

LOODUSVARADE INSTITUUDI
LIMNOLOGIA LABORATOORIUMI AVALDISED
PUBLICATIONS OF THE LIMNOLOGICAL LABORATORY OF
THE NATURAL RESOURCES RESEARCH INSTITUTE
OF ESTONIA

№ 3

H. RIIKOJA

CORETHRA-VASTSETE LÄMBUS-
VARJUSURM?

MIT DEUTSCHER ZUSAMMENFASSUNG :

ERSTICKUNGS-SCHEINTOD DER *CORETHRA*-LARVEN?

ÄRATRÜKK „EESTI LOODUSEST“ Nr. 3, 1940
SONDERABDRUCK
AUS „EESTI LOODUS“ Nr. 3, 1940

TARTU, 1940

LOODUSVARADE INSTITUUDI
LIMNOLOGIA LABORATOORIUMI AVALDISED
PUBLICATIONS OF THE LIMNOLOGICAL LABORATORY OF
THE NATURAL RESOURCES RESEARCH INSTITUTE
OF ESTONIA

№ 3

H. RIIKOJA

CORETHRA-VASTSETE LÄMBUS-
VARJUSURM?

MIT DEUTSCHER ZUSAMMENFASSUNG:

ERSTICKUNGS-SCHEINTOD DER *CORETHRA*-LARVEN?

ÄRATRÜKK „EESTI LOODUSEST“ Nr. 3, 1940
SONDERABDRUCK
AUS „EESTI LOODUS“ Nr. 3, 1940

TARTU, 1940

5 20808999

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Corethra-vastsete lämbus-varjusurm?

Järvede hapnikuvaba süvikuala asustab rida organisme, nagu mõned algloomad, väheharjaselised rõngussid, eriti mudatuplased (*Tubificidae*), surusääsklasist sulg-tümlase (*Chironomus plumosus*) vastsed, sääsklasist tuttsääse (*Corethra*) vastsed jt. Vaatamata mõnes järves kuude viisi kestvale hapniku täielikule puudumisele või selle minimaalsele esinemisele leiavad mainitud organismid järvede bentaalis elamisvõimalusi.

Ka katselisis tingimuis on tõestatud nende loomade imeteldavat võimet pikemat aega täitsa anaeroobset elu elada või erilise füsioloogilise kohastuse tõttu lämbumissurma vältida. Nii kannatasid mudatuplased kergusega nädalapikkust hapnikupuudust, kuna 1 eks. ligi kuu aega (üle 600 tunni) ilma vaba hapniku juurdepääsuta elusana püsis (G. Alsterberg). Katsetaja arvates ei saavutanud ta katsealused seejuures mitte oma lämbumissurmale vastupanuvõime ülimat piiri, vaid surid mürgistusse väikese mahuga katse-nõudesse kogunenud eritusainete poolt. G. Winberg'i katseis osutusid *Chironomus plumosus*'e vastsed suutelisteks elama rangelt anaeroobseis tingimuis 50 päeva jooksul. Umbes samal määral resistentsed on ka *Corethra*-vastseted.

Seda omapärast nähtust on püütud mitmeti seletada, oletades kõnealuseil loomil valmis ülesehitusainete puht-assimilatoorset ammutamist, nagu see esinevat mõnedel siseparasiitidel; hapniku varuks kogumist hemoglobiiniga sidumise teel ja selle varuhapniku kasutamist anaeroobsete tingimuste saabudes; hapniku varuks kogumist trahheede laienditesse, nn. ujupõiekestesse (*Corethra*'l) ja selle kasutamist hapnikuvabas miljöös; ainevahetuse-energia ammutamist kehha kogunenud varuainete laostamis- ja taandamis-protsessidest jne. Winberg'i arvates *Chironomus plumosus*'e tõugud pole võimelised aktiivseks eluks anaeroobse ainevahetuse arvel, kuid nad võivad pikema aja jooksul taluda hapnikupuudumist, tänu võimele suikuda erilisse mitteaktiivsesse, nn. passiivse anaerobioosi seisundisse, mille kestel nende ainevahetuse intensiivsus on kaduvalt väike.

Toimetades 29. märtsil k. a. temperatuuri ja O₂-sisalduse mõõtmisi Orava järvedel võisin Solda järvel jälgida kõnealuse huvitava loomaderühma ühe liikme, nimelt *Corethra* vastsete oma-

pärast letargilist seisundit. Jäässe proovide võtmiseks raiutud auku tõusis hulgaliselt *Corethra*-vastseid. Need olid täitsa liikumatud, veest väljavõtmisel lodevad, ebateravate kontuuridega; ühtlasi olid nad oma tuntud klaasläbipaistvuse kaotanud ja piimjas-valkjaiks muutunud. Väliselt sarnanesid loomakesed kõigiti äsjasurnud eksemplaridega, nagu neid suvistes vee- ja põhjaproovides peale proovi mõneaegset seismist võime näha.

Suur oli üllatus, kui töö edasi kestes mõned surnuks peetuist, kes olid üsna veepinna lähedale kerkinud, end aeglaselt liigutama hakkasid ja üha elavamaks muutusid. Katsetamisel selgus, et mõne cm sügavusel hõljuvad eksemplarid püsisid muutumatuina varjurusurma-seisundis, üsna veepinna lähedale tõstetud ja seal hoitud isendid aga juba mõne minutiga turdusid ja ennast alul aeglaselt, siis ikka vilkamalt liigutama hakkasid. Valkjas-opaakne värvus püsis taaselustunud loomadel kuni proovide võtmise ja seega ka vaatluse lõpetamiseni edasi. Täpselt samasugune nähtus kordus naabruses oleval Orava järvel.

Kõnealustest järvedest on Solda järv 3,5 ha-se pindalaga, 9 m-se suurima ja 3,26 m-se keskmise sügavusega ning Orava järv 12,25 ha-se pindalaga, 12,5 m-se suurima ja 3,64 m-se keskmise sügavusega umbjärvetüüpi veekogu. Mõlema järve vesi on meso- kuni polühumoosne. Vee oksüdeeritavus on suvel esimeses järves 19,2 ja teises 4,5 (O₂-mg-des).

Vaatlusajal, s. o. 29. III 40 esinesid neis järvedes järgmised temperatuuri- ja O₂-tingimused:

Solda järv.

Sügavus	t ⁰	O ₂ cm ³ /l
0 m	0,4	0,35
2 „	2,8	0
4 „	3,6	0
6 „	3,8	0
8 „	4,0	0
9,25 „	4,4	0

Orava järv.

Sügavus	t ⁰	O ₂ cm ³ /l
0 m	0,4	0,42
2 „	2,4	0,17
4 „	2,8	0,10
6 „	3,0	jäljed
8 „	3,0	0,11
11 „	3,6	0

Hapnikumääramist toimetati W i n k l e r'i originaalmeetodi abil.

Arvan, et kõnealusel juhul oli tegemist *Corethra*-vastsete hapnikupuudusest põhjustatud asfüksiaga, lämbus-varjurusmaga, anaalooogsega eespool-mainitud *Chironomus plumosus*'e vastsete passiivse anaerobioosi seisundiga. Kuigi suvel *Corethra*-vastsete esinevad hulgaliselt hapnikuvabas vees, ei puudu neil siis võimalus tõusta

ajutiselt kõrgematesse, hapnikurikkamatesse veekihtidesse. Õieti sooritavad nad seda regulaarselt neile, nagu mõnele teistelegi veeelanikele — olgugi väiksemal määral — omase vertikaalse migratsiooni (K. Valle jt.) ajal. Antud olukorras aga, kus hapnikukadu oli õige suur, eriti Solda järves, kus ainult pindmises kihis oli säilinud veel vaid $0,35 \text{ cm}^3/1 \text{ O}_2$ (pinnaproovide O_2 -hulgad on arvata-vasti tegelikest mõnevõrra suuremad vee kokkupuutumise tõttu proovi võtmise ajal õhuga), muu vesi aga oli täitsa hapnikuvaba, puudus *Corethra*-vastseil säärase ajutise hingamise resp. hapniku varu uuendamise võimalus. See viiski nende kogunemisele ülemisesse, hapnikurikkamasse jääalusesse veekihti ja hiljem, hapnikuhulga langedes, aktiivse elu lakkamisele ja lämbus-varjusurma saabumisele.

Et kõnealusel ajal ei esinenud kummaski järves absoluutset hapnikupuudust, väärivad seda suuremat tähelepanu A. Grote poolt tema põhjapanevas järvede hapnikumajandust käsitlevas töös tõstetud küsimused — kas ei põhine kogu kõnealuste loomade hingamisprobleem osaliselt valedele eeldustel? kas on Winkler'i originaal-menetluse abil saadud pilt süvavete hapnikuhulkadest (oksüdeeritavate ainete esinemise tõttu) küllaldaselt usaldatav? kas pole seal, kus seniste uurimistulemuste põhjal tuli oletada anaerobioosi, tegemist vaid ainult mikroaerobioosiga?

Näib vajalik olevat uusi menetlusi, eriti G. Alsterberg'i poolt teisedatud Winkler'i menetlust kasutades võtta revideerimisele kogu järvede profundaali hapnikuolude küsimus. Ilma korrektsoonimenetlusest pole võimalik saada nn. anaerobsete põhjelanikkude küsimuses nõutava täpsusega andmeid seal, kus esinevad nitritid, rauaühendid, humiinhapped jne., eriti aga H_2S , mis kõik mõjustavad analüüsitulemusi. See ilmneb Grote paralleelmõõtmisist, mis näit. Kleiner Uklei järves andsid Alsterberg'i bromeerimismenetluse kasutamisel kuni $0,175 \text{ cm}^3/1$ hapnikku seal, kus Winkler'i originaalmeetodiga saadi 0 või ainult jäljed. Keskmiselt ületasid korrektsoonimenetlusel saadud andmed $0,1 \text{ cm}^3$ võrra originaalmeetodiga saadud resultaate. Kui puht-hüdrokeemiliste küsimuste lahendamisel säärane väike vahe on üldiselt kaunis tähtsusetu, ei saa ühinemata jääda Grote seisukohaga: „Schon die Feststellung, dass in den Tiefen, die nach dem Originalverfahren als sauerstofffrei befunden werden, tatsächlich doch noch geringe Mengen von Sauerstoff vorhanden sind, ist biologisch und ökologisch gesehen von ganz besonderer Bedeutung.“

Kirjandust. *) * Alsterberg, G.: Die respiratorischen Mechanismen der Tubificiden. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2, 18. Lund 1922. — * Alsterberg, G.: Die Winklersche Bestimmungsmethode für in Wasser gelösten elementaren Sauerstoff, sowie ihre Anwendung bei Anwesenheit oxydierbarer Substanzen. — Bioch. Zeitschr., 170. 1926. — Grote, A.: Der Sauerstoffhaus-

*) Tähekesega märgitud töid mainitakse kirjanduse andmeil.

halt der Seen. — Die Binnengewässer, 14. Stuttgart 1934. — J u d a y, C.: Some aquatic invertebrates that live under anaerobic conditions. — Trans. Wisc. Acad. Sci., Arts and Let., 16. Madison 1908. — M a u c h a, R.: Hydrochemische Methoden in der Limnologie. — Die Binnengewässer, 12, Stuttgart 1932. — Винберг, Г. (Winberg, G.): Физиологические и экологические особенности представителей донной фауны. Сообщение I. (Summary: Some physiological and ecological particularities of the representatives of the bottom fauna). — Zoologitsheskij Journal, 18. Moskva 1939.

Deutsche Zusammenfassung.

Erstickungs-Scheintod der *Corethra*-Larven?

Von

H. Riikoja.

Am 29. März d. J. stiegen in dem für hydrologische Beobachtungen in das Eis des Sees Solda järv geschlagene Loch zahlreiche *Corethra*-Larven auf. Sie waren alle vollkommen bewegungslos und milchig weiss; aus dem Wasser herausgehobene Tiere waren schlaff und ohne scharfe Konturen. Im Verlauf der Arbeit fingen von den für neulich ausgestorben gehaltenen Exemplaren diejenigen die ganz an die Wasseroberfläche geraten waren an sich langsam zu bewegen und wurden immer munterer. Bei vorgenommenem Versuch erwies es sich, dass die in einer Tiefe von einigen cm schwebenden Individuen unverändert verblieben, die ganz an die Oberfläche des Wasser gehobenen und dort gehaltenen Tiere aber binnen einiger Minuten aufquollen und erst langsam, dann immer lebhafter sich zu bewegen anfangen. Die milchig-opake Färbung verblieb den sich wiederbelebenden Tieren bis zur Beendigung der Probeentnahme und damit auch der Beobachtung. Vermutlich handelte es sich hier um durch Sauerstoffmangel verursachten Erstickungs-Scheintod (Asphyxie) der *Corethra*-Larven analog der passiven Anaërobiose der Larven des *Chironomus plumosus* (G. Winberg) während welcher die Intensität ihres Stoffwechsels schwindend klein ist. Dieselbe Erscheinung wiederholte sich auch in dem Nachbarsee Orava-järv.

Die während der Beobachtung herrschenden Sauerstoff- und Temperaturbedingungen sind in den Tabellen auf Seite 4 angegeben. Die Sauerstoffbestimmung geschah nach der Original-Winkler-Methode. Da die Asphyxie der *Corethra*-Larven schon vor dem vollkommenen Sauerstoffschwund auftrat wird im Anschluss an A. Grote auf die Notwendigkeit hingewiesen mittels des Korrekturverfahrens die Sauerstoffbedingungen des Profundals einer genaueren Überprüfung zu unterwerfen um aufzuklären ob wir es nicht da, wo nach den bisherigen — z. T. auf falschen Annahmen beruhenden — Sauerstoffuntersuchungs-Ergebnissen eine Anaërobiose anzunehmen war, nur vielleicht mit der Microaërobiose zu tun haben.

Avaldamiseks saadud 6. mail 1940.

Zum Druck vorgelegt am 6. Mai 1940.

TARTU ÜL

RAAMATU

TÜ RAAMATUKOGU



10300015893524

A
657

20808

LOODUSVARADE INSTITUUDI LIMNOLOOGIA
LABORATOORIUMI AVALDISED

Publications of the Limnological Laboratory of the Natural
Resources Research Institute of Estonia.

Nr. 1. H. RIIKOJA. EESTI JÄRVEDE LÄBIPAISTVUSEST JA VÄR-
VUSEST.

(On the Transparency and the Colour of the Estonian Lakes.)

Nr. 2. H. RIIKOJA. ZUR KENNTNIS EINIGER SEEN OST-EESTIS,
INSBESONDERE IHRER WASSERCHEMIE.

(Andmeid mõnede Ida-Eesti järvede, eriti nende vee keemilise koos-
seisu kohta.)

Nr. 3. H. RIIKOJA. *CORETHRA*-VASTSETE LÄMBUS-VARJUSUM?

(Erstickungs-Scheintod der *Corethra*-Larven?)