

PIKKJÄRVE JA PROSSA JÄRVE KALAMAJANDUSEST

J. Ristkok

Käesolevas artiklis antakse lühike hüdrobioloogiline ja kalamajanduslik ülevaade ühes vastavate ettepanekutega kahe väikese järve kohta, mille otstarbekaks majandamiseks on aastaid võimalusi otsitud, kuid mida seni ei ole suudetud õigesti kasutama hakata. Niisuguseid järvi on Eestis palju. Eesti NSV järvedest on üldine ülevaade olemas, kuid et veekogusid tänapäeva vajadustele vastavalt ratsionaalselt eksploateerida, on tarvis neid detailsemalt uurida. Seda ei ole vabariigi hüdrobioloogid-ihtüoloogid veel kuigi palju jõudnud teha, ehkki vajadus üksikute veekogude konkreetse tundmise ja põhjendatud kalamajanduslike ettepanekute järele on väga suur, sest kalasaakidel väiksemates sisevetes ilmneb langustendents. Käesolev töö on kokkuvõtte ühest sellisest detailsemast uurimisest. Saadud tulemused osutuvad kindlasti kasulikuks ka teiste sisejärvede majandamise plaanide koostamisel.

Materjal koguti peamiselt aastail 1962—1965. Peale väheste kirjanduse andmete kasutati ka TRÜ zoologia kateedris olevaid diplomitöid ja autori ning Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi hüdrobioloogia sektori töötajate avaldamata andmeid. Need materjalid on kogutud peamiselt aastatel 1951—1954 ja võimaldavad muuhulgas näidata kõnealuste järvede mõningat muutumist.

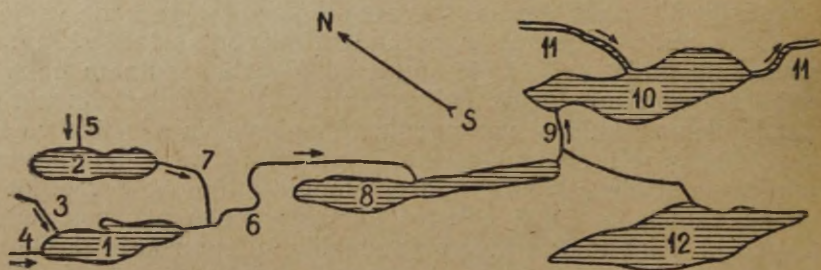
Pikkjärve ja Prossa järve uurimisest võttis autori juhendamisel osa üliõpilane Tiiu Tohvert, kes oma diplomitöös¹ käsitleb nende järvede hüdrobioloogiat ja kalamajandamise aluseid natuke teisest aspektist. Sm. Tohverti nõusolekul ilma tema ametliku kaasautorluseta kasutatakse siin ära ka tema diplomitöö andmeid. Autor peab oma kohuseks tänada sm. Tohvertit kaastöö eest.

Pikkjärv e. Kaarepere Pikkjärv, vanemas kirjanduses saksa keeles Kerselscher See — number Eesti järvede nimestikus (Kask, 1964)

¹ T. Tohvert. Kaarepere Pikkjärve ja Prossa järve hüdrobioloogilisel režiimist ning kalamajandamise alustest. 1965 (diplomitöö TRÜ zoologia kateedris).

569 — ja Prossa e. Luua järv, vanemas kirjanduses Ludenhofischer See, nr. 568, asuvad Tartust umbes 35 km põhja-loode pool nn. Saadjärve järvede e. voorejärvede rühmas Vooremaa maastikulise keeluala piirides. Nende vesi voolab Navaoja kaudu Raigastvere järve ja sealt lõpuks Amme jõe kaudu Emajõkke (joon. 1).

Mõlemad järved on mitmes suhtes teineteisega üsna sarnased. Nad on eutroofsed, vähe liigestatud kaldajoonega, suurelt osalt kinnikasvavate kallastega, taimerikkad ja mudased vananevad veekogud. Eesti oludes on nad keskmise suurusega, madalad järved. Pikkjärve pindala on 58,5 ha, suurim sügavus 3,7 m, kõrgus merepinnast 56,5 m. Prossa järve pindala on 32,9 ha, suurim sügavus 4,2 m ja kõrgus merepinnast 61 m. H. Riikoja (1930) järgi on Pikkjärve pikkus 2000 m ja Prossa järve oma 1550 m, I. Kase (1964) järgi aga Pikkjärve pikkus 1960 m ja Prossa järve oma 1470 m. Järe-



Joon. 1. Pikkjärve, Prossa järve ja nendega seotud veekogude paigutuse skeem. 1 — Pikkjärve, 2 — Prossa järve, 3 — Loppoja, 4 — Kaharoja, 5 — Luua kraav, 6 — Navaoja, 7 — Kohinaoja, 8 — Raigastvere järve, 9 — Elistvere jõgi, 10 — Elistvere järve, 11 — Amme jõgi, 12 — Soitsjärve.

likult, kui ei ole tegemist mõõtmise ebatäpsusega, siis on mõlemad järved viimaste aastakümnete jooksul vähenenud (Pikkjärve 40 m ja Prossa järve 80 m võrra lühemaks). Põhja langus on aeglane; põhja keskmine kaldenurk Pikkjärves on $1^{\circ}37'$, Prossa järves $1^{\circ}51'$. Kuni 1 m sügavune ala piki kallast moodustab Pikkjärves 12%, Prossas 16% järve pindalast, kuni 2 m sügavune ala Pikkjärves 29%, Prossas 36%, kuni 3 m sügavune ala Pikkjärves 77%, Prossas 70%. Mitmeid morfoloogilisi ja hüdrobioloogilisi andmeid kõnesolevate järvede kohta on avaldatud kirjanduses varem (Riikoja, 1930, 1934 ja 1940; Ristkok, 1960).

Järved paiknevad paralleelselt voorte vahel. Neid ümbritseb osalt võsane soine niit, osalt mets või põld (joon. 2). Pöösad ja kõrge roostik annavad kaldaalal head tuulevarju. Ligem ümbrus on asustatud. Kummaski järves on alaliselt 3—5 paati.



Joon. 2. Vaade Pikkjärvele läänest. On näha kirdekaldas asuv pool-saar. Foto T. Tohvert.



Joon. 3. Vaade Pikkjärve kagusopile. On näha Navaoja algus, mis on täis kasvanud. Foto T. Tohvert.



Joon. 4. Vaade Prossa järve kagupoolsele otsale. Vasakul madala metsa kohal on Kohinaoja umbekasvanud algus. Foto T. Tohvert.

Kaldad on enamasti madalad, kohati õõtsikud. Eriti soostunud on järvede otsad. Autoga pääseb kummagi järve ligi vaid paaris kohas, kus on kõvem kallas ja ühtlasi nootaloomusekohad. Praegu ei ole kumbki järv õõtsikkalda tõttu täiesti läbipüütav. Kinnikas-

vamisprotsess on viimase kümmekonna aasta jooksul jõudsalt edenenud, eriti järvede otstes ja Pikkjärve kirdekalda lahes (see oli veel hiljuti vabaveeline, kuid nüüd on taimi täis ja muust järvest eraldumas). Järvede põhi on ühtlase langusega ja väga mudane — mudakihi paksus on umbes 1,5 m. Mõnes kohas esineb ka kõva, liiva- või turbapõhja. Kalapüüdjad on järvedesse rohkesti vau ja latte püsti jätnud.

Pikkjärv on läbivoolujärv. Siia voolavad põhjast ja loodest kaks oja — Loppoja ja Kaharoja. Viimane tuleb Kaarepere paisjärvest umbes 600 m põhja pool. Mõlemad ojad on umbes meetrilaiused ja suvel tihti kuivad. Järve suubub ka kraave, kuid need on samuti suvel kuivad. Prossa on lähtejärv. Siia suubub küll kraave (Luua kraav jt.), kuid need on suvel enamasti kuivad. Mõlemas järves esineb allikaid. Pikkjärvest voolab välja 2—3 m laiune Navaoja, Prossast Kohinaoja. Need ühinevad ja suubuvad Raigastvere järve. Mõlemad ojad on oma alguses viimase 10—20 a. jooksul tugevasti kinni kasvanud (joon. 3 ja 4). Prossa oli 1963.—1965. a. veevaestel suvedel praktiliselt umbjärv. Pikkjärve ja Raigastvere järve veepindade vahe on 4,2 m, Prossa ja Raigastvere järve veepindade vahe 8,7 m. Pikkjärve sügavaim põhi on 0,5 m, Prossa oma koguni 4,5 m kõrgemal kui Raigastvere veepind. Seepärast oleks võimalik mõlemat järve tühjaks lasta, kui neist Raigastveresse viiv oja ei oleks liiga pikk — 8—9,5 km.

1952.—1955. a. ihtüofenoloogiliste vaatluste järgi vabaneb Pikkjärv jääst keskmiselt 30. aprillil. 1951.—1954. a. andmeil kaanetuvad voorejärved jääga keskm. 21. novembril. Niisiis võib arvata, et Pikkjärves on jäävabu päevi aastas umbes 205. Prossa järve jääolud ei erine oluliselt Pikkjärve omadest. Suurt vahet suvel pinna- ja põhjalähedase vee temperatuuri vahel ei ole. Pikkjärves ulatub see siiski mõnikord 4 kraadini. Uurimisaastate jooksul mõõdeti Pikkjärve avavees järgmisi pinnaveetemperatuure: juunis 18,8—20,2°, juulis 19,9—20,0°, augustis 17° ja septembris 12°. Prossa järves mõõdeti pinnal: juunis 17,0—19,6°, juulis 20,6°, augustis 16,2° ja septembris 13,2°.

1951.—1964. a. tehtud ihtüofenoloogiliste vaatluste järgi on siin suurvesi oma kõrgseisus keskmiselt 20. aprillil (märtsi lõpu ja mai alguse vahel). Suvine keskveeseis algab keskm. 7. juunil (umbes 10. mai ja 25. juuni vahel). Veeseisu vahe aasta jooksul ulatub Pikkjärves 1,5 meetrini.

Vesi on nõrgalt leelisene — pH kõigub 7,6—8,4 piirides, ainult märtsis on see 7,1—7,2 (nähtavasti suure mudahulga ja lagunevate taimejäänuste tõttu). Hapniku poolest on järvede vesi suveperioodil rikas, sest veetaimi on palju ja fotosüntees intensiivne. Pikkjärves on aprillist oktoobrini mõõdetud pinnavees 7,31—12,17, põhjas 8,30—11,84 mg/l O₂, Prossa järves juunis pinnavees 9,72—10,72, põhjas 10,33 mg/l O₂. Seevastu talvel, veebruaris-märtsis, esineb mõlemas järves paksu jää ja lume all teravat hapnikupuudust, mis

põhjustab kalade ja teiste veeloomade hukkumist. 1964. ja 1965. a. märtsis jää alt võetud veeproovide analüüs näitas, et Pikkjärve pinnavees oli siis hapnikku kõigest 0,21—0,89 mg/l, põhjas 0,10—0,21 mg/l (protsentides on see 0,7—6,2%). Prossa järve pinnavees oli samal ajal hapnikku 0,82—1,80 ja põhjas 0—0,67 mg/l (protsentides 0—12,6%). Seejuures sisaldas vesi rohkesti mürgist süsihappegaasi (35,2—47,5 mg/l). 1965. a. märtsis kattis jääd paks lahti-ajamata lumi, kalda ligidal oli jää ja lume vahel ka vett. Pikkjärve vesi lõhnas tugevasti väävelvesiniku järele. Prossa järves hoiti lahti kahte mõneruutmeetrist auku, kuhu oli kogunenud loendamatu hulk iga liiki noorkalu, nii et vesi aukudes oli kaladest paks. Kalad olid uimased ja ahmised veepinnalt õhku. Nii vees kui ka lahtiraiutud jäätükkides oli väga palju kalalaipu. Auke muuseas hoidsid lahti omal algatusel mõned kohaliku metskonna ja metsatehnikumi entusiastid, kuna järvede peremees — Kaiavere järvemajand — ei tundnud kalade talvise hukkumise vastu huvi. Et mõlemad järved jäid ummuksisse kahel talvel järjest, tuleb oletada, et seda esineb siin väga sageli. Seepärast jääb talvine hapnikupuudus nende järvede peamiseks kalamajanduslikuks probleemiks.

Vee läbipaistvus kõigub üsna laiades piirides. Pikkjärves on see olnud 1,2 (juunis) kuni 3,8 m (septembris). Prossa on voorejärvede seas üks selgema veega järvi, siin kõigub läbipaistvus 1,9 (1957. a. juunis) kuni 4,2 m (1951. a. juunis); praktiliselt on Prossa vesi põhjani läbipaistev. Pikkjärve vees domineerivad kollased ja pruunid toonid, Prossa järves kollased ja rohelised toonid. Veeõitsemine esineb igal aastal, harilikult juuni lõpus.

Prossa järve ei reostata (kui selleks mitte arvata huumusainete sattumist järve ümbritsevast maast). Pikkjärve tuleb aga viimastel aastatel Loppoja kaudu Kaarepere sovhoosi majapidamisest mõningal määral reovett, mis aga kaugemal järves oma mõju veel ei avalda.

Taimestik areneb mõlemas järves tugevasti. Kõrgemaid taimi on Pikkjärves 33, Prossa järves 22 liiki. Aastail 1951—1952 hõivas kõrgtaimestikuga ala Pikkjärve põhjast 76% (43 ha), Prossa järves 94% (29 ha) ja levis 3—3,5 m sügavuseni. Viimastel aastatel on need arvud veelgi suurenenud. Seetõttu vabavee pind üha väheneb, eriti järvede otstes ja soppides. Roostikuvööde (pilliroog, ahtalehine hundinui, järvekõrkjas, konnaosi jt.) palistab kallast tihti kuni 20 m laia tiheda ribana; sellesse jäävaid üksikuid vahesid kasutatakse paadisadamatena ja noodaloomukohtadena. Samuti on peaaegu pidev ujulehtedega taimede vööde (kollane vesikupp, penikeeled jt.); järvede otstes on see vööde 100—200 m lai. Vee sees esineb pake vesikatkokogumikke ja mändvetikaniite. Prossa järves on üsna palju ka vesikarikat, vesihernest ja teisi rabaveetaimi. 1952.—1964. a. ihtüofenoloogilised vaatlused haarasid mõningaid siinseid veetaimi. Pilliroog ilmub veepinnale keskmiselt 19. mail (1. mai ja 10. juuni vahel) ja hakkab närbuma juulist oktoobrini. Järvekõrkjas

ilmub veepinnale keskm. 17. mail (1. mai ja 12. juuni vahel), konnaosi keskm. 27. mail (20. mai ja 3. juuni vahel). Järelikult on roostik täiesti välja arenenud mai lõpuks. Ujulehtedega taimede võõde areneb välja juuni alguseks (penikeeled ilmuvad keskm. 30. mail, kõlusleht 28. mail).

Pikkjärve planktoni kohta võib öelda järgmist. Juunist oktoobriini on zooplanktonit rohkem kui fütoplanktonit. Fütoplanktonis on seni määratud 218 liiki ja vormi planktilisi vetikaid. Nende hoogsam vohamine algab mais ja lõpeb septembris. Fütoplanktoni koosseis on tüüpiline kinnikasvavale taimestikurikkale eutroofsele järvele. Liigirikkas zooplanktonis on seni leitud üle 70 liigi. Domineerivad zooplankterid suvekuudel on kladotseerid (*Ceriodaphnia pulchella*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Alonella exigua*, *Graptoleberis testudinaria*, *Peracantha truncata*, *Polyphemus pediculus* jt.) ja rotatoorid (*Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra euryptera*, *Filinia longiseta*, *Euchlanis dilatata*, *Mytilina ventralis* jt.), seejärel kopepoodid (*Cyclops* jt.), protozoonid (*Arcella* ja *Vorticella*), hüdrakariinid, ostrakoodid ja hironomiidid. Üldiselt tuleb Pikkjärve naaberjärvedega võrreldes planktoni poolest rikkaks hinnata. Eesti järvede hulgas üldse on ta enam-vähem keskmisel kohal. Tähelepanev on domineerivate liikide vaheldumine aasta jooksul. Veebruarist aprillini kladotseere siin praktiliselt ei ole; vist on selle põhjuseks talvine hapnikupuudus, mida need loomad üle ei ela.²

Prõssa järve planktonit võib iseloomustada nii. Suvekuudel on zooplanktonit kas rohkem kui fütoplanktonit või esineb neid mõlemaid enam-vähem võrdselt. Fütoplanktonis on seni määratud 26 liiki ja vormi vetikaid. Zooplanktonis on seni määratud ligi 50 liiki, suvekuudel domineerivad kladotseerid (*Polyphemus pediculus*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Peracantha truncata* jt.), seejärel rotatoorid (*Keratella cochlearis*, *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra euryptera* jt.), kopepoodid, protozoonid (*Vorticella*), hüdrakariinid ja ostrakoodid. Võrreldes naaberjärvedega on Prõssa zooplanktoni poolest keskmisel kohal, kladotseere aga peaaegu ei esine talviti ka siin.

Pikkjärve bentose kohta eksisteerivad senises kirjanduses arvud 1733—3110 is/m² ja 15,9 g/m². 1964.—1965. a. suveperioodil võetud proovid annavad natuke väiksemaid arve — keskmiselt 1340 (264—2655) is/m² biomassiga 9,27 (0,57—42,65) g/m². Hironomiididest on arvukamaks *Chironomus* f. l. *plumosus*, oligoheetidest *Limnodrilus hoffmeisteri* ja *Euliyodrilus hammoniensis*, molluskitest *Pisidium* ja *Sphaerium*; teisi loomarühmi esindavad nematoodid, hirudiinid (*Helobdella stagnalis*, *Glossiphonia heteroclita* jt.), hüdrakariinid, isopoodid (*Asellus aquaticus*), efemeropterid, koleop-

² A. Mäemets. Eesti NSV järvede kladotseeride faunast. 1954 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris).

terid, trihhopterid (*Cyrnus flavidus* jt.), dipterid (tseratopogoniidid jt.). Põhjaloostastiku koosseis kogu järve ulatuses ei ole ühtlane. Järve kaguotsas domineerivad eri aegadel kas hironomiidid või varia-rühm³, vahel ka molluskid. Asustustihedus ja biomass on siin väga kõikumad. Loodeotsas, sissevoolude kohal domineerivad hironomiidid, oligoheedid või varia-rühm, biomass on siin kuni 6 korda väiksem kui järve kaguotsas (loomad on väiksemad), kuid bentose koosseis eri aastate vahel on ühtlasem. Järve keskosas domineerib varia-rühm. Biomass on siin umbes 4 korda väiksem kui järve kaguotsas. Üldiselt võib Pikkjärve teiste Eesti järvede seas hinnata põhjaloomastikurikkaks veekoguks.

Prossa järve bentose hulka näitavad senises kirjanduses arvud 708—4385 is/m² ja 5,1—28,7 g/m². 1964.—1965. a. suveperioodil võetud proovide järgi on siin keskmiselt 5100 (1188—13 420) is/m² biomassiga 31,0 (1,54—230,1) g/m², niisiis näib bentost siin nüüd rohkem olevat. Hironomiidide seas, kes sageli moodustasid kuni 100% kogu bentosest, on arvukaimad *Einfeldia* ex gr. *pagana* ja *Chironomus* f. l. *plumosus*, oligoheetidest *Euliyodrillus hammoniensis*, molluskitest *Bithynia tentaculata*, *Sphaerium*, *Planorbis* ja *Viviparus viviparus*; teisi loomarühmi esindavad *Spongilla*, turbellaarid, hirudiinid, isopoodid (*Asellus aquaticus*), hüdrakariinid, efemeropterid, odonaadid, heteropterid, trihhopterid (*Phryganea* jt.), dipterid (tseratopogoniidid jt.) ja brüozoonid. Järve kaguotsas domineerivad ikka tugevasti hironomiidid, bentose hulk eri aastail kõigub 2,5-kordse vahega. Ka järve loodeotsas on valdavaks rühmaks enamasti hironomiidid, bentose hulka näitavad arvud on siin väga suured (1964.—1965. a. keskmine 7238 is/m² biomassiga 64,4 g/m²). Järve keskosas domineerivad eri aastaegadel kas hironomiidid, varia-rühm või molluskid. Üldiselt tuleb Prossat esitatud arvude põhjal pidada väga põhjaloomastikurikkaks järveks.

Pikkjärves esineb kindlasti 13, Prossa järves 8 liiki kalu. Mõlemast järvest on püütud haugi, särge, roosärge, mudamaimu, linaskit, kokre, luukaritsat ja ahvenat. Ainult Pikkjärvest on saadud veel ojasilmu, viidikat, latikat, lutsu ja kiiska. Jõevähki ei esine.

Ojasilmu (*Lampetra planeri*) on Pikkjärvest leitud harva ja üksikuid.

Haugi (*Esox lucius*) peetakse tähtsamaks töönduskalaks mõlemas järves. Pikkjärve on havimaime ka sisse lastud — 1928. a. 5 000 isendit (Reinvaldt, 1941). Koelmuid — madalaveelisi kohti kaldaäärse vana taimestiku kohal — on havile mõlemas järves küllalt. 1952.—1955. a. ihtüofenoloogiliste vaatluste järgi alustab haug Pikkjärves (vist ka Prossa järves) kudemist keskmiselt 26. aprillil (24. ja 29. aprilli vahel); kudemine toimub nähtavasti ühes järgus,

³ Varia-rühma all mõeldakse siin kõiki teisi põhjaloomi peale hironomiidide, oligoheetide ja molluskite. Nende nelja rühma kaupa toimub harilikult bentoseproovide sorteerimine.

Havi keskmine pikkuskasv aastati

Veekogu	Vanus				
	1	2	3	4	5
Pikkjärv	185	302	394	458	519
Pikkjärv ¹	187	241	302	371	428
Prossa järv	200	406	450	—	—
Prossa järv ²	198	288	351	425	—
Eesti järved ³	135—207	208—406	276—450	305—483	411—548

¹ A. O i s s a r. Andmeid haugi toitumise, vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. 1953 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris).

² E. P i h u. Andmeid haugi toidu, vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Eesti NSV järvedes. 1955 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris).

³ O i s s a r (vt. viide 1); P i h u (vt. viide 2); autor.

lõpeb keskm. 6. mail. Allpool asuvas Raigastvere järves koeb haug märksa varem — kudemine algab seal keskm. 19. aprillil (3. aprilli ja 1. mai vahel) ja lõpeb keskm. 28. aprillil (20. aprilli ja 7. mai vahel). Ka teistes voorejärvedes koeb haug natuke varem kui Pikkjärves ja Prossa järves. Raigastveres ja Elistveres koeb haug kahes järgus. Tõenäoliselt rändab Pikkjärve ja Prossa järve kudema osa hauge viimati nimetatud järvedest. Havi peamisteks toiduobjektideks alates esimese eluaasta hilissuvest on ahven, särg ja luukarits, keda siin on külluses. Suguküpseks saab haug voorejärvedes 3—4-aastasena.

Samasuvisel havi kasv individuaalselt on väga varieeruv. Pikkjärves on ta mõõdud keskmiselt juulis 97 mm ja 8,9 g, augustis 126 mm ja 14,9 g, Prossa järves juulis 86 mm ja 8,0 g, septembris 130 mm ja 18,0 g. Võrreldes teiste voorejärvedega on need kasvunäitajad head, mis omakorda on seletatav heade toitumistingimustega bentose ja teiste noorkalade näol. Pikkjärves läheb haug natuke varem kalatoidule üle kui mujal. Prossa järves on samasuvisel havi keskmine түsedusindeks (toitumiskoeffitsient) suurem kui enamikus teistes voorejärvedes. Havi kasvukiirust aastati Pikkjärves ja Prossa järves ning kõigis ses suhtes uuritud Eesti NSV järvedes kokku on näidatud tabelis 1. E. Pihu⁴ andmeil on Prossa järve havi kaalukasv niisugune: vanuses 0+ — 16 g, 2+ — 245 g, 3+ — 448 g ja 4+ — 740 g. Keskmine түsedusindeks on viimastel aastatel mõõdetud täiskasvanud haugidel Pikkjärves 1,01 ja Prossa järves 1,11. Eesti järvedes üldse kõigub see E. Pihu järgi 0,74—1,04 piirides.

Esitatud andmete põhjal võib öelda, et havi kasvunäitajad kõnesolevates järvedes on väga head. Pikkjärves on ta kasvukiirus suu-

⁴ Vt. tab. I viide 2.

(mm, tagasiarvutusmeetodil)

aastates						
6	7	8	9	10	11	12
583	663	685	790	—	870	920
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
454—593	521—663	564—685	606—790	636—756	667—870	791—920

rem kui üheski teises Eesti järves, kust haugi seni uuritud on. Prossa järves on ta aga tüsedam kui mujal. Seepärast tuleks havi arvukust mõlemas järves suurendada nii, et seda kala piisaks niihästi töenduslikuks kui ka sportlikuks püügiks. Arvesse võttes havi vanust ja pikkust suguküpseks saamisel ja kasvukiiruse langemise kulgu, tuleks siin havi töenduslikuks alammõõduks määrata mitte vähem kui 50 cm.

Särg (*Rutilus rutilus*) on mõlemas järves nii püügiobjektina kui ka havi toiduna tähtis kala. Koelmuid — kuni meetrisügavusi risupõhjaga taimerikkaid kohti — on särjele siin küllalt. See kala alustab kudemist keskmiselt 10. mail (9. ja 11. mai vahel), kudemine lõpeb keskm. 13. mail (12. ja 14. mai vahel) ja toimub ühes järgus. Raigastveres koeb särg hiljem — kudemine algab keskm. 14. mail (3. ja 26. mai vahel) ja lõpeb keskm. 27. mail (23. ja 30. mai vahel). Teistes voorejärvedes koeb särg ligikaudu samal ajal kui Pikkjärves ja Prossa järves. Raigastveres ja Elistveres koeb ta kahes järgus. On võimalik, et osa särgi tuleb Pikkjärve ja Prossa järve kudema allpool olevatest järvedest. Särje noorkalade toit on mitmekesine, juba esimesel sügisel on nende sooles taimtoitu kuni 30%, samuti palju detriiti. Täiskasvanud särje sooles on taimse ja loomse toidu vaherkord Pikkjärves 52 : 48, Prossa järves koguni 91 : 9.⁵ Nii on särg viimases järves põhiliselt taimtoiduline kala. Suguküpseks saab ta voorejärvedes 4. eluaastal.

Samasuviste särgede individuaalne kasv on vaatamata lühikelele kudemisajale üsna varieeruv. Nende keskmised mõõdud on Pikkjärves mais 5 mm, juunis 10 mm ja 0,01 g, juulis 20 mm ja 0,11 g, augustis 21 mm ja 0,12 g ning septembris 34 mm ja 0,55 g. Prossa järve samasuvistel on need mõõdud mais 6 mm, juunis 12 mm ja 0,02 g, juulis 25 mm ja 0,24 g ning septembris 28 mm ja 0,33 g. Särje kasvu aastate kaupa näitab tabel 2. Kaalukasv keskmiselt on järgmine: Pikkjärves vanuses 1 a. 0,5 g, 2 a. — 4,9 g, 3 a. — 7,6 g, Prossa järves 1 a. — 0,8 g, 2 a. — 2,3 g, 3 a. — 9,8 g.

⁵ L. Nõmm. Andmeid särje toitumise kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjali põhjal. 1953 (diplomitöö TRU zooloogia kateedris).

Särje keskmine pikkuskasv aastati (mm)

Veekogu	Vanus aastates						Meetod
	1	2	3	4	5	6	
Pikkjärv	33 28—34	51 57—62	72 86—90	94 130	119 —	129 —	tagasiarvutus mõõtmine
Prossa järv	32 28—37	54 55	87 —	— —	— —	145 ¹ —	tagasiarvutus mõõtmine
Eesti järved ²	28—55	51—80	72—110	93—130	111—140	127—150	tagasiarvutus ja mõõtmine

¹ L. Ase. Särje väliskuju erinevusest mõnedes Eesti NSV järvedes ja nende erinevuste seosest keskkonna tingimustega. 1954 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris).

² L. Ase (vt. viide 1); autor.

Täiskasvanud kalade tüsedusindeks on Pikkjärves keskmiselt 1,60, Prossa järves 1,53.

Esitatud andmete põhjal, kuigi vanemaid särge on vähe mõõdetud, võib siiski öelda, et särge kasvab mõlemas järves kiiresti. Ta kasvukiirus on suurem Pikkjärves, võrreldes enamiku teiste seesultes uuritud Eesti järvedega. Särge hindamisel nendes taimestikurikastes veekogudes tuleb arvestada ka tema toiduspektrit. Taimtoidu ärakasutamise ja havi söödabaasi huvides tuleb särge Pikkjärves ja Prossa järves pidada kasulikuku kalaliigiks ja talle määrata tõenduslik alammõõt — 15 cm.

Roosärge (*Scardinius erythrophthalmus*) esineb mõlemas järves üsna arvuka teisejärgulise tähtsusega tõenduskalana. Koelmuid on talle siin küllaldaselt. Väheste ihtüofenoloogiliste andmete järgi alustab ta Pikkjärves kudemist keskmiselt 28. mail ja lõpetab kudemise keskm. 31. mail. Teistes voorejärvedes, kust selle kohta on tähelepanekuid, kestab roosärge kudemine keskm. 26. maist kuni 1. juunini (22. mai ja 28. juuni vahel). Kudemine Pikkjärves ja Prossa järves toimub vist ühes osas (nn. portsjonis), Elistvere järves aga kolmes osas. Roosärge toit on mitmekesine, kuid taimtoidu osatähtsus selles on niivõrd väike, et seda kala ei saa kuidagi taimtoiduliseks pidada, nagu seda harilikult püütakse teha. Suguküpseks saab roosärge voorejärvedes 2.—3. aastal.

Pikkjärves on samasuviste roosärgede keskmised mõõdud juunis 12 mm, juulis 13 mm ja 0,03 g, augustis 19 mm ja 0,10 g ning septembris 26 mm ja 0,33 g. Prossa järves on need mõõdud juunis 6 mm, juulis 13 mm ja 0,08 g ning septembris 28 mm ja 0,37 g. Pikkjärves on aastane roosärge keskmiselt 28—36 mm, kaheaastane 45—52 mm pikk, Prossa järves aastane 30 mm pikk. Voorejärvedes kokku on aastase roosärge keskm. pikkus 21—43 mm, kaheaastase oma 35—53 mm. Täiskasvanud kalade tüsedusindeks on Pikkjärves keskm. 1,78, Prossa järves 1,32.

Nende väheste andmete järgi võib roosärje kasvukiirust kõnesolevates järvedes võrreldes teiste ses suhtes uuritud järvedega hinnata ligikaudu keskmiseks.

Mudamaim (*Leucaspis delineatus*) on mõlemas järves väga arvukalt esinev kala, kuid oma väiksuse tõttu harilikult tundmatu. Teatavasti toitub see kala üsna suurel määral veepinnale langevatest õhuputukatest, samal ajal on ta ise röövkalade noorjärkudele tähtsaks toiduobjektiks. Pikkjärves ja Prossa järves hakkab mudamaim kudema umbes 20.—23. mai paiku, kirjanduse andmeil koeb ta ositi. Suguküpseks saab 1.—2. eluaastal.

Tabel 3

Mudamaimu keskmine pikkuskasv aastati (mm, mõõtmismeetodil)

Veekogu	Vanus aastates		
	1	2	3
Pikkjärv	27—29	38—45	55
Prossa järv	28—32	46—50	55
Voorejärved	18—37	38—50	55

Samasuvisel mudamaimu keskmised mõõdud on Pikkjärves juunis 11 mm ja 0,01 g, juulis 16 mm ja 0,05 g, augustis 22 mm ja 0,16 g ning septembris 27 mm ja 0,17 g, Prossa järves juunis 0,8 mm, juulis 15 mm ja 0,04 g ning septembris 21 mm. Individuaalne pikkus ja kaal on väga varieeruvad; on ju püütavad kalakesed pärit erinevatest kuduosadest ja tegelikult mitte ühevanused. Mudamaimu kasvu aastati näitab tabel 3. Kaalukasv on keskmiselt järgmine: Pikkjärves vanuses 1 a. 0,6 g, 2 a. — 1,6 g, 3 a. — 2,5 g, Prossa järves 1 a. — 0,5 g, 2 a. — 1,6 g, 3 a. — 2,6 g. Täiskasvanud kalade tusedusindeks on keskmiselt Pikkjärves 1,42, Prossa järves 1,45.

Kui võrrelda mudamaimu käsitletavates järvedes ja vähestes teistes Eesti järvedes, kust tema kohta andmeid on, selgub, et sellel kalal on siin üsna head kasvunäitajad. Mudamaimu tuleb hinnata kui havi, lutsu ja angerja toiduobjekti, kelle headeks omadusteks selles suhtes on kiire paljunemine, lühike eluiga ja see, et ta teiste kalaliikidega elutingimuste pärast nimetamisväärselt ei konkureeri.

Linask (*Tinca tinca*) on harilik töönduskala mõlemas järves. Koelmuid on sellele kalale siin küllalt, ta elab ka veekogu ummukisisejäämise hõlpsamini üle kui teised siinsed töönduskalaliigid. Linask alustab Pikkjärves kudemist keskmiselt 24. juunil (20. ja 28. juuni vahel), teistes voorejärvedes üldiselt mõni päev varem. Kas ta siin koeb ühes või mitmes osas, seda ei ole kindlaks tehtud. Kuigi linask teatavasti palju ei rända, võib siiski oletada, et osa linaskeid tuleb kevaditi Pikkjärve ja Prossa järve allpool olevatest järvedest, kui ühendus seda võimaldab. Ü. Tootseni järgi on linaski

viljakus Pikkjärves suurem kui teistes voorejärvedes. Suguküpseks saab see kala 3—4-aastasena.

Linaski kasvukiirust näitab tabel 4. Ü. Tootseni⁶ andmeil on linaski kaaluk kasv selline: Pikkjärves vanuses 4+ — 431 g, 5+ — 627—700 g, 6+ — 980—984 g, 7+ — 1150—1440, 8+ — 1350—1476 g, 9+ — 1650—1743 g, 10+ — 2230 g ja 11+ — 2600 g, Prossa järves 5+ — 443 g, 6+ — 500 g. Tüsedusindeks on sama autori järgi Pikkjärve isastel keskmiselt 2,72, emastel 2,83, Prossa järve isastel 2,69 ja emastel 3,01. Prossa järves on emased linaskid suhteliselt kõrgema kehaga kui mujal.

Tabel 4

Linaski keskmine pikkuskasv aastati (mm, tagasiarvutusmeetodil)¹

Veekogu	Vanus aastates										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pikkjärv	58	100—113	155—164	193—218	234—260	265—296	309—324	338—357	383—384	415	438
Prossa järv	58—59	107	147—157	188—193	221—233	257—259	—	—	—	—	—
Eesti järved	40—72	84—114	128—164	167—218	207—260	234—296	265—324	293—357	333—384	350—415	370—438

¹ L. P a t t a k. Andmeid kogre ja linaski välismorfoloogia, vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. 1953 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris). Ü. Tootsen (vt. viide lk. 123).

Esitatud andmed näitavad, et linask kasvab Prossa järves üsna kiiresti, Pikkjärves aga kiiremini kui üheski teises Eesti NSV järves, kus linaskit seni uuritud on. Siin on ta tüsedam kui kirjanduse andmeil paljudes teistes NSV Liidu veekogudes. Järelikult on linaskile väga sobivaks veekoguks eriti Pikkjärv, kus selle kala arvukust tuleks suurendada. Linaski töenduslik alammõõt mõlemas järves peaks olema vähemalt 25 cm.

Viidikas (*Alburnus alburnus*) on Pikkjärves harilik teisejärgulise tähtsusega püügikala ja oluline zooplanktoni ära kasutajana. Prossa järves ta puudub. Koelmuid — madalaveelisi kohti taimede vahel või kivide peal — on Pikkjärves viidikale küllalt. Kudemise aegu Pikkjärves ei ole teada. Raigastveres algab ta kudemine keskmiselt 19. juunil ja kestab paar päeva. Teistes voorejärvedes koeb viidikas 10. juuni ja 18. juuli vahel. Raigastvere järves on viidikat palju ja arvatavasti tuleb kevaditi sealt osa ka Pikkjärve kudema. Pikkjärves toitub viidikas peamiselt zooplanktonist, suurelt osalt ka õhuputukatest, ja saab suguküpseks 2.—4. aastal.

Samasuvise viidika keskmised mõõdud on juulis 15 mm ja 0,03 g, augustis 18 mm ja 0,07 g; individuaalne pikkus on üsna varieeruv.

⁶ Ü. Tootsen. Linask Eesti NSV-s. Morfoloogilis-ökoloogiline ülevaade. 1957 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris).

1. aasta lõpul on viidikas siin 30—44 mm, 2. a. lõpul 65—72 mm pikk; voorejärvedes kokku on viidika pikkus 1. a. lõpul 23—44 mm, 2. a. lõpul 68—79 mm. 1. aasta lõpul kaalub Pikkjärve viidikas keskmiselt 0,6 g, 2. a. lõpul 4,8 g. Täiskasvanu түsedusindeks on keskm. 1,15.

Nende arvude järgi on viidika kasvukiirus Pikkjärves võrreldes teiste selles suhtes uuritud väheste järvedega keskmine. Avavee rikkaliku zooplanktoni ärakasutajana ja omakorda röövkalade toiduna tuleb viidikat Pikkjärves kasulikuks kalaks pidada.

Latikas (*Abramis brama*) on Pikkjärves mitte väga arvukas, kuid ometi tähtis töõnduskala. Prossa järves ta puudub, olevat aga mõnikümmend aastat tagasi esinenud. Ka Pikkjärve töõnduslikus kalasaagis oli see kala varem esimesel kohal — enne Suurt Isamaasõda ühel talvel püüti siit latikat mitteametlikel andmeil 1408 kg. Latika osatähtsuse langemise üheks põhjuseks kõnesolevates järvedes on sage talvine hapnikupuudus.

Sobivaid koelmuid latikale on Pikkjärves külluses. Ihtüofenoloogiliste vaatluste andmeil algab latika kudemine siin keskmiselt 2. juunil (25. mai ja 10. juuni vahel) ja lõpeb keskm. 4. juunil (27. mai ja 13. juuni vahel). Raigastvere järves algab latika kudemine keskm. 29. mail (14. mai ja 6. juuni vahel) ja lõpeb keskm. samuti 29. mail (15. mai ja 8. juuni vahel). Teistes voorejärvedes algab ja lõpeb selle kala kudemine paar päeva hiljem kui Pikkjärves. Kahtlemata tuleb kevaditi Pikkjärve kudema üks osa Raigastvere latikatest. Ta toiduks Pikkjärves on zooplankton, putukavastsed (eriti hironomiidid), molluskid, osalt ka taimed. Suguküpseks saab see kala Eesti veekogudes 5—9-aastasena, olles siis 20—30 cm pikk (Haberman, 1964).

Tabel 5

Latika keskmine pikkuskasv aastati (mm, tagasiarvutusmeetodil)

Veekogu	Vanus aastates				
	1	2	3	4	5
Pikkjärv ¹	56	115	147	164	182
Eesti sisejärved ²	30—81	58—133	78—180	100—219	118—278

¹ J. L a u d n a. Andmeid latika vanuse ja kasvukiiruse kohta mõnedes Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. 1953 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris).

² E. Alevi. Latika vanusest ja kasvukiirusest mõnedes Eesti NSV järvedes. 1955 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris). H. Haberman, 1964. J. L a u d n a (vt. viide 1). A u t o r.

Samasuvised latikad Pikkjärves on juuli algul keskmiselt 19 mm pikad. Latika kasvukiirust on näidatud tabelis 5. Täiskasvanud latika түsedusindeks Pikkjärves on 1,88. Eesti järvedes kõigub see 1,50—2,09 piirides.⁷

⁷ Vt. tab. 5 viide 2.

Esitatud vähete andmete põhjal võib latika kasvunäitajaid Pikkjärves teiste järvedega võrreldes keskmiseks pidada, igatahes ei kasva ta siin aeglasemalt kui enamikus teistes vabariigi latikajärvedes. Nähtavasti sobib Pikkjärv latika jaoks, kui mitte arvestada talvist hapnikupuudust. Seepärast tuleks Navaoja puhastamisega kindlustada latikale (ja teistele kalaliikidele) alaline väljapääsemise võimalus Pikkjärvest. Latika tõenduslik alammõõt siin peaks olema 35 cm, et ta jõuaks kudedele ja müügilatika kohta vastuvõetava suuruseni kasvada. Samal ajal tuleb nõustuda H. Habermanni (1964) ettepanekuga püüda allpool olevas Raigastvere järves ainult väikesi, 10–30 cm pikkusi latikaid ja lasta seal suuremad, tõenduslikud latikad tagasi vette. Raigastveres tuleks nii talitada mitme aasta jooksul. Kui Pikkjärve ja Raigastvere vahel säilib ühendus, siis aitab selline võte parandada ka Raigastvere latika kasvunäitajaid. Loomulikult tuleb Raigastvere väikesed latikad viia järelkasvamiseks kas Saadjärve või mõnda teise sügavamasse veekogusse (Ristkok, 1960).

Koger (*Carassius carassius*) esineb mõlemas järves üsna tähtsa tõenduskalana. Teda on siia ka introductseeritud — Pikkjärve toodi 1960. a. septembris Kahala järvest 1463 suguküpset kokre ja Prossa järve 1962. a. juulis Tartu Botaanikaiaia tiigist 115 suguküpset kokre. Koelmuid — rohuseid, madalaveelisi kaldaveeri — on kogrele mõlemas järves piisavalt. Kudemine toimub siin ajavaheks 9. kuni 24. juunini. Raigastveres algab kogre kudemine keskmiselt 20. mail, teistes voorejärvedes keskm. 7. juunil (28. aprillil ja 29. juuni vahel). Need andmed ei ole täielikud, sest koger koeb ositi pika aja jooksul, näiteks Soitsjärves koguni 5 osas. Suguküpseks saab koger siin 2–3-aastasena.

Samasuvised kogred on Pikkjärves juulis keskmiselt 13 mm pikad ja 0,02 g rasked. Kogre kasvukiirus on näidatud tabelis 6 (eraldamata kiire- ja aeglasekasvulisi kokri). L. Pattaku⁸ andmeil on Pikkjärve koger suhteliselt kõrgema kehaga kui teistes järvedes.

Tabel 6

Kogre keskmine pikkuskasv aastati (mm, tagasiarvutusmeetodil)

Veekogu	Vanus aastates							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Pikkjärv	—	57–58	83–84	109–110	—	—	—	—
Pikkjärv ¹	31	59	94	116	135	—	—	—
Prossa järv ¹	42	67	105	136	188	216	232	243
Eesti järved ²	20–59	29—	42—	49—	58—	66—	77—	86—
		103	142	186	229	216	232	243

¹ L. Pattak (vt. tab. 4 viide 1).

² L. Pattak (samas). E. Schattschneider. Andmeid Valguta Mustjärve kogre bioloogiast ja nimetatud järve majandamise võimalustest. 1965 (kursusetöö TRÜ zooloogia kateedris). Autor.

⁸ Vt. tab. 4 viide 1.

Nende andmete põhjal võib öelda, et Pikkjärves, võrreldes teiste järvedega, kasvab koger üsna aeglaselt, Prossa järves aga väga kiiresti. Viimases tuleks kogre arvukust suurendada ja määrata siin tema tõenduslikuks alammõõduks vähemalt 20 cm.

Lutsu (*Lota lota*) Prossa järves seni teada olevatel andmetel ei ole, Pikkjärves esineb ta vähesel hulgal. Nähtavasti on need järved oma liigse mudahulgaga ja talvise hapnikupuudusega lutsu jaoks ebasobivad. Kui aga säilib ühendus Pikkjärve ja Raigastvere järve vahel, tuleks lutsu arvukuse tõstmine siin siiski kõne alla. Kiiresti kasvava röövkalana aitaks see liik Pikkjärve rikkalikke peenkalavarusid (eriti kiiska, luukaritsat ja ahvenat) väärtuslikumaks produktsiooniks muuta.

Luukarits (*Pungitius pungitius*) esineb mõlemas järves, Pikkjärves arvukamalt kui Prossa järves. Pikkjärves on samasuvine luukarits juulis keskmiselt 11 mm pikk ja 0,03 g raske, aastane juunis keskm. 33 mm pikk ja 0,41 g raske.

Ahvenat (*Perca fluviatilis*) tuntakse mõlemas järves hariliku ja teisejärgulise püügiobjektina.

Tabel 7

Ahvena keskmine pikkuskasv aastati (mm)

Veekogu	Vanus aastates				Meetod
	1	2	3	4	
Pikkjärv	47—56	68—77	85	—	mõõtmine
Pikkjärv ¹	55	88	118	145	tagasiarvutus
Prossa järv	48—56	72	110	—	mõõtmine
Eesti järved ²	40—67	64—104	85—144	118—159	tagasiarvutus ja mõõtmine

¹ O. P a h k l a, 1958.

² E. K a r r o. Andmeid ahvena vere hemoglobiinisalduse, erütrotsüütide hulga ja mõõdetate ning südame ja põrna kaalu kohta mõningates Tartu oblasti järvedes 1951. ja 1952. a. kogutud materjalide põhjal. 1953 (diplomitöö TRÜ zooloogia kateedris). P a h k l a, 1958. A u t o r.

Kudemiseks kasutab ahven mitmesuguseid veeluseid esemeid 0,75—1,5 m sügavuses, selliseid võimalusi on neis järvedes küllalt. Ahvena kudemise kohta on andmeid Raigastvere järvest, kus see algab keskmiselt 3. mail (21. aprilli ja 7. mai vahel) ja lõpeb keskm. 7. mail (26. aprilli ja 15. mai vahel). Ka teistes voorejärvedes on vastavad kuupäevad ligikaudu samad. Võib arvata, et vähemalt osa ahvenaid tuleb Pikkjärve ja Prossa järve kudema allpool olevatest järvedest. Ahven hakkab juba esimese suve lõpul teiste kalade maime toiduks tarvitama, hiljem kalatoidu osatähtsus suureneb veelgi. Prossa järves on täiskasvanud ahvena üheks peatoiduks särjed. Üldiselt on ahvena toit kogu ta eluajal ainult loomne. Kas ta käsitletavates järvedes ka kalamarja hävitab, nagu seda kirjan-

duses mõne veekogu kohta mainitakse, ei ole tõestatud. Ahven sööb üsna intensiivselt ka talvel. Suguküpseks saab ta voorejärvedes 1—2-aastasena.

Tabel 8

Ahvena keskmine kaalukasv aastati (g)¹

Veekogu	Vanus					
	0+	2+	3+	4+	5+	6+
Pikkjärv	4	11—13	43	67	—	184
Prossa järv	8	24	34	52	82	—
Eesti järved	4—8	11—24	26—49	40—73	58—142	71—201

¹ O. Pahlka, 1958. Autor.

Noorkalade individuaalne kasv on üsna varieeruv. Samasuvise ahvena keskmised mõõdud on Pikkjärves juunis 15 mm ja 0,04 g, juulis 30 mm ja 0,46 g, augustis 44 mm ja 1,51 g ning septembris 47 mm ja 1,68 g, Prossa järves juunis 16 mm ja 0,05 g, juulis 30 mm ja 0,47 g ning septembris 48 mm ja 2,18 g. Ahvena kasvukiirust aastati, vahet tegemata ta eri vormide vahel, on näidatud tabelites 7 ja 8. Täiskasvanud ahvena keskmine түsedusindeks on Pikkjärves 1,92, Prossa järves 1,80.

Esitatud arvudest selgub, et ahven kasvab Pikkjärves ja Prossa järves, võrreldes teiste järvedega, noorkalana küll kiiresti, hiljem aga ligikaudu keskmiselt. Түseduse poolest on Pikkjärve ahven parem kui teistes voorejärvedes. Ta ei konkureeri nimetamisväärselt teiste töõnduskaladega, tarvitab loomset toitu, mida Pikkjärves ja Prossa järves on külluses, ja on suurematele rõõvkaladele toiduks. Siinjuures tuleb veel meenutada ahvena liha häid maitseomadusi. Seetõttu osutub ta Pikkjärve ja Prossa järve praeguses kalastikus kasulikuks liigiks.

Kiisk (*Acerina cernua*) puudub Prossa järves, kuid esineb ka Pikkjärves üsna vähearvukalt. Teatavasti eelistab see kala sügavat ja kõvemat põhja ja vabamat vett, kui seda on nendes järvedes. Kiisa kudemisaegade kohta Pikkjärves andmeid ei ole. Raigastveres algab ta kudemine keskmiselt 9. mail (8. ja 10. mai vahel) ja lõpeb keskm. 23. mail (22. ja 25. mai vahel). Võib oletada, et vähemalt osa kiisku tuleb Pikkjärve kudema Raigastvere järvest.

Kiisk sööb nagu ahvengi peaaegu ainult loomseid objekte, kuid mõnikord leidub ta maos ka detriiti. Kiisk toitub ka talvel. Kas ta Pikkjärves kalakudu hävitab, see ei ole tõestatud. Suguküpseks saab kiisk voorejärvedes 1.—2. eluaastal. Kaheaastane kiisk on Pikkjärves keskmiselt 57 mm pikk, teistes Eesti järvedes S. Soomi⁹ järgi 42—69 mm pikk. Niisiis on kiisa kasvukiirus nende väheste arvude järgi Pikkjärves keskmine.

⁹ S. Soom. Kiisa kasvust ja toitumisest mõnedes Eesti NSV järvedes. 1957 (diplomitöö TRU zoöloogia kateedris).

Peale loetletud, Pikkjärvele ja Prossa järvele püsivalt omaste kalaliikide on võimalik, et neisse satub vahetevahel angerjas (*Anguilla anguilla*), keda on voorejärvedesse ja Emajõkke sisse lastud. Pikkjärve kõvemapõhjalised alad peaksid sellele kalale turgutuskohana sobima, Prossa järves on aga niisuguseid kohti vähe. Toitu peenkala näol (mudamaim, luukarits jt.) on neis järvedes angerjale piisavalt.

Viimastel aastatel on Pikkjärve ja Prossa järve introdutseeritud selliseid kalaliike, keda siin varem ei ole esinenud. Osalt on seda tehtud, nagu enamikku seni Eestis läbiviidud introdutseerimisi, põhjendamata ja tulemusteta. Need liigid on järgmised.

Vikerhõrnas e. vikerforell (*Salmo irideus*). 1953. a. toodi Pikkjärve 3830 samasuvist ja 2000 kaheaastast vikerhõrnast. Nende vooluveekalade edasise saatuse kohta ei ole mingit jälge.

Peled (*Coregonus peled*). 1961. a. aprillis toodi Prossa järve 600 000 peledivastset. Kirjanduse andmeil (Ristkok, 1963 jt.) on teada, et peledivastset, sisselastuna nendesse veekogudesse, mis ahvenast ja teistest kaladest, kes vastseid võivad süüa, tühjaks püütud ei ole, elama ei jää. Seepärast on arusaadav, et ka Prossa järve lastud peledid jäljetult hukkusid. Pikkjärv ja Prossa järv peledile ei sobi. Äärmisel juhul võib teda siin hoida ainult järelkasvatamiseks, kuid siis peab olema kindlustatud võimalus teda ka välja püüda.

Hõbekoger (*Carassius auratus gibelio*). Seda kala on toodud mõlemasse järve. 1960. a. sügisel toodi Pikkjärve 600 hõbekokre, Prossa järve Läti NSV-st 99 800 samasuvist hõbekokre. Ka nende kalade edasise saatuse kohta puuduvad seniajani põhjendatud andmed. Otsustades siiski Prossa järve iseloomu järgi, võib eeldada, et see järv peaks hõbekogre elualaks sobima. Kui korrata selle kala toomist siia, siis peaks tooma suuremal hulgal täiskasvanud hõbekokri, keda kohalikud röövkalad ei ole suutelised hävitama.

Karpkala (*Cyprinus carpio*). 1960. a. mais toodi Pikkjärve Läti NSV-st 99 000 aastast ja 1964. a. septembris Võru rajoonist 90 000 samasuvist karpkala. Kuulduste kohaselt on neid siit hiljem ka välja püütud, kuid neid kuuldusi ei kinnita seni ükski säilinud kala. Siiski peaksid need järved mõlemad karpkalale sobima. Nn. karpkala ja sasaani hübriidi toodi Pikkjärve noorkaladena 1960. a. mais ja oktoobris 17 884 isendit. Ka nende üleelamise kohta ei ole seni mingeid andmeid.

Viimase 10—20 aasta jooksul on Pikkjärve ja Prossa järve töenduslike kalasaakide suurus ja liigiline koosseis oluliselt muutunud. Pikkjärves oli veel 1951. a. katsepüükides (Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi hüdrobioloogia sektori andmeil) esikohal latikas, kellele järgnesid särge ja haug. 1954. a. püüti Pikkjärvest kalu 1689 kg (= 27 kg/ha), sealhulgas latikat 919 kg, särge 202 kg, haugi 124 kg, linaskit 28 kg ja peenkala 416 kg. Järgnevatel aastatel oli märgata latika arvukuse tuge-

vat langust, seevastu esines noodasaakides rohkesti särge ja ahvenat, kellele siis järgnesid latikas, linask, haug ja roosärg ning koger. 1962. a. püüti siit välja küll üle 1400 kg kala (= 24 kg/ha), kuid sealhulgas oli umbes 700 kg roosärke, 400 kg haugi ja 300 kg linaskit. 1965. a. püüti Pikkjärvest Kaiavere järvemajandi aruannete järgi kõigest 345 kg kala, sealhulgas peale peenkala ainult 47 kg väikest latikat ja 20 kg haugi. See annab produktiivsuseks 6 kg/ha. Nende arvude järgi on Pikkjärve töenduslik kalasaak 1954.—1965. a. jooksul kokku 3434 kg, mis annab keskmiseks produktiivsuseks 5 kg/ha aastas.

Prossa järve katsepüükides 1951. a. domineerisid ahven ja särg, seejärel tulid roosärg, haug, koger, linask jt. 1961. a. töenduslikul püügil saadi siit ainult linaskit, kokre ja särge, kuna haugi, kes varem olevat mõnikord moodustanud 40% kalasaagist, saadi nüüd vaid mõni üksik kala.

Noorkalapüügid, mida neis järvedes tehti noorkalade bioloogiat uurides, näitavad samuti töenduslike kalavarude seisukorra muutumist seoses elutingimuste halvenemisega järvedes. Ajavahemikus 1952.—1953. a. ja 1962.—1964. a. vahel on noorkalaproovides vähenenud ahvena ja mudamaimu kui hapnikupuuduse suhtes õrnemate kalade, Pikkjärves ka latika hulk. Seevastu jäi neisse proovidesse roosärgi mitu korda rohkem kui varemalt.

Kalastiku koosseisu muutumisel on kindlasti kaks põhjust. Esimeseks põhjuseks on Pikkjärve ja Prossa järve sagedane ummukisseejäädmine, mis mõjub kalavarudele hävitavamalt seetõttu, et viimasel ajal on väljavoolud järvedest ummistunud (kalad ei pääse siit talvel välja ega kevadel altpoolt endisel hulgal sisse kudema). Teiseks põhjuseks on nende järvede ebaõige majandamine — ülemäärane ja kalavarusid mitte arvesse võttev väljapüüdmine, mida ei kompenseeri juhuslikud ja läbimõtlematud kalakasvatuslikud võtted; see ainult rikub järvedes väljakujunenud looduslikku tasakaalu, kuid vastu ei anna midagi.

Kokkuvõttena võib öelda järgmist. Pikkjärve ja Prossa järve kalamajanduse tähtsaimaks looduslikuks takistuseks praegu on nende hapnikuolud talvel. Muud hüdrooloogilised, -keemilised ja -bioloogilised tingimused neis on üldiselt soodsad. Kalade ja noorkalade söödabaas on rikkalik, koelmuid on siinsetele kaladele külluses. Noorkalade kasvukohana on mõlemad järved suviti väga head, kõikjal on varjurikkaid ja segamatuid vabaveelisi kohti taimestiku vahel. Põhjareljeef ja sügavus on kalade noorjärkudele sobivad, kuid mitme kalaliigi täiskasvanuile kipuvad järved madalaks jääma. Tõenäoliselt täienevad mitme kalaliigi varud veerikkamatel kevadatel Raigastvere järvest ülespoole rändavate kalade näol.

Pikkjärv on zooplanktonirohke läbivoolujärv ja temas elab 13 kalaliiki. Havi ja linaski jaoks, samuti särjele, kelle toit siin on ligi 50% taimne, on Pikkjärves erakordselt sobivad elutingimused ja

need kalad kasvavad siin, võrreldes teiste Eesti uuritud järvedega, väga kiiresti. Latikale ja kogrele sobib Pikkjärv niisama hästi kui teisedki neile omased veekogud, noorkaladena kasvavad need kalad siin kiiresti. Roosärg, viidikas, ahven ja kiisk ei paista heade kasvunäitajate poolest silma. Need kalad, samuti mudamaim on Pikkjärves kasulikud peamiselt ülejäävate söödavarude kasutajatena ja röövkalade toiduna.

Prossa järv on bentoseloomastiku poolest väga rikas lähtejärv. Kalaliike on siin 8 (muuhulgas puuduvad latikas, viidikas ja kiisk). Kogrele on Prossa järves erakordselt head elutingimused ja selle kala kasvunäitajad siin osutuvad paremaks kui enamikus teistes Eesti uuritud kogrejärvedes. Haug kasvab siin üsna kiiresti, samuti on normaalne linaski kasvukiirus. Särg on Prossa järves täiesti taimtoiduline kala. Särje ja roosärje kasvukiirus on üsna hea, ahvena oma võrdlemisi väike. Need kalad ja mudamaim on siin kasulikud söödavarude kasutajatena ja röövkalade toiduna.

Peale kalade pakuvad kõnesolevad järved teisigi hüdrobioloogilisi loodusvarasid, mida nende järvede ekspuaterimisel on võimalik ära kasutada. Liiga lopsakalt kasvavad hundinuaid, pilliroog, järvekõrkjas ja kõõlusleht, kalade jaoks liiga suured molluskid ja rikkalik muda on kasutatavad mitmel viisil — toiduna, loomasöödana, tööndusliku toorainena, ehitusmaterjalina, põlluväetisena, aluspõhuna, lubijahu valmistamiseks või vitamini D₃ saamiseks. Nende ressursside üksikasjalisema käsitlemise asemel võib viidata V. Zikejevi (1950) vastavale teosele.

Seni on Pikkjärve ja Prossa järve majandamine nende vähese ja pealiskaudse uurituse tõttu toimunud juhuslikult. Vabariigi ihtüoloogide poolt on tehtud mitmesuguseid ettepanekuid, näiteks muuta Pikkjärv allalastavaks või mitteallalastavaks tiigiks, kasutada järvede ummuksissejäämist seniste kalade väljasuretamiseks või järvi mürgistada ning siis tuua sisse uusi kalu, väetada, introdotseerida siia võõraid kalu. Need ettepanekud on kas jäänud paberile või on neid ainult osaliselt püütud ellu viia, vaatamata sellele, et hulk vastavaid abinõusid oli mõeldud ikka komplekselt. Selle põhjuseks on enamasti ülesaatatud finantsraskused asutuste vahel (näiteks liiga kulukas kaevamine järvede tühjakslaskmiseks), kivinenud vaade, et kalapüügiplaanid peavad ilmtingimata suurenema (mistõttu veekogu valdaja on kohustatud maksu mis maksab püüdma, samal ajal kui kalakasvatustlikud võtted on edasilükatavad) ja kalamajanduse tõstmise abinõude kompleksse rakendamise vajaduse mittemõistmine (looduskaitsele mõtlemise puudumine) isikute poolt, kellest see rakendamine sõltub. Üheks põhjuseks on ka õnnestunud eeskuju puudumine meie vabariigi väikeste järvede kalamajandamise alal. Vastavad ettepanekud peavad ikka rangelt näitama tulevikus saadavat kalatoodangu hulka. Sellest tuleneb omakorda kurioosum: ettepanekuid ellu ei viida, kuid nende realiseerimise puhuks lubatud toodangu suurus saab aluseks püügiplaanide

määramisele. Mille muuga seletada seda, et Pikkjärv, mis rohkem kui 10 a. tagasi pidi andma kalaproduktsiooni 25—100 kg/ha tingimusel, et vastavad ettepanekud ellu viiakse, annab praegu tegelikult 5 kg/ha aastas.

Autor on seisukohal, et kui veekogu kohta on teada häid kalamajanduslikke omadusi, siis tuleb eelkõige taastada looduslikud tingimused, mis neid häid omadusi on põhjustanud. Alles siis, kui seda enam ei saa teha, või neis veekogudes, millel niisugused omadused puuduvad, võib rakendada kunstlikke võtteid — anda veekogule uus pale, muuta kalastiku koosseisu jne. Uusi liike võib veekogusse tuua alles siis, kui siin puuduvad hästi kasvavad päriskodused liigid või kui ei kasutata ära mõnda osa kalade söödabaasist. Aga ka sel juhul tuleb enne põhjalikult tundma õppida veekogu omadusi ja uue kalaliigi sobivust sellesse veekogusse, et vältida mõttetuid kulutusi.

Kõike eespool öeldut silmas pidades on autori arvates otstarbekohane ja rahvamajanduslikult õigustatud Pikkjärve ja Prossa järve praeguses olukorras kasutada looduslike veekogudena neis hästi kasvavate töönduskalade elutingimusi võimalikult parandades ja ainult äärmise vajaduse korral neisse uusi kalaliike sisse tuues. Selleks on vaja teha järgmist.

1. Vähendada järvedes 4—5 aasta jooksul (hilissuviti, et mitte hävitada noorkalu kalda ääres) mudapumba abil muda kuni $\frac{2}{3}$ võrra (suurema hulga muda eemaldamine riukuks looduslikku režiimi liiga palju). Muda kasutada põlluväetiseks ja (kui ta on liivavaba) loomasöödaks.

2. Peatada järvede kinnikasvamine, milleks eemaldada roostikku ja veesisest taimestikku 4—5 aasta jooksul hilissuviti, nii et lõpuks säiliks umbes 10 m laiune taimestikuvööde. Niisugust laiust hoida edaspidigi. Niidetud ja väljaveetud taimi kasutada loomasöödaks, aluspõhuks või väetiseks. Taimestiku vähenemisel väheneb ka muda tekkimine ja talvise hapnikupuuduse oht.

3. Puhastada järvedest väljavoolavate ojade — Navaoja ja Kohinaoja — ülemjooks, nii et kalad nende järvede ja Raigastvere järve vahel võiksid igal aastaajal liikuda. Ojasuid teha ainult sügavamaks, mitte aga laiemaks, et vee äravool ei ületaks juurdevoolu.

4. Tõsta Raigastvere järve veepinda kuni 1 m võrra. Sellega muutuvad Nava- ja Kohinaoja veerikkamaks ja Pikkjärve ja Prossa järve veepind kõrgemaks ja stabiilsemaks, suureneb koelmute hulk ja aeglustub kinnikasvamine. Tammi tegemiseks on kõige sobivam koht Elistvere jõel Raigastvere ja Elistvere järve vahel, kus sellel jõel on suhteliselt kõrged kaldad ja kitsas org. Tammi tegemisega laieneb ka Raigastvere litoraal, see järv sügavneb ja muutub laticale soodsamaks.

Kui loetletud tingimused 1—4 on täidetud, siis ei ole erilist tarvidust talviti vee aereerimiseks jääd lumevabana hoida ega jäässe auke raiuda.

5. Peatada Pikkjärve reostamine Loppoja kaudu.

6. Mõlemas järves suurendada havi ja särje arvukust. Haugi peab siin piisama nii töenduslikuks kui ka sportlikuks püügiks; selle kala paljundamiseks on tarvis tõhusaid ja sagedaid kunstlikke võtteid (marja viljastamine ja mujalt noorkalade sissetoomine). Havi toiduks arvestada särg, roosärg, mudamaim, luukarits ja ahven ning määrata talle töenduslikuks alammõõduks vähemalt 50 cm. Särje puhul on küllalt väljavoolude puhastamisest. Selle kala toiduks arvestada Pikkjärves bentos ja taimed, Prossa järves taimed, ja määrata talle töenduslikuks alammõõduks vähemalt 15 cm.

7. Pikkjärves suurendada linaski ja latika arvukust. Linaski paljundamiseks kasutada kunstlikke võtteid, arvestada ta toiduks bentos, detriit ja taimed ning määrata talle töenduslikuks alammõõduks vähemalt 25 cm. Latika puhul piisab Navaoja puhastamisest; talle arvestada toiduks bentos ja määrata töenduslikuks alammõõduks 35 cm. Umbes 10 aasta jooksul püüda Raigastverest välja 10—30 cm pikkusi latikaid ja viia neid järelkasvamiseks Saadjärve, suuremad kalad aga Raigastveresse tagasi lasta. Kui Navaoja on puhastatud, tuua Pikkjärve lutsu noorkalu; arvestada lutsu toiduks mudamaim, luukarits, ahven ja kiisk.

8. Prossa järves suurendada kogre arvukust kunstlike võtetega. Arvestada ta toiduks bentos ja määrata töenduslikuks alammõõduks vähemalt 20 cm. Kontrollida seni Prossa järve toodud hõbekogre kodunemist. Kui see introduktioon on õnnestunud, siis tuua veel siia rohkem suuri hõbekokri ja määrata selle kala töenduslikuks alammõõduks 20 cm.

9. Puhastada noodaloomusekohti Pikkjärvel 7—8 ja Prossa järvel 4—5 ning korrastada järvede igale pikikaldale üks autoga sõidetav tee, et oleks võimalik eluskalu kiiresti transportida.

10. Kehtestada mõlemas järves töendusliku püügi keeld, alates 20. aprillist (havi kudemise algusest) kuni 30. juunini (linaski kudemise ligikaudse lõpuni).

11. Järvede valdaja töös peab pearõhk olema kalakasvatamisel ja -varude taastamisel, alles siis kalapüügil. Kummagi järve ääres peaks leitama keegi kohalikest elanikest, kes täit vastutust nõuda võimaldava töötasu eest kindlustaks kalapüügivalve ja kalakasvatusbabinõude õige läbiviimise kogu aasta läbi.

12. Kui kõik loetletud tingimused on täidetud, lubada mõlemas järves töenduslikku kalapüüki esialgu umbes 5—10 kg/ha aastas (s. o. Pikkjärves 300—600 kg, Prossa järves 150—300 kg aastas). Umbes 10 aasta pärast uuesti uurida Pikkjärve ja Prossa järve bioloogilist režiimi ja kalastiku olukorda; vastavalt tulemustele teha järvede majandamise plaanisse põhjendatud korrekture.

- Kask, I. 1964. Eesti järvede nimestik. Tallinn.
- Reinvaldt, E. 1941. Märkmeid kalade paigutamisest Eesti NSV ala veekogudesse. — Loodusuurijate Seltsi Aruanded, 47, 1—2. Tartu.
- Riikoja, H. 1930. Zur Morphometrie einiger Seen Estis. Tartu.
- Riikoja, H. 1934. Eesti järvede nimestik. — Loodusuurijate Seltsi Aruanded, 41, 1—2, Tartu.
- Riikoja, H. 1940. Zur Kenntnis einiger Seen Ost-Eestis, insbesondere ihrer Wasserchemie. Tartu.
- Ristkok, J. 1960. Kalade noorjarkude kasvust Saadjärve järvederühmas. — Eesti Loodusteaduste Arhiiv, 17, Tartu.
- Ristkok, J. 1963. Peled — uus kala Eestis. — «Eesti Loodus», 5.
- Зикеев В. В. 1950. Переработка водного нерыбного сырья. М.
- Пахкла Ы. 1958. О росте окуня в озере Вьртсъярв и других озерах Эстонии. — Гидробиол. исслед. I. Тарту.
- Хаберман Х. 1964. Лещ в Эстонской ССР. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Тарту.

О РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ОЗЕР ПИККЪЯРВ И ПРОССА

Ю. Ристкок

Резюме

Озера Пиккъярв и Просса — водоемы с илистым дном, относительно небольшие, стареющие, богатые растительностью. Самым существенным природным препятствием для их рыбхозияства является плохой зимний кислородный режим. Остальные гидрологические, химические и биологические условия в этих озерах в общем благоприятные. Кормовая база рыб и рыбьей молоди богатая, нерестилищ для здешних рыб много. Оба озера представляют собой благоприятное место для нагула молоди рыб. Рельеф дна и глубина для рыбьей молоди подходящие, но для взрослых рыб некоторых видов озера мелководны. Запасы многих видов рыб пополняются за счет особей, идущих сюда нереститься из озера Райгастве.

Пиккъярв — это богатое зоопланктоном проточное озеро, в нем обитает 13 видов рыб. Для щуки и линя, а также для плотвы, которая здесь на 50% растительная, в этом озере чрезвычайно хорошие условия обитания, и они растут здесь быстрее, чем в других исследованных озерах Эстонии. Молодь леща и карася также растет быстро. Красноперка, укляя, окунь, ерш и верховка в озере Пиккъярв полезны, главным образом, как потребители недоиспользуемых частей кормовой базы и как пища для хищных рыб.

Озеро Просса — это богатое зообентосом источник озеро. Здесь обитает 8 видов рыб. Для карася в этом водоеме условия обитания чрезвычайно благоприятные, и показатели роста его здесь выше, чем в большинстве других эстонских карасиных

озер. Щука и линь растут в озере Просса довольно быстро, а плотва является в нем полностью растительной рыбой. Плотва, красноперка, окунь и верховка здесь полезны как потребители запасов кормовой базы и как пища для хищных рыб.

Приводятся данные о нересте, темпе роста рыб и др. До сих пор хозяйство в озерах Пиккъярв и Просса из-за малой изученности их велось случайно, больше ловили рыбу, чем заботились о восстановлении рыбных запасов. В результате уловы рыбы уменьшались на 5 кг/га в год. Предложения, внесенные для рационального использования озер, содержат рекомендации по улучшению в них кислородных условий (уменьшение количества ила, устранение излишней растительности, прочистка вытекающих из озер ручьев и поднятие уровня воды), увеличению численности быстрорастущих видов рыб (в обоих озерах — щуки и плотвы; в озере Пиккъярв — линя и леща; в озере Просса — карася) и по охране рыб.

ÜBER DIE FISCHWIRTSCHAFT DER SEEN PIKKJÄRV UND PROSSA

J. Ristkok

Zusammenfassung

Die alternden Seen Pikkjärw und Prossa sind verhältnismäßig klein, pflanzenreich und mit Schlamm Boden. Das wesentlichste natürliche Hindernis in der Fischwirtschaft dieser Seen bildet gegenwärtig das unzulängliche winterliche Sauerstoffregime. Andere hydrologische, chemische und biologische Bedingungen sind im allgemeinen günstig. Die Nährbasis der Fische und Jungfische ist reichlich, Laichstellen für Fische sind im Überfluß vorhanden. Als Entwicklungsgebiet der Jungfische können während des Sommers beide Seen als sehr gut betrachtet werden. Das Bodenrelief und die Tiefe entsprechen den Ansprüchen der Jungfische, jedoch für mehrere Fischarten sind die Seen zu seicht. Die Fischreserven mehrerer Arten werden durch Individuen ergänzt, die aus dem See Raigastwäre zum Laichen hierher einwandern.

Pikkjärw ist ein Durchfluß-See, reich an Zooplankton und von 13 Fischarten besiedelt. Für Hecht und Schleie, gleichfalls für die Plötze, deren Nahrung hier bis zu 50% aus pflanzlichen Stoffen besteht, herrschen im Pikkjärw außerordentlich günstige Lebensbedingungen, und diese Arten zeigen hier im Vergleich zu anderen erforschten Seen Estlands ein recht rasches Wachstum. Die Jungfische von Brachsen und Karausche wachsen hier ebenfalls schnell. Rotfeder, Ukelei, Barsch, Kaulbarsch und Moderlieschen sind im Pikkjärw nützlich hauptsächlich als Verbraucher der überrestlichen Nahrungsreserven und als Nahrung der Raubfische.

Der See Prossa, ein Ausfluß-See, ist reich an Zoobenthos. Hier kommen 8 Fischarten vor. Für Karausche bestehen im Prossasee außerordentlich günstige Lebensbedingungen, und der Wachstumsindex dieses Fisches erwies sich größer als in der Mehrzahl anderer Karauschenseen Estlands. Hecht und Schleie wachsen ebenfalls ziemlich schnell. Die Nahrung der Plötze ist ausschließlich eine pflanzliche. Plötze, Rotfeder, Barsch und Moderlieschen sind auch hier nutzbringend als Verteilger der Nahrungsreserven und als Nahrung der Raubfische.

Es werden noch Angaben über das Laichen, Wachstumsgeschwindigkeit und dergl. gebracht. Bis jetzt ist die Bewirtschaftung der Seen Pikkjärw und Prossa infolge ihrer ungenügenden Erforschung recht zufällig ausgeübt worden, es wurden hauptsächlich mehr Fische gefangen als für die Wiederherstellung der Fischreserven gesorgt. Infolgedessen ist die Fischbeute auf 5 kg/ha pro Jahr gesunken. In den Vorschlägen zur regelrechten Bewirtschaftung der Seen werden auch Rekommandationen zur Aufbesserung des Sauerstoffregimes der Seen (Schlammverminderung, Entfernung überflüssiger Vegetation, Reinigung der Ausflußstellen und Hebung der Wasseroberfläche), zur Vergrößerung der Menge raschwachsender Fischarten (von Hecht und Plötze in beiden Seen, von Schleie und Brachsen im Pikkjärw, Karausche im Prossasee) und einige Rekommandationen aus dem Gebiet des Fischschutzes gegeben: