

NARVA VEEHOIDLA FÜTOPLANKTONI SAPROOBSUSEST

I. MAASIK

1955. aastal rajatud Narva veehoidla varustab hüdroelektrijaama energiaga ja linna joogiveega. 1961. aastal alustasid ENSV TA Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituudi ning Vabariikliku Sanitaar-Epidemioloogilise Jaama töötajad veehoidla sanitaar-hügieenilist ja bioloogilist uurimist. Bioloogiliste uurimismeetodite rakendamine on olulise tähtsusega veekogu sanitaarse seisundi hindamisel.

Käesolevas artiklis antaksegi lühike ülevaade esialgsetest Narva veehoidla sanitaar-bioloogilise uurimise tulemustest.

Materjal koguti 1961. a. kevadel, suvel ja sügisel ning 1962. a. talvel. Proovid võeti joonusvõrguga (siid nr. 67) vertikaalpüükidena 17 punktist (talvel 15-st). Konserveerimiseks kasutati formaliini. Ränivetikate määramisel töödeldi proove kontsentreeritud väävelhappega. Loendamisel kasutati Gorjajevi verelementide loendamise kambrit.

Veekogu reostumise iseloomustamiseks on välja töötatud vastav nn. saproobsuse süsteem, mille põhjal veekogu jaotatakse neljaks saproobseks tsooniks (Березина, 1953).

1) Polüsaproobne tsoon kujuneb reovete sissejuhtimiskohal. Teda iseloomustab rikkalik valkude, süsivesikute ja nende laguproduktide (süsihape, väävelvesinik jt.) sisaldus. Hapnikku on selles tsoonis väga vähe.

2) Järgneb α -mesosaproobne tsoon. Siin toimuvad nii taandumis- kui ka hapendumisprotsessid, tekivad ammoniaak ja amiinohapped.

3) β -mesosaproobses tsoonis esineb rohelisi taimi juba rikkalikumalt, võrreldes eelmisega, mille tõttu hapendumisprotsessid ületavad taandumisprotsesse. Suvel tekib sageli hapniku üleküllastus. Toimub valkainete edasine mineralisatsioon, tekivad ammooniumisoolad, nitritid ja nitraadid, orgaanilist ainet leidub vähe.

4) Oligosaproobne tsoon — puhas, reostumata piirkond paljude looma- ja taimeliikidega. Hapnikku rikkalikult. Toimuvad viimased valkainete mineralisatsioonietapid, tekivad nitraadid.

Igale saproobsustsoonile on iseloomulikud kindlad looma- ja taimeliigid, nn. indikaatororganismid e. juhtliigid. Nende alusel saab määrata saproobsustsooni, järelikult ka veekogu reostumise astet.

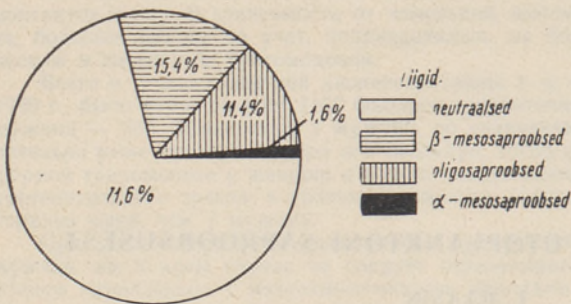
Narva veehoidla fütoplanktoni saproobsuse määramisel kasutati organismide saproobsuse süsteemi (Жизнь пресных вод СССР, 1956), H. Liebmanni (1951) täiendatud süsteemi ja A. Skabitševski (Скабичевский, 1960) andmeid planktoniliste ränivetikate saproobsuse kohta.

Narva veehoidlas leitud 175 vetikaliigist oli polüsaproobe 0, α -mesosaproobe 3 (1,6%), β -mesosaproobe 27 (15,4%) ja oligosaproobe 20 liiki (11,4%) (joon. 1).

Ülejäänud liigid olid saproobsuse suhtes neutraalsed. Narva veehoidlas domineerivas vetikate rühmas — ränivetikate hulgas — leidis α -mesosaproobe 3 liiki (2,7%), β -mesosaproobe 20 (18%) ja oligosaproobe 12 liiki (10,7%).

Suvel veehoidla õitsemist põhjustanud *Gloeotrichia echinulata* (J. S. Smith) P. Richt., nagu teinegi massilise levikuga siniroheline vetikas *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Elenk, kuuluvad β -mesosaproobide hulka.

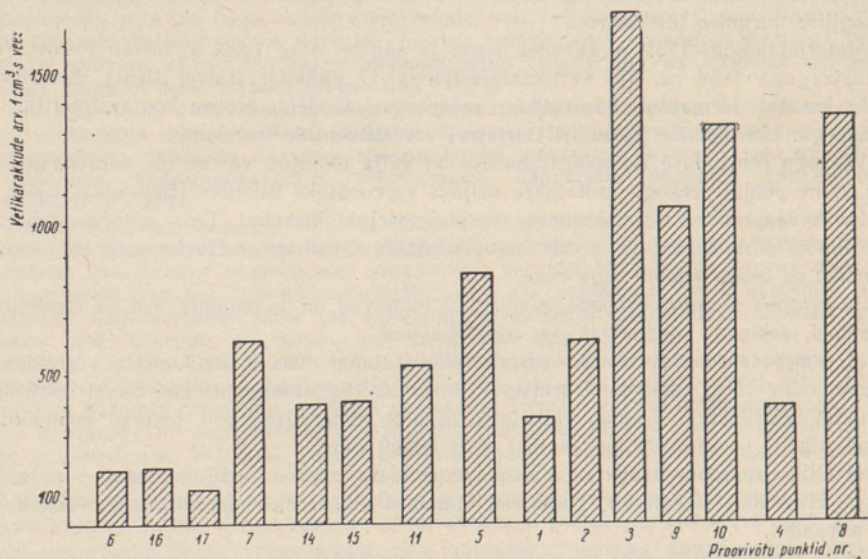
Alljärgnevalt vaadeldakse Narva veehoidla fütoplanktoni saproobsust uuritud punktides, kusjuures lühidalt peatatakse ka fütoplanktoni hulgal, mis samuti kajastab vee reostumise määra.



Proovivõtupunkt nr. 6 paikneb Krivaja Luka küla juures Pljussa jõel. 1961. a. kevadel leiti sealt võetud proovist vaid paar poollagunenud vetikarakku; suve keskmine oli ainult 25 rakku/cm³. Ka sügisene fütoplank-

Joon. 1. Narva veehoidla vetikate saproobsus.

toni hulk oli märksa väiksem kui veehoidla teistes punktides. Suubudes veehoidlasse, mõjutavad Pljussa veed selle fütoplanktonit ka veel punktides nr. 16 ja 17 (endises Pljussa jõe sängis), kus fütoplanktoni hulk oli ikka veel väiksem kui mujal (joon. 2). Vähesel määral ilmneb Pljussa mõju isegi veehoidla keskosas, punktis nr. 7 (endine Pljussa suubumiskoht Narva jõkke).



Joon. 2. Narva veehoidla fütoplanktoni keskmine hulk (ilma *Gloetrichia*'ta) 1961. aastal.

Proovivõtupunktides leitud vetikad olid enamikus β -mesosaproobid (vt. tab.).

Veehoidla lääneosas, Balti Soojuselektrijaama lähedal, asub bassein, kuhu veega juhitakse soojuselektrijaama tuhk ning šlakk. Tuhabassein on veehoidlast tammiga eraldatud. Ühelgi aastaajal seal fütoplanktonit ei esinenud. Arvatavasti oli selle põhjuseks tuhavee tugev leeliselisus ja rohke kloriidide ning sulfaatide sisaldus.

Teisel pool ülaltähendatud tammi (punktid nr. 14 ja 15) oli märgata veehoidla vee füüsikalise-keemiliste näitajate muutusi (kõrgem pH, suurenenud kloriidide- ja sulfaatide-sisaldus), mis olid tingitud tuhabasseini vee filtreerumisest läbi tammi.

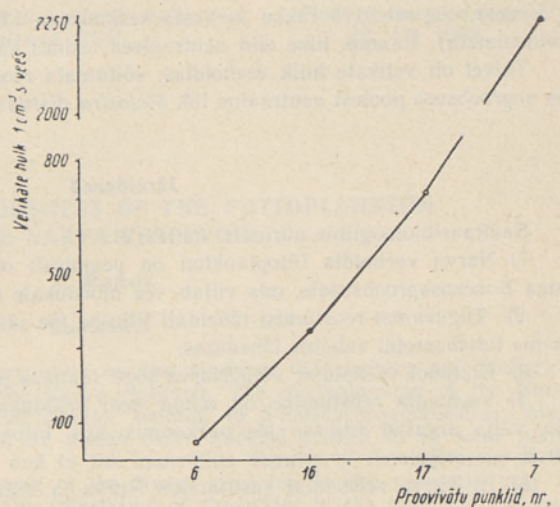
Fütoplankton nendes punktides oli suhteliselt vaene — aasta keskmisena 398 ja 408 rakku/cm³ (joon. 2).

Fütoplanktoni saproobsus Pljussa mõjupiirkonnas

punkt, nr.	Proovivõtu-	Indikaator-organismide liikide arv	α -meso-saproobe	β -meso-saproobe	Oligo-saproobe
	koht				
6	Krivaja Luka küla juures	10	1	8	1
16	Tšaikini luhal	8	1	6	1
17	Marinski talu kohal	10	—	9	1
7	Veehoidla keskosas	14	1	12	1

Domineerivateks liikideks olid *Melosira distans* Kütz. (neutraalne) ja *Fragilaria capucina* Desm. (oligosaproob), suvel lisaks veel *Microcystis aeruginosa* (β -mesosaproob) ja *Pediastrum boryanum* Menegh. (β -mesosaproob).

Omapärase ilmega on Balti Soojuselektrijaama väljavoolukanal (punkt 11), kus vee t° aastaringsest on 10—26° C. Kuigi kanalisse satub tihti õlisid (veepinnal õlilaigud ja -kile), on seal siiski võrdlemisi rikkalik fütoplankton (aasta keskmisena 522 rakku/cm³). Keskmine vetikate hulk suvel oli 608 rakku/cm³ (ilma *Gloeotrichia*'ta) ja sügisel 1338 rakku/cm³. Liikidest olid arvukamad *Melosira distans* (neut-



Joon. 3. Fütoplanktoni hulga muutumine Narva veehoidlas endises Pljussa jõe sängis 1961. a. suvel.

raalne), *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs (β -mesosaproob), *Fragilaria capucina* (oligosaproob), *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. (β -mesosaproob), *Asterionella formosa* Hass. (β -mesosaproob). Suvel lisandunud liikidest väärivad esiletõstmist *Gloeotrichia echinulata* (β -mesosaproob) ja *Microcystis aeruginosa* (β -mesosaproob).

Et suurem osa nimetatud liike olid β -mesosaproobid, annab see tunnistust veekogu mõõdukast reostumisest vastavas punktis.

Enamik proovivõtupunkte (nr. 1, 2, 3, 5, 9, 10) valiti pumbajaamade lähedusse, et võimalduks veehoidlat iseloomustada joogivee seisukohalt.

Proovivõtupunkt nr. 5 asub Ivangorodi pumbajaama läheduses. Fütoplankton oli seal võrdlemisi rikas — aasta keskmisena 830 rakku/cm³ (juun. 2), liikide arv 39, kusjuures arvukamad olid β -mesosaproobid *Melosira italica* (Ehr.) Kütz., *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Pediastrum boryanum* jt. Viimane seik vihjab selleski piirkonnas mõningasele reostumisele Pljussa jõe mõjul.

Narva linna pumbajaama ligidal oli viis proovivõtupunkti (nr. 1, 2, 3, 9, 10) kaunis rikkaliku fütoplanktoniga. Aasta keskmine vetikate hulk selles piirkonnas oli 347—1682 rakku/cm³, enamik juhtliike β -mesosaproobid. Nii oli β -mesosaproobe pumbajaamale kõige lähemas punktis (nr. 1) 32% liikide üldarvust, punktis nr. 3 — 37,5% ja punktis nr. 9 — 41%.

Järelikult võib bioloogilise analüüsi põhjal väita, et Narva veehoidla vesi on linna veehaarde vahetus läheduses nõrgalt reostunud, mis siiski veel ei häiri veeorganismide normaalsel elu.

Proovivõtupunkt nr. 4 asub Narva jõel allpool veehoidlat, linna vana pumbamaja juures. Siin avaldab fütoplanktonile mõju see asjaolu, et veehoidla vesi enne jõkke jõudmist läbib lüüsid ja Narva hüdroelektrijaama turbiinid, mis põhjustab tunduvaid planktoni kadusid. Seetõttu oli fütoplankton kõnealusel punktis nii kvalitatiivselt (15 liiki) kui ka kvantitatiivselt (aasta keskmisena 384 rakku/cm³) vaesem. 15 liigi hulgas oli peale neutraalsete liikide 6 β -mesosaproobi, 1 α -mesosaproob ja 1 oligosaproob, mis jällegi annab tunnistust vee mõõdukast reostumisest.

Narva jõel enne veehoidlasse suubumist erilisi reostusallikaid pole. Seda tõestas ka 27. novembril 1961 Narva jõest Vasknarva küla kohalt võetud veeproov, mille sanitaarkeemilised näitajad olid rahuldavad, ja fütoplanktoniproov, mis sisaldas 32 liiki vetikaid (877 500 rakku/cm³, domineeris *Melosira distans*).

Kohas, kus Narva jõega ühineb väike Mustjõgi (umbes 1 km enne veehoidlat), asub proovivõtupunkt nr. 8. Selle punkti vee- ning planktoniproovid iseloomustasid Narva jõge ja Mustjõge kui puhtaid, rikkaliku fütoplanktoniga veekogusid. Keskmine vetikate hulk 1 cm³ vees oli siin kevadel 3130 rakku, suvel 68 rakku (+30 siniroheliste vetikate kolooniat 1 l vees), sügisel 2118 rakku ja aasta keskmisena 1334 rakku (ilma siniroheliste vetikate kolooniateta). Enamik liike olid neutraalsed, esines ka palju oligosaproobe.

Talvel oli vetikate hulk veehoidlas, sõltumata reostumisest, igal pool väike. Domineeris saproobsuse poolest neutraalne liik *Melosira distans*.

Järeldused

Sanitaar-bioloogiline uurimine näitas, et:

- 1) Narva veehoidla fütoplankton on peamiselt oligo- β -mesosaproobne, tugeva kallakuga β -mesosaproobsusele, mis viitab vee mõõduka reostatusele.
- 2) Tugevamat reostumist täheldati Pljussa jõe sängi piirkonnas ja Balti Soojuselektrijaama tuhabasseini vahetus läheduses.
- 3) Ulalpool veehoidlat võib Narva jõge hinnata praktiliselt reostumatuks.
- 4) Veehoidla reostumine on olnud seni mõõdukas ega ole häirinud veeorganismide elu, välja arvatud Pljussa jõe piirkonnas, kus fütoplanktoni kahjustused viitavad reostatud vee mõjule.
- 5) Et Narva veehoidlat kasutatakse Narva ja Ivangorodi linna veevarustuse allikana, tuleb tema sanitaarsele seisundile erilist tähelepanu pöörata.

KIRJANDUS

- Liebmann H., 1951. Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, Bd. I. München.
- Березина Н. А., 1953. Гидробиология. М.
- Жизнь пресных вод СССР, 1956, т. IV. М.-Л.
- Скабичевский А. П., 1960. Планктонные диатомовые водоросли СССР. М.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituut

Saabus toimetuses
23. III 1962

О САПРОБНОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА НАРВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

И. Маазик

Резюме

В статье приведены предварительные данные о санитарно-биологическом исследовании фитопланктона Нарвского водохранилища.

В результате исследования выяснилось следующее:

1. Фитопланктон Нарвского водохранилища относится к олиго-β-мезосапробной группе, что показывает на умеренную загрязненность воды водохранилища.
2. Наиболее загрязненными оказались створы в старом русле реки Плюссы.
3. Река Нарва до впадения в водохранилище не имеет значительных источников загрязнения.
4. Загрязнение воды в Нарвском водохранилище пока является умеренным и не мешает развитию водных организмов за исключением района влияния реки Плюссы, где наблюдается вымирание фитопланктона из-за сильной загрязненности воды.
5. В связи с тем, что Нарвское водохранилище является источником водоснабжения городов Нарвы и Ивангорода, необходимо принять меры для улучшения санитарного состояния этого водоема.

*Институт экспериментальной и клинической медицины
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
23. III 1962

ON THE SAPROGENOUSNESS OF THE PHYTOPLANKTON
IN THE NARVA RESERVOIR

I. Maasik

Summary

The author presents preliminary data on the study of the sanitary and biological character of the phytoplankton in the Narva reservoir. The phytoplankton of the Narva reservoir is mainly oligo-β-mesosaprogenic, tending to β-mesosaprogenousness, which points to a moderate infestation of the water. More infested proved to be some points in the region of the river Plyussa and in the immediate vicinity of the ash-basin of the electric power plant. The upper course of the Narva river, up to the reservoir, may be considered as actually uninfested. The infestation of the water in the reservoir has been rather moderate up to the present time, and has not yet affected the life of the water-organisms, excepting in the region of the river Plyussa, where the phytoplankton was in places damaged.

As the Narva reservoir supplies the town of Narva and Ivangorod with drinking water, special attention should be paid to the sanitary condition of the water in the reservoir.

*Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Experimental and Clinical Medicine*

Received
March 23rd, 1962