = тухайн зүйл тус бүрийн трофик индексийн жинлэгдсэн утга

p - тухайн зүйлийн харьцангуй арви

Нуурын усны чанарын сапроб индексийг дараахь томъёогоор тооцоолов.

$$SI = \frac{\sum SW_i \times G_i \times p}{\sum G_i \times p}$$

Үүнд: SI =тухайн бүлгэмдлийн сапроб индекс

$SW_i = (i)$ тухайн зүйл тус бүрийн сапроб индексийн утга

G_i = тухайн зүйл тус бүрийн сапроб индексийн жинлэгдсэн утга

p - тухайн зүйлийн харьцангуй арви

Тооцоолж гаргасан сапроб индексийн утгад үндэслэн Гадаргын усны чанарыг хянах журам MNS 4047- 1988 стандарт[18]-тай харьцуулан дараах байдлаар усны чанарыг ангилна (Хүснэгт 1).

Сапроб индексээр усны чанарт үнэлгээ өгөх

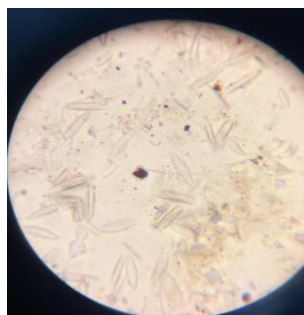
Сапроб индекс	Нуурын усны чанар
<1.0	маш цэвэр
1.0-1.50	цэвэр
1.51-2.50	бага бохирдолтой
2.51-3.50	бохирдолтой
3.51-4.00	бохир
4.00<	маш бохир

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Дөрөөцагаан нуурын замгийн зүйлийн бүрдэл болон харьцангуй арвийг тооцоолсон дүн

Дөрөөцагаан нуураас 2017 онд 2 цэгээс авсан дээжинд 4 баг 9 овог 10 төрлийн 15 зүйлийн цахиур замаг бүртгэв. Цахиур замгаас харьцангуй арвиар нь авч үзвэл *Anomoeoneis sphaerophora*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia constricta*, *Navicula capitatoradiata*, *Surirella brebissonii*, *Achnanthidium minutissimum* зүйлүүд хамгийн элбэг *Caloneis silicula*,

Cocconeis placentula, *Pinnularia divergens*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Amphora lybrea*, бага зэрэг тархалттай *Hyppodonta capitala*, *Placoneis eliptico rostrata*, *Anomoeoneis costata*, *Surirella peisonis* зүйлүүд маш цөөн тоогоор тохиолдож байв. Энэ оны (2018 оны) судалгаагаар нуурын баруун болон баруун урд 2 цэгийн 6 чулуун субстрат дээрээс авсан дээжинд 4 баг, 4 овог, 4 төрлийн 7 зүйлийн цахиур замаг тоологдов.

*Amphora commutata**Nitzschia constricta**Anomoeoneis costata**Amphora ovalis**Nitzschia palea*,
Nitzschia inconspicua*Surirella brightwellii*

Зураг 1. 2018 оны судалгаанд тоологдсон зүйлүүд

2017 оны судалгаанд Дөрөөцагаан нуурын урд болон хойд эргээс авсан дээж материал тус бүрд нийт 10, 10 зүйл илэрсэн. Мөн энэ онд нуурын баруун эргээс авсан нэг, хоёрдугаар дээжинд 5 зүйл, гуравдугаар дээжинд 4 зүйл, баруун урд

эргээс авсан дөрөвдүгээр дээжинд 4 зүйл, тав болон зургаадугаар дээжинд тус бүр 5 зүйл илэрсэн.

Тухайн дээж бүрт бүртгэгдсэн цахиур замгийн зүйл тус бүрийн эзлэх харьцангуй арвийг

тооцоход хамгийн их арвитай нь *Nitzschia palea* 0.32-0.44, *Nitzschia constricta* 0.17-0.29, *Anomoeoneis costata* 0.08- 0.24 байна (Хүснэгт 2). Ницши (*Nitzschia*) төрлийн замаг нь зүйлийн бүрэлдэхүүнээр баян. Тэдгээрээс нь цэнгэг устай нуур, голд бусад нь усны ургамлын ишэнд ба

элсэрхэг лаг, гүүрний шон зэрэг дээр амьдардаг. *Anomoeoneis costata* нь *Cymbella* гийн төрөлд багтдаг бөгөөд энэ төрлийн замгууд нь давсархаг усанд амьдардаг ба ногоон өнгөтэй харагддаг [11].

Хүснэгт 2

Замгийн харьцангуй арви тооцоолсон хүснэгт				
Зүйлийн нэр	Баруун эрэг	Баруун урд эрэг	Урд эрэг	Хойд эрэг
<i>Anomoeoneis costata</i>	0.22±0.03	0.14±0.07	0.01	0.18
<i>Nitzschia constricta</i>	0.2±0.04	0.22±0.06	0.20	0.06
<i>Nitzschia palea</i>	0.37±0.06	0.33±0.06	0.24	0.02
<i>Nitzschia inconspicua</i>	0.08±0.12	0.24±0.08	0.0	0.0
<i>Amphora ovalis</i>	0.13±0.11	0.0	0.0	0.36
<i>Amphora commutata</i>	0.0	0.02±0.01	0.0	0.0
<i>Surirella minuta</i>	0.0	0.05±0.09	0.0	0.0
<i>Surirella brebissonii</i>	0.0	0.0	0.16	0.03
<i>Surirella peisonis</i>	0.0	0.0	0.01	0.0
<i>Navicula capitatoradiata</i>	0.0	0.0	0.10	0.0
<i>Pinnularia divergens</i>	0.0	0.0	0.04	0.06
<i>Encyonema minutum</i>	0.0	0.0	0.16	0.0
<i>Hippodonta capitata</i>	0.0	0.0	0.02	0.0
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	0.0	0.0	0.04	0.0
<i>Cocconeis placentula</i>	0.0	0.0	0.0	0.06
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	0.0	0.0	0.0	0.12
<i>Amphora libyca Ehrenberg</i>	0.0	0.0	0.0	0.05
<i>Caloneis silicula</i>	0.0	0.0	0.0	0.06

Хүснэгт 3

Олон янз байдал болон жигд байдлын индекс								
Нуурын аль эрэг болох	Баруун эрэг			Баруун урд эрэг			урд эрэг	хойд эрэг
Дээжийн дугаар	дээж 1	дээж 2	дээж 3	дээж 4	дээж 5	дээж 6	дээж 1	дээж 2
Олон янз байдлын индекс	1.45	1.34	1.36	1.24	1.36	1.56	1.93	1.94
Жигд байдлын индекс	0.29	0.27	0.34	0.31	0.27	0.31	0.19	0.19

Жигд байдлын индексийн хамгийн их утга нь 0.34 байгаа нь нэг зүйл дангаар ноёлсон бүлгэмдэл гэж үзэж байна (Хүснэгт 3). Нэг зүйл дангаар ноёлсон бүлгэмдэл гэдэг нь тодорхой хэмжээний микро орчин бүрдсэнийг харуулж байна. Зүйлийн

тоогоор цөөн зүйл байгаа боловч харьцангуй арвиар авч үзэхэд *Nitzschia constricta*, *Nitzschia palea* гэдэг зүйл нь тухайн бүлгэмдлийн ихэнх хувийг үзүүлж байгаа нь жигд байдлын итгэлцүүрээр мөн батлагдаж байна.

Бүлгэмдлийн сапроб индекс, болон нуурын усны шим бохирдлын индексийг тодорхойлсон дүн

Дөрөөцагаан нуурын сапроб индексийг тооцоолон гаргаж Гадаргын усны чанарыг хянах

журам MNS 4047- 1988 стандарттай харьцуулахад дараах байдалтай байна.

Хүснэгт 4

Бүлгэмдлийн сапроб индекс, болон шим бохирдлын индекс, 2017 он							
Слайдын дугаар	Зүйлийн нэр	TW	G	SW	G1	TI	SI
Дээж 1	<i>Surirella brebissonii</i>	3.6	5	2.5	2	3.2	2.1
	<i>Surirella peisonis</i>			2.9	4		
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	3.3	3	2.3	3		
	<i>Pinnularia divergens</i>	0.6	2				
	<i>Nitzschia constricta</i>	3.3	3				
	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
	<i>Encyonema minutum</i>	2	1	1.6	2		
	<i>Hippodonta capitata</i>	3.4	3	2.7			
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	2.9	1	1.5	3		
дээж 2	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3	3.2	1.9
	<i>Surirella brebissonii</i>	3.6	5	2.5	2		
	<i>Nitzschia constricta</i>	3.3	3				
	<i>Cocconeis placentula</i>	2.6	2	1.8	2		
	<i>Achnanthydium minutissimum</i>						
	<i>Amphora ovalis</i>	3.3	2	1.5	2		
	<i>Amphora libyca Ehrenberg</i>	3.5	5	1.6	2		
	<i>Pinnularia divergens</i>	0.6	2				
	<i>Caloneis silicula</i>			1.2	4		
	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				

Хүснэгт 5

Бүлгэмдлийн сапроб индекс, болон шим бохирдлын индекс, 2018 он							
Слайдын дугаар	Зүйлийн нэр	TW	G	SW	G1	TI	SI
дээж 1	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
дээж 1	<i>Nitzschia constricta</i>	3.9	5	2.8	4		
дээж 1	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
дээж 1	<i>Amphora ovalis</i>	3.3	2	1.5	2		
дээж 1	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3.1	1	2.2	4		
	Дүн					3.54	2.54
дээж 2	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
дээж 2	<i>Nitzschia constricta</i>	3.9	5	2.8	4		
дээж 2	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
дээж 2	<i>Amphora ovalis</i>	3.3	2	1.5	2		
дээж 2	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3.1	1	2.2	4		
	Дүн					3.478	2.51
дээж 3	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
дээж 3	<i>Nitzschia constricta</i>	3.9	5	2.8	4		
дээж 3	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
дээж 3	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3.1	1	2.2	4		
	Дүн					3.55	2.54
дээж 4	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
дээж 4	<i>Nitzschia constricta</i>	3.9	5	2.8	4		
дээж 4	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
дээж 4	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3.1	1	2.2	4		

	Дүн					3.71	2.67
дээж 5	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
дээж 5	<i>Nitzschia constricta</i>	3.9	5	2.8	4		
дээж 5	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
дээж 5	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3.1	1	2.2	4		
дээж 5	<i>Amphora commutata</i>	2.9	2				
	Дүн					3.46	2.44
дээж 6	<i>Surirella minuta</i>	3.8	3	2.4	3		
дээж 6	<i>Anomoeoneis costata</i>	3.4	3	2.7	3		
дээж 6	<i>Nitzschia constricta</i>	3.9	5	2.8	4		
дээж 6	<i>Nitzschia palea</i>	3.3	3				
дээж 6	<i>Nitzschia inconspicua</i>	3.1	1	2.2	4		
						3.64	2.56

Тайлбар: TI = тухайн бүлгэмдлийн трофик индекс

$TW_i = (i)$ тухайн зүйл тус бүрийн трофик индексийн утга

G_i = тухайн зүйл тус бүрийн трофик индексийн жиллэгдсэн утга

p - тухайн зүйлийн харьцангуй арви

Хүснэгт 6

Сапроб индексээр усны чанарт үнэлгээ өгөх

Слайдын дугаар	Сапроб индекс	Нуурын усны чанар
Баруун эрэг дээж 1	2.54	бохирдолтой
Баруун эрэг дээж 2	2.51	бохирдолтой
Баруун эрэг дээж 3	2.54	бохирдолтой
Баруун урд эрэг дээж 4	2.67	бохирдолтой
Баруун урд эрэг дээж 5	2.44	бага бохирдолтой
Баруун урд эрэг дээж 6	2.56	бохирдолтой
Урд эрэг дээж 1	2.1	бага бохирдолтой
Хойд эрэг дээж 2	1.9	цэвэр

Сапроб чанарын индексээр 2018 онд Дөрөөцагаан нуурын 6 цэгт хийсэн судалгаагаар 5 цэг нь бохирдолтой, 1 цэг нь бага бохирдолтой гарч байна. Харин 2017 онд нуурын хойд болон урд

эргээс авсан дээжний хувьд сапроб индекс нь хойд эрэгт 1.9 буюу цэвэр, урд эрэгт 2.1 буюу бага бохирдолтой байв (Хүснэгт 4,5,6).

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Бидний 2018 онд явуулсан судалгаа Дөрөөцагаан нуурын баруун, баруун урд 2 эрэг, 6 цэгт Шаннон-Уинерийн индекс нь 1.24-1.56-ын хооронд байгаа нь олон янз байдал багатайг илтгэж байна. Харин урд болон хойд эргээрээ Шанноны индекс 1.93-1.94 байгаа нь бусад нуур голуудад тэмдэглэгддэг дундаж утгатай ойролцоо байна. Ерөнхийдөө экологийн судалгаанд Шаннон-Уинерийн индексийн утга нь 1.5-3.5-ын хооронд байх бөгөөд 4-өөс ихгүй байна. Шанноны индекс нь тухайн орчин дахь зүйлийн баялаг болон бүлгэмдлийн жигд байдал нэмэгдэх тусам ихсэх

хандлагатай байдаг. Биологийн олон янз байдлыг илтгэдэг энэ индексийн сайн тал нь тооцоолоход хялбар, зүйлийн баялаг болон бүлгэмдлийн жигд байдлыг харуулсан нэг багц утгыг гаргаж өгч чаддагт байдаг бол дутагдалтай тал нь зүйлийн баялгаар эрс ялгаатай байгаа бүлгэмдлүүдийг хооронд нь харьцуулахад төвөгтэй байдаг [15]. Бидний судалгаагаар харьцангуй арвиар нь авч үзэхэд хамгийн элбэг тохиолдож байгаа нь *Nitzschia constricta*, зэрэг зүйл цахиур замгууд байгаа бөгөөд хамгийн элбэг тохиолдсон *Nitzschia constricta* зүйл нь усан дахь фосфорын

агууламж нэлээд өндөртэй нууранд өсөж, үрждэг болох нь тогтоогдсон байдаг. Усанд фосфорын агууламж их байх нь шим бохирдлыг илэрхийлдэг бөгөөд бидний судалгааны үр дүнгийн сапроб индексийн үнэлгээгээр Дөрөөцагаан нуур нь бохирдолтой гэж гарсан нь дээрх судлаачдын үр дүнтэй нийцэж байгаа юм.

Дөрөөцагаан нуурын замгийн өмнөх судалгааны материалаас үзэхэд Cyanophyta-1, Bacillariophyta-19, Chlorophyta-4 зэрэг 3 ангийн 24 зүйл замаг тэмдэглэгдсэнээс Bacillariophyta 79 % буюу хамгийн их байжээ[11]. Давсанд дуртай галофильны замаг *Spirulina laxa*. Зарим зүйл замгууд давстай усанд дасан зохицон хэлбэрээ өөрчилдөг онцлогтой бол мөн түүнчлэн усны эрдэсжилт нэмэгдэхэд өөрийн морфологийн бүтэцээ өөрчлөхгүй дасан зохицдог зүйлүүд ч байдаг. Энэхүү замгуудад *Diatoma var. elongatum*, *Cocconeis var. lineata* гэх мэт замгууд багтана. Дөрөөцагаан нуурт хийгдсэн замгийн судалгаагаар Хөх ногоон замгаас *Spirulina laxa*,

Цахиур замгаас *Staurosirella leptostauron*, *Diatoma var. elongatum*, *Hannaea arcus*, *Meridian circulare*, *Tabellaria flocculosa*, *Rhoicosphenia abbreviat*, *Cymbella aspera*, *C. cesatii*, *C. borealis*, *C. tumida*, *Gomphonema acuminatum*, *G. truneatum*, *Cocconeis var. lineata*, *C. skvortzowii*, *Amphipleura pellucida*, *C. silicula*, *Nitzschia acicularis*, *Rhopalodia gibba*, *Entomoneis alata* Ногоон замгаас *Pediastrum tetras*, *Tetraedron trilobatum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Scenedesmus obliquus* зэрэг зүйлүүд тэмдэглэгдсэн байдаг.

2017 онд бидний судалгаа хийх явцад ногоон замгаас *Enteromorpha* spp. нэлээд ихэссэн байсан нь нуурын давсжилт бохирдолт ихсэж хамгаалах арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх шаардлагатай байгааг харуулж байв. Өөрөөр хэлбэл нуурт гаднаас орох хур тундасны хэмжээ буурч, цутгал булаг, голууд татарч усны ууршилт нэмэгдэж эрдэсжилт өсөх үед энэхүү орчин илүү амьдрах чадвар бүхий замгийн зүйлүүд өсөх зүй тогтолтой байдаг [19].

ДҮГНЭЛТ

Дөрөөцагаан нуураас 2017 онд Дөрөөцагаан нуурын баруун болон баруун урд цэгээс авсан дээжинд 4 баг 9 овог 10 төрлийн 15 зүйлийн цахиур замаг бүртгэгдэж 2018 онд нуурын болон эргийн бүсээс авсан дээжинд 4 баг, 4 овог, 4 төрлийн 7 зүйлийн цахиур замаг тоологдов.

2018 онд бидний судалгаа явуулсан Дөрөөцагаан нуурын баруун, баруун урд 2 эрэг, 6 цэгт Шаннон-Уинерийн индекс нь 1.24-1.56-ын хооронд байгаа нь олон янз байдал багатайг илтгэж байна. Харин

урд болон хойд эргээрээ Шанноны индекс 1.93-1.94 байгаа нь бусад нуур голуудад тэмдэглэгддэг дундаж утгатай ойролцоо байна.

Сапроб чанарын индексээр 2018 онд Дөрөөцагаан нуурын 6 цэгт хийсэн судалгаагаар 5 цэг нь бохирдолтой, 1 цэг нь бага бохирдолтой гарч байна. Харин 2017 онд харьцангуй өндөр бөгөөд мал ихээр орох боломжгүй хойд эргээс авсан дээжний хувьд сапроб индекс 1.9 буюу бага бохирдолтой гэсэн ангилалд орж байна.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Wehr, John D., Robert G. Sheath, and J. Patrick Kociolek, eds. 2003. *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Elsevier.
2. Wehr, John D., Robert G. Sheath, and J. Patrick Kociolek, eds. 2015. *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Elsevier.
3. Soninkhishig, N., Jamsran Ts., Edlund M. B. (1999). "Tuul River diatom and its use for water quality assessment" *National University of Mongolia, Biology* 9 (1 46): 296-313.
4. Бөхчулуун Ц. "Хөвсгөл нуурын зүүн эргийн цутгал голуудын цахиур замаг" сэдэвт Биологийн ухааны магистрын зэрэг горилсон бүтээл. 2004. МУИС, Биологийн факультет.
5. Цэрэнсодном Ж. 2000. Монгол орны нуурын каталог. УБ
6. Уранбилэг У. 2017. Дөрөөцагаан нуурын гидрологи, гидрохимийн судалгааны зарим дүнгээс. ХААИС, Агроэкологийн сургууль Бакалаврын төгсөлтийн ажил
7. http://oslo.geodata.es/mongolian_lakes/
8. Bellinger, E.G. and Sigeo, D.C., 2015. *Freshwater algae: identification, enumeration and use as bioindicators*. John Wiley & Sons.
9. Саулегуль А. 2018 Усан орчны экологийн төлөв байдлыг тогтоох үнэлгээний аргачлал. ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Улаанбаатар хот, 64 х.
10. Замгийн ангилал зүй, нэршил, тархалтын мэдээллийн дэлхийн хэмжээний мэдээллийн сан AlgaeBase <http://www.algaebase.org/>

11. Дариймаа Ш., Н. Түмэнцэцэг, П. Ариунсүрэн Цэнгэг усны замаг (Тодорхойлох бичиг) У.Б 2014
12. Цэцэгмаа Д. 1985 Замаг. Ургамал таних бичиг УБ.
13. Krammer, K., and H. Lange-Bertalot. 1991a. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer, eds. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena, 576 pp.
14. Krammer, K., and H. Lange-Bertalot. 1991b. Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. In H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer, eds. Süßwasserflora von Nordward G.
15. Magurran, A.E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell.
16. Rott, E., Hofmann, G., Pall, K., Pfister, P., Pipp, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 73.
17. Rott, E., Pfister, P., Van Dam, H., Pipp, E., Pall, K., Binder, N., Ortler, K. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern, Teil 2
18. Гадаргын усны чанарыг хянах журам MNS 4047- 1988
19. Hill, B.H., Herlihy, A.T., Kaufmann, P.R., Stevenson, R.J., McCormick, F.H. and Johnson, C.B., 2000. Use of periphyton assemblage data as an index of biotic integrity. *Journal of the North American Benthological Society*, 19(1), pp.50-67.

The study of algae in the lake Duruutsagaan

Tsedevsuren T¹, Bukhchuluun Ts², Ayushsuren Ch², and Baigal-Amar T^{1*}

1-School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

2-Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

* Corresponding author: tbaigalamar@mul.s.edu.mn

ABSTRACT

The algae are widely used in ecological condition assessment for various aquatic environments, because of their widespread distribution, diversity, relatively short life span and short response to environmental changes. The purpose of this study is to define the species composition, abundance and habitat of the algal community in the Lake Duruutsagaan, and make assessment of water quality using the trophic and saprobic values of each species in the community. There were 15 diatom species belonging to 4 orders, 9 families and 10 genera were recorded in 2017 and only 4 diatom species belonging to 4 orders were recorded in the littoral biofilm samples of the Lake Duruutsagaan. It showed very low biodiversity index of diatom species. According to trophic values and saprobic index, 5 out total 6 sites along the lake shore were highly polluted and 1 site was assessed as slightly polluted. So that lake restoration measurements needed and researcher and students of School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences implemented further lake shore restoration activities.

KEYWORD: Diatom, assessment, trophic value, pollutedlake