



# МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАРЗҮЙ БА ГЕОЭКОЛОГИЙН АСУУДАЛ

Тусгай дугаар



Улаанбаатар хот  
2017 он

## Гарчиг

### ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧИН, БАЙГАЛИЙН НӨӨЦИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ

Э.Авирмэд	
МОНГОЛ ОРНЫ ШОХОЙН ЧУЛУУНЫ ТАРХАЛТ .....	10
Б. Батчөдөр, П. Баттулга, Г. Нандин-эрдэнэ, Дашзэвэг, Д.Ганбат, Н.Цагаанцоож	
ТАРВАГАТАЙН НУРУУНЫ БАЙГАЛИЙН ЦОГЦОЛБОРТ ГАЗРЫН ОЙН ТОГТВОРТОЙ	
МЕНЕЖМЕНТИЙН СУУРЬ МЭДЭЭЛЭЛ БҮРДҮҮЛЭХ СУДАЛГАА .....	15
Н.Цагаанцоож, Ц.Дашзэвэг, П. Баттулга, Д.Ганбат	
ОРХОНЫ ХӨНДИЙН БАЙГАЛИЙН ЦОГЦОЛБОРТ ГАЗРЫН ОЙН СУДАЛГААНЫ ДҮНГЭЭС ...	
.....	21
Б.Удвал, Д.Хоролгарав	
ГОРХИ-ТЭРЭЛЖИЙН БАЙГАЛИЙН ЦОГЦОЛБОРТ ГАЗРЫН ОЙН ДАГАЛТ БАЯЛАГ	
АШИГЛАЛТ .....	27
Ц. Энхчимэг, Н. Батхүү, Д. Цэндсүрэн, Д. Хоролгарав	
УЛААНБААТАР ХОТЫН НОГООН БҮСИЙН ОЙН СИБИРЬ ШИНЭСНИЙ ( <i>Larix sibirica</i> LDB.)	
ШИЛМУҮСНИЙ БИОМАСС, ХЛОРОФИЛЛЫН АГУУЛАМЖИЙН СУДАЛГАА .....	37
Ч.Жавзан, Ц.Эрдэнэцэцэг, Б.Рэнчинбуд	
ХАРАА ГОЛЫН ДУНД ХЭСГИЙН ЦУТГАЛ ГОЛУУДЫН УСНЫ ЧАНАРЫН АСУУДАЛ .....	44
Д.Төмөрсүх, Б.Сэнжим	
ТУУЛ ГОЛЫН ЭКОЛОГИЙН ДОРЙТОЛ, ТҮҮНИЙГ НӨХӨН СЭРГЭЭХЭД АШИГЛАЖ БОЛОХ	
АРГА ЗАМ .....	53
Н. Түвшинлхагва, Ж. Ариунболд, Х. Мөнхбаяр, М. Мөнхбаатар,	
П. Эрдэнэтүшиг, Б. Мэндсайхан	
СЭЛЭНГЭ МӨРӨНД ШИНЭЭР ТЭМДЭГЛЭГДСЭН ХАРЬ ЗҮЙЛ ТОГТМОЛЫН ЦООХЛОЙН	
<i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877 (Perciformes: Odontobutidae) ЭКОСИСТЕМД ҮЗҮҮЛЭХ	
НӨЛӨӨ.....	61
Б. Ганцоож	
ЗООПЛАНКТОН БУЮУ УСНЫ ХӨВӨГЧ АМЬТНЫГ СУДЛАХ АРГА ЗҮЙН АСУУДАЛД .....	65
Г. Данзанчадав, Х. Номинцэцэг, С. Шийрэв-адьяа, Д. Сайнбаяр, Д. Алтантуяа,	
Ө. Мөнгөнтуул, Жин Хүгжилт	
МОНГОЛ ОРНЫ ЭЛСНИЙ ТАРХАЛТЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН СУДАЛГАА .....	72
А.Мөнх-эрдэнэ	
ОЛОН ЭХ СУРВАЛЖИЙН САНСРЫН МЭДЭЭГ БОГД ХАН УУЛЫН ОЙН ЗУРАГЛАЛД	
АШИГЛАСАН ДҮН .....	78
Ө. Ганзориг, П.Оюунбат, М.Самдандорж	
МОНГОЛ ОРНЫ ШАЛ, ШАЛАРХУУ ХӨРСНИЙ ТАРХАЛТ, ШИНЖ ЧАНАР.....	84
П.Цэенханд, Д.Даваадорж	
УЛААНБААТАР ХОТЫН ХӨРСӨН ДЭХ ХҮНД МЕТАЛЛЫН БОХИРДОЛ, ТҮҮНИЙ ХҮНИЙ	
ЭРҮҮЛ МЭНДЭД ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ .....	90
Д.Сандэлгэр, Г.Болорчимэг, С.Эрдэнэсүх	
МӨРӨН ХОТ ОРЧМЫН ОРЧИХ МАНДЛЫН ДУЛААНЫ БҮТЦИЙН СУДАЛГАА .....	97
Ж.Далхсүрэн	
ХУУРАЙШИЛТААС ҮҮДЭЛТЭЙ ЦӨЛЖИЛТИЙН ТЭЛЭЛТИЙГ НАРНЫ ЦАЦРАГИЙН	

## **Зоопланктон буюу усны хөвөгч амьтныг судлах арга зүйн асуудалд**

Б. Ганцоож

ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Усны нөөц, ус ашиглалтын салбар  
Э-шуудан: gantsooj@gmail.com

### **The zooplankton methodology, collection and estimation**

B. Gantsooj

#### **Abstract**

Science research workers A. Dashdorj, M.M. Kojov and A.V. Samarina initiated and conducted zooplankton research work in Hovsgol Lake. In 1990, Professor A. Dulmaa published “Biological principal of the lake farming in Mongolia” book and recorded 300 species of zooplankton. Nowadays, the zooplankton research study changed and started to use them for the indicator of the water quality, their importance/role in food chain and the ecological significance besides studying the zooplankton’s species richness.

**Түлхүүр үг.** Зоопланктон, биомасс, зүйлийн олон янз байдал, сапроб индекс, таних бичиг

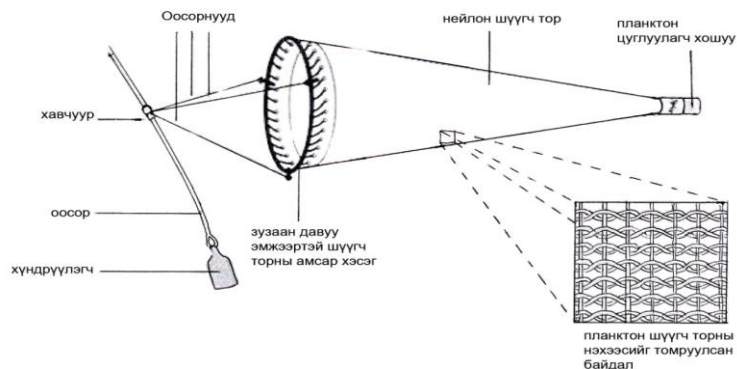
#### **Оршил**

Энэхүү өгүүлэлд зоопланктон буюу усны хөвөгч амьтныг судлах судалгааны арга зүйн асуудлаас оруулж байна. Учир нь хөвөгч амьтдын өсөлт хөгжилт, тархалт нь усан орчны шим бус хүчин зүйл (температур, давсжилт, ууссан хүчилтөрөгч, гэрэл, бохирдол) болон шим хүчин зүйлээс (идэш тэжээлийн хязгаарлагдмал байдал, амьтад хоорондын харилцан хамаарал, махчлал, өрсөлдөөн) хамаарч байдаг тул усан орчны био-индикатор болгох мөн усны экосистемийн биологийн олон янз байдлын илтгэгч болгон судалгаанд ашиглах өргөн боломжтой байдаг. Иймд хээрээс зоопланктоныг цуглуулах, дээж боловсруулах, үнэлэх, зүйлийн олон янз байдлыг тооцоологч индексийн томъёо, сапроб буюу бохирдолыг үнэлэх арга зүй, мөн хөвөгч амьтныг тодорхойлох бичгүүдийг оруулж байна.

#### **Зоопланктоныг судлах арга зүйн асуудлууд**

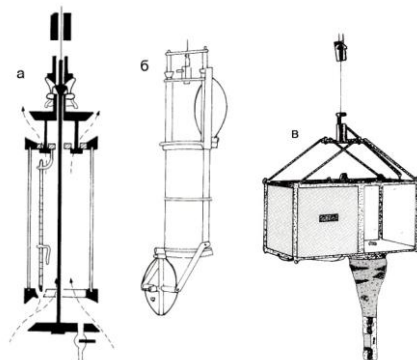
##### Усны хөвөгч амьтны дээжийг цуглуулах нь:

Хөвөгч амьтны дээжийг шүүж цуглуулах зориулалттай олон янзын багаж байдаг. Хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг багаж нь планктоны тор юм. Судалгааны зорилгоос хамаараад зоопланктоны дээж цуглуулах багажны тохирсон хэлбэр, зориулалт, торны нүдний хэмжээ, цуглуулах хугацаа, цэгийн байршил [6] зэргийг сонгоно. Планктоны торнууд (1 дүгээр зураг) олон янзын хэлбэр хэмжээтэй байдаг. Торны төгсгөлд уснаас шүүгдсэн зоопланктоныг цуглуулагч торноос салгаж холбоход хялбар угсрагддаг хэсэг байх ба тэр нь нээж хаах зориулалтын крант бүхий бат бөх хошуутай байдаг.



1 дүгээр зураг. Планктон шүүгч тор. Зураг © Downing, J. A., Frank H. R (1984)

Торны нүдний хэмжээ жижигрэх тусам жижиг хөвөгч амьтад тэдгээрийн өндөг, авгалдайг сайн шүүх боломжтой бол томрох тусам том зоопланктон болон загасны өндөг, авгалдай шүүж болно. Амсрын диаметр 25 см, гол төлөв 40-64 мкм нүдний хэмжээтэй тороор зоопланктоны дээж цуглуулдаг. Планктон шүүгч тороор нуур цөөрмийн зөвхөн гадаргуу болоод эргийн бүсээс дээж авах боломжтой бол янз бүрийн гүнтэй хэсгээс дээж авахад тусгай багажууд (2 дугаар зураг) хэрэглэгддэг.



2 дугаар зураг. Нуурын гүнээс зоопланктоны дээж авагч багажууд, а- Рутнерийн батометр, б- Фредингерийн батометр, в- Юдайн хаалттай шүүгч. Зураг © Downing, J. A., Frank H. R (1984)

Батометрээр дээж авахад ихэнхдээ хөдөлгөөн багатай жижиг хөвөгч амьтад цуглуулагддаг. Хаалттай шүүгч тороор тухайн гүний хэсэгт байгаа амьтдыг цуглуулж болдог[4]. Цуглуулсан дээжийг бэхжүүлэхгүй удаан хадгалвал бусад бичил биетнүүдийн нөлөөгөөр амьтны эс, эрхтэнцэрүүд задарч гэмтэн ажиглах боломжгүй болдог. Иймээс дээжийг 4-5% формалины уусмал эсвэл 70% этанолд бэхжүүлдэг. Пропилен глицерал 2-5% нэмж өгвөл мөөгөнцөр, бактерийн нөлөөг тэсвэрлэх чадвар нь сайжирна. 6 сар хадгалсны дараа дээжний уусмалын дээд хэсгийг авч шинэ уусмал нэмэх замаар хадгалах уусмалыг шинэчилж болдог[5]. Дээжийг хадгалах өрөөний дулаан 25°C хэмээс илүүгүй байна.

Усны хөвөгч амьтны дээжийг боловсруулах нь:

Зоопланктоны дээжийг лабораторийн нөхцөлд боловсруулахад 10–100 дахин өсгөх чадалтай микроскоп, тавиур шил, бүрхүүл шил, хямсаа, залуур зүү, соруул ашиглана. Амьтны биеийн доторхи эрхтэнцэрийг тод харахад ягаан лигнин, хлоразол, сарнайн бенгал нэмж өгдөг.

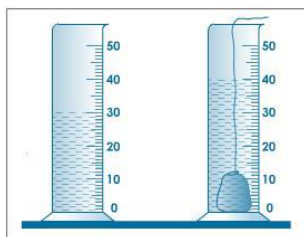
Хөвөгч амьтны тоо хэмжээг гаргахдаа дээжээ эргүүлэх маягаар планктоныг усанд нь жигд тараагаад буцаад ёроолд тунахаас нь өмнө түргэн хугацаанд 1-5мл хуваарьтай соруулаар авч тавиур шил, тусгай тоолох тасалгаатай тавиурт эсвэл Богоровын камерт [1] дусааж микроскопын бага өсгөлтөөс эхлэн томруулан харж төрөл зүйлийг тодорхойлон 1-5 мл-д агуулагдах хөвөгч амьтны тоог тогтооно. Ингээд нэгж эзэлхүүн дэх зүйлийн тоог тус бүрээр тогтоосны дараа  $1\text{м}^3$  усанд агуулагдах хөвөгч амьтны тоог гаргана.

Зоопланктоны бүтээмжийг үнэлэхэд тухайн амьтдын биеийн жингээр мөн тооцох арга байдаг. Биомассыг тооцож гаргахад зоопланктоны дээжинд байгаа цэвэр жин эсвэл дээжний жинг тодорхойлох шаардлагатай.

Биомассыг дараахи аргуудаар тооцож болно [5]. Үүнд:

1. *Эзэлхүүний арга (шилжсэн эзэлхүүн болон тунадасны эзэлхүүн):*

Шилжсэн эзэлхүүний арга нь шингэнд хатуу биеийг хийснээр (3 дугаар зураг) шингэний өөрчлөгдсөн хэмжээгээр эзэлхүүнийг тогтооход тулгуурладаг.



3 дугаар зураг. Шилжсэн эзэлхүүн.

Дээжнээс планктоныг шүүх торны нүдний хэмжээ нь дээж цуглуулахад хэрэглэгдсэн торны нүдний хэмжээнээс ихгүй хэмжээтэй байх хэрэгтэй. Эзэлхүүний хэмжээ нь мэдэгдэж байгаа 4% формалины уусмалд уснаас нь сайтар шүүсэн хөвөгч амьтныг хийснээр шингэний эзэлхүүн өөрчлөгддөг. Харин эзэлхүүний хэмжээс бүхий шил саванд дээжийг хийхэд дээж ёроолд нь тунадаг. Энэ тунадасны дээд хэсгээр эзэлхүүнийг хэмждэг. Тунасан эзэлхүүнийг тогтоохоос өмнө дээжийг хамгийн багадаа 24 цаг хөдөлгөөнгүй байлгах хэрэгтэй.

Мөн дараах аргаар зүйлийн нягтшилыг тооцож болно.  $1\text{м}^3$  усанд агуулагдах нийт зүйлүүдийн тоог олно. Үүний тулд:

1. Планктоны тороор шүүсэн усны эзэлхүүнийг мэдэх
2. 1 миллитр усан дах зүйл бүрийн дундаж тоог мэдэх
3. Дээжний саван дах миллитр ба нийт бодгалийн тоог мэдэх

Олох гэж буй зоопланктоны төрөл, зүйлийн нягтшил:

$$\text{ангилал зүйн нэршил/м}^3 = \frac{(n)(V_s)}{V_m} \quad (1)$$

$n$  – 1мл дээжинд дэх организмын дундаж тоо

$V_s$  – планктоны дээжний эзэлхүүн

$V_m$  – планктоны тороор шүүгдсэн усны эзэлхүүн

2. *Жингийн арга (чийгтэй жин, хуурай жин, үнсний жин):*

Жингийн аргаар зоопланктоны бүтээмжийг лабораторид хэмждэг. Илүүдэл усыг уудаг цаасанд шингээж авна. Цаасанд усыг шингээж байх явцад хүчтэй шахалт өгч амьтныг гэмтээхээс болгоомжлох хэрэгтэй. Урьдчилан тогтоосон эсвэл хэмжсэн шүүгч цаас эсвэл тугалган цаасан дээр зоопланктоныг байршуулж жинг авна. Нойтон жинг миллиграмаар тогтоож тооцно. Хуурай жингийн арга нь планктоны органик бүрэлдэхүүнээс хамаардаг учир цахилгаан хатаагч шүүгээний 60°C-т зоопланктоны дээжийг хатаасны дараагаар жигнээд хуурай жинг миллиграмаар гаргана.

3. *Химийн арга:*

Зоопланктоны дээжийг усгүйгээр хөлдөөж шинжлэхийн өмнө дээжийг нэрсэн усанд зайлаад нүүрстөрөгч, азот, фосфор болон биохимийн элемент уураг, тос, нүүрсустөрөгч зэрэг элементийн агууламжийг хэмждэг. Зарим тохиолдолд зүйлүүд болон бүлгэмдлийн биохимийн үзүүлэлтээр идэш тэжээлийн дээд түвшинд энергийн хувирлыг тогтооход ашигладаг. Планктоны илчлэг чанарын үзүүлэлтийг зоопланктоны биомассын итгэлцүүр болгодог.

Зүйлийн олон янз байдал

Тухайн усан сангийн бүлгэмдлийн бүтцэд байх зүйлийн олон янз байдлыг дараах хэд хэдэн төрлийн индексүүдээр (2 дугаар хүснэгт) тооцож болно.

2 дугаар хүснэгт. Зүйлийн олон янз байдлыг тооцоолдог индексүүд

Индекс:	Томъёо:
Шэннон Уинерийн индекс (Shanon and Wiener: Shanon index H')	$H = \sum_{i=1}^S n_i/n * \ln n_i/n \quad (2)$
Маргалефын индекс D (Margalef index D)	$D = \frac{S-1}{\log N} \quad (3)$
Симпсоны индекс D (Simpson Index D)	$D = \sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1) \quad (4)$
Жигд байдлын индекс E [2] Eveness E	$E = \frac{H'}{H_{\max}} \quad (5)$

Тайлбар: S –зүйлийн тоо, N –бүх зүйлийн бодгалийн тоо, n –тухайн дээжин дэх бүх бодгалийн тоо, n<sub>i</sub> – дээжинд байгаа i –зүйлийн бодгалийн тоо. H' -Шэннон Уинерийн зүйлийн олон янз байдал.

Тухайн төрөл, зүйлийн дээжинд эзлэх хувь буюу харьцангуй арвийг дараахи томъёогоор олдог [7].

$$N\% = \frac{n_i}{N} \times 100 \quad (6)$$

n<sub>i</sub> – i-зүйлийн тоо

N – ерөнхий тоо

> 70% бол давамгай зүйл

70% - 40% -элбэг тархсан

40% - 10% -элбэг бус  
<10% - ховор байна.

Тухайн төрөл, зүйлийн дээжин дэх биомассын эзлэх хувийг :

$$B\% = \frac{b_i}{B} \times 100 \quad (7)$$

$b_i$ -  $i$ -зүйлийн биомасс  
 $B$  – ерөнхий биомасс

#### Сапроб индекс буюу бохирдлыг үнэлэх

Аж үйлдвэржилт, хотжилт эрчимтэй хөгжиж эхэлснээр байгаль орчинд ялангуяа томоохон хот суурин газруудаар дамжин өнгөрөх голууд, түүнд амьдрах амьтан, ургамал нь хаягдал ус зайлүүлалт болон бусад эх үүсвэрээс ихээхэн бохирдох болсон. Анх сапроб индексийн тухай ойлголтыг Германы судлаач Kolkwitz болон Marsson нар хэрэглэж эхэлсэн бөгөөд Pantle, Buck болон Liebmann нар сапроб систем болгож улам хөгжүүлснээр одоо үед практикт усны чанарыг биологийн организмуудаар үнэлэхэд өргөн ашигладаг [3]. Голын дагуу судалгааны цэгүүдээс дээж авч түүнд тохиолдох биологийн организмуудын өөрчлөлтийг ажиглаж бохирдлыг үнэлэхэд энэ аргын гол нь оршдог. Сапроб индексийн аргаар усны чанарыг үнэлэхдээ экологийн талаас нь хандаж, тухайн усан санд амьдрах бүлгэмдлүүдийг төрөл, зүйлээр нь ангилж, амьдрах орчинд нь ажиглалт хийж, холбон судладаг.

Сапроб систем нь аажмаар өөрийгөө цэвэршүүлэх 4-н бүсэд хуваагддаг байна. Үүнд:

1. Полисапробик бүс (маш их бохирдолтой): амьдрах орчин маш их доройтсон, усан сангийн ёроолын хурдсанд лаг, ялзрал ихтэй, хүчилтөрөгчгүй орчин давамгайлсан байна. Уургийн задарлын бүтээгдэхүүнүүд болох пептон, пептид их байна. Хүхэрт устөрөгч ( $H_2S$ ), аммони ( $NH_3$ ), нүүрстөрөгчийн давхар исэл ( $CO_2$ ) мөн байна. Полисапробик ус нь ялзарсан үнэртэй, саарал өнгөтэй, их хэмжээний бактертай байдаг. Ихэнхдээ голын ёроолын хурдасны чулуу төмрийн сульфидаар ( $FeS$ ) бүрхэгдсэн хар өнгөтэй, өнгөр тогтдог. Ийм усанд олон төрлийн хөх ногоон замаг, шилбүүртэн амьтад, сормууст нэг эстэн амьтад болон хүхэрт устөрөгчтэй орчинд дассан бактериуд давамгайлдаг байна.
2.  $\alpha$  – мезосапробик бүс (бохирдолтой): амин хүчил болон тэдгээрийн задрал бүтээгдэхүүнүүд, тосны хүчил ихээр агуулсан ус байна. Энэ төрлийн ус бараан саарал өнгөтэй, эвгүй үнэртэй, уургийн тунадастай, нүүрс устөрөгчийн фермент агуулсан байна. Энэ бүсэд муу усны мөөгөнцөр, ялангуяа *Sphaerotilus natans* бактер элбэг байдаг байна. Мөн задралын явцад голын ёроолоос хийн бөмбөлөгүүд үүсэх ба усны урсгалаар, усны босоо баганын дагуу саарал биетүүд хөвж байдаг ба голын хурдсыг бүхэлд нь бүрхдэг. Энэ мөөгөнцөрүүд нь нүүрс устөрөгч элбэг хаягдал ус зайлуулах шугам хоолойн бохир ус болон саахар, мод боловсруулах үйлдвэрүүдээс үүсдэг.
3.  $\beta$  – мезосапробик бүс (бага зэргийн бохирдолтой): хүчилтөрөгч хангалттай, задралын процесс хангалттай явагддаг тул уургийн бүтээгдэхүүнүүд болох амин хүчил, тосны хүчил, аммоны усан дах хэмжээ маш бага байна. Ийм ус нь үнэргүй, ямар нэг өнгөгүй, тунгалаг, эргийн болон усны ургамалтай, макро сээрнуруугүйтэн буюу усны шавж, зоопланктон, мөргийн овгийн загас зонхилдог байна.

4. Олигосапробик бүс (бохирдолгүй буюу маш бага зэргийн бохирдолтой): хүчилтөрөгчөөр баялаг, бохирдолд мэдрэмтгий усны амьтад элбэг тохиолдоно. Хулдын овгийн загас зонхилдог байна.

Дээрх 4-н төрлийн бүсээс дээж цуглуулж боловсруулалт хийж байгаа амьд организмууд болон зоопланктоны зүйлүүдийг хооронд харьцуулах байдлаар усан орчны чанарыг үнэлнэ.

Дээж авч байгаа цэгүүдэд зүйл болгоны давтамж болон индикатор зүйлийн сапроб утга нь тоогоор илэрхийлэгдэнэ. Зүйл тохиолдох давтамжийн хэмжээ буюу арви нь (a) бөгөөд:

Санамсаргүй тохиолдох a=1

Давталттай тохиолдох a=3

Их хэмжээгээр тохиолдох a=5

Харин зүйлийн сапробик утгыг тоогоор илэрхийлэж байгаа нь s –байна. S нь:

олигосапробик s =1

β – мезосапробик s = 2

α – мезосапробик s = 3

полисапробик s = 4

i – зүйл, a<sub>i</sub> – i зүйлийн тохиолдож байгаа бодгалийн тоо, s<sub>i</sub> – сапробик орчинг тоогоор илэрхийлсэн байдал, S<sub>i</sub> – зүйлийн сапроб утга. Жишээ нь: S<sub>i</sub> = a<sub>i</sub> \* s<sub>i</sub>

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n (s_i * a_i)}{\sum_{i=1}^n (a_i)} \quad (8)$$

Сапроб индекс S – нь 1-ээс 4-ийн хооронд утгатай байна.

S= 1.0 - < 1.5 олигосапроб

S= 1.5 - < 2.5 β - мезосапроб

S= 2.5 - < 3.5 α - мезосапроб

S= 3.5 – 4.0 полисапроб

Сапроб индексээр тодорхойлохын тулд зүйлийг тодорхойлохоос гадна тухайн зүйлийн экологийн онцлогийг судлах хэрэгтэй юм.

Судалгааны цэгүүдэд зарим зүйлүүд байхгүй байгаа нь шууд бохирдлыг илэрхийлэхгүй. Жишээ нь: хүчтэй үер голын ёроолд их хэмжээний хагшаадас, хурдас зөөвөрлөн авчирч ургамалд дарагдсанаар амьдрах орчин өөр болж улмаар тэнд байсан зүйлийн бүрдэл өөрчлөгдөж болно.

#### Зоопланктоныг тодорхойлоход ашиглах таних бичиг

1. Дашдорж А., Цэндсүрэн А., Дулмаа А., Монгол орны усны амьтныг тодорхойлох бичиг. Улаанбаатар. 1970.
2. Бенинг А. Л. *Кладоцера Кавказа*. Тбилиси: Грузмедиздат, 1941.
3. Боруцкий Е. В., Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб. М., издво АН ССР, 1960.
4. Кутикова Л. А., Коловратки *Rotatoria* фауны СССР. М.; Л.: Наука, 1970.
5. Мануйлова Е. Ф., Ветвистоусые рачки *Cladocera* фауны СССР. М.; Л.: Наука, 1964.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (*планктон и бентос*). Л.: Гидрометеиздат, 1977.
7. Рылов В. М., Пресноводные *Calanoida*. Фауна СССР. Пресноводная фауна. Вып. 1. Определители организмов пресных вод СССР. Л., 1930.
8. Рылов В. М., Ветвистоусые ракообразные *Cladocera*/Жизнь пресных вод СССР. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940.



9. Рылов В. М., Свободноживущие веслоногие ракообразные *Copepoda*// Жизнь пресных вод СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 1.
10. Рылов В. М., *Cyclopoida* пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 3. Вып. 3. М. — Л.:Изд-во АН СССР, 1948.
11. Смирнов Н. Н., *Chydoridae* фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1. Вып. 2. Л.: Наука,1971
12. Смирнов Н. Н., *Macrothricidae* и *Moinidae* фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные.Т. 1. Вып. 3. Л.: Изд-во Наука, 1976.
13. Унифицированные методы исследования качества вод. Атлас сапробных организмов. М.1977. 227 с.
14. Hendrik Segers. Rotifera – *The Lecanidae (Monogononta)*. Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the World. Coordinating editor: H.J. F. Dumont. Vol.2. 1994.
15. Thomas Nogrady and Roger Pourriot. Rotifera – *The Notommatidae*. Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the World. Coordinating editor: H.J. F. Dumont. Vol.3. 1994.
16. Smet H. De., Rotifera – *The Proalidae (Monogononta)*. Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the World. Coordinating editor: H.J. F. Dumont. Vol.4. 1994.
17. Willem H. De. Smet., Roger Pourriot., Rotifera – *The Dicranophoridae (Monogononta)* and *The Ituridae (Monogononta)*. Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the World. Coordinating editor: H.J. F. Dumont.Vol.5. 1997.
18. Thomas Nogrady and Hendrik Segers. Rotifera – *The Asplanchnidae, The Gastropodidae, The Lindiidae, The Microcodidae, The Synchaetidae, The Trochosphaeridae and the Filinidae*. Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the World. Coordinating editor: H.J. F. Dumont. Vol.6. 1994.
19. Han Maosen Shu Yunfang, Liu Zhisheng Bi Yujie Yu Shigang. Atlas of freshwater biota in China. Beijing. 1995.

#### Ашигласан ном, хэвлэл

1. **Жадин В. И.**, 1960. *Методы обработки планктона. Методы гидробиологического исследования*. Высшая школа. с98-99.
2. **Carlo H. R. Heip., Peter M. J. Herman., Karline Soetaert.**, 1998. *Indices of Diversity and Evenness*. Oceanis Vol.24(4): p61-87.
3. **Deborah Chapman.**, 1996. *Water quality assessments –A guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring*. 2<sup>nd</sup> edition. Chapter 5- The use of biological material. p195-199.
4. **Downing, J. A., Frank H. R.**, 1984. *A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters*. p59-75.
5. **Goswami, S. C.**, 2004. *Zooplankton methodology, collection and identification-a field manual*. National institute of oceanography, Page 1-10.
6. **Gannon., Stemberger., Evans.**, 1994. Standart operating procedure for zooplankton analysis. Grace analytical laboratory. Vol.3. p397.
7. **Olga Yurjevna Derevenskaya., Rezeda Myasumovna Umyarovg.**, 2016. *Zooplankton as an indicator of river ecological condition*. International journal of Pharmacy and Technology. ISSN: 0975-766X. Vol.8(2): 14567-14574.