

УДК 594.1

Viivi TIMM

## PEIPSI JÄRVE SUURED KARBID (*BIVALVIA*)

Peipsi järveks on järgnevas nimetatud kogu Peipsi-Pihkva järve. Järve osad on: Suurjärv (Peipsi kitsamas mõttes), Lämmijärv ja Pihkva järv.

Suurte karpide all on mõistetud limuseid jõekarplaste (*Unionidae*) ja rändkarplaste (*Dreissenidae*) sugukonnast, vastandades neid väikestele karpidele herneskarplaste (*Pisidiidae*) ja keraskarplaste (*Sphaeriidae*) sugukonnast. Viimaseid ei ole käesolevas töös vaadeldud. Suured karbid jäetakse kalanduslikel uuringutel tihti kõrvale, neid ei arvata põhjaloomastiku biomassi hulka. Põhjaammutitega võetavasse proovidesse satuvad nad hõreda asustuse tõttu juhuslikult, kiviselt põhjalt ei saagi kõiki suuri karpe kätte.

Suurte karpide juhuleidudest Peipsis on kirjutatud juba alates möödunud sajandist.

Jõekarpidest on olnud tavaline liik *Unio tumidus*, seda on Suurjärvest leidnud E. Wahl (1853) ja J. Riemschneider (1907). Z. I. Joffe (Йоффе, 1939, 1948) on seda karpit üksikisenditena kogunud Suurjärve idakalda mudaselt liivalt ning Pihkva järve taimestikukogumikest. *U. tumidus*'t on järvest mõnel aastal leidnud M. B. Strugatš (Стругач, 1966) ja N. Minina (Минина, 1982).

*Unio pictorum*'it on Suurjärvest Rannapungerja kohalt leidnud M. Braun (1884). Liigi esinemist järves on märkinud Minina (Минина, 1982).

Üsna rohkesti on kirjutatud järvekarpide leidudest. Enamasti on korjatud vaid lainete poolt kaldale uhutud tühje kodasid või poolmeid. Aegade jooksul on teaduslikus kirjanduses nihutatud nende karpide perekondade ja liikide piire. Iga kord ei ole enam võimalik kindlaks teha, mis liike tegelikult leiti.

*Anodonta piscinalis*'t on Suurjärvest Nina küla kohalt leidnud Wahl (1853); samuti Suurjärvest pärinevad Riemschneideri leiud (1907). Liik on märgitud ka Mininal (Минина, 1982).

Kirjanduses kohtab läbisegi liiginimesid *Anodonta anatina*, *A. minima*, *A. complanata*. Mõni neist kannab vahel perekonnanime *Pseudanodonta*. Missugused neist on sünonüümid, ei ole mitte alati selge. *Anodonta anatina* on märgitud Peipsi (tõenäoliselt Suurjärve) limuseks Wahli (1853), Brauni (1884, 1886) ja Riemschneideri (1907) töödes. Pihkva järvest on seda liiki leidnud Joffe (Йоффе, 1948). Leidu märgib ka Strugatš (Стругач, 1966). *Anodonta complanata*'t on Suurjärvest leidnud Wahl (1853) ja Riemschneider (1907), Pihkva järvest Braun (1884, 1886). Märgitud on liik ka C. Krauspil (1936). *Pseudanodonta minima*'t on järvest leidnud H. Schlesch (1937).

Peipsis praegu üsna tihti kohatavad liigid *Anodonta cygnea* ja *A. zelandensis* puuduvad varasemas kirjanduses. Pole teada, kas neid ei olnud üldse või nimetati neid teise nimega. Joffe tööst (Йоффе, 1948) ilmneb, et *A. cygnea* esines tollal Ilmenis. Pihkva järvest leidis Joffe vaid *A. anatina*'t, teisi järvekarpe ei kohanud. Esimesena märgib *A. cygnea*'t Pihkva järvest A. J. Mihhailov (Михайлов, 1966, 1969), hiljem ka N. Minina (Минина, 1982).

Rändkarpi (*Dreissena polymorpha*) leidsid Peipsi ja Pihkva järvest 1935. aastal N.-O. Mikelsaar ja R. Vinkel, kes kirjutasid sellest «Eesti



Looduses» 1936. Ei ole teada, kust ja kuidas rändkarp järve tuli (võib-olla Venemaa poolt kalapüünistega). Üksikuid rändkarbi isendeid märgib järvest Schlesch (1937). Ka Joffe 1934. ja 1935. aastal kogutud põhja- proovides esines rändkarpi üksikisenditena. *Dreissena* sattus vaid füto- fiilse biotsünoosi kvalitatiivsetesse proovidesse ning teda oli vähem kui jõekarplasi (Июффе, 1948). Rändkarbi arvukuse suurenemist märkas P. V. Rjabinina (Рябинина, 1951). 1950. aasta paiku oli rändkarbi tühje kodasid juba nii palju kaldale uhutud, et neid koguti tõenduslikult (Mikelsaar, 1950; Timm, 1960). Edaspidi märgivad *D. polymorpha* t juba kõigis olulisemates bentosealastes töödes: O. Tõlp (Тыльп, 1966), M. B. Stru- gatš (Стругач, 1966, 1974), A. J. Mihhailov (Михайлов, 1969), N. Minina (Минина, 1982), T. Timm jt. (Тимм и др., 1982) ning V. Timm ja T. Timm (1988).

Esimesed kvantitatiivsed andmed Peipsi suurte karpide kohta annab Joffe (Июффе, 1948), kes toob Pihkva järve idaosa liivase ja mudase põhja jõe- ja järvekarpide biomassiks 1934.—1935. aastal 11—14 g/m<sup>2</sup>. Rändkarbi ilmselt palju väiksemat biomassi ta ei nimetagi. Seevastu Minina (Минина, 1982) kirjeldab juba nii Suurjärves kui ka Pihkva järves kivisel ja liivasel põhjal kujunenud kooslust, milles domineerib rändkarp, biomass suurusjärgus 400—500 g/m<sup>2</sup>. Järvekarpe (*Anodonta cygnea* jt.) mainitakse samas subdominandina, biomass Pihkva järve vastavas koos- luses 6,35 g/m<sup>2</sup>.

Käesolev töö põhineb viimase 25 aasta jooksul (1964—1988) Zooloogia ja Botaanika Instituudi töötajate poolt Peipsist regulaarselt kogutud ben- toseproovidel, mille suur arv võimaldab ühtteist öelda ka suurte karpide kohta.

### Materjal ja meetodid

Üle kogu järve on igal aastal (1964—1988) juuni alguses võetud põhjaammutiproove 22 punktist, igast punktist korruga 3 proovi. Suur- järvest on 1200 proovi, Lämmi- ja Pihkva järvest kummastki 225 proovi. Rändkarpe on leitud 279 proovist, teisi suuri karpe vaid 23 proovist.

1970. ja 1980. aasta juulis-augustis koguti põhjaloomastikku 50 litoraali- profiililt (215 ja 216 proovipunkti) ümber kogu järve. Proovid on sügavu- selt 0, 1, 2, 3 ja 4 m. Rändkarpi leiti 1970. aastal 32 proovist ja 1980. aastal 51 proovist. Teisi suuri karpe vastavalt 12 ja 8 proovist.

Nimetatud proovid võeti Borutski või Zabolotski põhjaammutitega (haardepind 225 cm<sup>2</sup>). Pestud proovidest korjati elusad loomad kohe välja ja fikseeriti 70% etanoolis. Fikseeritud (harvem elusad) karbid kaaluti laboris tehnilistel kaaludel (märgkaal, kuivatatud vaid filterpaberil) 10 mg täpsusega.

Rändkarbi levikut uurivatel ekspeditsioonidel 1985.—1988. aasta juu- lis-augustis koguti rändkarpi 51 profiililt kogu järvest (eri aastail erine- vatelt profiilidelt) ALMAVÜ Tartu allveesordisektsiooni sukeldujate abiga. Siinkohal neile karbiuurijatelt suur tänu.

Profiilid ulatusid 2—3 m sügavusest kuni rändkarbi leviku alumise piirini, mis mõnes kohas oli üle 10 meetri. (Madalvees, mis talvel jäässe külmub, samuti puhtal peenel liival rändkarbid ei ela, nagu ka profundaali vedelal mudal, kus pole millelegi kinnituda.) Punktid paiknesid sügavuti iga meetri järel. Igast punktist võeti käsitsi kolm proovi; iga kord koguti kotti põhjasette ülemine kiht (koos loomadega), mis oli sattunud laevalt visatud raami alla (pindala 0,1 m<sup>2</sup>). Kokku võeti 876 proovi, rändkarpi leiti 591 proovist, teisi suuri karpe 97 proovist. Enamasti esinesid teised karbid rändkarbiga koos ning olid viimasele kinnitumiskohaks. Proovidest leitud rändkarbiisenditel mõõdeti kohe pikkus. Esimesel aastal nad ka kaaluti pikkusrühmadena elusalt ja hiljem fikseeritult. Nende materjalide



põhjal arvutatud empiiriliste valemite abil arvutati pikkuse ja massi seos (Тимм jt., 1987). Hilisemad kontrollkaalumised uuel materjalil andsid vaid tühiseid erinevusi ja seetõttu kasutati valemi järgi arvutatud keskmisi masse iga pikkusrühma kohta ka järgmistel aastatel. Praeguses töös on rändkarbi biomass arvutatud fikseeritud materjali massist. Varem olid kõik karbid kaalutud fikseerituna ja ka viimastel aastatel kogutud jõekarplased fikseeriti etanoolis kohe kogumise järel ning kaaluti hiljem tehnilistel kaaludel.

Kogu Peipsist on 25 aasta jooksul kogutud 2957 bentoseproovi. Suuri karpe on leitud 960 proovist, sealhulgas rändkarpi oli 953 proovis ja teisi suuri karpe (*Unio*, *Anodonta*, *Pseudanodonta*, *Colleopterum*) vaid 140 proovis.

### Leitud liikide nimestik

- Sugukond *Unionidae* Rafinesque, 1820 — jõekarplased  
Alamsugukond *Unioninae* Rafinesque, 1820 — jõekarplased  
Perekond *Unio* Philipsson, 1788 — jõekarp  
*Unio tumidus* Philipsson, 1788 — kiiljas jõekarp  
*Unio pictorum* (L., 1758) — piklik jõekarp  
Alamsugukond *Pseudanodontinae* Jaekel, 1962 — eba-järvekarplased  
Perekond *Pseudanodonta* Bourguignat, 1876 — eba-järvekarp  
*Pseudanodonta anatina* (L., 1758)  
Syn.: *Anodonta complanata* Rossmassler, 1835 osaliselt, liik  
*A. complanata* s. str. esineb Volga deltas ja Musta mere ääres (Староборатов, 1977)  
Alamsugukond *Anodontinae* Rafinesque, 1820 — järvekarplased  
Perekond *Anodonta* Lamarck, 1799 — järvekarp\*  
*Anodonta cygnea* (L., 1758) — suur järvekarp  
*Anodonta zellensis* (Gmelin, 1791)  
Perekond *Colleopterum* Bourguignat, 1881  
*Colleopterum piscinale* (Nilsson, 1822) — hari-järvekarp  
*Colleopterum minimum* (Millet, 1833) — väike järvekarp  
Syn.: *Anodonta anatina* v. *minima* Moquin-Tandon, 1855; *A. anatina* Bourguignat, 1855; *A. cygnea* morpha *anatina*: Жадин, 1933; *A. minima*: Староборатов, 1977  
Sugukond *Dreissenidae* Gray in Turton, 1840 — rändkarplased  
Perekond *Dreissena* Beneden, 1834 — rändkarp  
*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)

### Liikide levik järves

Jõekarplasi esines harva. 25 aasta jooksul juunis kogutud proovide põhjal on jõekarpe ühel m<sup>2</sup> esinenud alla ühe isendi ja alla 1 g. Järvekarpe leiti veidi rohkem (tab.). Suuremad isendid elasid litoraalis. Unioniidid moodustavad rändkarbi kõrval kogu suurte karpide biomassist vaid 1%.

1970. aasta litoraaliprofiilidel esines jõekarplasi umbes poole rohkem (nii ohtruselt kui biomassilt) kui samadest punktides kogutud 1980. aasta proovides. Kogu suurte karpide arvukusest moodustasid unioniidid mõlema aastal alla 1%, kuid biomassist 1970 3% ja 1980 1% (joon. 1).

Raamiproovidesse sattus unioniide märgatavalt rohkem, kuigi rändkarbi hulgaga võrrelduna on nende osa järves üsna tühine. Ilma rändkarbita leiti neid vaid paaris proovis. Sageli olid nad rändkarbi kinnituskohaks, kandes oma kojalt suuri kobaraid. Suurjärvest leiti unioniide kõige

\* Et sugukonna teaduslik nomenklatuur on olnud üsnagi muutlik, pole autor püüdnud eestikeelseid nimetusi juurde mõelda (järvekarp on *Anodonta* ja ka *Colleopterum*).

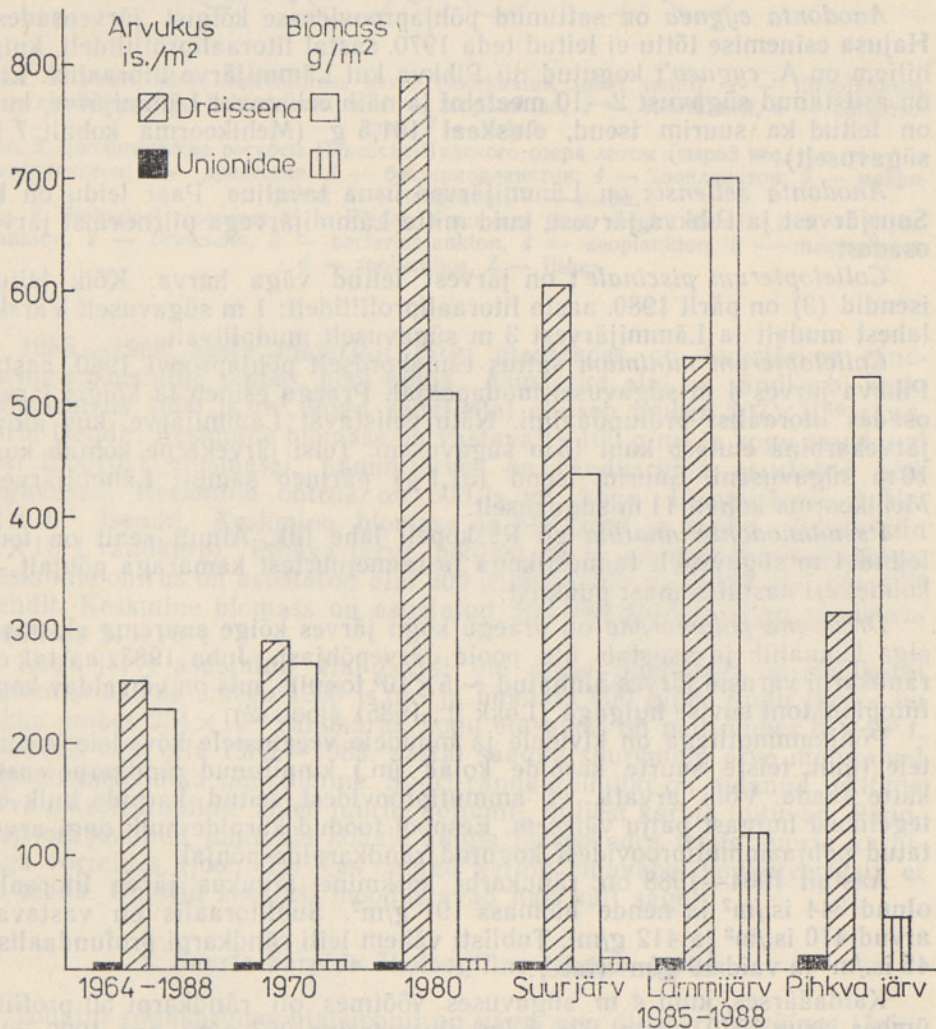


Suurte karpide keskmine arvukus ja biomass järves 1964.—1988. aasta juunis  
 põhjaammutiproovide alusel

Средняя численность и биомасса крупных двустворчатых в озере в июне  
 1964—1988 гг. на основе дночерпательных проб. Литораль, sublитораль,  
 профундаль, озеро в целом: экз./м<sup>2</sup> и г/м<sup>2</sup>.

The average abundance and biomass of big clams in the lake in June 1964—1988  
 (grab samples: littoral, sublittoral, profundal, whole lake, ind./m<sup>2</sup>, g/m<sup>2</sup>).

	Litoraal		Sublitoraal		Profundaal		Kogu järv	
	is./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	is./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	is./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	is./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
<i>Unio</i>	0,4	0,5	0,4	0,6	0,1	0,02	0,2	0,3
<i>Anodonta</i> , <i>Pseudanodonta</i> , <i>Colletopterum</i>	1,0	8,5	0,5	1,5	0,2	1,7	0,5	2,9
<i>Dreissena</i>	344	191,2	410	411,7	45	19,0	251	219,9



Joon. 1. Peipsi järve suurte karpide keskmine arvukus ja biomass (esimesed kolm tulbarühma on arvatud põhjaammutiproovide põhjal, viimased raamiproovide põhjal).

Рис. 1. Средняя численность и биомасса крупных двустворчатых в Псковско-Чудском озере. (Первые три группы столбиков на основе дночерпательных проб, последние три — на основе рамочных проб.)

Fig. 1. The average abundance and biomass of big clams of L. Peipsi (the first three groups of columns calculated on the basis of grab samples, the remaining on frame samples).



vähem, nad moodustasid 0,1% suurte karpide koguarvust ja alla 2% biomassist. Rohkem esines unioniide Pihkva järves, kus neid oli suurte karpide ohtrusest 0,6% ja biomassist ligi 8%. Lämmijärves kohati suuri *Anodonta* isendeid kõige rohkem ja need mõjutasid tugevasti biomassi. Unioniidid moodustasid Lämmijärve suurte karpide ohtrusest 0,8%, biomassist 13% (joon. 1).

*Unio tumidus* on esinenud kõigis järveosades. Teda on kohatud üksikisenditena sagedamini mudaliivasel põhjal sublitoraalis. Rohkem leiukohti on järve idakaldast. Suurim isend, kaal 31,1 g, leiti Lämmijärvest Mehikoorma kohalt 7 m sügavuselt. Lämmijärvest on *U. tumidus*'t kogutud kuni 12 m sügavuseni, Suurjärvest kuni 10 m.

*Unio pictorum* satub põhjaproovidesse tunduvalt harvemini, suhteliselt sagedamini Pihkva järves. Lämmi- ja Pihkva järves leiti teda enamasti litoraalis, kuid Suurjärves kuni 9 m sügavuseni profundaalis.

*Anodonta cygnea* on sattunud põhjaproovidesse kõigist järveosadest. Hajusa esinemise tõttu ei leitud teda 1970. aastal litoraali profiilidelt, kuigi hiljem on *A. cygnea*'t kogutud nii Pihkva kui Lämmijärve litoraalist. Liik on asustanud sügavust 2–10 meetrini ja näib eelistavat Lämmijärve, kust on leitud ka suurim isend, eluskaal 101,5 g (Mehikoorma kohalt 7 m sügavuselt).

*Anodonta zellensis* on Lämmijärves üsna tavaline. Paar leidu on ka Suurjärvest ja Pihkva järvest, kuid mitte Lämmijärvega piirnevaist järveosadest.

*Colletopterum piscinale*'t on järvest leitud väga harva. Kõik leitud isendid (3) on pärit 1980. aasta litoraali profiilidelt: 1 m sügavuselt Väraska lahest mudalt ja Lämmijärvest 3 m sügavuselt mudaliivalt.

*Colletopterum minimum* sattus esmakordselt põhjaproovi 1980. aastal Pihkva järves 4 m sügavusel mudapõhjal. Praegu esineb ta kõigis järveosades litoraalist profundaalini. Näib eelistavat Lämmijärve, kus ainsa järvekarbina elutseb kuni 15 m sügavuseni. Teisi järvekarpe kohtab kuni 10 m sügavuseni. Suurim isend (31,1 g) pärineb samuti Lämmijärvest Mehikoorma kohalt 11 m sügavuselt.

*Pseudanodonta anatina* on Raskopeli lahe liik. Ainult sealt on teda leitud 1 m sügavuselt taimestikuga ja taimejuurtest kamaraga põhjalt — kolmel eri aastal samast punktist.

*Dreissena polymorpha* on praegu kogu järves kõige suurema elusmassiga loomaliik ja asustab üle poole järvepõhjust. Juba 1983. aastal on rändkarbi varusid järves hinnatud  $\sim 5 \times 10^5$  tonnile, mis on võrreldav kogu fütoplanktoni suvise hulgaga (Lokk jt., 1985) (joon. 2).

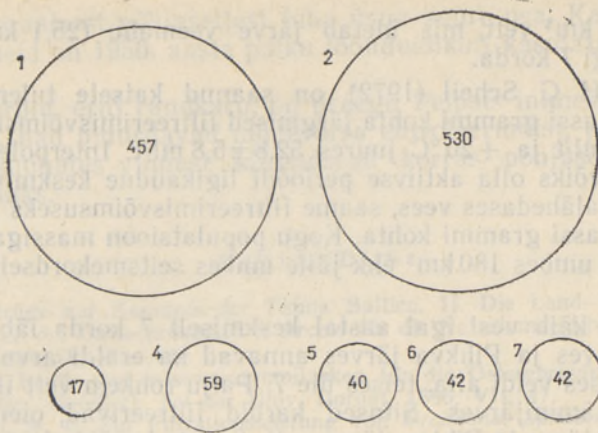
Põhjaammutitega on kividele ja muudele veealustele kõvadele esemetele (puit, teiste suurte karpide kojad jm.) kinnitunud rändkarpe raske kätte saada. Võib arvata, et ammutiproovidest leitud karpide hulk on tegelikust hulgast palju väiksem. Eespool toodud karpide hulk ongi arvatud põhjaammutiproovidest kogutud rändkarpide põhjal.

Aastail 1964—1988 on rändkarbi keskmine arvukus järve litoraalis olnud 344 is./m<sup>2</sup> ja nende biomass 191 g/m<sup>2</sup>. Sublitoraalis on vastavad arvud 410 is./m<sup>2</sup> ja 412 g/m<sup>2</sup>. Tublisti vähem leiti rändkarpi profundaalist: 45 is./m<sup>2</sup> ja vaid 19 g/m<sup>2</sup> (tab.).

Kaldaäärses, kuni 4 m sügavuses võõtmes oli rändkarpi 50 profiilil ümber järve 1970. aastal 228 is./m<sup>2</sup> elusmassiga 257 g/m<sup>2</sup>, aga 1980 juba 797 is./m<sup>2</sup> ja 509 g/m<sup>2</sup> (Timm, 1985). 1980 üllatas kogujaid proovipunkt Suurjärve põhjarannikul Katase kohal, 300 m kaldast, 4 m sügavusel, kus rändkarpi esines 50 528 is./m<sup>2</sup>, biomass 11 852 g/m<sup>2</sup>.

L. F. Antipova (Антипова, 1983) toob *Dreissena* koosluse kohta Suurjärves aastail 1979—1980 arvud 915 is./m<sup>2</sup> ja 895 g/m<sup>2</sup>. Materjal koguti kõval põhjal halvasti töötava Peterseni põhjaammutiga. Ilmselt on proovipunktide jaoks valitud tihedamini asustatud piirkondi.





Joon. 2. Peipsi järve bioressursse suvel (toorkaalus, tuhat tonni). 1 — fütoplankton, 2 — rändkarp, 3 — bakteriplankton, 4 — zooplankton, 5 — suurtaimed, 6 — põhjaloomad, 7 — kalad.

Рис. 2. Биологические ресурсы Псковско-Чудского озера летом (сырой вес, тыс. т): 1 — фитопланктон; 2 — дрейссена; 3 — бактериопланктон; 4 — зоопланктон; 5 — макрофиты; 6 — зообентос; 7 — рыбы.

Fig. 2. Biological resources of L. Peipsi in summer (wet weight, thous. t.). 1 — phytoplankton, 2 — *Dreissena*, 3 — bacterioplankton, 4 — zooplankton, 5 — macrophytes, 6 — zoobenthos, 7 — fishes.

1985.—1988. aasta materjali järgi otsustades on Suurjärves rändkarbiga asustatud umbes pool põhja. Asustatud alal on rändkarbi keskmine ohtrus 1600 is./m<sup>2</sup>, kogu sellel alal elutseb umbes 207×10<sup>10</sup> rändkarbi isendit. Keskmine biomass on vastavalt 1100 g/m<sup>2</sup> ja kogu asustatud alal 15×10<sup>5</sup> t elusmassi. Lämmijärves on rändkarbiga asustatud kõik sügavused. Keskmine ohtrus on 500 is./m<sup>2</sup>, kogu Lämmijärves kokku 12×10<sup>10</sup> isendit. Keskmine biomass on 600 g/m<sup>2</sup> ja kokku elutseb siin 14×10<sup>4</sup> t rändkarpi. Pihkva järve põhjast on 2/3 asustatud rändkarbiga. Keskmine ohtrus on asustatud alal 300 is./m<sup>2</sup>, kokku on sellel alal 14×10<sup>10</sup> isendit. Keskmine biomass on asustatud alal 400 g/m<sup>2</sup> ja kogu rändkarbi elusmass 21×10<sup>4</sup> t.

Kogu järve asustatud alal (veidi üle poole pindalast) on rändkarbi keskmine ohtrus umbes 1200 is./m<sup>2</sup> ja biomass 900 g/m<sup>2</sup>. Kogu järves on kokku umbes 234×10<sup>10</sup> rändkarpi, kogu elusmass on neil umbes 18×10<sup>5</sup> t. Osaliselt võib olla 1985.—1988. aastal saadud suuremaid arve mõjutanud kogumismetoodika täiustumine. Suuri rändkarbihulki on aidanud tekitada järve eutrofeerumine. Tuleb juurde hõljumit, millest karbid toituvad. Rändkarp on jõudnud juhtivale kohale kõigis järveosades teiste suurte karpi-dega võrreldes (joon. 1). Kas suured karbid omavahel konkureerivad, ei ole teada. Ühiseid kooslusi moodustavad nad küll sageli.

### Suurte karpide ökoloogiline tähtsus järves

Tohutul rändkarbipopulatsioonil on väga suur filtreerimisvõime. Unio-niide on nii palju vähem, et nende osa ka filtreerimises ei ole kuigi suur.

A. Stańczykowska järgi (1977) filtreerib üks rändkarbi isend (kuivkaalus 0,8 g) Poola järvedes ööpäevas 0,84 l vett, aasta jooksul (aktiivse elu perioodiks arvatud 179 päeva) aga keskmiselt 150 l. Peipsi järve *D. polymorpha* isendi keskmine eluskaal on 0,75 g, kuivkaal umbes poole väiksem: 0,4 g. Populatsiooni iga isend jõuaks nende päevadega, mil põhjalähedase vee t° on üle +4 °C, läbi filtreerida umbes 70 l vett. Kogu rändkarbipopulatsioon (234×10<sup>10</sup> isendit) suudab sama ajaga läbi filteree-



rida umbes 164 km<sup>3</sup> vett, mis ületab järve veemahu (25,1 km<sup>3</sup>, Паукас, Ряхни, 1981) ligi 7 korda.

W. Hinz ja H. G. Scheil (1972) on saanud katsete tulemusena iga rändkarbi elusmassi grammi kohta järgmised filtreerimisvõimsused: +5°C juures 9,7±1,1 ml/t ja +20°C juures 52,8±5,8 ml/t. Interpoleerides selle +10°C-le, mis võiks olla aktiivse perioodi ligikaudne keskmine temperatuur Peipsi põhjalähedases vees, saame filtreerimisvõimsuseks umbes 100 l aastas iga biomassi grammi kohta. Kogu populatsioon massiga 18×10<sup>11</sup> g filtreerib aastas umbes 180 km<sup>3</sup> ehk jälle umbes seitsmekordselt järve veemahu.

Kogu järves käib vesi igal aastal keskmiselt 7 korda läbi rändkarbi lõpuste. Suurjärves ja Pihkva järves annavad ka eraldi arvutused sama tulemuse: esimeses veidi alla, teises üle 7. Palju rohkem vett filtreeritakse aga väikeses Lämmijärves. Siinsed karbid filtreerivad, olenevalt tuule suunast, ka Suurjärve ja Pihkva järve vett. Suurte karpide kogumike kohal Suurjärve sublitoraalis on sukeldujate väitel põhjalähedane vesi silmanähtavalt selgem, kui ülemised veekihiid.

Võrreldavaid andmeid on ka teistest veekogudest. Utša veehoidlas filtreerivad rändkarbid iga päev +20°C juures 1/50 veehoidla mahust (Львова-Качанова, Извекова, 1973), kusjuures pärast rändkarbi ilmumist muutus veekogu bioloogilises mõttes eutroofsest mesotroofseks, muu põhjaloomastik jäi toidupuudusel väga vaeseks.

Peipsis on uuritud vaid Suurjärve pelagiaali sestonisisaldust. 1980. aastal oli vees suvel 7,8 mg/l sestonit kuivkaalus; juulis 1984 eri punktides 0,7—14 mg/l (Prede, 1985). Kui võtta orienteerivaks sestoni hulgaks suvel 4 mg/l, siis võiks olla rändkarbi poolt aastas veest väljafilteeritava kuivaaine hulk Suurjärves umbes 500 000 t. Kui arvestada ainult sestoni süsinikuosa, mida oli suvel 1985 ja 1986 keskmiselt ligi 1,4 g/m<sup>3</sup>, saab aastas sestoniga veest eemaldatavaks süsiniku hulgaks rändkarbi tegevuse tulemusena umbes 126 000 t C (Нырес, 1986). Võrdluseks: karpide (kojata) keha kuivkaal on umbes 6% nende fikseeritud toorkaalust, seega kogu Suurjärve populatsioonil umbes 10 korda väiksem potentsiaalse toidu hulga ehk 50 000 t.

Stańczykowska järgi (1977) heidetakse umbes pool filtraadist kohe kõrvale limaga kokkukleepunud pseudofekaalidena, kolmandik läheb sama teed väljaheidetena, viiendik assimileeritakse. Need suhted sõltuvad alati kõige rohkem sestoni koosseisust ja võivad suuresti erineda. Siiski võib eeltoodu põhjal oletada, et Suurjärves kannab *Dreissena* põhjasettesse üle igal aastal umbes 400 000 t kuivainet. Sellega pakub ta paljudele väikestele põhjaloomadele oma kodade vahel peale varju ka toitu. See toit on ära võetud filtreerivate plankterite eest ja osalt ka profundaali põhjaloomade eest. Planktoniloomade vähenemise üks põhjusi Peipsis võibki olla toidukonkurents rändkarbiga. Rändkarbi vastsed on ise ka planktilised (erinevalt jõekarplaste vastsetest, kes nugivad kalade lõpustel). *Dreissena* vastseid leidub Peipsi planktonis juunist septembrini, kuid väga ebaühtlaselt. 1962. aasta suvel kohati neid järve eri punktides nullist kuni üle miljoni isendi m<sup>3</sup> kohta, keskmiselt 117 200 is./m<sup>3</sup> ehk 28,2% loendatud planktoniloomade arvust (Мяэмерс, 1966), hiljem leiti neid juba 30,8% (Хаберман, 1974). Rändkarbi vastsete biomass on tühine (umbkaudu 5000 isendit kaaluvad 1 mg), nii et nende osa loomse planktoni biomassis on umbes 1%. Viimastel aastatel on rändkarbi vastseid proovides järjest vähem (J. Habermani suulistel andmetel), vaatamata täiskasvanud karpide rohkusele.

Noori rändkarpe söövad mõnel määral kalad (latikas, suurem särg jt.). Tõenäoliselt on rändkarbi tarbijateks ka veelinnud. Valdav osa täiskasvanud karpidest jääb toiduahela viimaseks lüliks, mida keegi enam ei söö. Surnud karpidest jäävad järele lubikodade poolmed, mida vesi kannab järves laiali ja lained kaldale heidavad. Alumises sublitoraalis moodusta-



vad nad mineraalsest põhjasettest juba üsna suure osa. Kaldale heidetud kodade lademeid on 1950. aasta paiku tõenduslikult kasutatud (Mikelsaar, 1950).

Suured karbid, eriti rändkarp, on praegu Peipsis inimesele väga kasulikud loomad, nad pidurdavad mõnevõrra eutrofeerumist, puhastades vett sestonist ja suunates viimast kiirendatud korras põhjasettesse detriidisoõjatele toiduks.

## KIRJANDUS

- Braun, M. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Baltica. II. Die Land- und Süßwassermollusken der Ostseeprovinzen // Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1884, IX, 401—498.
- Braun, M. Neue Land- und Süßwassermollusken für die Ostseeprovinzen // Sitzungsber. der Naturf.-Gesellsch. bei der Univ. Dorpat, 1886, VII, 47.
- Hinz, W., Scheil, H. G. Zur Filtrationsleistung von *Dreissena*, *Sphaerium* und *Pisidium* (*Eulamellibranchiata*) // Oecologia, 1972, N 11, 45—54.
- Krausp, C. Beiträge zur estländischen Molluskenfauna // Arch. für Molluskenkunde, 1936, 68, N 1/2, 16—61.
- Lokk, S., Laugaste, R., Mäemets, A., Mäemets, Aime, Timm, V., Timm, T., Pihu, E. Peipsi järve bioloogilistest varudest // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Trt., 1985, 71—73.
- Mikelsaar, N. «Kili-koogi» tõendus Eesti NSV-s // Edasi, 1950, nr. 210 (724).
- Mikelsaar, N.-O., Vinkel, R. Uusi andmeid rändkarbi *Dreissensia polymorpha* Pall. esinemisest Eestis // Eesti Loodus, 1936, nr. 4, 142—145.
- Prede, M. Peipsi-Pihkva järve bakteriplankton 1980. ja 1984. a. suvel. Diplomitöö TRÜ taimefüsiol. ja biok. kat. Käsikiri, 1985.
- Riemschneider, J. Livländische Najaden // Sitzungsber. der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Jurjev (Dorpat), 1907—1908, 16, 9—44.
- Schlesch, H. Bemerkungen über die Verbreitung der Süßwasser- und Meeresmollusken im östlichen Ostseegebiete // Annales Soc. Ser. Nat. Investig. in Univ. Tartuensis Constitutae, (1936) 1937, XLIII, N 1—2, 37—64.
- Stanczykowska, A. Ecology of *Dreissena polymorpha* (Pall) (*Bivalvia*) in lakes // Pol. arch. hydrobiol., 1977, 24, N 4, 461—530.
- Timm, T. Rändkarp // Eesti Loodus, 1960, nr. 4, 211—215.
- Timm, V. Peipsi kaldavöötmel põhjaloomastik 1970. ja 1980. aastal // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Trt., 1985, 183—185.
- Timm, V., Timm, T. Rändkarp Peipsi ökosüsteemis // Kaasaegse ökoloogia probleemid. Trt., 1988, 12—15.
- Wahl, E. Die Süßwasser-Bivalven Livlands // Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1853, II, N 1, 75—148.
- Антипова Л. Ф. Эколого-продукционная характеристика зообентоценозов Псковско-Чудского озера // Сб. науч. трудов озерн. и речн. рыбн. хоз-ва, 1983, 209, 28—43.
- Ноффе Ц. И. Материалы по бентосу Псковско-Чудского водоема // Изв. ВНИОРХ, 1939, 21, № 3, 271—287.
- Ноффе Ц. И. Донная фауна крупных озер Балтийского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Изв. ВНИОРХ, 1948, 26, № 2, 89—144.
- Львова-Качанова А. А., Извекова Э. И. Осаждение дрейссеной взвеси и использование ее личинками хирономид // Комплексные исследования водохранилищ. 2. М., 1973, 130—135.
- Минина Н. Сезонные и годовые изменения зообентоса Псковско-Чудского озера // Гидробиологические исследования. XI. Таллинн, 1982, 79—109.
- Михайлов А. Е. Зообентос южной части Псковского озера // Малые озера Псковской и смежных областей и их использование. Тез. межвуз. науч. конф. Псков, 1966, 73—74.
- Михайлов А. Е. Бентос Псковско-Чудского озера (1966—1967) // Отчет. Фонды ГосНИОРХ, 1969, № 1299.
- Мязметс А. Х. О летнем зоопланктоне Псковско-Чудского озера // Гидробиологические исследования. IV. Таллинн, 1966, 80—96.
- Ныгес Т. Х. Аденозинтрифосфат (АТФ) как показатель продукционной способности фитопланктона. Экологическое значение индекса Хл а / АТФ. 1986. Рукопись на Вуртсъярвской лимнол. станции.
- Раукас А., Ряхни Э. Структурные типы донных отложений Псковско-Чудского озера и особенности их формирования // Донные отложения Псковско-Чудского озера. Таллинн, 1981, 7—22.
- Рябина П. В. Бентос Псковско-Чудского водоема // Отчет. Фонды ГосНИОРХ, 1951, № 1298.
- Старобогатов Я. И. Класс двустворчатые моллюски *Bivalvia* // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л., 1977, 123—151.



- Стругач М. Б. Бентос Псковско-Чудского водоема (по материалам 1960 г.) // Гидробиологические исследования. IV. Таллинн, 1966, 97—109.
- Стругач М. Б. Бентос Псковско-Чудского водоема (по материалам августа 1967 г.) // Изв. ГосНИОРХ, 1974, 83, 51—61.
- Тимм Т., Тимм В., Тыльп Ы. Состав и многолетние изменения количества зообентоса в Псковско-Чудском озере // Гидробиологические исследования. XI. Таллинн, 1982, 7—78.
- Тимм В., Тимм Т., Оя Т., Кикас Х., Халдна М. *Dreissena polymorpha* в юго-западной части Чудского озера // Биологические ресурсы водоемов бассейна Балтийского моря. Вильнюс, 1987, 192—195.
- Тыльп Ы. К. О бентосе Чудско-Псковского озера (1962 и 1963 гг.) // Гидробиологические исследования. IV. Таллинн, 1966, 110—118.
- Хаберман Э.-Ю. Х. Основные закономерности сезонной динамики зоопланктона пелагиали Псковско-Чудского озера и озера Виртсъярв. Автореф. канд. дис. Таллинн, 1974.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Toimetusse saabunud  
16. V 1989

Viivi TIMM

### КРУПНЫЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ (BIVALVIA) ПСКОВСКО-ЧУДСКОГО ОЗЕРА

Использованы дночерпательные пробы зообентоса, собранные в июне 1964—1988 гг. на 22 станциях и летом 1970 и 1980 гг. на 50 прибрежных профилях, а также 876 рамочных проб (по 0,1 м<sup>2</sup>), собранных ныряльщиками на 51 профиле в 1985—1988 гг. Обнаружено 8 видов: 7 униионид (*Unio tumidus*, *U. pictorum*, *Pseudanodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *A. zellensis*, *Colletopterum piscinale*, *C. minimum*) и *Dreissena polymorpha*.

Дрейссена, появившаяся в озере в 1930 годы, населяет больше половины площади дна и является наиболее массовым организмом в водоеме. В 1983 г. его запасы оценены в  $5 \cdot 10^5$  т, что близко к летней биомассе фитопланктона (рис. 2). Так как эта цифра рассчитана на основе данных дночерпательных проб, численность дрейссены оказывается заниженной (таблица, рис. 1). Средняя плотность этого моллюска на населенной им части дна достигала в 1980 годы приблизительно 1200 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса — 900 г/м<sup>2</sup>. В озере обитает около  $234 \cdot 10^{10}$  особей дрейссены с общей биомассой  $18 \cdot 10^5$  т. Количество униионид — на два порядка меньше.

Популяция дрейссены профильтровывает за год (активный период 180 сут), по расчетам двух разных методов, 164 или 180 км<sup>3</sup> воды, что соответствует семикратному объему озера. Только в Чудском озере она осаждает около 400 000 т сестона (сухой вес). Дрейссена является одним из основных очистителей воды, но и пищевым конкурентом фильтрующего зоопланктона. Ее личинки образуют порядка 1% зоопланктона. Молодые дрейссены поедаются рыбами (лещ, плотва) и водоплавающими птицами.

Viivi TIMM

### BIG CLAMS (BIVALVIA) OF LAKE PEIPSI

The material was gathered in 1964—1988. Standard benthos samples were taken with grabs every year at the beginning of June in 22 sample spots; additional grab collections of benthos were made in the summer of 1970 and 1980 on near-shore profiles. In 1985—1988 big clams were collected by divers, with the aid of a 0.1 m<sup>2</sup> frame, on 51 profiles of the whole lake, with 876 samples. 8 species were found: *Unio tumidus*, *U. pictorum*, *Pseudanodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *A. zellensis*, *Colletopterum piscinale*, *C. minimum* and *Dreissena polymorpha*.

*Dreissena* is the most abundant clam. It appeared in the 1930s and inhabits now more than a half of the bottom area. Its standing crop was considered to be about  $5 \times 10^5$  tons on the basis of the (underestimated) grab sample data in 1983 (Fig. 2). According to the frame samples taken in recent years, the average abundance of *Dreissena* in the zones of its settlement equals to 1200 ind./m<sup>2</sup>, and its biomass to 900 g/m<sup>2</sup>. The whole population in the lake consists of about  $234 \times 10^{10}$  individuals with the biomass of  $18 \times 10^5$  tons. The amount of *Unionidae* is relatively insignificant.

The yearly filtration ability of this population (180 days being the activity period) calculated on the ground of two different methods was 164 or 180 km<sup>3</sup> of water which exceeds seven times the water volume of the lake. In the main basin of the lake (Lake Peipsi s. str.) about  $4 \times 10^5$  tons of seston (dry matter) is transferred into sediment by *Dreissena* annually, which is a mighty factor in water purification. *Dreissena* clams are competitors for the filtrating zooplankton; its veligers make up 1% of the zooplankton. Several fishes (roach, bream) as well as waterfowls feed on young *Dreissena*. In the past empty shells were commercially gathered on the coast for poultry.