

Ü. TOOTSEN

SISEVEEKOGUDE MAJANDAMISEST

A- 23 466

Ü. TOOTSEN

SISEVEEKOGUDE
MAJANDAMISEST

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1960

Kaanekujundaja
U. Kylv

Тоотсен Юло Янович
ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ
Оформитель обложки У. Кюльв
На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja H. Avarsoo
Tehniline toimetaja Ü. Laui
Korrektor H. Nassar

Ladumisele antud 18. VIII 1960. Trükkimisele antud 3. XI 1960.
Paber 54×84, $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid 9,25. Formaadile 60×92 kohaldatud
trükipoognaid 7,59. Arvutuspoognaid 8,0. Trükiarv 2000. MB-06178.
Tellimise nr. 7838. Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Ülikooli
17/19. I.

Hind rbl. 2.90 (29 kop.)

SISSEJUHATUS

Meie majandusliku elu kasvu tähistavad iga aastaga üha suuremad arvud. Seitseaastaku plaan näeb ette seni nägematu külluse loomist, inimeste materiaalsete vajaduste üha täielikumat rahuldamist.

Inimeste nõuded kasvavad pidevalt. See, mis meid eile rahuldas, jääb täna juba väheseks. Me nõuame ikka rohkem ja paremat. Alles hiljuti rahuldasid meid ka meie veekogude rikkused, elanikkonna vajadusi kala osas suutis kindlustada rannalähedane püük ja sisemaa veekogud. 1965. aastaks aga näeb seitseaastaku plaan ette vabariigi senise kalatoodangu tõusu juba 2,3-kordseks — nõudmine väärtusliku ja toitva kalaliha järele üha suureneb. Selle rahuldamiseks peavad püügibaasid siirduma avamererele ja ookeanidele, rannalähedase mere varudest nii suure ülesande täitmiseks enam ei piisa.

Oluline osa kalatoodangu tõusul aga on ka siseveekogudel. «Meie maa toiduressursside suurendamise tähtis allikas on kala,» ütles sm. N. S. Hruštšov oma kõnes partei XXI kongressil. «Rööbiti kalapüügi edasiarendamisega avamerel ja ookeanidel tuleb heaperemehelikult kasutada ka siseveekogusid...»

Meil ulatub töönduslike väikejärvede, tiikide ja paisjärvede arv poolteise tuhandeni, nende kogupindala on üle 16 400 ha. See on üsnagi suur reserv, mis seni on seisnud kasutamata või mida on kasutatud äärmiselt ebaperemehelikult. Seepärast näebki seitseaastaku plaan kalatoodangu tõusu meie vabariigi sisevetest 1965. aastaks 50 000 ts-ni aastas.

Selle ülesande täitmisele, sisevete kalavarude suurendamisele ja tiigimajandite rajamisele on pööratud järjest tõsisemat tähelepanu. Sellele on suunatud rida viimasel ajal vastuvõetud valitsuse määrusi ja otsuseid, vee-

kogude täpne arvelevõtmine ja majanditele ning organisatsioonidele hooldada andmine.

Mingi veekogu hooldamisele asumisel tuleb aga teha palju mitmesuguseid eeltöid ja arvestada väga erinevaid tingimusi, et leida kõige ratsionaalsemat majandamisviisi. Alates 1951. a. uurib Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi ihtüoloogia ja hüdrobioloogia sektor meie tähtsamate sisevete kalamajandust. See on aluseks edaspidistele praktilistele töödele nende majandamisel.

Küllaltki keerukas kompleksne uurimistöö ei suuda aga haarata kõiki meie veekogusid, eriti väiksemaid järvi, jõgesid ja ojasid. Kolhoosid, sovhoosid ja teised majandid ning organisatsioonid aga on huvitatud ka taolistest väiksematest veekogudest, kuna neid on lihtsam majandada ja neid asub, eriti vabariigi lõunaosas, peaaegu iga kolhoosi või sovhoosi maa-alal.

Käesolevas brošüüris ongi antud mõningaid juhendeid väiksemate veekogude majandamiseks ja tiigimajandite rajamiseks. Nõuandeid on püütud anda võimalikult praktilisemalt, et võimaldada brošüüri kasutamist kõige laialdasemal kalakasvatajate ja kalasportlaste perel. Eriti tänuväärne ja oluline osa aga ongi täita just viimastel, et taastada meie veekogude kunagisi kalarikkusi ja seda edaspidi suurendada.

Kuna meie vabariigis on vastavaid kogemusi veel vähe, on brošüüris üsna rohkesti kirjanduslikke andmeid ja teiste liiduvabariikide kogemusi. Peamine tähelepanu on pööratud kalavarude suurendamise teedele meie vetes, samuti tiigimajandite rajamisele ja nende majandamisele. Brošüüri lisana on toodud ka kalakaitse eeskirjad.

Eestikeelset kalandusalast kirjandust on meil seni ilmunud võrdlemisi vähe. Loodame, et käesolev brošüür aitab seda lünka mõningal määral täita.

VEEKOGUDE HINDAMINE KALAMAJANDUSE SEISUKOHALT

Mingi veekogu majandamisele asumisel on esimeseks ülesandeks sellega põhjalikult tutvuda. Veekogu täpne ja põhjalik hindamine kalamajanduse seisukohalt kõige ökonoomsema kasutusviisi leidmiseks ja kasvatamiseks sobivate kalaliikide väljaselgitamiseks on keeruline ja nõuab kompleksseid uurimisi ning vaatlusi pikema aja jooksul.

Põhjaliku ülevaate saamiseks on vaja täpseid keemilisi ja bioloogilisi analüüse, mis nõuab spetsiaalseid aparate ja vahendeid ning rohkesti teadmisi. Nende ülesannetega tegeleb meie vabariigis Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi hüdrobioloogia ja ihtüoloogia sektor (Tartus, Vanemuise tn. 21).

Üldisema pildi veekogust ja selle põhilistest kasutamise suundadest järvemajandi organiseerimisel ja kalavarude suurendamisel võib aga saada ka vaatluste, tähelepanekute ja üsna lihtsate analüüsides ning proovide varal.

Veekogu uurimise võib jaotada kolme ossa: füüsikaline, keemiline ja bioloogiline analüüs.

Vee füüsikaline analüüs määrab kindlaks:

temperatuuri,
värvuse,
läbipaistvuse.

Keemilise analüüsi ülesandeks on määrata vees:

lahustunud hapniku (O_2) hulk,
vee aktiivne reaktsioon (pH),
väävelvesiniku (H_2S) olemasolu,
lõhn ja maitse,
vee karedus.

Täpsemal analüüsimisel määratakse ka teisi vees lahus-

tunud gaasilisi ühendeid, sooli ja elementide ning ühendite ioone.

Bioloogiline analüüs selgitab:

veekogu loomastiku ja taimestiku koosseisu, nende vastastikused suhted, kalade toiduvärrud, tingimusi kalade paljunemiseks ja arenguks (koos teiste andmetega).

Tegelikult on selline jaotus ja piiritlemine üsnagi tinglik. Uurides veekogu keemilisi ja füüsikalisi omadusi, näiteks hapniku hulka ja temperatuuri, võib juba selle järgi üldjoontes öelda, millised kalaliigid võiksid veekogus olla: kas külmemat vett armastavad, nagu lõhi ja forell, või soojema vee kalad, nagu karpkala ja latikas; kas hapniku suhtes nõudlikud kalad (jõeforell, koha) või vähenõudlikud (koger, linask).

Põhja ja kaldavöö iseloom, muda ja taimestiku rohkus või vähesus annavad orienteeruva pildi esineda võivatest kalaliikidest, nende kudemise tingimustest, arenguvõimastest jne.

Seepärast võib hoolikate tähelepanekute ja vaatluste najal teha esialgseteks vajadusteks üsna piisavaid järeldusi.

Käsitlemegi allpool veekogu iseloomustamist ja sellele kalamajandusliku hinnangu andmist sellises järjekorras, nagu seda teeksite praktiliselt veekogu juurde asudes.

A s u k o h t annab esimese pildi veekogust. Selle järgi, kas järv asub rabas või soos, metsade keskel või Lõuna-Eesti ürgorgude süvendis, saame esimese põhilise ettekujutuse ta üldiseloomust ja vee omadustest. Selle järgi võime üldjoontes ka öelda, kas veekogu on kalade hulga ja liikide poolest rikas või vaene (viimast võib öelda näiteks enam-vähem kindlasti rabajärvede kohta).

Veekogu suurus ja valitsetavus on olulised näitajad järvemajandite või järvede baasil tiigimajandite rajamisel. Seejuures veekogu valitsetavus on olulisem kui ta suurus. Valitsetavuse all tuleb mõista eelkõige kalade väljapüügi ja veepinna taseme reguleerimise võimalusi.

Enamik soode, rabade ja metsade keskel olevaid järvi on raskesti valitsetavad. Esiteks on neile juurdepääs raskendatud, teiseks on siin püügitingimused äärmiselt ras-

ked. Soo- ja rabajärvedes takistab liiga pehme kallas noodapüüki, tehes selle sageli isegi võimatuks.

Metsade keskel olevais järvedes on noodapüük peaaegu alati võimatu vette langenud okste ja puutüvede tõttu. Peamiselt saab siin kasutada mõrdasid ja võrke.

Lõuna-Eesti sügavad järved on samuti raskesti läbi-püütavad.

Nii määrab järve asukoht ja iseloom üldjoontes kindlaks olemasolevad ja kasvatamiseks sobivad kalaliigid. Teiseks tingib ta püüniste valiku.

Oluline on veetaseme reguleerimise võimalus. Selles mõttes on näiteks veskite paisjärved ja jõgedest orulamides paisutatavad järved või tiigid kõige ideaalsemad. Neis on võimalik soovikohaselt muuta kalade liigilist koosseisu, kasvatada väärtuslikke kalu ja anda neile lisa-sööta. Neist on võimalik kõiki kalu täielikult välja püüda.

Veekogu üldisel hindamisel ja iseloomustamisel tuleb ka silmas pidada allikate ja juurde- ning äravoolude olemasolu. Eriti tähtis on see kalade talvitumise seisukohalt. Umbjärvedes tekib tavalise nähtusena kevadtalvel hapniku puudus, mille tagajärjel hävib väga palju kalu. Kalda-allikate olemasolu ja värske vee juurdevoolu korral seda karta ei ole.

Teiselt poolt aga raskendab läbivool veekogu kultuur-majandiks muutmist, kuna sissetoodud kaladel on võimalus jõgesid mööda laiali minna, väljapüütud rööv- ja prügikalade asemele aga tulevad uued. Taoliste veekogude majandamisel on sageli otstarbekas tõkestada sisse- ja väljavoolukohad mitmekordsete traatrestidega.

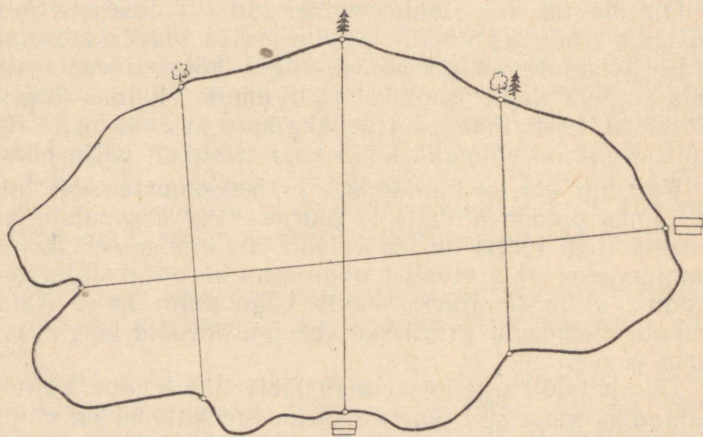
Veekogu üheks iseloomulikumaks tunnuseks on selle sügavus ja põhja profiil. Seepärast ongi üheks esimeseks tööks veekogu uurimisel põhja loodimine.

Põhja loodimiseks on vaja tugevat mittevenivat nõõri, mis on märkidega jaotatud meetripikkusteks osadeks. Iga 5—10 m tagant on suurem, teistest erinev märk. Raskuseks sobib 2,5-kilone kaaluviht, mille põhja läbimõõt on 6—7 sm.

Järve loodimiseks ja sügavuste kaardi koostamiseks on vaja teha mõni kuni mõnikümmend (olenevalt järve suurusest) profiili. Selleks märgitakse järve kaardil kaldaosas rida punkte, mis oleksid ka looduses hästi märgatavad — väikesed neemekesed, lahesopid, üksikud puud, suuremad kivid, majad jne., mida hiljem saab kasu-

tada orientiirideks. Punktid valitakse sellise arvestusega, et nendest järve mõeldava pikitelje suhtes risti tõmmatud jooned kataksid järve pinna enam-vähem võrdsete vahemaade (10—20—50 m) tagant. Neid märgitud sihte mööda toimubki loodimine. Tavaliselt tehakse 1—2 profiili ka järve pikitelje suunas.

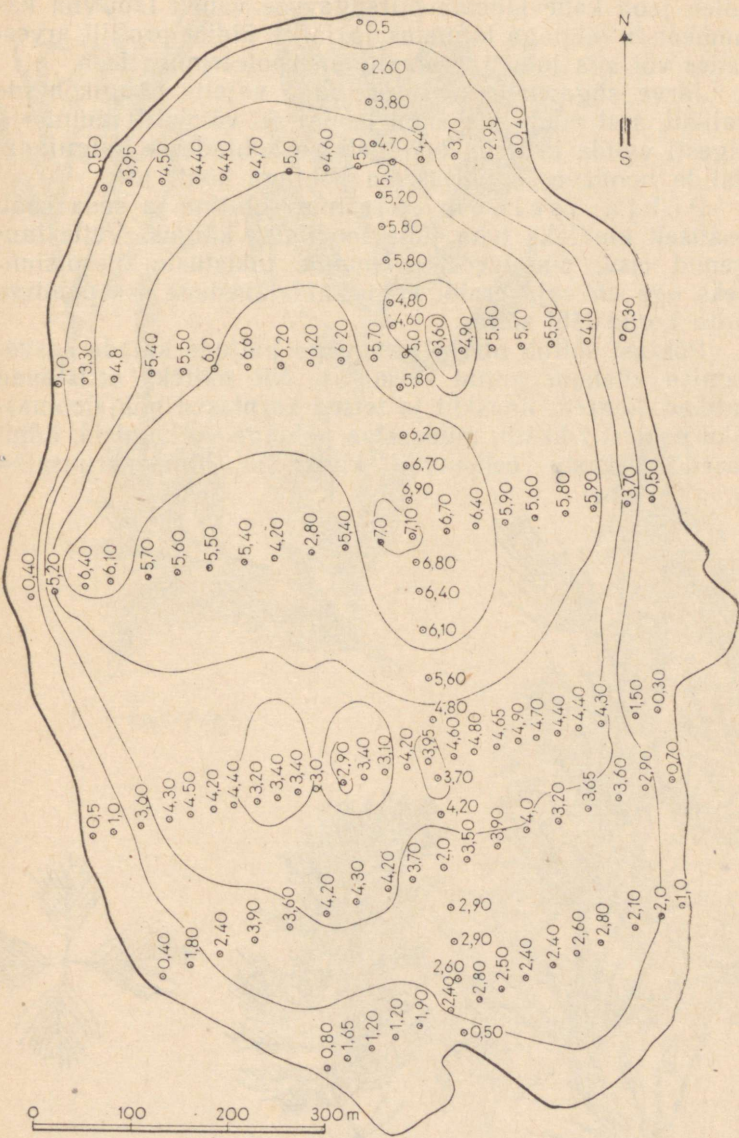
Et orientiirist kindlasti sirget joont mööda vastaskalda orientiirini sõita, selleks valitakse, kui paat on õigesse sõidusuunda seatud, sõudja ees oleva orientiiriga



Joon. 1. Järve sügavuste kaardi koostamine. Profiilide sihtide märkimine kaardil.

kohati veel üks orientiir kaldast pisut kaugemal. Sõudes nii, et need kaks tähist on kogu aeg kohakuti, saabki sõita soovitud suunast kõrvale kaldumata. Nii sõites mõõdetakse iga 10—20 m tagant sügavus. Ühtlaselt sõudes peatatakse paat järsult iga 10, 20 või 30 aerutõmbe järel ja visatakse lood pisut ettepoole vette. Et paat liigub inertsiga tõttu veidi edasi, on raskuse põhjal jõudes loenõr parajasti sirgu tõmbunud ja me saame lugeda täpse sügavuse. Mootorpaadiga sõites tuleb paat peatada kindlate ajavahemike järel.

Mõõtmise andmed kantakse järve kaardile. Ühendades hiljem ühesuguse sügavusega punktid omavahel pideva joonega, saame järve sügavuste kaardi (joon. 2). Kui



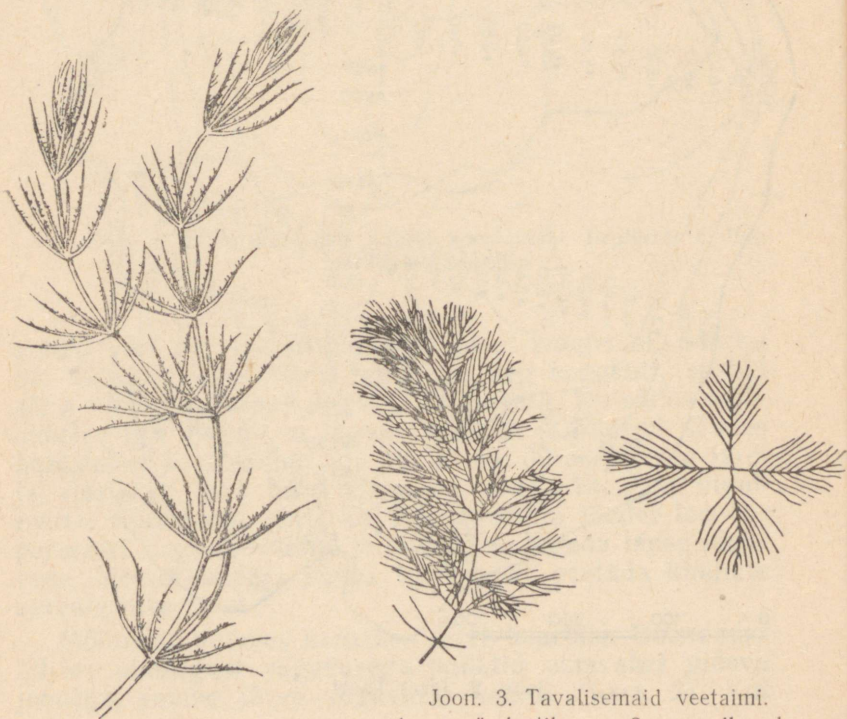
Joon. 2. Järve kaart.

täpselt ühesuguse sügavusega punkte igal profiilil ei ole, tuleb joon kahe lähema piirsügavuse vahelt läbi viia kas umbkaudu silmaga hinnates ja järve üldist profiili arvestades või siis juba täpsemalt, interpoleerimise teel.

Järve sügavuste kaart on väga vajalik püügikohtade valikul, sest põhja iseloomu teades on võimalik püüniseid õigesti valida ja neid ka õigestesse kohtadesse paigutada, valida noodaveoks ühtlasema põhjaga kohti jne.

Põhja iseloom on samuti oluline ja seda saab osaliselt kindlaks teha juba loodimise käigus. Vette langenud risu, puutüvede ja muude takistuste ülesotsimiseks aga on vaja eraldi kogu kaldalähedane osa paadiga mitu korda läbi sõita.

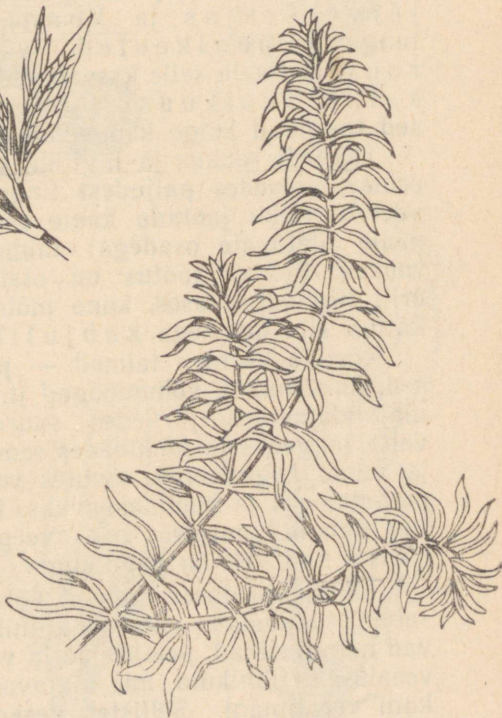
Põhjust sõltub otseselt ka väga paljude kalade kasvatamise küsimus antud veekogus. Nii näiteks eelistavad latikad, kogred, linaskid ja teised karplased põhjaloomastiku poolest rikkaid, mudasema põhjaga veekogusid. Lõhilased seevastu eelistavad kivist ja jämedakruusalist



Joon. 3. Tavalisemaid veetaimi.
1 — mändvetikas, 2 — vesikuusk,



3 — penikeeled,



4 — vesikatik.

põhja, kohajärvedeks on kõige sobivamad puhta liivase põhjaga veekogud jne.

Ohema või paksema mudakihi olemasolu igas veekogus on loomulik. Paljudes järvedes aga ulatub muda paksus mitme meetrini, sisaldades sageli ka roiskumise ja käärimise tulemusena väävelvesinikku. Sellised veekogud on edukaks kalakasvatuseks sobimatud. Kui aga mudakiht on produktiivne ja selles on rikkalik põhjaloomastik, siis ei ole ta suur paksus kalakasvatuse seisukohalt sugugi kahjulik.

Taimestiku liigiline koosseis ja hulk on veekogu uurimisel väliste tunnuste järgi heaks iseloomustajaks.

Järve kaldal kasvavad tavaliselt mitmesugused tarrad, ubaleht ja soovõhk. Kaldavees kasvavad sageli õige tiheda ja läbipääsmatu vööna pilliroog, järvekõrkjas ja konnaosi. Sügavamale vette tungivad penikeeled, vesikupud ja vesiroosid. Peale selle kasvab vee all sageli ohtrasti vesikatke, vesikuuski ja mändvetikaid. Viimased tungivad kõige kaugemale ja sügavamale.

Taimede rohkus ja liigiline koosseis on igas veekogus erinev, olenedes paljudest tingimustest. Üldjoontes võib veetaimestiku jaotada kahte ossa: kõvade vartega (vee peale ulatuvate osadega) taimed ja pehmed veetalused taimed. Selline jaotus on otstarbekas kalamajanduses, eriti tiigimajanduses, kuna mõiste kõva taimestik kattub siin mõistega kahjulik taimestik.

Kõvade vartega taimed — pilliroog, kõrkjad, kalmused, hundinuiad, võhumõõgad jt. — on tiigimajandites ja majandatavates järvedes suureks nuhtluseks. Sügisel vette langedes ja kõdunedes soodustavad nad põhjasetete ja muda kogunemist, muutes veekogu kaldaosa pidevalt madalamaks ja kinnikasvavaks. Kuna nendel hapniku eritus toimub suuremas osas veepealsete osade kaudu, ei rikasta nad vett ka hapnikuga.

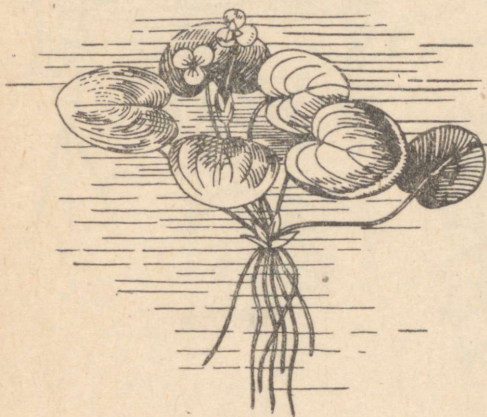
Paljud veetalused taimed võivad massiliselt kasvades samuti soodustada veekogu kinnikasvamist. Nii moodustavad mändvetikad, penikeeled ja vesikatkuõd sageli tohutuid veetaluseid tihnikuid, mis ulatuvad madalamates kohtades kuni veepinnani. Sellistes veekogu osades on kalapüük peaaegu kõigi püügivahenditega võimatu.

Samal ajal aga on veetaimed ka kaladele varjuks ja

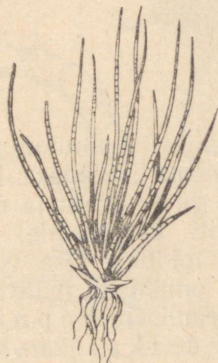
Joon. 4. Indikaatortaimi, mis
aitavad hinnata veekogu iseloomu.



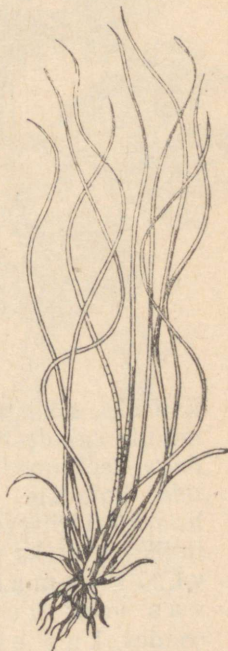
1 — vesisammal,

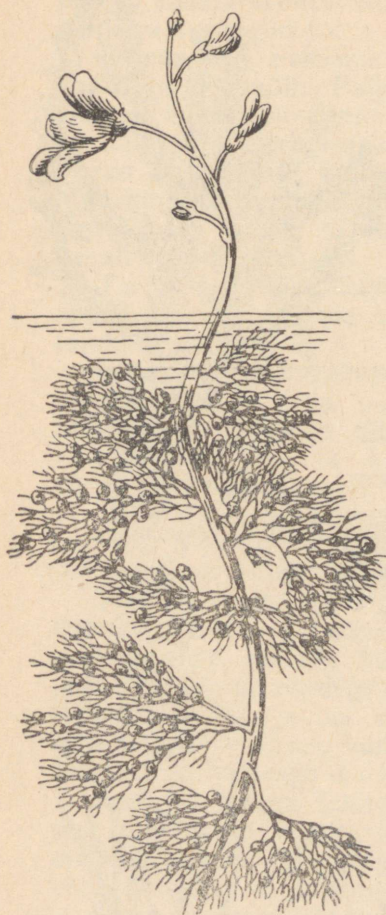


3 — lahnarohi,



2 — kilbukas,





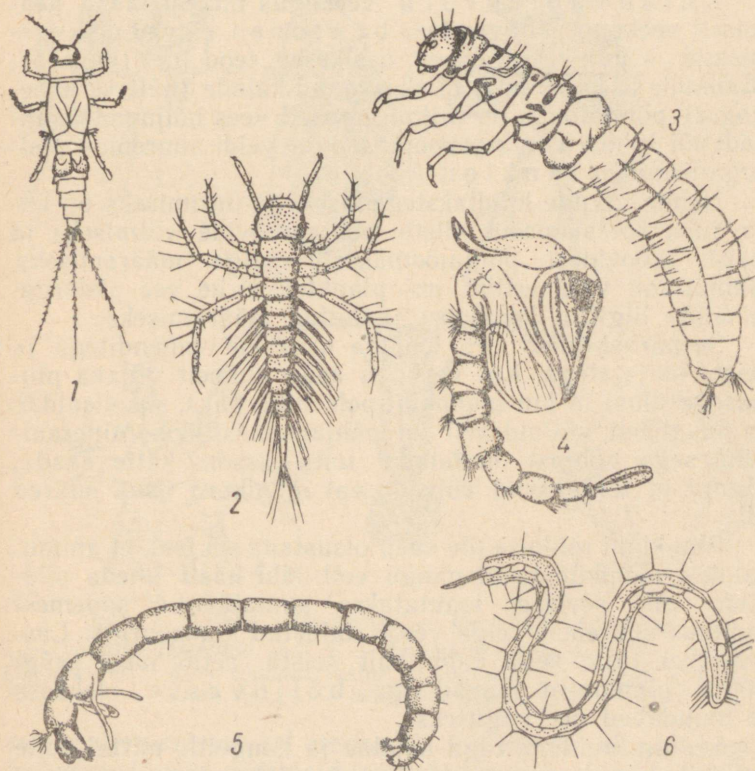
4 — vesikarikas,

5 — vesihernes.

kaitseks, rikastavad vett hapnikuga ning on suurele enamikule kaladest kudemiskohtadeks. Paljud pehmemate osadega veetaimed, nagu vesikatk ja mändvetikas on mitmetele kaladele (eriti karplastele — särjele, roosärjele, linaskile) otseseks toiduks. Osa veetaimi on ka headeks indikaatoriteks vee omaduste määramisel. Näiteks kasvab vesisammal peamiselt hapnikurikas voolavas vees; vesikarikas kasvab ainult neis veekogu osades, kus ei ole tugevat lainetust, kuna tal

puuduvad maasisesed juured ja lained pilluksid ta kaldale; kilbukas kasvab ainult puhtas vees; lemmel ehk vesiläätsed kasvavad vees, kus on rohkesti orgaanilisi aineid (linaligudes ja tiikides); soojärvedes ja teistes seisvates ning lainete eest varjatud vetes kasvavad ohtrasti vesiherned.

Kalade liigiline koosseis, arvukus ja suhe tuleb kindlaks teha proovipüükidega, kui puuduvad andmed varasematest püügikogemustest. Kuigi üksikud



Joon. 5. Kalade toiduobjekte — bentose organisme.

1 — ühepäeviklase (*Ephemeroptera*) vastne, 2 — lõidtiiblase (*Sialis*) vastne, 3 — ehmeistiivalise (*Trichoptera*) vastne, 4 — laulusääse (*Culex pipiens*) vastne, 5 — surusääse (*Chironomus*) vastne, 6 — väheharjasuss e. oligoheet.

proovipüügid noodaga, võrkudega või teiste püünistega ei anna alati õiget pilti, võib liikide arvu siiski enam-vähem kindlaks määrata.

Proovipüügid ja varasemad tähelepanekud on vajalikud ka veekogu kalavarude ligikaudseks hindamiseks. Selle järgi saab omakorda määrata iga-aastase maksimaalse väljapüügi suuruse. Meie järvedes hinnatakse looduslikku kalaproduktiivsust umbes 15—20 kg-ni veekogu 1 ha kohta.

Kalade söötmisel ja maimude sissetoomisel veekogu produktiivsus muidugi vastavalt suureneb.

Kalade toiduvärske veekogus moodustavad peamiselt veekogu põhjamudas, bentose elavad pisiorganismid — putukate vastsed, ussikesed, teod jne. (joon. 5). Maimude ja ka mõnede täiskasvanud kalade (näiteks hõbekogre) põhitoituks on mitmesugused vees hõljuvad loomsed või taimsed mikroskoopilised ja veidi suuremad pisiorganismid, plankton (joon. 6).

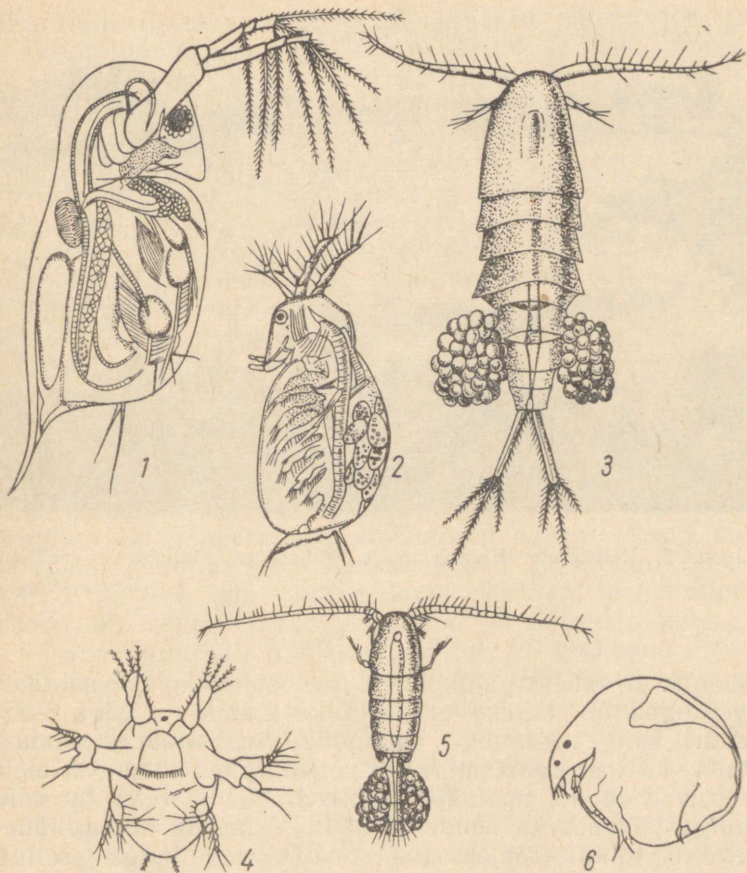
Nende värske kindlakstegemiseks ja uurimiseks on vaja juba spetsiaalseid riistu põhjaproovide võtmiseks ja neist proovidest põhjaloomakeste hulga määramiseks. Samuti on vaja erilisi, nn. planktonivõrke vee pisiorganismide liigilise koosseisu ja hulga määramiseks.

Seepärast tuleb siin leppida kaudsete vahenditega ja teiste näitajatega. Kui veekogu asub üldiselt viljaka pinnasega maal ja kui mudakiht pole liiga paks, siis sisaldab ta tavaliselt küllaldaselt ka põhjaloomastikku. Mineraalpinnasega põhjast on kaladel toitu raskem kätte saada, olgugi et toiduvärske veekogus seal mõnikord üsna suured olla.

Planktoni rohkuse üle saab otsustada sel teel, et ammuntatakse mõnikümmend pange vett läbi hästi tiheda siidriide, mis seejärel loputatakse sinnajäänud sademest puhtaks suuremas selge veega täidetud klaaspurgis. Lastes veel tükk aega rahulikult seista, setib muu prügi põhja, plankterid jäävad aga hõljuvasse olekusse ja muudavad vee häguseks.

See on muidugi väga kaudne ja kaugeltki mitte täpne meetod, annab aga siiski teatud ettekujutuse planktoni hulgast erinevates veekogudes nende võrdlemisel.

Suve teisel poolel on paljud veekogud nagu tolmu täis, vesi on sogane ja roheka värvusega. Seda nähtust nimetatakse tavaliselt vee õitsemiseks. Tegelikult on see tingitud mikrovetikate — fütoplankterite — kii-



Joon. 6. Kalade toiduobjekte — planktoni organisme.

1 — vesikirp (*Daphnia* sp.), 2 — kammjalg (*Sida* sp.), 3 — sõudik (*Cyclops* sp.), 4 — sõudiku vastne (nauplius), 5 — aerik (*Diaptomus* sp.), 6 — lestik (*Chydorus* sp.).

rest paljunemisest sel perioodil. Ka see on üks veekogu iseloomustavaid näitajaid, viidates mineraalainete küllusele.

Muide, mõnikord ujub vee peal ka taimede õietolmu, eriti männimetsade-äärseil veekogudel. Kuigi nähtus on eespool kirjeldatuga üsna sarnane, pole sel midagi ühist «vee õitsemisega».

Mitmete veekogude võrdlemisel võib latikate kasvus



Joon. 7. Neitsijärv (Elva rajoon). Tüüpiline kinnikasvav veekogu.
Autori foto.

mõnikord tähele panna üsna iseloomulikke joont: ühes veekogus on näiteks palju latika maimu ja väga vähe suuri kalu, teises aga vastupidi. See aitab iseloomustada bentoseorganismide ja plankterite suhet. Nimelt toituvad latika maimud peamiselt plankteritest ja selle hulgast oleneb ka nende arvukus. Vanemad latikad lähevad üle toidule põhjaloomakestest ja nende hulgast sõltub omakorda suuremate latikate kasv. Ka selle vahekorra teadmine aitab mõnikord hinnata kalade toiduvarusid.

Peale nende kõige üldisemate ja olulisemate andmete saamise tuleb veekogu hindamiseks koguda veel mitmeid teisi andmeid, mis üksikult pole ehk nii olulised, kuid kompleksis aitavad veekogu seisundit hinnata juba palju täpsemalt.

Veekogu temperatuur on üks olulisemaid keskkonna faktoreid kalade elus. Kuna kalad on kõigusoosajad loomad, oleneb nende elutegevuse aktiivsus otseselt temperatuurist.

Üldiselt võib jaotada kalu külmalambesteks ja soojalambesteks. Esimeste hulka kuuluvad näi-

teks allikalistes veekogudes ja jõgedes elavad jõe- ja vikerforellid, paalia ning üldse enamik lõhilasi. Soojalembesteks aga on enamik meie järvede kalu — latikas, linask, koger, särg ja teised karplased.

See jaotus on küllaltki tinglik. Temperatuuri langedes aeglustub kõigi kalade elutegevus ja talve saabudes kogunevad nad veekogu põhja, kus temperatuur on kõige kõrgem. Igal kalaliigil on teatud optimaalne temperatuur, kus tema eluprotsessid kulgevad häireta ja kõige normaalsemalt. Jõeforellil loetakse näiteks optimaalseks temperatuuriks 15°C , vikerforellil $15\text{—}18^{\circ}\text{C}$, karpkalal $20\text{—}30^{\circ}\text{C}$ jne.

Seega sõltub kalade liigiline koosseis ka veekogu temperatuurist.

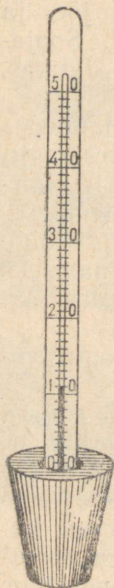
Samas veekogus on temperatuuri kõikumistel samuti otsene mõju kalade käitumisele. Sellest, kuivõrd kiiresti kevadel sulab jää ja soojeneb vesi, sõltub näiteks otseselt kalade kudumine. Allikalistes ja läbivooluga veekogudes on temperatuuri kõikumised vähem järsud kui kinnistes umbjärvedes. Kalade kasvu ja arengu seisukohalt on see aga oluline, kuna püsivam temperatuur soodustab eluprotsesside ühtlasemat ja häireteta kulgu.

Temperatuurist on otseselt sõltuv ka veekogus oleva hapniku hulk, mis on nii kalade kui teiste organismide eluks vältimatult vajalik. Mida madalam on temperatuur, seda rohkem on vees lahustunud hapnikku. Nii on $+1^{\circ}\text{C}$ vees lahustunud 1 liitris 9,93 ml hapnikku, $+10^{\circ}\text{C}$ vees 7,91 ml ja $+30^{\circ}\text{C}$ vees ainult 5,32 ml hapnikku.

Seepärast on kõik külmalembesed kalad väga tundlikud hapniku hulga suhtes ja vajavad seda palju rohkem kui soojalembesed kalad.

Vee temperatuuri mõõtmist tuleb teha eri aastaaegadel, kindlasti aga kesksuvel ja -talvel, et saada pilti temperatuuri muutustest vastavalt aastaaegadele ja veekogu eri osadele. Temperatuuri mõõdetakse tavaliselt väljavoolu kohas.

Kõige kohasem selleks on kasutada $0,1\text{—}0,2^{\circ}$ jaotusega termomeetreid, skaala ulatusega $0\text{—}30^{\circ}\text{C}$ -ni. Tavalisi vannitermomeetreid saab kasutada ainult orienteerivaks mõõtmiseks. Temperatuuri mõõdetakse umbes $0,5$ m sügavuselt, kus termomeetrit hoitakse $3\text{—}5$ minutit. Täpsemate ja võrreldavamate andmete saamiseks aga on vaja temperatuuri mõõta põhja lähedalt. Selleks on kõige



parem paigutada termomeeter metallist või klaasist anumasse (joon. 8) ja koos sellega vette lasta. Siis ei muutu termomeetri näit selle veest väljavõtmisel nii ruttu, kuna termomeetri ots jääb nõus olevasse vette.

Vee läbipaistvus ja värvus on üsna headeks veekogu indikaatoriteks. Vee värvus oleneb suuresti temas leiduvaist orgaaniliste ühendite, nn. huumusainete hulgast. Selle suurenedes muutub vesi algul rohekaks, siis kollakasroheliseks, kollaseks ja lõpuks pruuniks. Vee rohekas värvus on sageli tingitud ka rohe- või sinivetikate massilisest esinemisest; pruunika värvuse annavad ränivetikad ja viburloomad. Veekogu põhjale annavad mõnikord roheka värvuse lubjaühendid ja pruunika värvuse rauaühendid. See annab siis ka selgele ja läbipaistvale veele vastava värvitooni.

Joon. 8. Metallnõusse paigutatud termomeeter.

Vee läbipaistvuse all mõistetakse sügavust, milles vette lastud valge ketas nähtamatuks muutub. Praktiliselt määratakse seda nii, et ketast lastakse järjest sügavamale, kuni ta nähtamatuks muutub, ja loetakse siis sügavus. Nüüd hakatakse ketast aeglaselt ülespoole tõmbama, kuni ta uuesti nähtavaks muutub ja loetakse jälle sügavus. Tavaliselt on nende kahe lugemi vahel väike erinevus ja läbipaistvuseks võetakse kahe näidu keskmine. Ketta läbimõõt on 30 sm ja seda nimetatakse Secchi kettaks. Praktikas võib selleks edukalt kasutada näiteks valget taldrikut.

Vee värvus hinnatakse silma järgi umbes poole läbipaistvuse sügavuseni lastud sama ketta kohal. (Kui näiteks vee läbipaistvus on 2 m, siis värvus hinnatakse 1 m sügavuselt.)

Nii värvus kui läbipaistvus määratakse paadi varjupoolsel küljel. Värvuse järgi võib veekogusid jagada viide rühma (Riikaja, H. 1940):

- I — pruun
- II — kollakas- või rohekaspruun
- III — kollane

IV — kollakasroheline

V — roheline.

Meie järvede keskmine läbipaistvus kõigub suvel 2 m piires. Kuid nii värvus kui läbipaistvus on ka samas veekogus aasta jooksul tugevasti kõikuvad (näiteks läbipaistvus on talvel tavaliselt suurem).

Subjektiivselt saab veel määrata ka vee maitset ja lõhna. Näiteks annavad juba õige väikesed fenooli hulgad, mis võivad vette sattuda tööstuste reoetest, tugeva karboolhappe lõhna. Selline vesi on kalade elukeskkonnaks kõlbmatu.

Hästi tuntav on ka väävelvesiniku mädamuna meenuv lõhn, mis tekib muda käärimisest ja samuti reoetest. Ka selline veekogu on kaladele vähesobiv ning, kui reostumine on tugevam, isegi kõlbmatu.

Lõhna määramiseks on kõige parem täita suurem pudel $\frac{3}{4}$ võrra veega ja siis suletult tugevasti loksutada. Pudeli avamisel on hästi tunda juba õige nõrka lõhna.



Joon. 9. Loosalu järv (Rapla rajoon). Tüüpiline järskude kallaste, vähese taimestiku ja pruunika veega rabajärv.

Autori foto.

Mis puutub vee maitsele, siis selle määramiseks eriliisi juhiseid vaja ei ole.

Muidugi on oluline veel määrata lahustunud hapniku, süsihappegaasi, lämmastiku, väävelvesiniku ja teiste gaaside täpset hulka. Vesi sisaldab hõljuvas ja lahustunud olekus ka suurel hulgal nii mineraalseid kui orgaanilisi aineid, soolasid jne. Sellest sõltub vee aktiivne reaktsioon (happesus), vee karedus ja palju teisi kalade elus tähtsaid faktoreid. Nende määramine aga ei ole enam teostatav nii lihtsate vahenditega. Vajaduse korral on selleks kõige otstarbekam paluda abi meie kalavarude uurimise ja kaitsega tegelevate asutuste spetsialistidelt.

Pikema aja jooksul tehtud tähelepanekud veekogus toimuvate sesoonsete muutuste ja kalade käitumise kohta on aga sageli palju väärtuslikumad kui juhuslikult võetud proovid ja analüüsid.

Seepärast on iga veekogu majandama asumisel väga otstarbekas juba algusest peale sisse seada päevik, kuhu märgitakse järjekindlalt kõik tähelepanekud ja vaatlusandmed (vt. lisa 4). Nende põhjal on kõige õigem teha järeldusi edaspidise töö ja veekogu majandamise suundade kohta.

Lisa 5 on ülevaatlik tabel, milles on toodud andmed vee mitmesuguste omaduste kohta. Veekogu hindamisel ja majandama asumisel on soovitav ka seda orienteerumiseks kasutada.

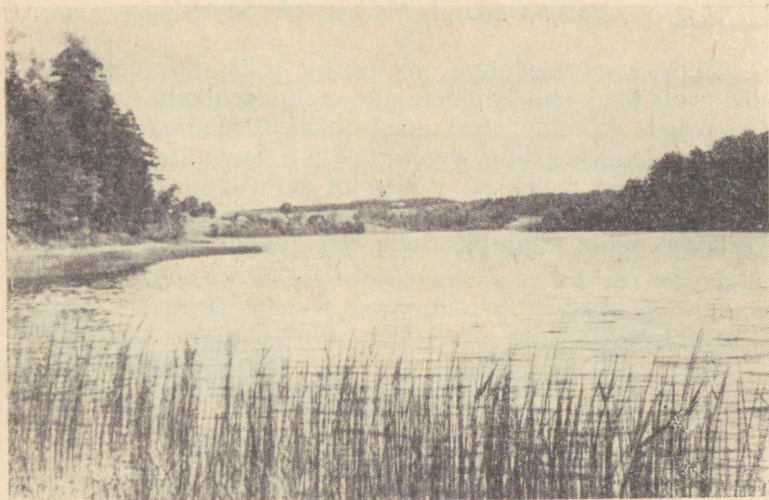
Võttes kokku kõik iseloomustavad näitajad, võib nende järgi veekogud jagada üldjoontes kolme suurde rühma: eutroofsed, oligotroofsed ja düstroofsed.

Eutroofsed veekogud on toiteainerikkad ja väga produktiivsed. Neis on rohkesti taimestikku.

Oligotroofsed veekogud on vähemproduktiivsed ja toiteainetevaesed. Taimestikku on neis vähe, vesi on hästi läbipaistev ja külm.

Düstroofseteks veekogudeks on tüüpilised raba-järved. Nad on vähemproduktiivsed ja pruunika veega, mis on hästi rikas huumusainetest. Vee reaktsioon on happeline.

Pärast kõigi andmete kogumist veekogu kohta saab teha üldistava analüüsi ja kokkuvõtte, et saada vastust küsimustele:



Joon. 10. Verijärv (Võru rajoon). Lõuna-Eestile tüüpiline orgudevahe-
line, sügav ja selge veega järv.

Autori foto.

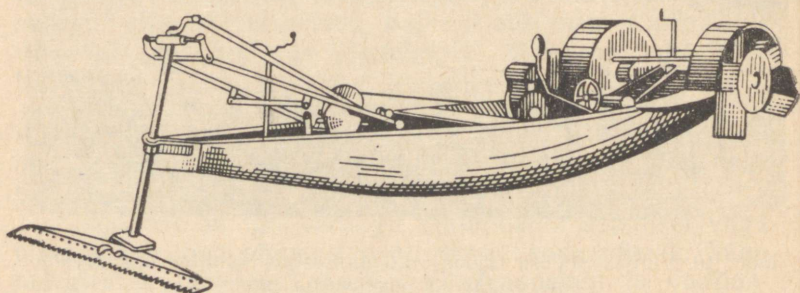
1. Kas veekogus või selle baasil on võimalik rajada järve- või tiigimajandit ja millise iseloomuga see peaks olema.
2. Milliseid kalaliike tuleks hakata kasvatama ja milliseid eeltöid on selleks vaja; kuidas kõrvaldada soovimatuid kalaliike, kui palju on vaja sisse tuua maime ja sugukalu, kust neid saada jne.
3. Milliseid melioratiivseid ja hüdrotehnilisi töid on vaja teha majandi rajamiseks.
4. Kas on võimalik kasutada veekogus kalade kunstlikku söötmist ja veekogu väetamist.
5. Kui suured on orienteeruvalt kulutused veekogu korrastamiseks ja kui suur on eeldatav iga-aastane tulu veekogu majandamisest.

Kõigis teistes veekogu majandamisse puutuvais küsimustes tuleb juhendada lisa 1 toodud Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrusest nr. 102 meie siseveekogude majandamise kohta.

VEEKOGUDE MELIORATSIOON

Üheks kalatoodangu tõstmise teeks on veekogude melioratsiooni abil kaladele paremate arenemis- ja kasvutingimuste loomine. Praktikast on hästi teada, kui kiiresti võib hooletusse jäetud veekogu kinni kasvada, mudastuda ja, kui ta on metsa sees, siis ka lootusetult risustuda.

Nagu juba eespool nägime, on liigne kõva taimestik veekogus väga kahjulik. Selle eemaldamiseks suurematelt



Joon. 11. Roolõikaja kõvade vartega taimestiku mahaniitmiseks.

(Martõševi järgi.)

aladelt on olemas spetsiaalsed roolõikajad — mootorpaadi ette monteeritud niidumasina-taoline seade (joon. 11). Päeva jooksul võib sellega mitme hektari suuruse veekogu veepealsest taimestikust täielikult puhastada. Taolisi roolõikajaid on ka meie maaparandusjaamadel. Madalamas vees saab pilliroogu ja teisi veetaimi maha niita lihtsalt pikema varrega vikatiga.

Mahaniidetud kõrkjad ja pilliroog on suurepäraseks ehitusmaterjaliks, sellest valmistatakse rooplaate. Ka on nad heaks allapanuks loomadele.

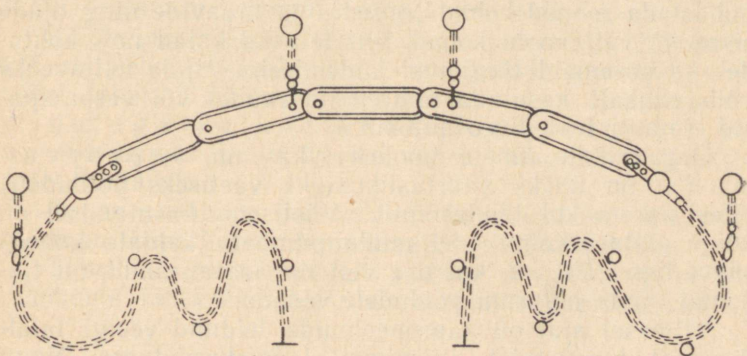
Veealust pehmet taimestikku on raskem eemaldada. Selleks on konstrueeritud spetsiaalsed ahelvikatid (joon. 12). Kui taimi pole veel väga palju, saab neid välja vedada ka okastraadist valmistatud punutise abil. Eriti sobiv on see vetikate eemaldamiseks.

Üldse on veealust taimestikku ja vetikaid mehaanilisel teel raske kõrvaldada. Seepärast on viimasel ajal hakatud selleks kasutama ka keemilisi vahendeid, nn. herbitsiide. Katsed on andnud üsna häid tulemusi, kuid nende

ainete kasutamise täpsem metoodika on alles väljatöötamisel.

Veealuseid taimi, mis ei ole hävitatud herbitsiididega, vaid on lihtsalt välja veetud või niidetud, võib edukalt kasutada loomasöödaks.

Noort pilliroogu ja kõrkjaid söövad meeleldi hobused, veised ja lambad. Kuivatatult on nad heaks söödaks küülikutele. Ka noored hundinuiad on peenendatult sobivaks söödaks veelindudele, sigadele ja teistele loomadele. Siloks valmistatult aga kõlbavad peaaegu kõik veetaimed loomasöödaks. Kaldale veetult ja hunnikusse jäetuna ning sõnnikuga segatult on nad suurepäraseks materjaliks komposti valmistamisel.



Joon. 12. Ahelvikat pehme veealuse taimestiku väljaniitmiseks.

(Martõševi järgi.)

Veekogu õige majandamise hulka kuulub ka võitlus mudastumise vastu. Liigse taimestiku hävitamine pidurdab iseendast muda teket. Kui muda aga on kogunenud liiga palju, tuleb püüda seda kas mineraliseerida või osaliselt välja vedada. Allalastavates veekogudes (paisjärvedes) on seda lihtne teha. Jättes veekogu suveks või talveks, mõnel juhul isegi aastaks kuivaks, mineraliseerub muda õhu toimel. Kõige rohkem kasutatav on see meetod tiigimajandites, kus lisaks sellele võib tiigi põhja ka lubjata, mis omakorda aitab kaasa mineraliseerumisele.

Rabajärved on enamuses pruunika värvusega, vee aktiivne reaktsioon on hapu. Seetõttu on nad enamikule

kaladest sobimatud ning tavaliselt esinevad neis vaid havid ja ahvenad kui vähenõudlikumad kalad. Pruun vesi takistab valguse tungimist sügavamatesse kihtidesse, sellest aga on osaliselt tingitud ka taimede vähesus neis järvedes ja sellest omakorda hapnikupuudus.

Taoliste järvede kalatootlikkust saab tõsta lupjami-sega. Lubisoolad moodustavad huumusainetega sadestuvaid ühendeid, mille tõttu vesi muutub selgemaks ja laseb läbi rohkem valgust. Lubi neutraliseerib ka happelist reaktsiooni.

Kustutatud lupja kulub sel juhul 10—25 ts hektarile. Suuremates järvedes on see küllaltki kulukas, väiksemates veekogudes aga siiski täiesti kasutatav vahend.

Osaliselt võib muda ka välja vedada. Vähemalt tuleks puhastada mõned kohad järvedes ja kraavide ning ojade sisse- ja väljavoolu kohad. Siis leiavad kalad neis kohtades ka paremaid tingimusi kudemiseks. Muda väljaveoks võib edukalt kasutada suuremaid muda- või veepumpasid, samuti fekaaliveo autosid.

Orgaaniliste ainete poolest rikas nn. sapropeelmuda on üheks väärtuslikumaks väetiseks põldudele, olles parem kui laudasõnnik. Väetisena kasutamisel on kõige otstarbekam vedel muda pumbata kaldale kuhugi süvendisse. Hiljem, kui osa vett on ära auranud, on tihkemat muda hõlpsam põldudele vedada.

Viimasel ajal on sapropeelmuda leidnud veelgi laialdasemat kasutamist, ja nimelt loomakasvatuses. Nagu näitavad uurimused, sisaldab taoline muda rohkesti B₁₂-vitamiini. See mõjutab ainevahetust, suurendades valkude sünteesi ning erütrotsüütide ja hemoglobiini hulka veres. Üldkokkuvõttes kiirendab ta looma kasvu. Loomsetes organismides on B₁₂-vitamiini väga väikestes kogustes. Nii on 1 kg-s lamba maksas ainult 0,5 mg aktiivset B₁₂-vitamiini. 11 kg-s sapropeelmudas aga on seda 250 mg. Siit järeldub sapropeelmuda loomasöödale lisamise suur efektiivsus.

Ühes katses anti näiteks kanadele katseperioodil kuni 200 g toorest sapropeelmuda 1 kg sööda kuivaine kohta. Katsealused kanad hakkasid munema 10—12 päeva varem kui kontrollkanad, munatoodang suurenes funduvalt.

Andes sigadele koos söödaga korraga 100—200 g toorest sapropeelmuda oli nende kaaluüve katse jooksul

tunduvalt suurem kui samasugustes tingimustes peetud kontrollsigadel, kellele ei antud sapropeelmuda.

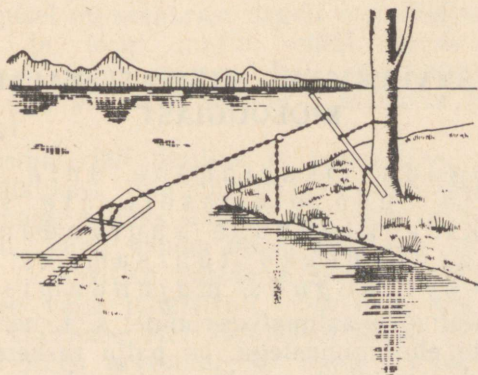
Veekogu heaperemeheliku majandamise hulka kuulub ka igasuguse risu, okste, kändude ja muu prahi eemaldamine. Esiteks takistavad nad oluliselt kalapüüki, eriti nootade ja võrkudega, teiseks soodustavad nad kinnikasvamist, mudastumist ning käärimis- ja hapendusprotsesse. Ka koguneb veevalustele esemetele aja jooksul paks limakiht, milles hukkub palju kalamarja (Siltamaa, 1957).

Väiksemaid takistusi saab veekogust kõrvaldada käsitsi, köitega, pootshaakidega jne. Suuremate puutüvede, palkide, kändude jne. väljatirimiseks aga kasutatakse kangi põhimõttel töötavat nn. «metsakuradit», mille töötamise põhimõtte selgub jooniselt 13.

Kõige otstarbekam on veekogu puhastada hilissuvel või sügisel. Ka varakevadadel, enne kalade kudemist, võib seda teha. Täiesti lubamatu on puhastamine aga kalade kudemise perioodil, kuna siis häviks palju koetud marja ning kalad oleksid asjatult häiritud.

Kudemiskohtade korrashoid ja kunstlike koelmute rajamine kuulub samuti melioratiivsete tööde hulka.

Talvel on vaja pidevalt jälgida kraavide ja ojade suudmete lahtiolekut, et vees ei tekiks hapnikupuudust,



Joon. 13. «Metsakurat» palkide, kändude jt. takistuste kõrvaldamiseks veest.



Joon. 14. Üks väikesi metsade keskel asuvaid järvi Lõuna-Eestis (Võru rajoon). Kogre ja ahvena järv. Kalakasvatuse arendamiseks vajab põhjalikku puhastamist puutüvedest ja risust.

raiuda ummuksile jäämise korral jäässe auke jne. Kõik see aitab suuremal või väiksemal määral kaasa kalade elutingimuste parandamisele ja nende varude suurenemisele.

KASVATAMISEKS SOBIVATE KALADE BIOLOOGIAST

Veekogude rikastamine uute kalaliikidega ja juba olemasolevate väärtuslike liikide arvukuse suurendamine on meil praegu üheks tähtsamaks ülesandeks siseveekogude majandamisel.

Uute kalaliikide aklimatiseerimine, s. t. nende kohandamine uute elutingimustega, on palju raskem ülesanne kui olemasolevate liikide arvukuse suurendamine või lähedastest veekogudest sobivate liikide ületoomine. Iga elusorganism on seotud keskkonnaga lugematute sideme-

tega, ta on kohastunud teda ümbritsevate looduslike tingimustega. Üleviimisel teise kohta, kus kliima, toidu- või muud tingimused on erinevad, tuleb organismil nendega uuesti kohaneda. Kui need erinevused aga on liiga suured, ei suuda organism kohaneda ja hukkub. See on kehtiv ka kalade kohta ja seda tuleb uute liikide sissetoomisel või ühest veekogust teise viimisel arvestada.

Karpkalad kasvavad näiteks Ukraina NSV-s ja NSV Liidu teiste lõunarajoonide tiigimajandeis kahe suvega kuni 800 g raskuseks. Tiigipinna ühelt hektarilt saadakse seal 30—40 ts kala. Karpkala kasvuks ja arenguks on neis rajoonides soodsad tingimused: pikk ja soe suvi, varane kevad, pehme talv.

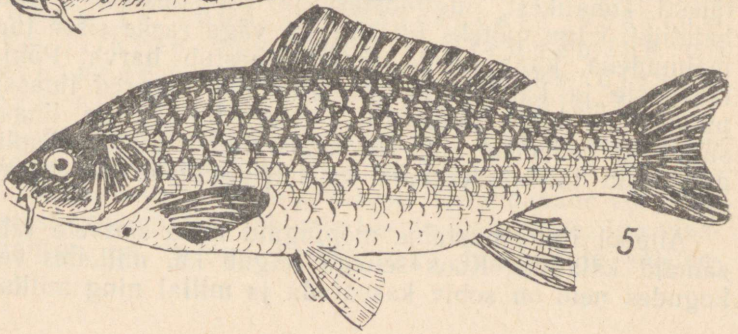
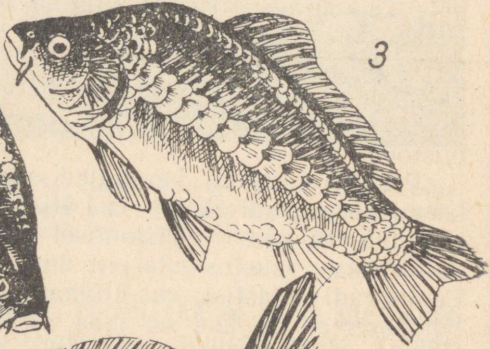
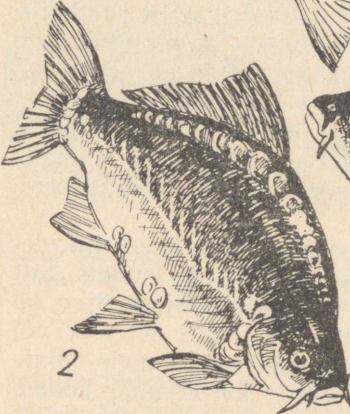
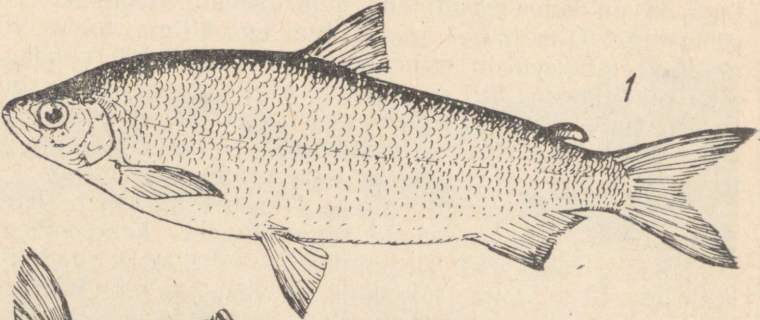
Põhjapoolsemates rajoonides on kliimatingimused karpkala jaoks aga tunduvalt halvemad. Nende edukaks kasvatamiseks on meil vaja pikemaajalist aklimatiseerimistööd.

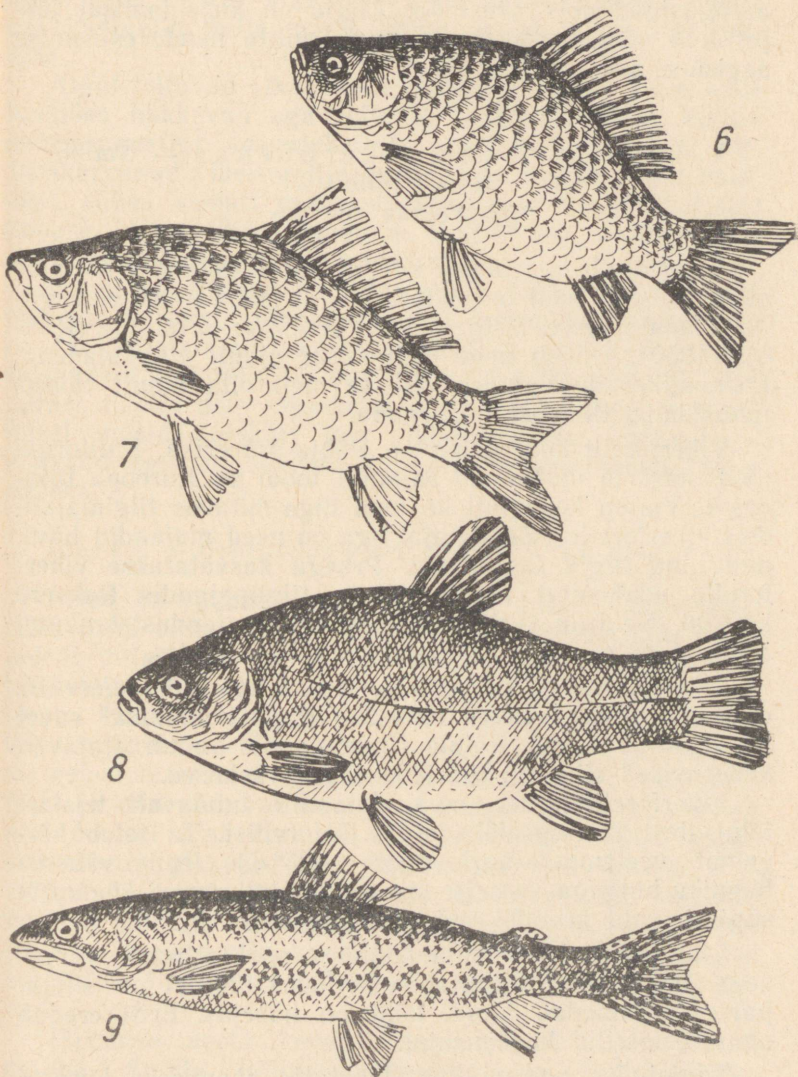
Praegu annavad karpkalad siiski juba head juurdekasvu Leningradi oblasti ja Läti NSV tiigimajandeis. Siit järeldub, et nende asustamisel meie tiigimajandesse on otstarbekas asustusmaterjali tuua kas Läti NSV-st või Leningradi oblastist, kus kliimatingimused on meie omale lähedasemad ja kus on juba olemas karpkalade kohastunud vormid.

Kõige «paindlikumad» ja vastuvõtlikumad uutele tingimustele on noored organismid. Uute kalaliikide aklimatiseerimisel on seepärast sageli otstarbekas sisse tuua maimusid ja isegi marja, kuigi nende hukkumise protsent on palju suurem kui täiskasvanud kaladel. Neid on aga võimalik selle-eest asustada palju suuremal hulgal.

Asustusmaterjali liigiline ja vanuseline valik oleneb täiesti kohalikest tingimustest ja võimalustest. Mõnda kalaliiki, nagu näiteks linaskit, on väga raske sisse tuua maimudena, kuna nende püük õnnestub harva. Põhjälähedaste ja kartlike kaladena satuvad noored linaskid püünistesse väga juhuslikult. Seevastu aga on linaski sugukalu kudemise ajal võrdlemisi lihtne püüda. Taolisi asjaolusid tuleb arvestada ka teiste kalade sissetoomisel.

Allpool iseloomustame mõningaid meie sisevete tähtsamaid kalaliike. Koos sellega selgub ka, millistes veekogudes neid on sobiv kasvatada ja millal ning millises





Joon. 15. Tähtsamaid mageveekalu.

- 1 — peled, 2 — nahkkarp, 3 — peegelkarp, 4 — soomuskarp,
 5 — sasaan, 6 — harilik koger, 7 — hõbekoger, 8 — linask,
 9 — vikerforell.

arengustaadiumis asustada. Liigid on kirjeldamisel järjestatud süstemaatiliste tunnuste, mitte nende esinemise sageduse või tähtsuse järgi.

Vikerforell ehk vikerhõrnas — *Salmo irideus* (Gib.) —
радужная форель

Vikerforelli kirjeldame kui tähtsat tiigikala, eriti meie oludes. Kuigi meil on vikerforelle lastud varematel aegadel Tamula järve, Valgejõkke, Pärlijõkke ja mujale (Riik-oja, 1950), esineb neid meil siiski ainult tiigikaladena. Looduslikes veekogudes võib ta meil olla ainult täiesti juhuslikult, tiikidest pääsenuna.

Vikerforelli kodumaaks on Põhja-Ameerika, Kalifornia jõed, kust ta möödunud sajandil toodi ka Euroopa tiikidesse. Varem kasvatati ka meil õige mitmeis tiigimajandis vikerforelle, sõdade ajal aga on need majandid hävinud ning tiigid lagunenud. Praegu kasvatatakse vikerforelle edukamalt ainult Põlula tiigimajandis Rakvere lähedal. Neid on veel ka Antsla Põllumajandustehnikumi tiigimajandis ja Tallinna Puukooli kalatiikides.

Vikerforellid on palju kiirema kasvuga kui jõeforellid, olles meil teisel suvel 100—250 g ja kolmandal suvel 200—300 g rasked. Põlula tiigimajandis on turustatavad kahesuvised vikerforellid 140—150 g raskused.

Vikerforell erineb oma elulaadilt tunduvalt teistest lõhilastest ja isegi lähedasest jõeforellist. Ta talub kõrgemat veetemperatuuri (kuni +25°C), lepib vähema hapniku hulgaga vees ja, mis kõige olulisem, ei koe mitte sügisel, vaid kevadel, märtsist maini.

Vikerforelli kerel on kummalgi pool roosaka värvusega triip, mis meenutab vikerkaart. Kehal on silmapaistvad tumedad täpid, kõht on hõbejas. Eriti eredad on vikerforellid kudemisajal.

Tiigioludes nad ei koe. Järglaste saamiseks kasutatakse marja kunstlikku viljastamist.* Looduslikult koeb kiirevoolulistes ojakestes ja jõgedes. Viljakus on 1 kg-sel emaskalal 1500—2500 marjatera. Marja areng kestab kül-

* Lähemalt sellest peatükis tiigikalakasvatusest.

laltki kaua — 1,5—2 kuud — olles siiski tunduvalt lühem kui jõeforellil, kelle marja areng kestab 4 kuud ja rohkem.

Algul toituvad vikerforelli vastsed rebukoti arvel, selle kadudes hakkavad aga toituma zooplankteritest, hiljem mitmesugustest veeputukatest, putukäte vastsetest jne. Täiskasvanud vikerforellid toituvad ka väiksematest kaladest, süües samuti meelsasti igasugust muud lihatoitu: hobuse- ja kalaliha, vihmausse, tigusid jne., millega neid ka tiigimajandeis sageli toidetakse.

Forell on tiigikalana Nõukogude Liidus vähem levinud kui karpkala. Meie vabariigi kliimatingimustes aga on ta kasvatamiseks sobivam. Enamik meie endisi tiigimajandeid Põhja-Eestis ongi olnud forellimajandid. See pärast tuleks neis rajoonides tiigikalakasvatuse arendamisel mõelda eeskätt just vikerforellidele. Lõuna-Eesti rajoonid aga on sobivad ka karpkalakasvanduste rajamiseks.

Peled — *Coregonus peled* (Gmel) — пелядь

Peled on ilmunud meie vabariigi kalade nimestikku alles üsna viimasel ajal. Keila-Joa kalahaudemajja toodi peledi viljastatud marja Volhovist 1958. a. Sellest haudati välja maimud ja viidi edasiseks kasvatamiseks Tallinna Puukooli tiigimajandisse. Kogemuste puudumise tõttu aga ei õnnestunud siin nende kasvatamine. Nimelt on peledi maimudel esimestel elukuudel tugev rändeinstinkt ja nad püüavad esialgsest elukohast lahkuda. Kuna nad on sel ajal veel ka väga väikesed, vaevalt mõne sentimeetri pikkused, siis lahkusidki nad ilmselt tiigi väljavoolu kaudu, kuigi see oli tiheda restiga küllaltki kindlalt suletud. Muid põhjusi ei saanud siin peledite jäljetus kadumises olla, kuna nad on vee omaduste ja teiste looduslike tingimuste suhtes õige leplikud ja vastupidavad.

Järgmise aasta kevadel toodi peledi äsjakoorunud maim Antsla Põllumajandustehnikumi kalatiikidesse, kokku 8000 tk. Siin suleti kõik võimalikud väljapääsud tiikidest täiesti kindlalt ja maimud jäidki püsima. Sama aasta sügiseks saavutasid nad keskmiseks tükikaaluks 7—8 g, mõned isegi kuni 10 g. Seda võib pidada heaks juurdekasvuks.

Peled kuulub siiglaste hulka, meenutades ka väliskujult kõige enam siiga. Kasvab kuni 50 sm pikkuseks ja saavutab erandjuhtudel kuni 5 kg-se kaalu (Никольский Г. В., 1954).

Siberi jõgedes on peled tuntud kolme vormina: jõepeled ning suur ja väike järvepeled. Üldiselt eelistab peled läbivooluga järvi rohkem kui jõgesid. Viimasel ajal, ja eriti Läti NSV-s, on hakatud peledit edukalt kasvatama ka tiikides, kus ta küllalt leplik ja kiirekasvuline kalana on leidnud kalakasvatajate poolehoidu. Et peled on üldiselt palju vähenõudlikum kui näiteks forellid, siis tuleks ka meil ta kasvatamisega palju laialdasemalt katsetada.

Suguküpseks saab peled 4.—5. eluaastal. Looduslikes tingimustes koeb ta sügisel jõgedes liivasele-kruusasele põhjale. On arvamusi, et ummuksile jäävais järvedes koeb peled allikate suubumise kohale, kus on kogu talve läbi rohkem hapnikku. Mari on peledil palju peenem kui teistel siiglastel ja ühel emaskalal võib olla 5000—85 000 marjatera (Никольский Г. В. 1954).

Toitub peled peamiselt alamatest vähikestest (zooplankteritest), samuti vette langenud õhuputukaist.

Levinud on peamiselt Siberi jõgedes ja järvedes, kust ta püük aastas ulatub kuni 12 000 ts-ni.

H a u g — *Esox lucius* (L.) — щука

Haug on meie veekogude tuntumaid kalu ja üks eelistatuid püügiobjekte, eriti kalasportlastele. Röövkalana kasvab haug kiiresti, olles juba esimesel aastal 16—20 sm pikkune ja 50—100 g raskune. Püünistesse ja spinningu otsa satuvad tavaliselt 1—1,5 kg-sed havid, kuid ka suuremad pole haruldased. Meie vabariigis on teadaolevatel andmetel suurim haug püütud Keeri-Ulila järvest. See kaalus 49³/₄ naela (ligikaudu 20 kg) ja oli umbes 17 aastat vana (Riikoja, 1950). On aga teateid, et Tzaritsõni lähedalt on XVII sajandil püütud 4-puudane haug, kelle vanus võis olla umbes 100 aastat.

Haugi leidub enamikus järvedes, vaikse vooluga jõgedes ja riimveelistes merelahtedes. Eriti eelistab ta selgeveelisi, kõvema põhja ja rikkaliku taimestikuga veekogusid. Tavaliselt varitseb kaldataimestiku vahele peitunult

saaki, rünnates seda kiire sööstuga. Üldiselt on haug paikse eluviisiga kala, kes oma tavalisest elualast kaugele ei lähe.

Koeb varakevadel, eri aastatel märtsi lõpust kuni mai keskpaigani. Kudemiseks valib ta madala vee ja rikka taimestikuga, suurveest üleujutatud alad, tungides selleks vastuvoolu üles isegi mööda kraave ja ojakesi. See tõttu jääb pärast suurvee alanemist väga sageli isegi suuri hauge üksikutesse eraldatud jõekoolmetesse või lompidesse.

Haugi viljakus on küllalt suur, ulatudes kirjanduse andmeil kuni miljoni marjaterani (Никольский Г. В. 1954). Tavaliseks viljakuseks Võrtsjärves on 10 000—100 000 marjatera (Pihu, 1958). Marjaterad on suured ja hästi märgatavad (keskmiselt 2,5 mm läbimõõduga). Marja areng kestab 2—3 nädalat, olenevalt veetemperatuurist.

Suguküpsuks saab haug tavaliselt neljandal suvel, kusjuures isastel saabub suguküpsus veidi varem. Juba 4—5 sm pikkune haug hakkab väiksematele kaladele jahti pidama. Suuremad havid toituvadki peamiselt teistest kaladest — ahvenatest, nurgudest, kiiskadest, särgedest jne. Õgilale kalale aga satuvad toiduks ka amfiibid, veelindude pojad ja mitmesugused teised veeloomad. Aasta vältel ei ole havi toitumise intensiivsus ühesugune. Kudemise ajal ei toitu ta näiteks peaaegu üldse, kõige intensiivsem toitumine aga on suve teisel poolel (Võrtsjärve andmeil — Pihu, 1958). Toiduks tarvitab haug keskmiselt 7—9 kaaluühikut kalu ühe kaaluühiku juurdekasvuks. Kuna ta põhiliselt toitub väheväärtuslikest prügikaladest ja kasvab kiiresti, siis on vaja soodustada ta kasvu ja hoolitseda eeskätt segamatute kudemistingimuste loomise eest. Et haug on eelistatud spordikala, siis peaks ülaltoodut eriti silmas pidama kalasportlased.

Kuna haug kasvab peaaegu kõigis meie järvedes ja jõgedes, kus talle vähegi toitu leidub, siis võiks paljude veekogude produktiivsust tõsta, soodustades haugi kasvu prügikalade arvel.

Kuldkoger ehk harilik koger — *Carassius carassius* (L.) — карась

Kuldkoger on kõrge selja ja lühikese sabavarrega, külgedelt üsna tugevasti kokkusurutud kerega kala. Värvus on tal külgedel kuld-kollane, seljal tumedam, mõnikord roheka tooniga. Paarisuimed on sageli kergelt punakad.

Kuldkoger kasvab kuni 45 sm pikkuseks ja 3,5 kg raskuseks. Eelistab peamiselt soostunud ja kinnikasvavaid veekogusid, kuna jõgedes on teda harva ja ainult vaiksema vooluga kohtades. Vee omaduste suhtes on kuldkoger vähenõudlik: ta võib elada suure happesusega rabajärvedes ja isegi turbaaukudes, samuti veekogudes, kus hapnikusisaldus on väga väike. Talvel muutub koger väheliikuvaks ja langeb sageli taliuinakulaadsesse olekusse. Ta võib mudasse kaevunult talve üle elada ka sel juhul, kui veekogu põhjani külmub, ja sureb alles siis, kui külmuvad juba ka koemahlad.

Üldiselt on harilik koger meie kaladest kõige vähenõudlikum.

Tugevasti soostunud ja väga väikeste toiduvaredega veekogudes on kogre muutunud vorm *morpha humilis*. See on madala kerega, suure peaga ja väga aeglaselt kasvav vorm.

Suguküpseks saab harilik koger tavaliselt neljandal suvel, isased pisut varem kui emased. Kudemine algab veetemperatuuril mitte alla 14° C. Mari on hästi kleepuv ja kinnitub veevalustele taimedele. Koeb koger portsjonnite kaupa, tavaliselt kolmes osas. Marjaterade koguarv on kuni 300 000. Olenevalt veetemperatuurist arenevad marjast 5—7 päeva pärast rebukotiga varustatud vastsed.

Kogre maimude toiduks on peamiselt planktonorganismid. Täiskasvanud kogred toituvad põhjaloomadest, peamiselt sääskede ja ühepäevikute vastsetest, kuid tarvitavad toiduks ka mitmesuguste veetaimede pehmeid osi.

Harilikkude kokre võib tema vähenõudlikkuse tõttu kasvatada peaaegu igas veekogus. Eriti sobiv on ta väiksemate ja kinnikasvavate, samuti rabajärvede asustamiseks. Ka võib kokre tuua turbakarjääridesse, samuti kasvatada tiikides koos karpkaladega. Koger kannatab väga hästi transporti, ka pikema maa taha.

Hariliku kogre levikualaks on Ida- ja Kesk-Euroopa veed, kuid teda on aklimatiseeritud ka Hispaaniasse, Prantsusmaale ja mujale.

Hõbekoger — *Carassius auratus gibelio* (Bloch) —
— серебряный карась

Erineb kuldkogrest madalama ja sihvakama kere poolest, kuid saavutab üldiselt samad mõõtmed. Kasvab aga kuldkogrest tunduvalt kiiremini, olles teisel suvel 100—150 g ja kolmandal suvel kuni 300 g raske.

Tiigis võib hõbekoger teisel suvel olla juba 300 g ja kolmandal suvel 450—500 g raske (Мартышев, 1955).

Värvus on hõbekogrel, nagu nimigi ütleb, hõbejas.

Ta eelistab suuremaid järvi ja esineb ka jõgedes. Üldiselt elab hõbekoger samades tingimustes nagu kuldkogergi, olles siiski pisut vähem vastupidav.

Toitub hõbekoger samadest organismidest, millest kuldkoger, eelistades eriti planktonorganisme. Talveks katkestab toitumise.

Suguküpseks saab hõbekoger 2.—4. suvel, tiigitingimustes ka varem. Viljakus on 160 000—380 000 marjatera. Kudemine toimub portsjonite kaupa, pisut hiljem kui kuldkogrel. Optimaalseks kudemistemperatuuriks on 18—20° C.

Euroopa vetes esineb hõbekoger peamiselt emaskaladena, isaseid esineb väga harva. Tavaliselt viljastatakse hõbekogre mari looduslikes tingimustes kuldkogre, sasaani jt. karplaste isaste poolt. Selliselt viljastatud marjast arenevad jälle ainult emased hõbekogred. Seda iseärasust tuleb silmas pidada veekogu hõbekokredegasustamisel, samuti nende kasvatamisel tiikides. Koos hõbekokredegas tuleb sel juhul alati sisse lasta ka isaseid kuldkokri, arvestusega umbes 1 kuldkoger 10 hõbekogre kohta.

Kuna hõbekoger on vähenõudlik ja kiiresti kasvav kala, on teda soovitatav kasvatada veekogudes, kus kasvab ka kuldkoger. Eriti sobivad on hõbekogrele planktonirikad järved.

Hõbekokri võib edukalt kasvatada ka tiikides kas monokultuurina või koos kuldkokrede ja karpkaladega. Eriti kasulik on hõbekokre koos kasvatada just viimas-

tega, kuna hõbekogre ja karpkala toit on erinev. Tiikide kalatoodang tõuseb sel juhul tunduvalt

Eestis on hõbekokre sisse toodud umbes 20 järve. Kõige rohkem on teda Harku, Kahala ja Maardu järves, eriti just viimases. Esmakordselt toodi meile hõbekokri 1949. a. sügisel Velikije Luki oblastist.

Hõbekogrer esineb looduslikult Vaikse ookeani vesikonnas, Siberi ja Euroopa veekogudes (peale Rootsi ja Soome). Aklimatiseeritud on ta Siiamisse, Indiasse ja Põhja-Ameerikasse.

Kõigile tuntud akvaariumikalad — lehviksabad, teleskoobid, komeedid ja teised nn. kuldkalad on aretatud samuti hõbekogrest Hiinas ja Jaapanis.

S a s a a n — *Cyprinus carpio* (L.) — сазан

On paksu, suurte soomustega kaetud kerega; suunurkades on kaks paari poiseid.

Sasaan kasvab kuni 1 m pikkuseks ja 20—25 kg raskuseks, elab vaikse vooluga jõgedes ja järvedes, samuti ka riimvees.

Suguküpseks saab 3.—4. suvel, eriti soodsais tingimustes aga juba teisel suvel, kusjuures isased saavad suguküpseks pisut varem kui emased. Marjaterade arv küünib suurtel isenditel kuni poolteise miljonini (Никольский Г. В., 1954).

Koeb sasaan tavaliselt veetemperatuuril 18—20° C, halvemais tingimustes ka veidi külmemas vees, kaldaäärsetes pehme taimestikuga kohtades, hommikutundidel. Marja inkubatsioon kestab 15° C juures 5 ööpäeva, 20° C juures 3 ööpäeva.

Maimud toituvad algul zooplanktonist, kuid lähevad õige varsti üle toitumisele põhjaorganismidest (säasevastsed, molluskid jne.), mis ongi täiskasvanud sasaani peamiseks toiduks. On andmeid, et sasaanid toituvad ka teiste kalade, eriti nn. prügikalade marjast. Seetõttu soovitataksegi neid sisse tuua ka võitluseks prügikaladega (Schäperclaus, 1949.). Sasaan hakkab intensiivselt toituma alles pärast kudemist. Talvel ta ei toitu ja on liikumatult veekogu sügavamates kohtades.

Mustas ja Kaspia meres on sasaan üks tähtsamaid püügiobjekte. Ta on levinud ka Vahemere, Musta, Kaspia ja Balti mere basseinides, Amuuri jões ja Hiinas. Sasaani on hakatud edukalt kasvatama ka meie

naabervabariikides, eriti Läti NSV-s. Kuna ta on üldiselt soojalembene kala, siis on tema aklimatiseerimine põhja poole seotud üsna suurte raskustega. Meie veekogudes võiks sasaani kasvatada seal, kus esineb latikaid ja kokri, kuna nende nõuded elutingimuste suhtes on üldjoontes samad.

Kui järves pole haugi, on sasaani asustusnormiks kasutatud kuni 1000 samasuvist isendit hektarile. Haugi olemasolu korral on veepinna hektari kohta asustatud 1300—1500 maimu. Aastasi sasaani maimusid oleks samale pindalale vaja umbes 400—500.

Sasaanist on aretatud rida kultuurvorme, kes on muutunud kõige levinumateks tiigikaladeks.

Sellisteks aretatud vormideks on karpkala mitmesugused teisendid: p e e g e l k a r p, r a a m k a r p, n a h k k a r p, s o o m u s k a r p j t.

Karpkalad on peamiselt soojaveeliste tiigimajandite kalad, õieti rajanebki neil kogu tiigikalakasvatus NSV Liidu lõunapoolsetes rajoonides, Ukrainas ja Põhja-Kaukaasias. Praegu aga tehakse pidevat tööd külmale vastupidavamate vormide aretamisel, et nihutada karpkala kasvatamist ka põhjarajoonidesse, Leningradi oblastisse, Baltimaadesse jne. Eesrindlikud karbimajandid annavad praegu kuni 40 ts kala tiigipinna 1 hektari kohta. Kogu NSV Liidu karbimajandite aastane toodang aga on üle 200 000 ts aastas (Никольский Г. В., 1954).

Karpkalad kasvavad väga kiiresti, mis ongi nende laialdase kasvatamise üks põhjusi. Kahesuvine karpkala kaalub juba 500—800 g, kolmesuvine aga 1200—1500 g ja isegi rohkem.

Suguküpseks saavad karpkalad kolmandal kuni viiendal suvel. Marjaterade hulga poolest kuuluvad nad viljakamate kalade hulka. 1 kg raskusel emaskalal on kuni 170 000 marjatera. Mari on peen ja hästi veelustele taimedele ja esemetele kleepuv.

Karpkalad koevad veetemperatuuril 17—18° C, madalates, umbes 0,3—0,5 m sügavustes päikesest läbisoojenenud rikka taimestikuga kohtades. Kudemine algab tavaliselt varahommikul või hilisõhtul ja toimub tugeva veeladina saatel.

Marja areng vastse koorumiseni kestab, olenevalt temperatuurist, 3—5 päeva.

Karpkalade toit on väga mitmekesine. Maimude toiduks on peamiselt alamad vähid (vesikirbud jt.). Teisel suvel aga toituvad nad juba putukate vastsetest (eriti sääsevastsetest), veetaimedest, seemnetest, vette langedud putukatest jne. Lisasööda andmisel söövad nad peaaegu kõiki loomasöödaks kasutatavaid toiduaineid. Kui veetemperatuur langeb alla 13° C, siis karpkalad enam ei toitu. +1° C juures kogunevad nad aga sügavamasse kohta ja jäävad taliuinakulaadsesse olekusse.

Kuigi meie kliimatingimused (eriti väga vahelduvate ilmadega talv) ei ole eriti head karpkalade kasvatamiseks, võiks sobivais veekogudes (veskite paisjärvedes ja madalamates, taimestikurohketes ning hästi läbisoojenaves järvedes) neid siiski üsna edukalt kasvatada, samuti tiigimajandites.

Linask — *Tinca tinca* (L.) — линь

Kõige suurem linask on meil seni teadaolevail andmeil püütud Kaarepere-Pikkjärvest (Jõgeva raj.). See kaalus 2585 g, kere pikkus oli 45,7 mm, vanus 12+*. Linaskite keskmised kaalud mõnedes meie järvedes on toodud allpool tabelis. Võrdluseks on antud andmed ka naaberalade kohta.

Tabel 1

Vanus	Kaarepere-Pikkjärv	Elistvere järv	Vagula järv	Simani basseini järved (NSVL)	Baieri järved (Saksa)
1+	—	—	—	—	—
2+	—	—	—	90,0	50,0
3+	220,0	—	—	180,0	150,0
4+	431,3	304,0	270,0	220,0	330,0
5+	627,0	482,5	—	360,0	520,0
6+	937,8	548,0	641,0	565,0	780,0
7+	1445,5	647,0	980,0	—	1040,0
8+	1476,0	—	—	—	1330,0
9+	1743,0	—	—	—	1600,0

* Kevadel kudenud ja järgmisel kevadel väljapüütud kala oleks täpselt 1 aasta vana. Kui see kala aga välja püüda sügisel, siis on ta vanus juba 1 aasta +1 suvi. Seda tähistabki + märk vanuse taga.

Linask eelistab väiksemaid, seisva või aeglase vooluga, hästi läbisoojenevaid veekogusid. Kuigi ta esineb peamiselt magevees, on teda ka riimveelistes jõesuudmetes ja merelahtedes. Nii on linaskit ka näiteks Soome lahes. Oluline on linaskile pehme veetaluse taimestiku olemasolu, eriti kudemisajal, kuna sellele koetakse mari. Rikkalik taimestik on linaskile vajalik ka varjumiseks, sest ta on äärmiselt kartlik kala.

Veekogu põhja suhtes on linask võrdlemisi nõudlik, eelistades pehmet mudast põhja, mis on rikas pisiloomadest. Siit leiab ta endale vajalikku toitu, see pakub talle ka kaitset. Kuna linask veedab talve taliuinakulaadses olekus muda sees, on selline põhi ka ses suhtes eelistatud.

Veetemperatuuri tõusu talub linask kuni 37° C-ni. Veetemperatuuri tõustes aga üle 23° C jääb ta loiuks ja muutub väheliikuvaks. Talve võib ta aga põhjamudas olles üle elada ka siis, kui veekogu põhjani külmub.

Vee keemiliste omaduste suhtes on linask samuti väga vähenõudlik. Ta võib elada vees, kus hapnikusisaldus on vaid 0,3 sm³ liitri vee kohta. Olgu võrdluseks toodud, et jõeförell vajab umbes 7 sm³ hapnikku liitri vee kohta. Ka vee happesust talub linask üsna suuresti. Nii võib ta elada veekogudes, mille happesus (pH) on kuni 4,6 — seega isegi turbakarjäärides.

Linask on üldiselt valguskartlik kala, kelle aktiivsuse periood algab öösel. Päeval on ta varjul taimede vahel. Noodapüügil saab linaskeid seetõttu rohkem vaid hämaral ajal.

Linaski toit on võrdlemisi mitmekesine. Põhilise osa sellest moodustavad vähilaadsed, molluskid, sääsevastsed, mitmesugused veeputukad jne. Ka taimset toitu tarvitab linask üsna rohkesti, eriti seal, kus põhjaloomastik on vähene. Üldine arvamus on, et linaskid kudemise ajal ei toitu.

Suguküpseks saab linask tavaliselt 3.—4. suvel, tiigioludes aga juba 2.—3. suvel. Kudemisperiood vältab mai lõpust augusti alguseni, 18—20° C veetemperatuuril. Nagu räägivad Vooremaa järvede kalurid, saabub linaski kudemisaeg sireli õitsemise lõpul. Kudemine toimub portsjonite kaupa, umbes paarinädalaste vaheaegade järel.

Kui linaskid liiguvad muidu väga harva, siis kude-

mise ajal on nad võrlemisi julged ja liikuvad. Kudemiseks valib linask nõrga vooluga või päris seisva veega, hästi läbisoojenevad taimestikurikkad kohad. Mari on väga kleepuv ja kinnitub veealustele taimedele. G. V. Nikolski andmeil (1954) heidavad vanad linaskid korraga 400 000—900 000 marjatera. Jõgeva rajooni Kaarepere-Pikkjärves on linaskite keskmine viljakus, olenevalt vanusest, 100 000—500 000 marjatera.

Meie järvedes on linaskid üldiselt heade kasvuomadustega, ületades vastavad näitajad enamiku NSV Liidu vete linaskite kohta. Paremate kasvuomadustega on Kaarepere-Pikkjärve linaskid.

Linaski kasvatamiseks sobivad väikesed, taimestikurikkad ja hästi läbisoojenevad veekogud. Seega võib neid kasvatada peaaegu kõigis meie väiksemates järvedes.

Edukalt võib linaskite kasvatamiseks kasutada ka turbakarjääre, eraldunud jõekoolmeid, tiike jne. Väga maitsva liha tõttu on linask üks hinnatumaid kalu ja tema kasvatamisele peakski pöörama senisest palju suuremat tähelepanu.

Latikas — *Abramis brama* (L.) — лещ

On üks meie väärtuslikumaid ja levinumaid kalu. Ta kasvab kuni 60 sm pikkuseks ja saavutab 6—7 kg-se kaalu. Latikas on väga kartlik kala ja eelistab suuremaid järvi ning aeglase vooluga jõgesid. Noored latikad on hõbedase helgiga, vanemaks saades muutuvad nad aga tavaliselt tumedamaks.

Latikas armastab pehmet savise või mudase põhja ja rikkaliku taimestikuga veekogusid. Talvitub sügavamates kohtades, kuhu neid koguneb seks ajaks massiliselt.

Suguküpseks saab latikas Võrtsjärves 6.—10. suvel (Pihu, 1958), koeb rohke taimestikuga kalda-äärsetes kohtades mais-juunis, eelistades möödunud aastast taimestikku. Tavaliselt koevad latikad mitmes järgus, kusjuures üksikute järkude kudemise vahe olevat 9—10 päeva. Kas erinevad järgud erinevad ka vanuse või välistunnuste poolest, ei saa öelda (Pihu, 1958). Kudemine toimub öösiti kaugele kostvat veepladinat tekitades.

Latika viljakus on keskmiselt 5000—25 000 marjatera. Noored latikad on planktonitoidulised, vanemad ben-

tosetoidulised. Seepärast kasvavad planktonirohketes järvedes hästi noored latikad, rikkaliku põhjaloomastikuga järvedes aga vanemad latikad.

Latika kasvatamiseks sobivad veekogud, kus on rikkalikult nii põhjaloomastikku kui ka planktonorganisme, s. o. pehme põhja ja küllaldase veealuse taimeastikuga puhtaveelised järved.

Kuna latikas on toidu ja ka hapniku suhtes küllaltki nõudlik kala, ei ole suure produktiivsusega latikajärvi just eriti palju. Meil on häid latikajärvi rohkem Võru ja Elva rajoonis.

K o h a — *Lucioperca lucioperca* (L.) — судак

Koha on üks väärtuslikumaid töönduskalu. Ta kuulub ahvenlaste sugukonda ja meenutab ka välislaadilt tublisti ahvenat, olles siiski saledama pea ja kerega. Kasvab kuni 120 sm pikkuseks ja 15 kg raskuseks (Riikoja, 1950). Püünistesse satuvad tavaliselt 1,5—2—2,5-kilosed kohad.

Elab hapnikurikka vee ja kõvema põhjaga järvedes, jõgedes ja merelahtedes, kus on rohkesti avavett ning sügavamaid ja varjatud kohti. Madalates, kinnikasvavates ja mudase põhjaga veekogudes koha ei ela.

Suguküpseks saab ta kolmandal-neljandal suvel (Никольский Г. В., 1954).

Kudemisajaks jagunevat kohad (Мусатова, 1955) paaridesse. Isased kaevavat 0,5—1 m sügavuses vees taimejuurte vahele liivasesse põhja piklikud süvendid, kuhu koetakse mari. See kleepub taimejuurtele hunnikutena, meenutades viinamarjakobaraid. Isaskala jäävat marja valvama, olles seejuures väga aktiivne. Ta ei kartvat sel ajal isegi paadi lähenemist ja minevat vaid siis pisut eemale, kui teda puudutada. Isane kaitsvat ka marja mudaga kattumise eest, ajades uimedega vett kogu aeg liikvele.

Marjaterade hulk kohal on suur, ulatudes 200 000—300 000-ni ja isegi kuni 1 000 000-ni (Никольский Г. В., 1954). Meil loetakse koha viljakuseks 50 000—140 000 marjatera. 15° C veetemperatuuril kooruvad vastsed 6 ööpäeva, 22° C juures kolme ööpäeva pärast.

Alates 13.—14. elupäevast toituvad vastsed zooplanktonist. Juba kolmandal nädalal aga lähevad nad üle röövtoidule teistest kaladest. Ühe kuu vanune kohamaim sööb näiteks 1 kaaluühiku juurdekasvu saamiseks 2 kaaluühikut teisi maime. 1 kg raskune koha sööb aastas umbes 6—7 kg teisi kalu ja kasvab selle aja jooksul 600—800 g raskemaks (Mycatova, 1955).

Kõige intensiivsemalt toitub koha suvel ja sügisel. Ta jätkab toitumist ka talvel, kuid palju nõrgemini. Kudemisperioodil ei toitu.

Kuna koha hävitab ohtrasti väheväärtuslikke prügikalu, oleks teda sobiv kasvatada järvedes, kus prügikalu on palju. Sellised järved on aga tavaliselt kas mudastunud, taimi täis kasvanud või hapnikuvaese veega ja seega kohale sobimatud. Meil esineb koha Peipsis, Võrtsjärves, Pühajärves, Ähijärves, Vana-Kariste ja Oisu, Vagula, Tamula ning mõnedes teistes järvedes.

Kuna koha esineb meil vähe, tuleks siiski tõsiselt kätte võtta ta varude suurendamine. Oluliselt aitaks selleks kaasa kohajärvedes kudemispaikade puhastamine ja liigse taimestiku ning muda väljaviimine. Ka peaks katsetama kunstlike kohakoelmute kasutamist. Samuti poleks asjatu viia sobivamaisse järvedesse kohasid sisse. Kui mõnes paigas katsed ebaõnnestuvadki, võib see teisel siiski häid tagajärgi anda.

TEID OLEMASOLEVATE KALALIIKIDE ARVUKUSE SUURENDAMISEKS

Püügivahendite täiustumise ja kalapüügi intensiivistumise tõttu ei suuda kalavarud loomuliku juurdekasvu arvel enam katta väljapüüki. Eriti märgatav on see meie siseveekogude väärtuslikumate kalade osas. Uued kalapüügi eeskirjad küll piiravad püüke ja soodustavad kalavarude taastumist, kuid elanikkonna suuremaid nõudmisi kalaliha, eriti värsket ja eluskala osas ei suuda need abinõud täielikult tagada.

Seepärast on vähe ainult olemasolevate kalavarude kaitsest ja loomulikust juurdekasvust. Loomakasvatuses — ühes tähtsamas põllumajandusharus — ei rahulda loomade looduslik paljunemine juba ammu inimese vajadusi. Siin on võetud tarvitusele kunstlik seemendus, are-

tatakse uusi, produktiivsemaid tõuge. Linnukasvatases kasutatakse juba ammu inkubaatoreid.

Ka kalavarusid saab otsustavalt suurendada ainult siis, kui me ei jää passiivselt lootma looduse heldusele, vaid aitame ise aktiivselt kaasa kalavarude suurendamisele.

Üheks selliseks, ja kõige olulisemaks, teeks on kalade kunstlik viljastamine ja viljastatud marja väljahautamine inkubaatoreis. Sellega tegelevad meil kalahaudemajad. Nende küllaltki väike arv aga ei võimalda siiski veel vajalikul määral suurendada kalade liigilist ja arvulist hulka.

Kalade kunstlikule viljastamisele ja marja väljahautamisele peaks asuma palju suuremas ulatuses. Seda on võimalik teha lihtsate haudeaparaatide abil looduslikes veekogudes. Veelgi rohkem võimalusi kalavarude suurendamiseks on kunstlike ehk tehiskoelmute massilisel kasutusele võtmisel. Nii kunstlik viljastamine ja marja väljahautamine looduslikes veekogudes kui ka tehiskoelmute kasutamine on lihtsad meetodid ja see võimaldab neid kasutada tõesti massiliselt. Kalavarude suurenemine peaks aga sel juhul olema üsna varsti märgatav.

Allpool kirjeldamegi pisut lähemalt mõningaid teid meie kalarikkuste taastamiseks ja suurendamiseks.

Kalade kudemine.

Koelmute korrashoid ja tehiskoelmute kasutamine

Kudemisaja järgi võib kalu jaotada 4 rühma:

1. Kevadel kudejad koevad veetemperatuuril kuni 10°C . Siia kuuluvad näiteks haug, kiisk, tint.
2. Suvel kudejad koevad veetemperatuuril 10°C ja rohkem. Nende hulka kuuluvad latikas, linask, koha ja enamik teisi meie järvede ja jõgede kalu.
3. Sügisel kudejad, nagu lõhi, hõrnas, siig, räabis jt., koevad hilissügisel, enne jää tekkimist.
4. Talvel kudejad koevad jää all, veetemperatuuril umbes 4°C . Meie järvede kaladest on selliseks näiteks luts.

Kalade kudemise algus ja kestus aga võivad olla ajaliselt väga erinevad, olenedes ilmastikutingimustest. Paljud

kalad, eriti karplased (linask, koger jt.), koevad portsjone kaupa nädalase või paarinädalase vaheaja järel ja nii kestab nende kudemisperiood sageli kuu ja enam.

Erinevatele kudemisaegadele vastavad ka erinevad kudemiskohad ja -viisid. Selle järgi võib meie sisevete kalu jagada üldjoontes 3 põhirühma:

1. Kalad, kes koevad kivisele ja liivasele põhjale. Nende hulka kuuluvad peamiselt lõhilased (lõhi, forell, peipsi siig).

2. Taimestikule kudejad. See on kõige arvukam rühm ja siia kuulub enamik sisevete kalu, nagu näiteks latikad, linaskid, kogred, haugid jt.

3. Kalad, kellede kudesubstraadiks võivad olla väga mitmesugused veealused esemed, risu, taimede juured, jne. Siia kuulub vähe kalu — ahven, koha, kiisk ja mõned teised liigid.

Kudemisaegade ja kudemiskohtade teadmine on väga tähtis kalakaitse seisukohalt. Selle mitteametamine viib kalavarude otsesele hävimisele.

Varasematel aegadel olid meil tuntumaks lõhe ja meriforelli kudemiskohtadeks Jägala jõgi, Pühajõgi, Kunda jõgi jt., kuna need on kõva põhja ja kiire vooluga. Ajast, mil neisse hakati juhtima lähedaste tehaste reovett, on nad kaladele kudemiskohtadena peaaegu kõlbmatuks muutunud ja see avaldub ilmekalt järjest vähenevas lõhe ja meriforelli saagis.

Lõhilaste kudemiskohtadele mõjub kahjulikult ka metsaparvetus. Puudelt pudenev koor, vooluga kaasa kantav saepuru ja muu prügi risustab jõe põhja ja lõhi seal enam ei koe. Seepärast ongi seadusega keelatud reovete juhtimine kalavetesse või muul viisil vee reostamine ja risustamine (vt. lisa 3 p. 5). Paraku eelistavad aga tehased maksta pigem suuri rahatrahve seaduse rikkumise eest, kui ehitada filtreid reovete puhastamiseks, kuigi tagajärjed kalavarude kahjuks on silmaga nähtavad. Viimasel ajal on siiski nende küsimuste lahendamisele juba pisut tõsisemalt asutud.

Järvedes on kalade peamiseks kudesubstraadiks pehme veealune taimestik. Nendele kinnitub enamiku kalade viljastatud mari ja siin arenevad ka vastsed, kes samuti lühemat või pikemat aega elavad taimedele kinnitunult või nende varjus. Seepärast on paraja hulga pehmete veealuste taimede, nagu vesisambla, mändvetikate,

penikeelte jt. olemasolu igas veekogus hädavajalik, seda enam, et nad rikastavad ka vett hapnikuga.

Seevastu kõvade vartega veetaimed — kõrkjad, pilliroog, hundinuiad, kalmused — ei ole sobivad kalade marja kinnitumiseks ja soodustavad ainult veekogu kinnikasvamist. Kuna nende taimede mass on suur, risustavad nad veekogu ja suurendavad mudakihti, mille tagajärjel suureneb käärimine ja väheneb vees oleva hapniku hulk. Pikapeale tõrjuvad nad välja ka pehme taimestiku ja kõige selle tulemusena jääb kaladele järjest vähem sobivaid kudemiskohti. Sellest järeldubki, et liigse kõva taimestiku hävitamine on vajalik ka kalade looduslike kudemiskohtade säilitamiseks.

Rabade ja metsade keskel olevais järvedes on väga tihti pehmet taimestikku üldse vähe. Neis on kaladel eriti halvad kudemistingimused.

Paljud Lõuna-Eesti järved, nagu Rõuge järvedegrupp, mitmed Elva rajooni järved jt., lähevad väga järsku sügavaks. Seetõttu on nad kitsa litoraalialega*, ja isegi sellest suurema osa võtab enda alla kõva taimestik ja kaladele jääb väga vähe häid kudemiskohti.

Kõigil neil juhtudel on otstarbekas valmistada kunstlikke ehk tehiskoelmuid, kuhu kalad saavad kueda ja mis on ühtlasi ka heaks kaitseks västsetele ja maimudele.

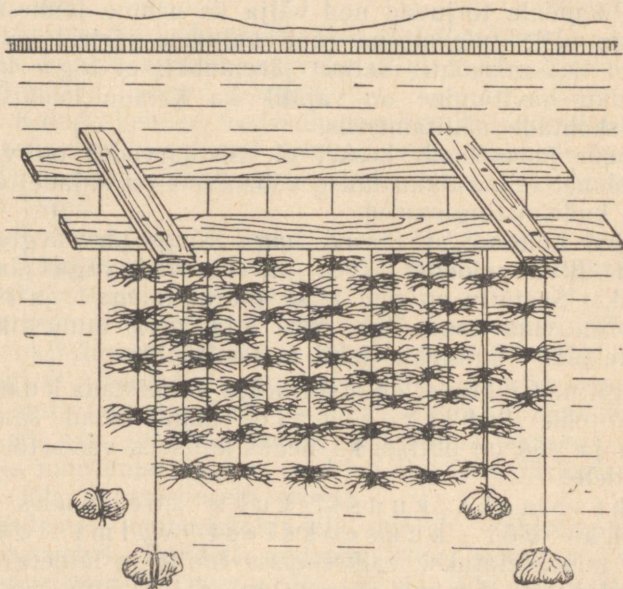
Lihtsamaks kunstlikuks koelmuks on kadaka- või kuuseokstest valmistatud viht, mis asetatakse vaiksemasse tuulte ja lainete eest varjatud kohta jões või järves, umbes 1—1,5 m sügavusele vette. Okstel tuleb lasta enne õhu käes veidi kuivada, kuna nad muidu on liiga vaigused. Kadakaokstel aga on soovitav ära korjata ka marjad, kuna on tähele pandud, et kalad neid kardavad (Siltamaa, Vanhanen, 1957).

Kui selliseid vihtasid valmistada rohkem, võib nad kinnitada vee alla kaldaga paralleelselt tõmmatud nõõrile, nii et nad jääksid 20—30 sm, mitte aga rohkem kui 0,5—1 m sügavusele vee alla. Selliste koelmute asukohaks peab valima kaldalähedase vaikse koha. Neid eelistavad varakevadel just haugid.

Avajärve piirkonnas on otstarbekam valmistada ujuvaid koelmuid. Selleks valmistatakse puust raamid,

litoraal* — madalaveeline taimedega kaetud kaldaala

mõõtmetega umbes 6×1 m, millelt iga 30—40 sm tagant lastakse vette nõõrid koos nende külge kinnitatud kadaka- või kuuseokstest, samuti ka õlgedest või rohust koelmumättaga, nii et need jääksid 0,5—1,0 m sügavusele vee alla. Selline koelmu ujub vabalt veepinnal ja kinnitatakse pikema ankrukõiega põhja. Nii ei kahjusta teda isegi tugevam lainetus (joon. 16).



Joon. 16. Ujuvkoelmu latikate jaoks. Puuraamistikult allarippuvaile nõõridele on kinnitatud okstest või rohust koelmumättad ehk pesad.

(Mihejevi järgi.)

Kunstlikke koelmuid, eriti siis, kui need on valmistatud kadakaokstest, kasutavad meeleldi ka latikad. Kui latikakoelmu asetada vette liiga vara, alla $8-11^{\circ}\text{C}$ vee-temperatuuril, siis koevad neisse särjed ja latika kudu jaoks ei jää enam ruumi. Seepärast soovitatakse latika jaoks koelmu vette panna alles 1—2 päeva enne nende kudumise algust.

Tehiskoelmutest on levinumaks (eriti Soome järvedes) veel nn. korvkoelmu d.

Nende valmistamiseks taotakse kevadel kohe pärast jääminekut järve kalda lähedasse sobivasse kohta ringikujuliselt vaiad. Vaiade vahe üksteisest on umbes 0,5 m, ringi läbimõõt 2—3 m. Vahe täidetakse okstega, erinevate kalaliikide kudemise jaoks erinevalt. Ahvenatele sobib näiteks peen oksarisu ja kadaka või kuuseoksad; särgedele kadaka- või kuuseoksad, samuti heina- tuustid; latikatele kadaka- või lehtpuuoksad. Koelmu peab jääma 1,0—1,5 m vee alla.

Korvkoelmu eelis seisab selles, et teda võib kasutada mitu aastat järjest, vahetades ainult oksi. Kalad aga harjuvad samas kohas kudemas käima ja see on vähese koelmute arvu puhul tähtis. Väga lihtne on nn. õngekoelmu, mida võib valmistada ja kohale asetada juba enne jää lagunemist, kuna siis on seda läbi jääaukude hõlpsam teha. Koelmu valmistamiseks seotakse 3—4 kadaka- või kuuseokstest vihta kokku ja lastakse kivist ankru otsas soovitud sügavusele. Õngekoelmuid on hea kasutada pehme põhjaga veekogudes, kus vaiad ei leia pidet. Eriti sobivad on nad latikate jaoks.

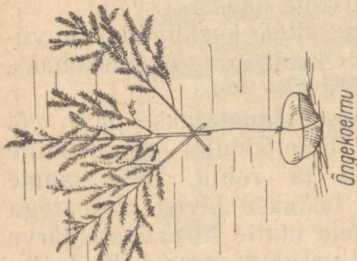
Ka teised kalad armastavad sellise koelmu ümber viibida aasta läbi. Seega on see heaks õngitsemiskohaks, millest on tulnud koelmu nimetuski.

Kohakoelmu ehitamiseks valmistatakse paju- või kadakaokstest umbes 1,5 m läbimõõduga pärg, mille keskele punutakse kadakaoksi ja rohtu. Nii saame ümmarguse okstest mati, mis lastakse kivist ankrutega vette 1—6 m sügavusele. Selliseid matte tuleb lasta järve mitmesse erinevasse kohta juba varakult enne koha kudemist, et kalad jõuaksid koelmutega harjuda ja välja valida neist sobivad.

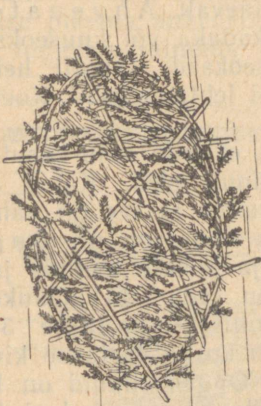
Koha koeb põhja lähedastele koelmutele, isegi neile, mis põhjas lamavad. Kaldataimede läheduses asuvatele kunstlikele koelmutele ta ei koe. Jõgedes koeb koha 3—4 m kaugusel kaldast 0,5—1—1,6 m sügavuses vaikse vooluga kohtades veetaimede juurtele (Кузнецова, 1955). Optimaalne veetemperatuur on seejuures 6—16° C.

Tehiskoelmute valmistamine koha jaoks on seda vajalikum, et koha on väga raske kunstlikult viljastada.

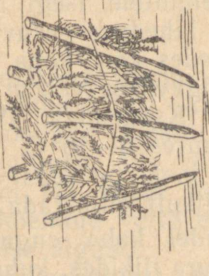
Seepärast hoitakse sageli kevadel koha sugukalu väikestes (200—300 m²) liivase põhjaga tiikides, kuhu on paigutatud 40—50 sm sügavusel veepinnast ka eespool kirjeldatud kunstlikud koelmud, kuhu siis kohad koevadki.



Õngekoelmu



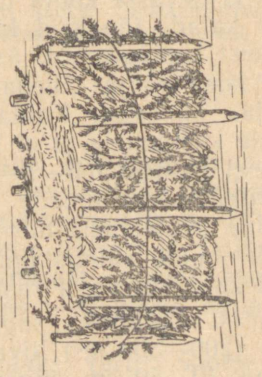
Mattkoelmu



Särgete koelmu
nn. "Särjemäitas"



Õliskoelmu



Korvkoelmu



Mattkoelmu

Hiljem võib marja koos nende koelmutega paigutada kastkoelmusse. Kõige lihtsamaks selliseks on 2×1 või 5×1,5 m mõõtmetega puuraamistikule tõmmatud võrgust kast.

Kastkoelmut võib kasutada ka otsese koelmukohana. Selleks asetatakse ta tiiki 70—80 sm sügavusele ja suletakse sinna vähe aega enne kudemist 1 emas- ja 2 isaskala. Kui saabub kudemisaeg, koevad kohiad kasti põhjas olevale substraadile. Pärast seda võetakse kalad välja, mari aga jäetakse samasse inkubeerima. Marja areng vastseteni kestab 4—6 ööpäeva.

Soovitav on, muide, marja kaitseks ja prahist ning mudast puhastamiseks kasti jätta 1 isaskala (Никольский П. Д., 1956).

Pärast koorumist hoiudavad vastsed 5—6 päeva jooksul veel pesa lähedusse, hiljem lähevad aga läbi võrguaukude tiiki laiali. Seepärast, kui soovitakse maimusid mujale viia, tuleb kasti võrk (riie) valida vastavalt tihedam.

Toituvad maimud esialgu zooplanktereist (kopepoodid, kladotseerid), hiljem teiste kalade vastsetest ja maimudest.

Maimud on väga tundlikud muda suhtes. Seepärast peab koelmu asuma tingimata puhtas vees.

Kohakoelmuisse koeb meelsasti ka nurg, latikas ja ahven. Nuru kudu (viljastatud mari) on koha kudust eraldatav kollasema värvuse tõttu. Eriti on vaja selles selgusele jõuda, kui kudu viiakse ühest veekogust teise, kuna väheväärtusliku prügikalana pole nuru levitamine soovitatav.

Koelmuid võib valmistada ka lõhilastele. Kivist või vaiadest ehitatakse 3—4 m läbimõõduga alus, kuhu veetakse peent kruusa. Sinna kalad koevadki. Selliste koelmute kasutamise edukuse kohta puuduvad täpsemad andmed, kuid katsetada võiks ka nendega. Soomes kasutatakse neid kirjanduse andmeil edukalt.

Peaaegu kõiki kunstlikke koelmuid kasutavad särjed. Särj on nagu nurgki. väheväärtuslik prügikala, kuid paljudes järvedes on ta arvukas. Sellisel juhul on otsustavkas nende kasvu soodustada, soodustades samaaegselt ka röövkalade, eriti haugi kasvu, kes võib siis väga hästi kasvada ja tõsta järve üldist kalatoodangut.

Kunstlikke koelmuid võib vajaduse korral kasutada

ka võitluseks prügikaladega. Paigutades kadakaokstest või õlgedest koelmud särgede tavalistele kudemiskohtadele enne latika kudemist, täituvad koelmud varsti särje kuduga. Koelmu üksikud osad võib siis koos marjaga viia kas teise veekogusse, kus on palju röövkalu, või mõnesse tiigimajandisse, et kasvatada neist näiteks forellidele elusat sööta.

Enne tuleb muidugi täpselt kindlaks teha, millise kalaliigi kudu koelmul on. Särje mari on punakaskollane, latikal aga läbipaistev-kollakas. Seega on mõlema kalaliigi mari üsna kergesti eraldatav.

Särg koeb 9—11° C veetemperatuuril, umbes siis, kui kaskedel tekivad esimesed lehed, nn. hiirekõrvad. Ahven koeb siis, kui veetemperatuur on 8—15° C (Võrtsjärves 6—9° C — Pihu, 1958). Mari on kleepunud pikkadeks lintideks-nööriks, olles seega hästi tuntav.

Igal juhul tuleb nii marja kui ka eluskalade, vähkide ja veetaimede üleviimisel ühest veekogust teise kooskõlastada see Riikliku Kalavarude Kaitsmise ja Taastamise Inspeksiooniga (vt. lisa 3, § 4).

Üldiselt on soovitav kunstlikke koelmuid paigutada mitte liiga kaldatimestiku lähedale, kuna tähelepanekud on näidanud, et siis ei koe kalad neile nii meelsasti. Madalas järves on parimaks kauguseks latika koelmuil 100—150 m kaldast. Siis koevad latikad neile ka halvemate ilmadega, eriti kui koelmu on sügavamal, isegi kuni mõni meetri veepinnast. Sel juhul koevad latikad vaikselt, ilma neile iseloomuliku suure veepladinata.

Kuigi kõigisse kunstlikesse koelmuisse kalad alati ei koe, ei tähenda see, et nende kasutamine ennast ei õigusta. Peamiselt on ebaõnnestumiste põhjuseks halb koelmukoha valik ja mittesobiv sügavus. Seepärast tuleb algul valmistada võimalikult rohkem koelmuid ja paigutada neid erinevatesse kohtadesse, et välja selgitada kõige sobivamad. Hiljem võib koelmute hulka vähendada, paigutades neid ainult äraproovitud kohtadesse.

Et kaitsta koelmuid röövkalade ja teiste vaenlaste eest, on soovitav need, pärast seda, kui kalad on juba kudenud, piirata mõne meetri kauguselt igast küljest tiheda võrguga. Võrgu võib kinnitada ka kastitaolisele puust raamistikule ning paigutada kunstliku koelmu siis juba sellesse «mõrda» või «kasti».

Kalade kunstlik viljastamine

Forelli kunstlik viljastamine

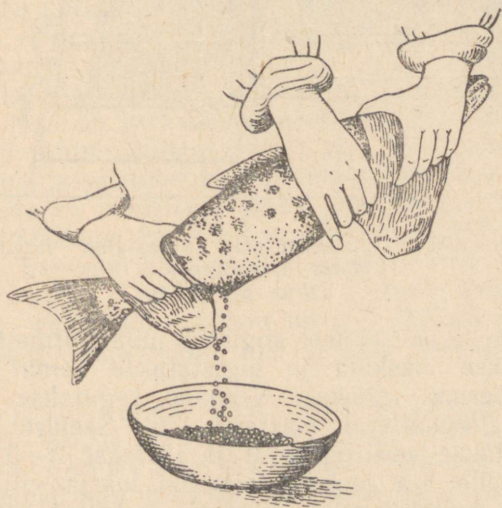
Kalade kunstliku viljastamisega tuleb tegelda enamikus forellimajandeis, kuna forellid tiikides ei koe.

Kunstlikult viljastatud forelli mari hautatakse tavaliselt välja spetsiaalseis haudeaparaatides selleks otstarbeks sisustatud haudemajades.

Alljärgnevas käsitlemegi forellidelt marja ja niisa võtmist, marja viljastamist ning viljastatud marja hautamist lihtsamat tüüpi haudeaparaatides.

Kala suguproduktid (mari ja niisk) loetakse siis küpseks, kui nad kergel surumisel kala kõhule suguavast vabalt välja voolavad.

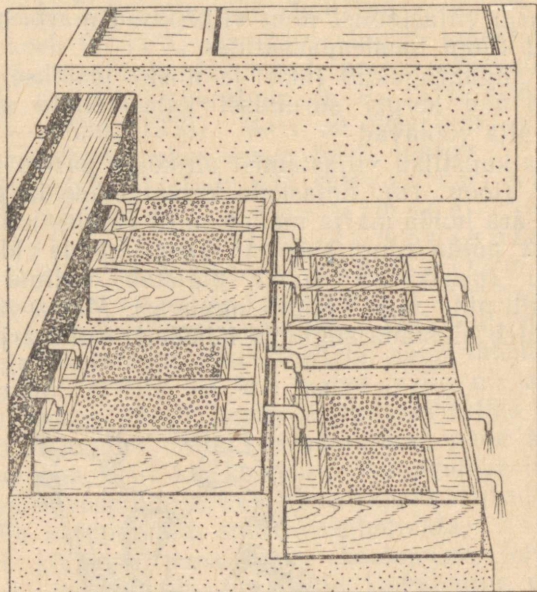
Marja kunstliku viljastamist on kõige parem sooritada kahekesi (joon. 18). Emaskala kuivatatakse kergelt rätikuga, et ära hoida marja määrdumist. Hoides kala pea- ja sabaosast puhta ning seest täiesti sileda klaas- või emailnõu (pesukausi) kohal, pigistab abiline kergelt kala kõhtu ning mari väljub suguavast. Marja väljapigistamist tuleb alustada suguava lähedalt. Kui marja hakata



Joon. 18. Marja võtmine vikerforellilt.

välja suruma kaugemalt, voolab see suure surve all ning võib saada vigastatud ja kahjustada ka kala ennast. Normaalselt voolab mari välja vabalt, üksikute teradena. Kui ta voolab tükkidena ja koos verega, siis pole ta veel küps. Sellisel juhul tuleb kala hoida veel paar päeva sumbas või tiigis.

Marja kogumisel peab jälgima, et see ei kukuks nõusse kõrgelt, vaid langeks vastu selle seina.



Joon. 19. Haudeparaadid viljastatud forelli marja hautamiseks.

Kui marja on sel teel kogutud juba mitmelt emaskalalt, võetakse isaskala ja pigistatakse samal meetodil marjale spermat (niiska). Viimane segatakse linnusule abil hästi ettevaatlikult marjaga läbi. Seejärel lisatakse vett, segatakse veel hoolikalt ja jäetakse 3—5 minutiks seisma. Selle aja jooksul toimubki marja viljastumine. Järgnevalt pestakse mari liigsest spermast puhtaks ja jäetakse mõneks tunniks seisma, kusjuures tuleb tihti vett

vahetada. Rohke pesemine on vajalik ka marja liigse kleepuvuse vähendamiseks. Hiljem paigutatakse mari juba spetsiaalsetesse haudeaparaatidesse (joon. 19), kuhu see jääb kuni maimude koorumiseni.

Sellist viljastamise meetodit nimetatakse *kuivaks ehk vene meetodiks*, sest selle võttis esimesena kasutusele vene kalakasvataja V. P. V r a s s k i.

Vee lisamine kõige lõpus toimub sellepärast, et spermatozoidide eluiga vees on väga lühike — vikerforellil näiteks $+5^{\circ}\text{C}$ juures 53 sek., $+20^{\circ}\text{C}$ juures 33 sek. Kui valada marjale vett enne sperma lisamist, pole kõigi marjaterade viljastumine kindlustatud.

Varem arvati, et koos marjaga väljuv kehaõone vedelik on viljastumisel kahjulik, ja seda püüti eemaldada. Viimasel ajal on jõutud vastupidisele arvamusel ja leitud, et kehaõone vedelik aktiveerib spermat ning soodustab viljastumist.

Haudeaparaadis on vajalik pidev värske jaheda vee vool. Veetemperatuur ei tohiks olla üle 10°C . Ka haude-ruumis peab olema madal temperatuur.

Kogu haudeperioodil tuleb marja pintsettide või pipeti abil puhastada veega kaasakantud prahist ja surnud marjateradest. Et mari on esialgu väga tundlik mehaaniliste ärrituste vastu, siis võib puhastamist alustada umbes kuu aega pärast hautamise algust. Kui aga vesi kannab ka läbi eelneva filtri siiski liiga palju prügi kaasa, tuleb puhastamist alustada varem, kuid hästi ettevaatlikult.

Vastsed kooruvad vikerforellil umbes poolteise kuu pärast. Nad on varustatud rebukotiga, mille arvel esialgu toituvad. Kuni rebukoti kadumiseni võib vikerforelli maimusid hoida samades haudeaparaatides. Vastsed võib aga paigutada ka erilistesse puust või tsemendist basseini-desse (mõõtmed $2,0 \times 0,3$ m ja sügavus 0,3 m). Asustustihedus hapnikurikka veega basseinis võib olla 15 000—20 000 maimu 1 m^2 -le. Basseini ümberpaigutamine ei ole soovitatav enne, kui rebukott on $2/3$ ulatuses kadunud.

Hiljem, umbes kuu aja pärast, võib maimud vette lasta.

Maimusid ei tohi vette lasta sügavas kohas, vaid kaldaäärsetes vaiksemates, pehme veealuse taimestikuga kohtades. Siis leiavad nad taimede vahel kohe varju ja saavad paremini kohaneda vee rõhuga.

Haugi kunstlik viljastamine

Sellistes veekogudes, kus on palju prügikalu, on otstarbekas soodustada röövkalade, eriti haugi ja koha kasvu. Selleks võib haugi järve tuua kas täiskasvanud sugukaladena või maimudena. Kuna aga küllaldase hulga sugukalade või maimude püük ja teise veekogusse ületoomine on aeganõudev ja üsna tülikas toiming, siis on palju otstarbekam kasutada haugi marja kunstlikku viljastamist ning vastsete ja maimude kasvatamist soovitavas veekogus. Viljastatud marja on ka märksa lihtsam transportida teistesse veekogudesse kui täiskasvanud kalu või maime.

Alati ei õnnestu saada korraga vajalikku hulka kalu. Siis on otstarbekas koguda kalu sumpas, kuni neid on küllaldane arv. Mõnepäevast sumbas viibimist talub peaaegu iga kala.

Sumbad on kõige parem valmistada hõõveldatud laudadest, kuna traatvõrgust sumpades vigastavad kalad end kergesti. Sumbad peavad olema ruumikad ja võimaluse korral paigutatud voolavasse vette. Hoidmiseks paigutatakse isased ja emased kalad eraldi, kusjuures on tähtis, et isaskalade sumbad oleksid alla voolu. Muidu võivad isaskalade hormoonide tegevuse tagajärjel emased hakata marja heitma ja see läheks asjata kaduma.

Kõik järjestikused operatsioonid haugilt marja võtmisel ja selle viljastamisel on samasugused nagu forelli viljastamisel. Erinevuseks on ehk see, et isashaugil on niisk raskesti voolav, väljudes suguavast vaid üksikute tilkadena. Seepärast on mõnikord otstarbekas isashaug enne surmata, kuna tal siis lihased lõtvuvad ja niiska saab kergemini kätte.

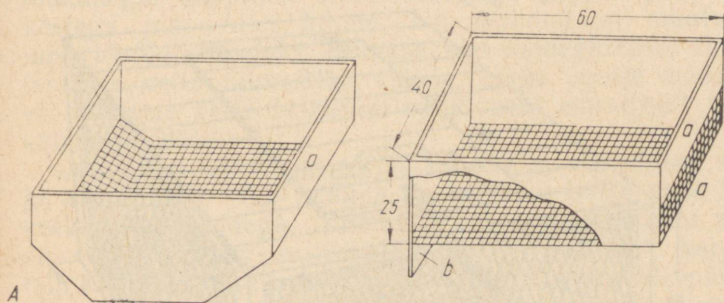
Suguproduktid säilivad surnud haugis vähemalt tunni jooksul viljastumisvõimelistena. On olnud aga juhuseid, et kunstlik viljastamine on õnnestunud isegi 4—5 tundi pärast kalade surma (Черфач 1956). Niiska võib võtta ka pipetiga otse kala suguavast, samuti võib kala lahata ja siis niiska võtta. Sumbas hoides võib ühelt haugilt saada niiska mitu korda päevaste vaheaegadega.

Tegelikult piisab viljastamiseks väga vähesest niiska hulgast: 1 liitri marja viljastamiseks jätkuks näiteks 3—4 tilgast niisast. Selle peab aga väga hoolikalt marjaga läbi segama. Et kindlustada siiski kõigi marjaterade

viljastumist, tuleb praktikas võtta märksa rohkem niiska, umbes kahe isaskala niisk ühe emaskala marja viljastamiseks.

Pärast viljastamist ja marja pesemist võib selle paigutada haudekastidesse ja nendega jõkke või järve tuulte ja lainete eest varjatud kohtadesse.

Lihtsad kastkoelmud on toodud joonisel 20. Neid võib kasutada ka kõigi teiste kalaliikide marja hautamiseks.



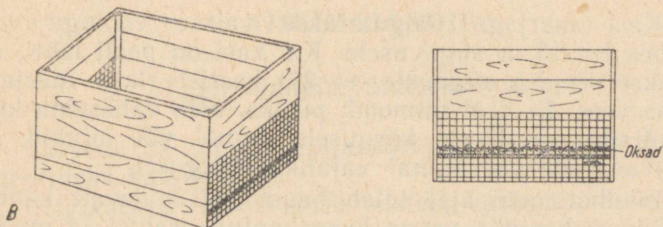
Joon. 20. Haudekastid viljastatud marja hautamiseks looduslikes tingimustes.

A — haudekastid havi marja jaoks.

(Tšerfasi järgi.)

Haudekast tehakse õhukestest, 1,5—2 sm paksustest hõõveldatud laudadest. Põhjaks on kõige sobivam tihe-
dasilmaline tsingitud või vaskvõrk. Raudtraadist võrk ei ole sobiv, kuna ta roostetab väga ruttu.

Võrgule pannakse kadaka- või kuuseoksi ja nendele jaotatakse ühtlaselt viljastatud mari. See on kleepuv ja

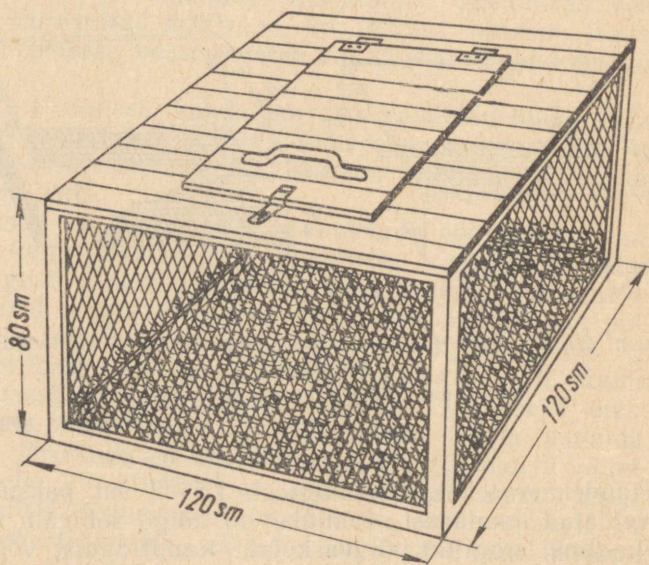


B — haudekastid havi marja jaoks.

(Siltamaa ja Vanhaneni järgi.)

kinnitub okstele väga hästi. Marja substraadile asetamisel peab hoolikalt jälgima, et see ei jääks suurematesse hunnikutesse, kuna siis sureb palju marja hapniku puuduse kätte.

Haudekasti mõõtmetega $1,0 \times 0,6 \times 0,5$ m võib paigutada umbes 2 teeklaasitait marja. Ühte haudekasti aga võib ülestikku panna kaks raami.



C — haudekasti koha marja jaoks.
(Siltamaa ja Vanhaneni järgi.)

Kast marjaga paigutatakse vaikse vooluga vette, umbes 1—1,5 m sügavusele. Kui kast on pealt lahti, asetatakse see nii sügavale, et 2/3 kastist (koos marjaga) oleks vees. Et kast niimoodi püsiks, võib välisseina külge kinnitada vajalikule kõrgusele lauad või ujukid, mis hoiavad teda vee pinnal vajalikul kõrgusel.

Inkubatsiooni ajal tuleb haudekasti pidevalt kontrollida ja puhastada veega kaasakantud prahist ja mudast. Samuti tuleb eemaldada surnud marjaterad, kuna nad nakatuvad kiiresti hallitusseentest. Surnud marjaterad

on määratud-vaikja värvusega ja kergesti eraldatavad tervetest, mis on läbipaistvamad ja kollakad. Haugi marja areng kestab 14—20 ööpäeva, olenevalt vee temperatuurist.

Koorunud vastsed on varustatud rebukotiga, mille arvel nad esialgu toituvad. Pärast seda, kui rebukott on kadunud, võib vastseid veel mõne nädala pidada haudekastis või basseinis, söötes neid riivitud loomamaksaga, tõukudega, lompidest tiheda võrguga püütud pisiloomakestega jne. Alles hiljem, kui maimud on muutunud juba elujõulisemateks, lastakse nad kaldaäärsesse madalamasse vette taimestiku vahele. Liiga noorte maimude või vastsete vette laskmisel satub neid massiliselt teiste kalade söödaks.

Analoogiliselt haugi viljastamisele ja viljastatud marja hautamisele võib toimida ka enamiku teiste meie siseveekogude kaladega. Enamiku kalade viljastatud mari on väga kleepuv, eriti karplastel — sasaanil, karpkalal, kogrel, linaskil, latikal ja teistel. Liigse kleepuvuse tõttu jääb mari kämpudesse, kus seesmised marjaterad hukuvad. Et seda vältida, tuleb marja kaua pesta või lisada pesemisvette tärklisist või puhast, ilma kõvemate osakesteta muda. See eraldab üksikud marjaterakesed ja vähendab nende kleepuvust.

Kleepuvat marja aga on väga otstarbekas välja hautada eespool kirjeldatud kunstlikel koelmuil. Viljastatud mari jaotatakse ühtlaselt eelnevalt leotatud koelmuubst-raadile, seejärel paigutatakse koelmu varjatud madalamasse kohta jões või järves. Marja tuleb ka siis pidevalt kontrollida ja eemaldada surnud ning haigestunud marjaterad.

TIIGIMAJANDID

Tiigimajandite üldisloomustus

Järvede ja jõgede majandamisel on põhilisteks momentideks kalade p ü ü k.

Tiigikalakasvatus erineb teistest kalamajanduse harudest selle poolest, et siin on kalad kogu kasvatamise perioodil, alates marjast või maimudest kuni turustatavate kaladeni, inimese pideva hoole ja kontrolli all. See

võimaldab suunata nende kasvu ja arengut. Tiigimajandis on tähtsamateks ülesanneteks parimate sugukalade valik ja elujõuliste maimude saamine, kalade söötmine ja tiikide väetamine, kalade ületalve hoidmine ja võitlus haigustega.

Looduslike veekogude tavaline kalaproduktiivsus on 15—25 kg kala veekogu hektarilt ja ulatub ainult parima juhtudel 50 kg-ni. Tiikide kalatoodang on märksa suurem.

Kahala järve (Harju rajoon) kalatoodang oli näiteks 1959. a. umbes 40 kg/ha-lt, olles seega üks produktiivsemaid järvi meie vabariigis. Samal ajal aga on Põlula tiigimajandi (Rakvere rajoon) toodang keskmiselt 15 ts vikerforelli turukala hektarilt. Läti NSV tiigimajandis on karpkalatoodang keskmiselt 4—5 ts hektarilt. Parimates karbimajandites ulatub toodang aga 10—30 ts-ni tiigipinna hektari kohta, NSV Liidu lõunarajoonides isegi rohkem. Forellitiikide toodang hektari kohta on üldiselt suurem kui karbitiikidel.

Olenevalt kalade erinevast bioloogiast on tiigimajandid kahte teineteisest tunduvalt erinevat tüüpi: soojaveelised ja külmaveelised.

Soojaveelised tiigimajandid on suuremad, kuni mõnesaja hektarise pindalaga. Tiigid on sooja veega, pehme veetaluse taimestikuga ja madalad.

Külmaveelised tiigimajandid on väiksema; 2—3—10-hektarise pindalaga, sügavate tiikidega ja hapnikurikka külma veega.

Need erinevused tulenevad kasvatatavate kalaliikide bioloogilistest omadustest.

Soojalembestest kaladest kasvatatakse sagedamini karpkalu. Seepärast nimetatakse soojaveelisi tiigimajandeid ka karbimajandeks ehk karpkalakasvandusteks.

Külmalembestest kaladest on tiigimajandis levinu- maiks vikerforell ehk vikerhõrnas ja jõeforell ehk hõrnas. Neid majandeid nimetatakse siis ka üldiselt forellimajandeks ehk forellikasvandusteks.

Kokkuvõtlikult on erinevused sooja- ja külmaveeliste tiigimajandite vahel järgmised:

Soe, nõrgalt voolav vesi tiigid madalad, tavaliselt loodusliku iseloomuga vesi pehme ja vähese hapnikusisaldusega laiade varjuandvate lehtedega taimed on kahjulikud

Külm, hästi läbivoolav vesi tiigid sügavamad, enamasti kaevatud vesi kare ja hapnikurikas, tavaliselt allikane laiade lehtedega taimed on varjuandjatena kasulikud

Arengu vältel marjast kuni suguküpse kalani on ka samale kalaliigile vaja erinevaid keskkonnatingimusi. Marjast koorunud nõrgad vastsed ja hiljem ka maimud peituvad taimede vahele ja viibivad madalas, päikesest hästi soojendatud veekogu osas. Siin leiavad nad ka rikkalikult toitu — vee pisiorganisme (planktereid). Suured kalad eelistavad, vastupidi, sügavamaid kohti, otsivad endile toitu põhjamudast ja tihedast taimestikust.

Seepärast ongi tiigimajandeis mitu erineva iseloomuga tiiki, kus kalad asuvad arengu eri perioodil.

Karbitimajandis on olemas järgmised tiigid:

Peatiik, s. o. reservuaar, mis varustab veega kõiki teisi tiike. Tavaliselt on selleks kas allikas või paisutatud jõeosa, millest kanalite (kraavide) kaudu juhitakse vesi teistesse tiikidesse.

Kudemistiik on kalade paljunemiseks. Pärast marjast koorumist asuvad siin esimeste nädalate jooksul ka vastsed. Kudemistiigi pindala on väike, 0,1—0,2 ha, sügavus on muutuv. On vajalik, et siin oleks nii madalaid (0,15—0,20 m) kui ka sügavamaid (1,0—1,5 m) kohti. See võimaldab vastsetel ja maimudel vastavalt nende arengule leida sobivaid kohti. Kudemistiigi põhjas peab olema küllaldaselt pehmet veealust taimestikku, kuhu saab kinnituda koetud mari.

Kui maimud on juba suuremaks kasvanud ja kudemistiik jääb neile kitsaks, paigutatakse nad suve keskel kasvutiikidesse, kuhu jäävad kuni sügiseni. Kasvutiigid võivad olla väga mitmesuguse suurusega, olenevalt majandi üldpindalast. Tavaliselt on nad 4—6—8 ha, keskmise sügavusega 1,0 m (0,2—1,5 m).

Talvitumistiikidesse paigutatakse kalad külmade saabumisel, kui vee temperatuur langeb juba 7—8° C-ni. Talvitumistiigid on soovitatav rajada mineraal-

pinnasele, et ära hoida vee käärimist ja lagunemisprotsesse tiigi põhjas, mis viib talvel hapnikupuuduseni. Ka on soovitatav talvitumistiigil vall teha kõrgem, et takistada kevadel lumevee pääsu tiiki, kuna lumevesi kannab endaga kaasa tavaliselt palju prügi ja reostab tiigi vett.

Talvitumistiikide pindala on väike, mitte üle 0,1 ha, kuid nad on sügavamad, keskmiselt 2,5—3 m. Mittekülmuva veekihi paksus peab olema vähemalt 1,0—1,5 m.

Peamiseks ja pindalalt kõige suuremaks tiigiks on nuuma- ehk karjatamistiik. Siin kasvatatakse aastasi maimu pärast talvitumist kuni sügise väljapüügi ja turustamiseni. Nuumatiikide pindala on keskmiselt 10—15 ha, suuremais majandis aga 50—100 ha. Väga edukalt võib meil nuumatiikidena kasutada veskite paisjärvi või madalaid, kõvema põhjaga ja hästi läbipüütavaid umbjärvi.

Nuumatiigi optimaalseks sügavuseks on 2—3 m.

Sugukalad hoitakse pärast kudemist sugukalade tiikides. Nende pindala on kõige väiksem ja sõltub sugukalade hulgast.

Peale nende tiikide on veel remontkalade tiigid, kus asub osa sugukalu ettenägematuiks juhtudeks ja hukkunud või haigestunud sugukalade asendamiseks. Nende tiikide pindala on samuti väike, keskmiselt 0,05—0,1 ha.

Karantiin- ehk isolaatoritiigis peavad viibima kõik majandisse mujalt sissetoodud sugukalad ja maimud nädala-poolteise jooksul, kuni on kindel, et nad ei ole nakatatud kalahaigustest. Siia paigutatakse ka majandis haigestunud kalad. Karantiintiigi pindala on kuni 0,2 ha, keskmine sügavus 1,5 m.

Et takistada haiguste levikut karantiintiigist teistesse tiikidesse, peab see asuma pärivoolu tiigimajandi lõpus ja saama vee teistest tiikidest eraldi.

Majandit, kus on olemas kõik toodud tiigikategooriad nimetatakse täiesüsteemiliseks tiigimajandiks. Kõik kalade paljunemise ja kasvatamisega seotud tööd viiakse siin läbi sama majandi piires.

Üksikute tiigitüüpide protsendiline suhe karpkalamajandis, kus maimud lähevad ainult oma majandi vajaduste rahuldamiseks, on F. G. Martõševi järgi (1955. a.) järgmine:

kudemis- ja sugukalade tiike	—0,5%
kasvutiike	—5,0%
talvitumistiike	—0,5%
nuumatiike	—94,0%

Teised tiigid on väljaspool üldist arvestust.

Väga paljudes tiigimajandeis aga on võimalus rajada ainult üht tüüpi tiike, kasutades selleks näiteks paisjärvi või eraldatud jõekoolmeid. Neis kasvatatakse teistest majanditest toodud maimusid ühe või kahe suve jooksul ja püütakse siis turukalana välja. Sellises nn. n u u m a m a j a n d i s puuduvad sugukalad ja neis on ainult kaks-kolm tiigitüüpi: nuumatiigid, talvitumistiigid ja karantiintiigid. Kui veekogus on üle 2 m sügavusega kohti, kaob vajadus ka talvitumistiikide järele. Kalakasvatus sellistes majandites on muidugi lihtsam ja vähem kulukas ning kolhoosidele ja sovhoosidele kõige sobivam.

Sellisel juhul peab aga vähemalt 300—400 km raadiuses olema mõni suurem täiesüsteemiline majand või h a u d e - k a s v u m a j a n d, nn. kalahaudemaja. Viimases kasvatatakse kalu marjast maimudeni — samasuviste või aastasteni, kes on sobivad nuumamajandite asustusmaterjaliks. Meie vabariigis kasvatatakse Äksi kalahaudemajas (Tartu rajoon, Saadjärve ääres) maimusid jõgede ja järvede rikastamiseks. Keila-Joa (Keila raj.), Sindi (Pärnu raj.) ja Pidula (Kingissepa raj.) kalahaudemajades kasvatatavad maimud lähevad peamiselt merelahtede kalavarude täiendamiseks. Vajaduse korral aga saab neist kõigist maimusid ka tiigimajandele.

Nuumamajandisse tuuakse kevadel aastased (üks kord talvitunud) maimud ja kasvatatakse siis ühe või kahe suve jooksul.

Külmaveelises ehk forellimajandis on põhiliselt samad tiigikategooriad. Kuna forellid tiigioludes ei koe, siis puuduvad ainult kudemistiigid. Nende asemel on kalahaudemaja, kus toimub kalade kunstlik viljastamine ja marjast vastsete väljahautamine vastavates haudeaparaatides (joon. 19).

Kuna kõik forellitiigid on sügavamad, keskmiselt 1,5—2,5 m, siis kaob sageli vajadus ka spetsiaalsete talvitumistiikide järele.

Forellitiikide kohta on püstitatud üldised nõuded, mis



Joon. 21. Tallinna puukooli forellitiigid

Autori foto.

kehtestati 1952. aastal Minskis tiigikalakasvatusalasel nõupidamisel. Need on toodud tabelis 2.

Forellitiikide iseloomustus

Tabel 2

Tiigikategooria	Üld- pindalast %	Ühe tiigi pindala ha	Keskmine sügavus m	Vee kulu 1 ha kohta liitrit/sek.
Kasvutiike	60	0,2—0,5	1,0	10—12
Numatiike	20	0,3	1,5	350
Sugukalade tiike	5	0,1—0,2	1,5	8—10
Remontkalade tiike	10	0,1—0,3	1,2	10
Karantiintiike	5	0,02—0,2	1,0	15—16

Forellimajandid on pindalalt tunduvalt väiksemad kui karbimajandid. Üle 15 hektarise pindalaga forellimajandeid on harva, tavaline suurus on 2—4 ha. Soodsates tin-

gimustes võib neist saada 20—40 ts forelli tiigipinna hektari kohta, seda aga ainult intensiivse söötmise korral, looduslikul toidul ei ole forellimajand tavaliselt tasuv.

Forellitiigid ehitatakse vee parema läbivoolu saamiseks väiksemad ja pikliku kujuga (joon. 21.). Kiire vee vahetus ja hapnikurikas vesi ongi kõige tähtsamad, sest sageli takistab just see asjaolu korraliku forellimajandi rajamist.

Nagu karbimajandid, nii võivad ka forellimajandid olla täiesüsteemilised ja nuuma- või haudemajandid.

Täiesüsteemilises forellimajandis on oma sugukalad. Samas on haudemaja, kasvu- ja nuumatiigid. Kogu kalakasvatuse protsess marja saamisest tarbekala väljastamiseni toimub samas majandis.

Nuumamajand kasvatab tarbekalu sissetoodud maimudest (samasuvistest või aastastest) või viljastatud marjast, millest maimud hautatakse välja juba oma majandis.

Nuumamajandid on enamikus 1—2 suvise käibega, täiesüsteemilised majandid aga 2—3 suvise käibega. Käibe all mõistetakse tiigimajandis üldiselt aega, mis on vajalik kalade kasvatamiseks maimudest tarbekalani.

Tiigimajandite rajamine

Meie vabariigis on ligi 400 ha endisi kalatiike ja veskite paisjärvi, mida võiks edukalt kasutada uute tiigimajandite rajamiseks. Seni on neid võimalusi aga väga vähe kasutatud. Sageli lähtuvad kolhoosid ja sovhoosid sellest, et tiigimajandid ei anna kohe esimesel-teisel aastal sissetulekut ja jätavad selle põllumajandusharu seetõttu unarusse.

Tegelikult võivad tiigimajandid õigel organiseerimisel katta varsti kõik asutamiskulud ja anda suurt sissetulekut ning elanikkonnale väärtuslikku kala. Seda kinnitavad kas või meie naabervabariigi Läti NSV kolhooside mitmeaastased kogemused. Näiteks rajati 1951. aastal Cēsise rajooni V. Lācise nimelises kolhoosis tiigimajand, mis juba kahe aasta pärast andis tulu üle 30 000 rbl. aastas. Praegu aga on kolhoosi sissetulekud sellest majandist üle 100 000 rbl. aastas. Tiigimajandi suurus on

18 ha, iga kalakasvatuses kulutatud normipäeva kohta saadi 84,2 rbl. puhastulu.

Meie vabariigi tingimustes võib paljusid järvi kasutada nuumatiikidena. Selleks tuleks nad puhastada rööv- ja prügikaladest ning tuua siis kevaditi sisse töönduslike kalade maimusid. Eriti sobivad on selleks näiteks hõbe- ja kuldkogred, linaskid, latikad jt. Teisel või kolmandal suvel võib neid juba turukaladena välja püüda. Kui maimude sissetoomist korrata paar kevadet järjest, võib hiljem kalu regulaarselt välja püüda loodusliku juurdekasvu arvel.

Et hävitada eelnevalt kõik rööv- ja prügikalad, võib pärast tihedasilmaliste püünistega põhjalikku püüdmist kasutada veel kustutamata lupja. Kalade täielikuks hävitamiseks kulub 15—25 ts lupja hektarile, mis jaotatakse ühtlaselt kogu veekogu ulatuses. Eriti sobiv on seda teha talvel läbi jääaukude. Lubi aitab mineraliseerida ka liigset muda järves.

Kalu võib pärast veekogu lupjamist sisse tuua alles siis, kui vesi on täiesti selginenud.

Kui järves on prügikalu palju, ei ole neid mõnikord üldse otstarbekas hävitada. Palju kasulikum on siis sisse tuua haugi maimusid ja täiskasvanud sugukalu. Toitudes väheväärtuslikest prügikaladest kasvab haug ise kiiresti ja võib tublisti suurendada järve üldist kalatoodangut.

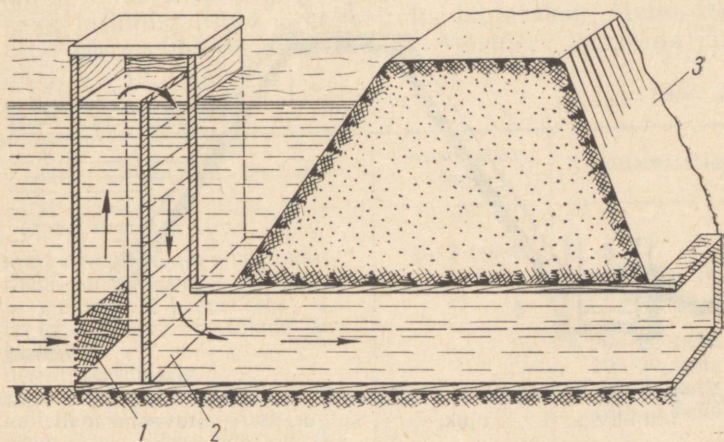
Kõige kohasemad on selliste pool-looduslike kalakasvanduste rajamiseks paisjärved. Need võimaldavad vajaduse korral kõigi kalade väljapüüki, mis on kalakasvatuse seisukohalt üks olulisemaid momente. Selleks tuleb väljavalitud järv või mõni muu veekogu hoolikalt puhastada igasugusest risust, mis püüki segaks. Kuidas seda teha, sellest oli juttu juba eespool.

Soojaveelised tiigimajandid (karbimajandid) ongi põhiliselt ikka rajatud looduslikele veekogudele, paisutatud jõeosadele või looduslikesse nõgudesse. See on otstarbekas seepärast, et karpkalad vajavad hästi läbisoojevat vett ja üldiselt suuremat veela.

Forellitiigid seevastu on enamikus kaevatud ja rajatud kas külmaveeliste jõgede (ojade) või allikate lähedale, kust nad saavad oma vee.

Tiigimajandi rajamiseks tuleb kõigepealt mõõtmiste ja loodimistega selgeks teha tiikide asend, vee juurdevoolu-

kanalite (kraavide) suund ja hulk, veehulga piisavus jne. Muidugi tuleb ennekõike selgusele jõuda, millist tiigimajandit antud kohas ja tingimustes on sobiv rajada. See oleneb veest, tiikide iseloomust, pinnasest jne. Karbitiikide jaoks sobib näiteks väga hästi huumusainerikas produktiivne pinnas ja pehme vesi. Forellitiikide ja talvitumistiikide jaoks aga on parem mineraalne pinnas, samuti külm ja hapnikurikas vesi. Tuleb arvestada ka teisi tiigimajandite üldiseloomustuses toodud tingimusi.



Joon. 22. Põhilask («munk»).

Need on küsimused, mis kuuluvad maaparanduslike ja hüdrotehniliste tööde hulka, ja nende üksikasjalisem käsitlemine siin viiks käesoleva brošüüri raamidest välja. Allpool aga selgitame mõningaid olulisemaid seadmeid ja töid tiikide eksploateerimisel.

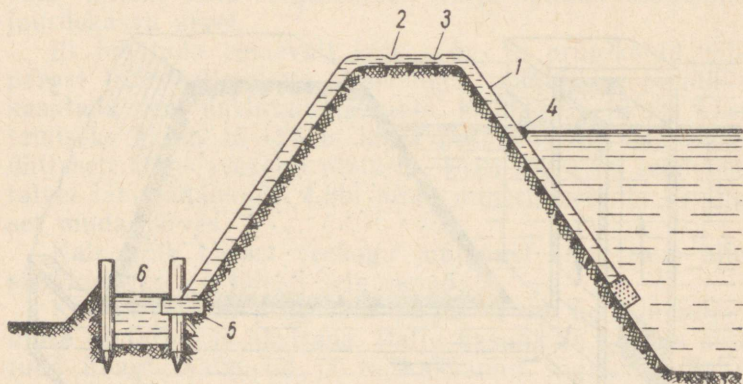
Põhilasud on olulisemateks seadmeteks tiikide veetaseme reguleerimisel ja tiikide veevarustuse ühendamisel. Põhilasu ehitus selgub jooniselt 22. Tavaliselt ehitatakse see puust (määnd, lehis) või raudbetoonist, samuti asbesttsement-torudest. Põhilask, rahvakeeles ka «munk» (монах), võimaldab ära juhtida põhjast külma ja hapnikuvaest vett, samuti ei ummistu ta veepinnal ujuvast prahist. Ta on lihtsa ja seetõttu kindla ehitusega.

Paremini varustatud tiigimajandeis kasutatakse ka

veel nn. sifoon-vesilaske (joon. 23), mis töötavad ühendatud anumate põhimõttel.

Vesilaske on vaja pidevalt kontrollida, eriti talvel. Nende ummistumisel või lagunemisel võivad hukkuda kogu tiigimajandi kalad.

Tiigi põhja planeerimine on oluline kalade väljapüügi seisukohalt. Tiigi tühjendamisel jäävad kalad üksikutesse lompidesse ja peituvad mudasse, kust neid on väga raske ja vahel isegi võimatu kätte saada. Et seda



Joon. 23. Sifoonvesilask. 1 — sifoontoru, 2 ja 3 — augud toru veega täitmiseks, 4 — ujuk, 5 — sulgur, 6 — äravoolukanal.

vältida, peab rajatavate tiikide põhi olema võimalikult tasane. Kalade kogunemiseks ühte kohta kaevatakse tiigi põhja kogumiskanalid. Need suunduvad kõik väljavoolu ette kaevatud süvendisse. Vee aeglasel allalaskmisel kogunevad kalad sellesse süvendisse ja siit on neid kahvaga hõlbus välja püüda (joon. 24).

Kalatiikide melioratsioon on üks olulisemaid töid tiikide ekspluateerimisel. Tiikide pideval kasutamisel koguneb neis paks mudakiht, tekivad käärimisprotsessid ja vesi muutub kalade elukeskkonnaks kõlbmatuks. Veidi muda peab kalatiikides siiski olema: 20—25 sm paksune mudakiht on, eriti karbitiikides, vajalik põhjaloomakeste kasvuks, kellest kalad looduslikult toituvad. Paksem mudakiht aga on kahjulik ja see tuleb välja vedada, nagu seda kirjeldasime järvede melioratiivsete tööde juures.

Ka liigne taimestik on tiikides, nagu järvedeski, kahjulik ja seda tuleb samuti hävitada. Et takistada taimestiku kasvu ja tiikide mudastumist, tuleb tiike iga 5—6 aasta tagant «puhkama» jätta, s.t. üheks aastaks kuivaks lasta. Siis muda mineraliseerub ja osa taimi kuivab. Täiesüsteemilises tiigimajandis on suvel kuivad talvitumistiigid, talvel aga kõik teised tiigid.

Tiigi suvisel kuivaks jätmisel on soovitav külvata selle põhja heintaimi, näiteks lupiini, kaera või vikki, mis aitab muda mineraliseerida ja tiiki väetada. Pärast kuivaks laskmist tiigid tavaliselt ka lubjatakse. Melioratiivsetel eesmärkidel soovitab F. G. Martõšev kasutada järgmisi lubjanorme:

Tabel 3

Lubja kasutamise eesmärk	Kustutatud lubja	Kustutamata lubja
Iga-aastasel tiikide lupjamisel tiikide mudastumisel või pinnase muutumisel happeliseks tugevasti rohtunud tiikide lupjamisel desinfitseerimiseks tiigi pinnase parandamiseks kaltsiumi vähesusel tiigis prügi- ja röövkalade hävitamisel	1—2 ts/ha	10 ts/ha ja rohkem 30—40 ts/ha 10—20 ts/ha 2—4 ts/ha 10—15 ts/ha 15—25 ts/ha

Lubi on heaks vahendiks ka vee liigse happesuse vastu. Selleks pannakse vähesel hulgal lubja vee juurdevoolu kanalisse, kust see ise aeglaselt laiali kandub.

Melioratiivsete tööde hulka kuulub ka kalade kudemis-kohtade eest hoolitsemine majandavates veekogudes. Kui tiigis puudub pehme veedalune taimestik, kuhu karplaste mari võiks kinnituda, siis on otstarbekas luua sinna kunstlikke koelmuid eespool kirjeldatud viisil.

Tiikide väetamine on kalade söötmisega peaaegu võrdse tähtsusega ülesanne. See aitab kaasa kalatoiduks vajalike pisiorganismide kasvule vees.

Väetisena kasutatakse nii orgaanilisi kui mineraalväetisi. Viimastest kasutatakse kõige rohkem superfosfaati (arvestusega 15—30 kg puhasainet tiigipinna hektari kohta). 20%-list superfosfaati tuleks hektarile kesk-



Joon. 24. Kalade väljapüük allalastud tiigi kogumiskanalist

Autori foto.

miselt 1,25 ts, 40%-list 0,63 ts. Hapudel turvasmuldadel olevaid tiike on parem väetada fosforiidiga, arvestusega 1,5 ts hektarile. Fosforväetisi on soovitatav viia vette kolmel korral suve jooksul: esimene kord juunis, kui veetemperatuur on 20° C, teine ja kolmas kord kuuajaliste vaheaegadega. Kui vee happesus on alla 6,8, siis tuleb tiike enne lubjata. Selleks kulub keskmiselt 1 ts lupja hektarile.

Kasvutiikides soovitatakse kasutada kaaliumväetisi, sest see soodustab maimudele vajalike taimsete ja nende baasil loomsete planktonorganismide kasvu. Väetiste normiks on 30—100 kg puhasainet hektari kohta. Nendega võib väetada nii kuivaks lastud kui ka veega täidetud tiike. Viimasel juhul tuleb väetis paadist jaotada ühtlaselt üle kogu tiigi pinna.

Orgaanilistest väetistest on tavalisemaks kompost ja sõnnik (100—200 ts hektarile). Sõnnik laotatakse ühtlaselt kuiva tiigi põhja ja küntakse siis umbes 5 sm sügavuselt sisse. Sõnnikuga võib väetada ka veega täidetud tiike. Selleks asetatakse sõnnik hunnikutesse mööda vee piirjoont. Lained uhuvad siit väetise aegamööda laiali. See takistab korraga suuri väetisekoguseid vette sattumast,

mis halvendaks tunduvalt kalade elutingimusi (vesi reostub). Tiike ei ole soovitatav väetada kesksuvel, kui veetemperatuur on kõrge, sest see vähendab samuti hapniku hulka. Kõige sobivam on tiike väetada varakevadel.

Tiiki pole vaja väetada igal aastal, vaid 3—4 aasta tagant. Väetamise tagajärjel võib aga tiikide kalatoodang tõusta 15—50% võrra. Viimasel ajal on küll avaldatud ka arvamusi, et sagedasem, kuid korraga väikeste kogustega väefamine on efektiivsem ja parem.

Nagu kalade söötmine, nii võimaldab ka tiikide väetamine suurendada asustustihedust mitmekordseks.

Eespool toodu on tiigimajandite rajamisel ja ekspluaateerimisel põhilisemateks nõueteks. Edaspidised tööd ja ülesanded selguvad juba tiikide majandamisel praktiliste kogemuste alusel.

Ülevaade töödest soojaveelises karbimajandis

Meie vabariigis spetsiaalseid karbimajandeid seni veel ei ole, kuigi Antsla Põllumajandustehnikumi tiigimajandis tegeldakse ka karpkalade kasvatamisega. Üsna rikkalikke kogemusi karpkalade kasvatamise alal on Läti NSV kalakasvatajail. Et meie vabariigi kliimatingimused on võrdlemisi sarnased Läti NSV-ga, siis ongi järgnevas ülevaates arvestatud nii Läti ihtüoloogi J. Š m i t i kui ka teiste NSV Liidu kalakasvatajate kogemusi. Peatükis antud valemid on toodud F. G. M a r t õ š e v i järgi (1955).

Töö karbimajandis algab kevadel kudemistiikide ettevalmistamisega sugukalade sisselaskmiseks. Kudemistiigi põhi peab selleks ajaks, s. o. maikuu teiseks pooleks olema juba kattunud pehme rohuga, et sinna saaks kinnituda kleepuv mari. Vesi lastakse tiikidesse mõni päev varem, et see saaks soojeneda. Kui veetemperatuur on tõusnud 18°-ni ja ilmad püsivad soojad, lastakse sugukalad kudemistiiki.

Kõige sobivam on seda teha kella 3—4 paiku päeval, nagu näitavad Läti NSV Talsi rajooni Lenini-nimelise kolhoosi kogemused. Siis koevad kalad tavaliselt juba sama päeva õhtupoolikul. Enne kudemistiiki laskmist tuleb sugukalad desinfitseerida 5%-lises keedusoolalahu-



Joon. 25. Antsla Põllumajandustehnikumi tiigimajandi karbitiik.

Autori foto.

ses. Selleks sobib suurem vann või mõni muu nõu, kus siis kalu mõne minuti jooksul n.-ö. «vannitatakse».

Kudemistiiki, mille pindala on 0,1—0,2 hektarit, paigutatakse 1—2 pesakonda sugukalu. Pesakond koosneb tavaliselt ühest emaskalast ja kahest isaskalast, suures pesakonnas on kaks emas- ja kolm isaskala.

Vajaliku sugukalade hulga võib välja arvutada järgmiselt.

Oletame, et majand kavatseb välja lasta igal sügisel 100 ts kahesuviseid tarbekalu tükikaaluga 300 g. Turustatavate kahesuviste karpkalade hulk peab siis olema $10\,000\,000 : 300 \approx 33\,300$ tk. Kadu aastastest kuni kahesuvisteni võib olla 10—15%. Järelikult vajatakse aastasi karpkalu ümmarguselt 36 600 tk.

Ühest pesakonnast (üks emas- ja kaks isaskala) saadavate aastaste karpkalade hulk on keskmiselt 30 000 tk. Seega suudab üks suur pesakond sugukalu majandit maimudega varustada.

Üldiselt võib sugukalade hulga määramisel lähtuda sellest, et üks pesakond sugukalu suudab maimudega varustada keskmiselt 15 hektari suuruse karbimajandi.

Olenevalt veetemperatuurist kooruvad vastsed marjast 5—6 päeva pärast. 3—4 nädala möödudes paigutatakse maimud kasvutiikidesse. Selleks ajaks on maimud keskmiselt 2—3 g rasked.

Kasvutiikidesse lastavate maimude hulk arvestatakse järgmise valemi järgi:

$$x = \frac{T \times P \times 100}{K \times v},$$

kus x on otsitav maimude hulk,

T — kasvutiigi looduslik kalaproduktiivsus (kg/ha),

P — kasvutiigi pindala (ha),

K — samasuviste planeeritud kaal sügiseks (kg),

v — samasuviste väljatuleku % sügiseks.

Näide:

Olgu kasvutiigi pindala 1 ha, looduslik kalaproduktiivsus keskmiselt 150 kg/ha ja samasuviste kaal sügiseks 20 g. Võttes väljatuleku keskmiseks protsendiks 75% (75—80%), saame:

$$x = \frac{150 \times 1 \times 100}{0,02 \times 75} = 10\,000 \text{ tk.}$$

1-hektarise pindalaga kasvutiikide asustamiseks kulub keskmiselt 10 000 karpkala maimu. Et kasvutiikides antakse kaladele tavaliselt ka lisa sööta, siis võib vastavalt sööda hulgale suurendada asustustihedust 2—3 korda.

Kasvutiigis kontrollitakse maimude kasvu vähemalt kord kuus. Kontrollpüüki teostatakse kasvutiigi mitmest erinevast osast kahvaga. Püütud kaladest võetakse valikuta 20—30 maimu ja kaalutakse. Jagades üldkaalu kalade arvuga saame keskmise tükikaalu. Samal ajal kontrollitakse ka kalade üldist tervislikku seisundit. Kõik saadud andmed kantakse tiigi päevikusse ehk nn. tiigi raa matusse.

Sügisel, tavaliselt oktoobri teisel poolel, viiakse sama-

suvised maimud talvitumistiikidesse. Sinna paigutatakse maimud arvestusega, et keskmise tükikaalu juures 20 g tuleks 100 m² tiigipinna kohta 3500—4000 maimu. Vanemate vanusegruppide talvitumistiikidesse paigutamise normiks on 2,5—3,0 ts 100 m² kohta. Enne talvitumistiikidesse paigutamist desinfitseeritakse jällegi kalu 5%-lises soolalahuses.

Samasuviste karpkalade kadu talvitumistiikides võib ulatuda kevadeks kuni 30%-ni. Kevadel viiakse kalad talvitumistiikidest nuumatiikidesse.

Nuumatiikidesse paigutatakse kalad järgmise arvestusega:

$$x = \frac{T \times P \times 100}{(K - k)v},$$

kus x on nuumatiikidesse lastavate kalade hulk,

T — tiigi looduslik kalaproduktiivsus (kg/ha),

P — tiigi pindala (ha),

K — kahesuviste planeeritav kaal sügiseks (kg),

k — aastaste kaal nuumatiikidesse paigutamisel (kg),

v — väljatuleku % sügiseks.

Toome arvutusnäite:

Olgu nuumatiikide looduslik kalaproduktiivsus 150 kg/ha, nuumatiigi pindala 3 ha, kahesuviste kaal sügiseks 300 g ja aastaste kaal nuumatiiki paigutamisel 20 g. Väljatulek sügiseks on keskmiselt 90%. Siis

$$x = \frac{150 \times 3 \times 100}{(0,3 - 0,02) \times 90} = 1785,7 \approx 1800 \text{ tk.}$$

Seega on karpkalade asustustihedus looduslikul söödal nuumatiikides keskmiselt 600 tk. hektari kohta. Kalade söötmisel suurendatakse sellele vastavalt asustustihedust 2—3 korda. Olgu ka lisatud, et kõik toodud normid on meie vabariigi looduslikke tingimusi arvestades vaid orienteerivaiks.

Sügisel püütakse tarbekalad välja ja realiseeritakse. Kasvus mahajäänud isendeid võib jätta veel üheks aastaks kasvama.

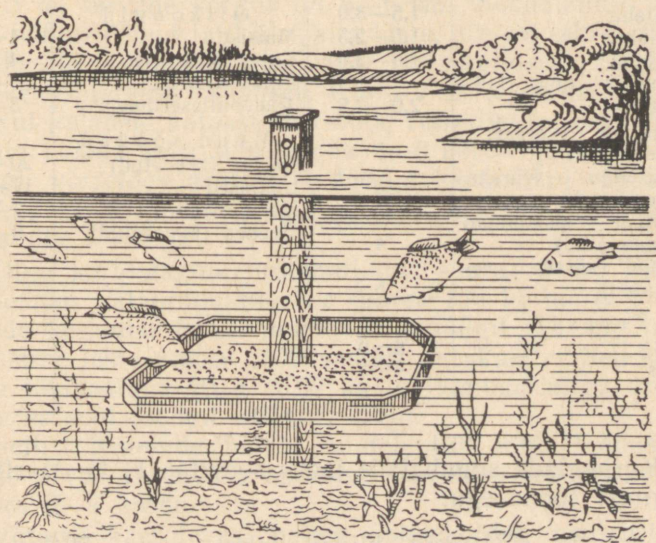
Pärast kalade ümberpaigutamist tuleb tiigid lubjata, väetada ja remontida. Sellega on üks kasvutsüklil ehk käive lõppenud.

Tiigimajandis (nii sooja- kui külmaveelises) on olulisemaks kalatoodangu tõstmise teeks kalade söötmine.

Tiigimajandeid, kus kalad toituvad vaid veekogus leiduvaist looduslikest toiduobjektidest, nimetatakse ekstensiivseiks. Sellised kalatiigid sarnanevad majandatavate järvedega. Sellises majandis saadud kalatoodangut nimetatakse tiikide looduslikuks kalaproduktiivsuseks.

Intensiivses tiigimajandis antakse kaladele lisa-sööta või tõstetakse vees looduslikult leiduva toidu hulka tiikide väetamise teel. Tavaliselt kasutatakse neid mõlemaid kalakasvatuse intensiivistamise vahendeid koos.

Kalu söödetakse põhiliselt samade söötadega nagu põllumajanduslikke loomigi. Söödaratsioonide koostamisel tuleb arvestada erinevate söötade toitekoefitsiente. Toitekoefitsiendi all mõistetakse kalakasvatuses arvu, mis näitab, mitu kilogrammi antud sööta on vaja kulutada, et saada kalal juurdekasvu 1 kg. Nii tähendab toitekoefitsient 4 seda, et kala 1 kg juurdekasvu saavutamiseks tuleb anda 4 kg vastavat sööta.



Joon. 26. Kalade söödalaud.

Toitekoefitsient võib sama sööda juures olla erinev, olenedes kalade vanusest, sööda ettevalmistamisest jne. Vanemate kalade jaoks on toitekoefitsient suurem, paremini ettevalmistatud söödal väiksem. Kalade söötmisel korrast ära tiikides (mudastunud, kinnikasvanud jne.) suureneb toitekoefitsient samuti tunduvalt.

Karplased eelistavad üldiselt taimset lisaöööta, nagu kliisid, linnaseid, teraviljajahu, õlikooke, kartuleid (keedetult), jahutolmu, umbrohuseemneid jne.

Allpool on toodud mõned tavalisemad kalasöödad koos toitekoefitsientidega F. G. Martõševi järgi (1950).

Tabel 4

Sööt	Toitekoefitsient	Sööt	Toitekoefitsient
Liblikõielised		Jahu ja kliid	
Lupiin	3—5	Rukkijahu	4—6
Vikk	3—5	Odrajahu	4—6
Hernes	4—5	Rukkikliid	4—7
Loomsed söödad		Kartulijahu	4—5
Kalajahu	1,5—3,0	Õlikoogid	
Lihajahu	1,5—2,5	Maisist	4—5
Verejahu	1,0—3,0	Kanepiseemneist	4—5
Molluskite liha (kui- vatatud)	2,0—2,5	Linaseemneist	4
Prügikala (värске, peenendatud)	5	Päevalilleseemneist	3—6
Hobuseliha (värске, peenendatud)	3	Muud söödad	
Loomade sisikonnad (peenendatud)	4	Kartul (keedetud)	20—30
Konnad (värске, pee- nendatud)	5	Linnased	11—12
Teravili		Hobukastan	7—10
Mais	4—6	Seened (kupatatud)	8—10,5
Rukis	4—5		
Oder	4—5		

Karppkalade sugukalade jaoks soovitab F. G. Martõšev järgmist söödasegu:

teravilja (jäätmelid, kliisid, jahu)	50%
õlikooke	30%

liblikõielisi (lupiin, herved, vikk)	10%
loomset sööta (kalajahu jne.)	10%
mineraalaineid (kriiti jne.)	1% sööda-
	segu üldkaalust

Ööpäevas antava sööda hulk peab olema sel juhul 2,5—3% sugukalade kaalust.

Läti NSV Vilis Lācise nimelises kolhoosis antakse sugukaladele sööta, mis koosneb 80% söödajahust ja 20% söödakookidest. Sööt antakse kaladele paksu ja pehme taigna näol.

Söödashsegude koostis oleneb kohalikest võimalustest, üleminek ühelt segult teisele aga peab olema aeglane, pidevalt suurendades selle sööda hulka, millele üle minnakse. Vastasel korral võivad kalad haigestuda.

Maimude söötmisel on eriti tähtis sööda hoolikas peenendamine. Sööta tuleb maimusid 4 korda päevas, kusjuures ööpäevane söödaratsioon on umbes 12—15% maimude eluskaalust. Kõige parem on kalu sööta jahedamal ajal — öhtul ja hommikul.

Karpkalade sööt asetatakse erilistele söödalauakestele (joon. 26), mis paigutatakse tiigi mitmesse kohta. Söödalaud tehakse hõõveldatud laudadest ja nende mõõtmed on 1 × 2 m, servade kõrgus on 5—6 sm. Söödalauda saab tiigi põhja löödud latil üles-alla tõsta, mis on tähtis sööda lauakesele asetamisel ja laua puhastamisel. Söödaga lauake asetatakse tavaliselt 0,5—0,7 m sügavusele.

Kui kaladele antakse lisa sööta, võib tiikidesse paigutatavate kalade arvu suurendada 2—3 korda ja veel rohkemgi, võrreldes asustustihedusega looduslikul söödal.

Allpool toome söödahulga arvutamise näite karbi-majandis.

Olgu karbi-majandi nuumatiikide suurus 3 ha. Tiikide loodusliku kalaproduktiivsuse juures 150 kg/ha ja tarbekalade keskmise kaalu juures väljapüügil 0,3 kg tuleb tiikidesse lasta umbes 1800 aastast karpkala maimu keskmise tükikaaluga 20 g (0,02 kg). Maimude hulga arvestame eespool toodud valemite järgi.

Sellist maimude hulka suudab tiik toita loodusliku sööda arvel. Lisa sööda andmisel suureneb asustustihedus umbes 3—4 korda.

Võtame käesolevas näites kolmekordse asustustiheduse. Maimude hulk on siis $1800 \times 3 = 5400$ tk. Nende

juurdekasv sügiseks on $5400 \times (0,3 - 0,02) = 1512$ kg, ümmarguselt 1500 kg.

Arvutame vajaliku lisaööda hulga söötmisel näiteks puuvilla-õlikookidega, mille toitekoefitsient on 5.

1500	—	150×3	=	1050 kg
(üldine juurdekasv kolmekordsel asustustihedusel)		(juurdekasv loodusliku toidu arvel)		(juurdekasv, mille saavutamiseks on vaja lisaööta)

$$1050 \times 5 = 5250 \text{ kg,}$$

kusjuures 5 on toitekoefitsient.

Niisiis on selles näites vaja 5250 kg lisaööta puuvilla-õlikookide näol.

Karppkalade söödavajadus kõigil suvekuudel ei ole ühesugune. Keskmine söödajaotus kuude järgi oleks:

mai	10%
juuni	25%
juuli	30%
august	25%
september	10%

Selle järgi võib arvutada juba päevased söödaratsioonid ja korraga antava sööda hulga.

Töid forellimajandis

Külmaveelises tiigimajandis ehk forellimajandis on tavalisemaks kalaliigiks vikerforell.

Töö vikerforellide kasvatamisel täiesüsteemilises majandis algab kevadel marja kunstliku viljastamisega. See toimub meetodil, mida kirjeldasime eespool peatükis kalade kunstlikust viljastamisest.

Viljastatud marjast väljahautud vastsed paigutatakse umbes kuu aega pärast koorumist kasvutiikidesse, arvestusega 20—40 isendit 1 m²-le. Siia jäävad maimud sügiseni. Suve lõpul nad sorteeritakse ja paigutatakse nuumatiikidesse, kuhu jäävad järgmise aasta sügiseni, mil nad kahesuvisel käibega majandis turukala-

dena välja püütakse. Asustustihedus nuumatiikides on kuni 10 isendit 1 m²-le. Kasvus tugevasti mahajäänud isendid praagitakse tavaliselt välja või jäetakse veel üheks suveks kasvama.

Suurte saakide põhiline kindlustaja forellitiikides on intensiivne söötmine. Ekstensiivseid forellimajandeid on üldse väga vähe.

Forellide sööt on enamuses loomne. Söödasegus on taimsed toiduaineid ainult 20—30%. See teeb nende söötmise suhteliselt kalliks. Tavalisemaks forellide söödaks on prügikala ja hobuseliha. Viimasel ajal kasutatakse forellide jaoks siiski ka söödasegusid, kus on tunduv osa taimseid toiduaineid. Nõukogude ihtüoloog M. N. Gratševa soovitab näiteks järgmist söödasegu:

linnaseid	20%
värsket prügikala	50%
õlikooke	15%
kliisid	10%
jahutolmu	5%

Forellimaimude söödaks kasutatakse tavaliselt hobuseliha, mis on aetud läbi hakkmasina, kuivatatud ja veel hästi peenendatud. Ühe kolmandiku rukkijahuga segatult valmistatakse sellest taigen, mis antakse maimudele söödaks. Taignat on otstarbekas määrada näiteks väikeste lillepottide välisseintele ja riputada need siis maimutiiki.

Forelli noorkalade jaoks peetakse veel paremaks söödaks veise maksa ja põrna. Söötes maimusid veise südamega, väheneb tunduvalt nende suremus. Veise maksa ja südame segu 1:1 tõstab noorkalade kasvutempot ja vähendab suremust.

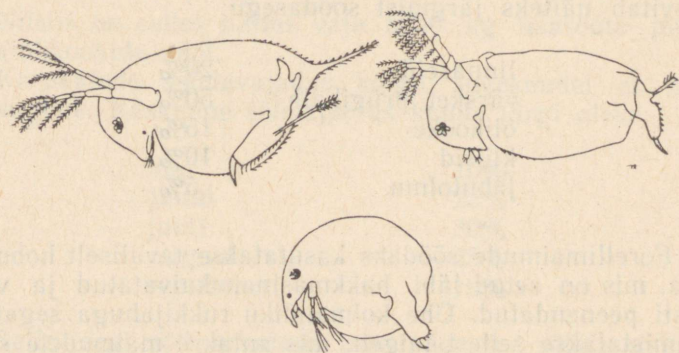
Vanemate forellide jaoks lastakse sööt vähehaaval lihtsalt vee sissevoolu kohal tiiki ja veevool kannab selle ise laiali. Selline viis on otstarbekas, kuna forell tavaliselt haarab liikuvat sööta.

Forellide söötmine jätkub ka talvel. Kuigi kirjanduse andmeil vikerforellid veetemperatuuril alla +3° C ei toitunud, siis on tiigimajandite kogemused näidanud, et +1 kuni +1,5° C puhul toituvad vikerforellid normaalselt. Suvel ei tohi veetemperatuur forellitiigis tõusta üle 20° C, sest forell ei talu kõrget temperatuuri ja toitub siis

halvasti. Kõige sobivam veetemperatuur forellitiigis on 13—14° C.

Täiskasvanud forellide söötmine nuumatiikides on lihtsam: kalad haaravad vette visatud sööda juba lennult ja otsivad seda veekogu põhjast. Keskmiseks söödanormiks vanematele forellidele on umbes 5% kala eluskaalust. See hulk on muutuv, olenedes söödast ja veetemperatuurist. Söödetakse 2—3 korda päevas.

Forelli maimudele on väga vajalik, eriti esimestel nädalatel, ka loodusliku sööda olemasolu tiikides. Sellest oleneb oluliselt maimude edaspidine kasv lisasööda andmisel. Et aga loodusliku sööda varud, eriti zooplanktoni



Joon. 27. Vesikirbud ehk dafniad — kalade jaoks kasvatatav elussööt.

osas, on tiikides tavaliselt küllalt väikesed, siis praktiseerivad paljud forellimajandid elussööda kasvatamist forellide jaoks.

Tavaliselt kasvatatakse mitmesuguseid alamate väikeste ja infusooride hulka kuuluvaid vee pisiorganisme — zooplanktereid. Kõige levinumaks elussöödaks kaladele, eriti maimudele ja akvaariumikaladele, ongi alamate väikeste hulka kuuluv vesikirp ehk dafnia — *Daphnia sp.* (joon. 27).

Dafniate kasvatamiseks sobivad väikesed puust või tsemendist vaadid ja basseinid, maasse kaevatud augud, kraavid ning väikesed tiigikesed kuni 500 m² suuruse pindalaga. Kasulikum on seejuures alati mitu väikest kasvubasseini kui üks suur.

Maasse kaevatud augud või basseinid peavad olema vett pidaval pinnasel, kuna dafniad eelistavad seisvat vett. Samuti peavad nad asuma päikesele avatud, kuid tuulte eest varjatud kohas.

Dafniate kasvatamiseks valitud basseinid peavad olema puhtad taimedest, juurtest, prügist jne. Neis ei tohi loomulikult olla kalu. Vee ja mulla reaktsioon ei tohi olla happeline. Sobivaks vee sügavuseks dafniate kasvatamisel on 50—60 sm.

Dafniate kasvatamiseks väetatakse tiiki lastud puhast jõe või veevärgi vett värske hobusesõnnikuga, arvestusega 1,5 kg sõnnikut 1 m³ vee kohta. Kui sõnnikut on rohkem, tekib vee õitsemine, käärimine ja teised kahjulikud protsessid.

Samal, veel parem järgmisel päeval tuuakse vette dafniad. Neid võib püüda hõredast riidest (marlist) kahvaga väikestest, päikesest hästi soojendatud lombikestest, eriti aasadelt, aprillis-mais. Tuues sealt dafniaid tiiki, ei tohi neid panges vees (10 l) olla rohkem kui 0,5—1 kg. Panges ei tohi nad kauem olla kui 0,5—1 tundi.

Dafnia püsimumad säilivad kevadeni ja nii võib ühes basseinis kasvatada dafniaid aastaid järjest.

Dafniaid tuuakse nende kasvatamiseks ettenähtud basseini või kraavi arvestusega 5—10 g 1 m³ vee kohta.

Pärast uude kohta toomist dafniad 8—10 päeva ei paljune. Selle aja jooksul ei vaja nad mingit hooldamist. Pärast seda aga pannakse tiiki uuesti värsket hobusesõnnikut, umbes pool esialgsest normist. Väetamist tuleb samas koguses hiljem korrata iga 8—10 päeva tagant.

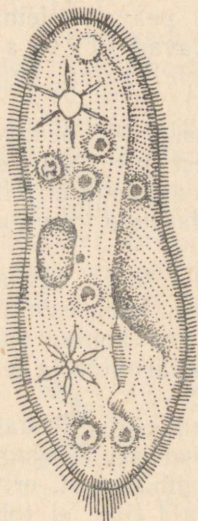
Dafniaid võib hakata välja püüdma 18—21 päeva pärast sissetoomist. Ühte «dafniakasvandust» võib järjest kasutada 1,5—2 kuud. Rohkem see toodangut ei anna. Selle aja jooksul võib saada umbes 1 kg dafniaid iga 1 m³ vee kohta. Püüda võib iga päev kuni 50 g 1 m³ veest.

Kui tiigis ei ole üldse muud toitu, siis on 100 maimu jaoks suve jooksul vaja umbes 100 kg dafniaid.

Teiseks enamlevinud elussöödaks on infusoorid, eriti kingloomad — *Paramaecium* (joon. 28).

Nende kasvatamiseks sobivad samasügused augud või basseinid. Erinevalt dafniaist eelistavad infusoorid hajutatud valgust.

Veele lisatakse paksu heinaleotist sellisel hulgal, et



Joon. 28. Kingloom — kalade jaoks kasvatav elussööt.

vesi muutuks helekollaseks. Lisaks sellele pannakse vette veel värsket heina või heinapuru, umbes 0,5 kg 100 liitri vee kohta. Koos sellega on vette viidud ka infusoorid ise.

Veetemperatuuril 18—20° C võib infusooore püüda juba 12 päeva pärast. Selleks ajaks kogunevad nad vee pinnale, kust neid ammutatakse välja koos veega. Kuigi sel teel jääb vett kogu aeg vähemaks, ei tohi seda juurde lisada.

* * *

Kokkuvõttes võib öelda, et kuigi forellide kasvatamine nõuab rohkem tööd ja hoolt kui karpkalade ja teiste soojalembeste kalade kasvatamine, tasub nende maitsev liha ja kõrge tootlikkus selle täiesti ära.

Eriti kohane on forelle kasvatada just meie vabariigi tingimustes, kuna karpkaladele on meie kliima külmavõitu.

VEEKOGUDE KOMBINEERITUD MAJANDAMINE

Kombineeritud majandamise all mõistetakse veekogu täielikumat, kompleksset kasutamist majanduslikeks eesmärkideks.

Veekogu orgaanilise aine mass on suur. Kalad kasutavad sellest peamiselt loomse osa — zooplanktereid, putukate vastseid, ussikesi ja teisi kalu. Suurem osa toiduvarudest, veetaimed, jäävad kalade poolt otseselt kasutamata.

Samal ajal moodustavad need aga olulise osa mitmete teiste veeloomade, eriti veelindude toidus.

See näitabki kätte ühe tee veekogude otstarbekamaks kasutamiseks: veelindude ja kalade koos kasvatamise.

Veelindude (partide ja hanede) kasvatamine kalaveekogudes ja tiikides ei ole otstarbekas mitte ainult ole-

masolevate toiduvarude täielikumaks ärakasutamiseks. See on kasulik veel mitmest teisest seisukohast:

1. Veelinnud hävitavad liigse taimestiku ja aitavad seega võidelda veekogu kinnikasvamise vastu.
2. Toitudes ujuritest, konnadest, kiilide vastsetest ja paljudest teistest kalade ja kalamarja vaenlastest, soodustavad nad oluliselt kalade arengut ja kasvu.
3. Otsides kalda lähedasest põhjamudast toitu ajavad veelinnud sügavamast mudakihist üles palju loomakesi, mida nad ise ära ei söö ja mis satuvad kaladele toiduks.
4. Oma väljaheidetega väetavad veelinnud tiike ja järvi. See soodustab kalatoidu, vee pisiloomakeste kiiret kasvu ja on seega kalaproduktiivsuse tõusu üheks aluseks.

Nagu on näidanud pikaajalise praktika kogemused meie maa lõunarajoonides, tõuseb kalatiikide tootlikkus 20—30%, kui seal kasvatatakse ka parte ja hanesid. Nii on näiteks üks NSV Liidu suuremaid tiigimajandeid «Gželka» (Moskva oblastis) saanud 69-hektariselt tiigimajandilt igal aastal üle 200 ts kalade enamsaaki tavali-sega võrreldes just partide tiigil pidamise arvel. Samas lähedal asuv Lenini-nimeline kalamajand saab igal aastal tiigipinna ühelt hektarilt keskmiselt 10 ts pardiliha ja sama palju kala.

Veelindude ja kalade koos kasvatamisel tuleb kinni pidada teatud nõuetest ja asustusnormidest.

Praktilised kogemused on näidanud, et tiikides, kus kalu on massiliselt, ei ole soovitatav pidada üle 200 pardi tiigipinna 1 ha kohta; noorlinde võib olla kuni 500. Kui linde on palju, halveneb väljaheidete rohkuse tõttu vee gaasirežiim, tekib käärimine ja roiskumine.

Kalatiikides tuleb traataiaga eraldada ka vee juurde-voolu koha lähem ümbrus, kuna just sinna koguneb tavaliselt kõige rohkem kalu ja nad on lindudele kergesti kättesaadavad.

Üldse on soovitatav tiigimajandis parte hoida ainult nuumatiikidel. Kasvutiikides võib hoida noori, kuni 1 kuu vanuseid pardipoegi arvestusega 200 tükki hektarile. Kui kasvutiigis ei ole alla 25 sm sügavusega kohti, võib seal hoida ka täiskasvanud parte kuni 150 tükki 1 hektari kohta.

Veel tuleb tähele panna üht nõuet: mitte süüa veelinde alati ühes kohas. See soodustaks vee liigset reostumist selles kohas.

Kalade asustustihedust ei ole partidega koos kasvatamisel vaja mitte vähendada, vaid seda võib suurendada. Tavaliselt lastakse tiiki iga pardi kohta kaks kala rohkem kui normaalsel asustustihedusel. Maimusid võib tiiki lasta kaks korda rohkem kui normaalselt.

Mis puutub hanede kasvatamisse kalaveekogude ääres, siis on see samuti kahepoolselt kasulik. Tavaliselt ei soovitata veekogu (tiigi) mudastumise vältimiseks maad künnda kaldast mitte lähemal kui 100 m. See riba, kus kasvab pehme rohi, on hanedele kõige paremaks karjamaaks. Käies vees ujumas ja kaldalähedases mudas toitu otsimas väetavad nad samuti tiiki.

Hanesid võib pidada keskmiselt 25—30 tükki kaldalähedase riba 1 ha kohta, kusjuures neile on vaja ainult õige vähe lisasööta.

Üldse, mis puutub veelindude söötmissesse, siis saab selleks edukalt ära kasutada samas veekogus kasvavaid taimi ja vetikaid. Eriti on väärtuslikud peenendatud noored hundinuiad ja tarnad, veel rohkem aga lemlid, penikeeled, vesikatku jt.

Neid kogutakse 7—8 tundi enne söötmist ja laotatakse õhukese kihina kaldarohule tahenema. Süüa ei tohi hunnikusse jätta, kuna see läheks siis kuumaks.

Enne söötmist taimed peenendatakse. Kõige sobivam on selleks tavaline silopurustaja (hekslimasin).

Selliselt ettevalmistatud toit antakse partidele ja hanedele koos segajõusöödaga. Algul tuleb tooreid veetaimi söödasegusse panna vähem. Hiljem, olenevalt lindude harjumisest, võib roheline sööda osa olla kuni 60%. Kõige toitvamad on just taimede noored võrsed. Varrel närtsima hakanud taimed on oma söödaväärtusest juba palju kaotanud.

Tuleb jälgida ka seda, et taimi vees ei jääks väga väheseks. Sel juhul tuleb vähendada veekogul peetavate lindude arvu ja tuua lisasöödaks taimi ja vetikaid teistest lähedal asuvaist veekogudest.

Muus osas ei erine partide ja hanede kasvatamine kalaveekogudel nende kasvatamisest tavalistes linnufarmides.

Vesiriisi kasvatamisest

Paljud kalakasvatajad ja jahimehed on viimasel ajal hakanud tundma suurt huvi vesiriisi vastu. Kasvades ka meie kliimatingimustes küllalt hästi (näiteks Leningradi oblasti veekogudes), annaks vesiriis väärtuslikku toidulisa kaladele ja uluklindudele terade näol ning rohkesti haljasmassi loomadele.

Meie vabariigis kasvab vesiriis sissetoodult ainult Päidla järves. Tegelikult võiks teda aga kasvatada väga mitmetes järvedes.

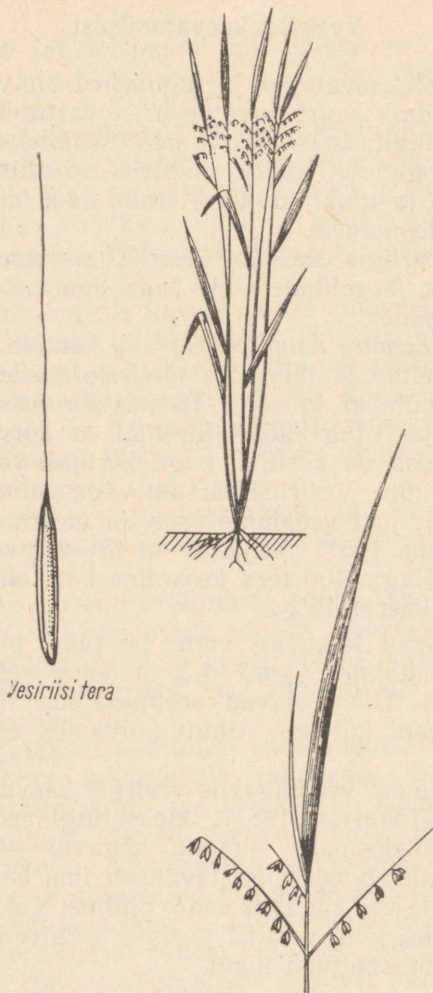
Vesiriis (*Zizania aquatica* L.) ehk kanada riis on üheaastane kõrreline ja lähedane tõelisele riisile (joon. 29). Väliselt meenutabki ta seda. Ta kasvab vees nagu pilliroog ja kõrkjas ning küünib kuni 2,5 m kõrguseni. Veealune varre osa on käsnyas nagu kõrkjal, veepealne osa aga on seest tühi. Vesiriisi vars on väga painduv ja hargnev, peamiselt just veealuses osas, ja moodustab kuni 45 võsu (Лопатин, 1951). Viljakus on 18—250 seemet, terad on pikliku kujuga. 100 tera keskmine kaal on 39 grammi (nisul 35 g, kaeral 19 g).

Sügisel terad kukuvad vette ja tänu pikale sabale liuglevad emataimest kuni 1,5 m kaugusele, tungides põhjamudasse. Talve elavad seemned ka siis üle, kui veekogu põhjani külmub. Ainult kuivamist ei talu seemned.

Kõige sobivam vee sügavus vesiriisi kasvatamiseks on 5—90 sm (Лопатин, 1951). Meie tingimustes aga on osutunud sobivaks palju suurem sügavus — kuni 3 m.

Vesiriis hakkab võrsuma tavaliselt mai keskel. Pärast õitsemist ei ole vee sügavus enam oluline. Kui pinnas jääb küllalt niiskeks, võib vesi ka päris ära kuivada. Seemned valmivad umbes augusti lõpul.

Vesiriisile sobib pehme, viljaka orgaanilise mudaga või turbane põhi ja nõrgalt voolav või muidu hapnikurikkam vesi. Sellistes soodsates tingimustes võistleb ta edukalt kõrkja ja pillirooga ning tõrjub neid isegi välja. Katse olukorras Leningradi oblasti Velje järves, kus vee sügavus oli 0,2—1,2 m ja põhi oli turbane (vee happesus 6,21—6,79), andis vesiriis keskmiselt 4,3 ts teri hektarilt ja 140 ts toorest haljasmassi (Лопатин, 1951). Parim saak oli 26 ts teri ja 300 ts haljasmassi hektarilt. Külvata võib



Joon. 29. Vesiriis.
(Lopatini järgi.)

algul arvestusega umbes 10 kg teri hektarile. Järgmisel aastal külv tiheneb loomulikult teel vajaliku tiheduseni.

Seega on vesiriis tõepoolest väga heade kasvuomadustega ja viljakas taim, mis võiks oluliselt aidata kasu-

tada meie rohkearvulisi järvi, andes toitu kaladele ja ulukitele, aga ka tohutul hulgal haljasmassi siloks. Seda enam, et kord sissetooduna ei vaja ta edaspidi mingit hooldamist peale lõikuse. Külv toimub looduslikul teel.

ASUSTUSMATERJALI TRANSPORT

Asustusmaterjali all mõistame marja, maimusid ja sugukalu, mis tuuakse tiigimajandisse või mõnesse teise veekogusse selle kaladega asustamise või kalavarude suurendamise ja liigilise koosseisu rikastamise eesmärgil.

Tavaliselt kasutatakse asustusmaterjalina aastasi maimusid ja sugukalu. Viljastatud marja kasutatakse harvem, peamiselt siis, kui majandil on haudemaja, aga puuduvad sugukalad. Tehiskoelmute ja haudeaparaatide kasutamisel aga on ka mari väga sobiv asustamiseks.

Et mari ja eluskalad on küllaltki tundlikud mehaaniliste ja muude ärrituste suhtes, siis on nende transportil vaja silmas pidada mitmeid nõudeid. Allpool kirjeldamegi üksikasjalisemalt nii marja, maimude kui ka sugukalade transportimise viise.

Marja transport

Transportida võib nii viljastatud kui ka viljastamata marja ja niiska (spermat). Üldiselt on tähelepanekud ja katsed siiski näidanud, et viljastamata marja ja niiska eraldi transportimisel on hiljem viljastumise protsent väiksem kui juba viljastatud ja areneva marja transportimisel. Eriti maksev on see latika ja veel rohkem koha marja kohta (Коновалов, 1938).

Vikerforelli marja ja niiska aga on viljastatud ööpäev pärast nende võtmist kaladelt samasuguse eduga nagu kohe võtmise järel viljastamisel (Соин, 1954).

Kõige tundlikum mehaaniliste vigastuste vastu on mari esimestel päevadel pärast viljastamist. See on nn. kriitiline moment, mil toimub esialgne rakkude paljune mine.

Vikerforelli viljastatud mari on mehaaniliste ärrituste vastu esimese 6 tunni jooksul vähetundlik. Suurim tundlikkus on tal 5,5—9 ööpäeva jooksul pärast viljastamist

ja sel ajal transportides võib marja kogu edasine areng seisma jääda. Kõige sobivam aeg marja transportiks on 16. ööpäevast alates pärast viljastamist kuni vastsete koorumiseni. Tavaliselt transportitakse marja siis, kui vastsetel on juba selgesti eraldatavad tumedalt pigmenteerunud silmtäpid. Viimased peavad olema transpordi ajaks hästi arenenud, kuna nende tekkimise algul on mari jälle igasuguste ärrituste vastu väga tundlik. Silmtäppide teke on sõltuvuses marja üldise arengu kestusest.

Sügisel kudevate kalade marja transportiks on optimaalne temperatuur 1—2° C, kevadel kudevatele kaladele aga 11—12° C ja isegi kõrgem (Коновалов, 1938).

Marja transportimiseks on mitmeid viise, see sõltub eelkõige veo kestusest, marja hulgast, selle arengustadiumist jne.

Väiksemaid, mõneliitrisi marjakoguseid on lühema maa taha kõige lihtsam transportida klaaspurkides. Et vältida marja rappumist veol, tuleb nõu täita marjaga ääretasa ja sulgeda tihedalt kaanega. Soojemal ajal transportides on veonõu vaja paigutada kasti, mida jahutatakse jääga vajaliku temperatuuri hoidmiseks. Samal viisil võib transportida eraldi ka spermat, näiteks suuremates katseklaasides.

Lõhilaste marja on kõige otstarbekam transportida järgmiselt. Puust raamidil mõõtmetega 25×25 sm ja ääre kõrgusega 4—5 sm on põhjaks marli, millele paigutatakse transportitav mari. Uhele sellisele raamile mahub kuni 2500 marjatera ja raame võib ülestikku asetada 10—15 tükki. Marjale õhu juurdepääsu võimaldamiseks tuleb raamidesse puurida mõned augud.

Enne marja paigutamist raamile on viimaseid vaja leotada. Kui mari on juba raamile pandud, kaetakse see mitmekordse niiske marliga. Ülestikku asetatud raamidest kõige alumisse ja ülemisse marja ei panda, vaid need täidetakse niiske vati ja jääga niiskuse ühtlasemaks jaotamiseks ja umbes 5—10° C temperatuuri säilitamiseks. Raamile mahub kuni 4 kg peenendatud jääd ja sellest jätkub 2—3 ööpäevaseks marja transportiks 15—20° C välistemperatuuril (Соин, 1954). Ülestikku asetatud raamid paigutatakse pisut suuremate mõõtmetega kasti. Vahed kasti ja raamide vahel täidetakse

paberi ja õlgedega rappumise vältimiseks ja niiskuse säilitamiseks. Samuti tuleb kasti põhja panna umbes 10 sm paksune kiht õlgi või niisket sammalt ja see pealt katta paksema pakkimispaaberiga.

Peipsi siia marja transpordiks on praktikas leidnud kõige rohkem kasutamist eelmisega sarnanev meetod.

1,5×2 sm paksustest liistudest valmistatakse raamid, tavaliselt 35×70 või 30×60 sm suurusega. Olenevalt transporditava marja hulgast võib aga raamide suurus olla väga mitmesugune. Tuleb arvestada, et 35×70 sm suurusele raamile mahub umbes 1 liiter siia marja.

Eespool kirjeldatud viisil pakitud marja võib transportida isegi rongi pagasivagunis, varustades kasti etiketiga: «Ettevaatust, mitte kantida!» Sel juhul võib transport kesta kuni 6 ööpäeva (Носаль, 1957).

Autol transportides tuleb kastid katta presendiga ja kasti põhja panna rohkesti õlgi, et rappumist vähendada. Samuti on vaja marja rohkem jahutada ja niisutada, kuna sõidul niiskus aurab kiiresti.

Kasutades kunstlikke koelmuid, võib marja transportida koos substraadiga või selle üksikute osadega.

Sellisel on edukalt transporditud näiteks haugi, koha ja latika marja.

Kõige sobivam on transpordiks kasutada suuremaid pappkaste, mõõtmetega 30×30×17 sm (tavalised kondiitrisaaduste või teiste toidukaupade pakkimiskastid). Kasti põhja pannakse pärgamentpaber niiskuse hoidmiseks, õlgi või heina ja nendele laotatakse mitmekordne niiske marli. Marlile paigutatakse ettevaatlikult pesad (koelmu osad) marjaga ja kaetakse need pealt jälle mitmekordse niiske marli ja tiheda paaberiga. Eriti sobiv on see moodus lennutranspordil, kuna taara on kerge ja pakkimine koos laadimisega võtab vähe aega (20 min. pakkimine, 20 min. käsitsi transport, 5—10 min. laadimine — kokku umbes 1 tund). Lennukil transportimisel ei ole sel puhul vaja jääd, isegi siis mitte, kui lend kestab mitu tundi. Sellisel on marja transporditud kuni 500 km kaugusele, kusjuures marjast arenes hiljem 68% vastseid (Михеев, Мейснер, 1954).

Üldiselt tuleb viljastatud marja transpordil jälgida järgmisi nõudeid:

1. Transporditav mari peab olema arenenud vähemalt silmtäpi staadiumini.

2. Enne vedu tuleb mari kergelt desinfitseerida 5%-lises keedusoolalahuses.

3. Marja jaotamine transpordiraamidele toimugu vees.

4. Transpordil tuleb pidevalt jälgida niiskuse küllust ja nõutavat temperatuuri.

5. Võimalikult vältida transporditava marja rappumist veol.

6. Sihtkohas on marja vaja enne inkubeerimist panemist pesta.

Maimude ja sugukalade transport

Veekogude asustamine maimudega toimub peamiselt varakevadel. Tiikidesse ja järvedesse lastakse sel juhul aastased maimud, kes on juba küllaldaselt elujõulised ja röövkaladele raskemini kättesaadavad. Soodsail tingimustel võib sisselastud maimusid sügisel juba turukalana välja püüda. Sugukalu aga on veekogusse soovitav tuua sügisel, kuna kevadel sissetoodud kalad ei kohane niiruttu, et samal kevadel ka kudedada.

Maimusid ja sugukalu võib transportida nii vees kui ka veeta. Viimasel juhul toimub vedu lennukeil või teistel transpordivahendeil lühema maa taha.

Maimude veoks lennukil ilma veeta kasutatakse õhukestest laudadest või vineerist kaste, mis vastavad lennuki kabiini mõõtmetele (põhi 60×40 või 60×75 sm).

Kasti põhja pannakse märg sammal ja sellele umbes 500 maimu, nii et nad oleksid ühe kihina ega kataks üksteist. Maimud kaetakse 2—3 sm paksuse märja sambla kihiga. Sellele laotakse jälle 500 maimu ja kaetakse paksema, samuti märja sambla kihiga.

Samblale pannakse ka 5—6 tükki jääd. Kui kast on kõrgem kui 10 sm, võib panna selle siseseintele löödud liistudele ühe või mitu lisaraami, mis kaetakse samuti märja samblaga, millele paigutatakse analoogiliselt eespool tooduga jälle kiht maimusid.

Olenevalt kasti kõrgusest mahub sinna 2—3 üles-

tikku paigutatud raami. Sammalt tuleb allpool olevaile raamidele panna niipalju, et see ulatuks ülemise raami põhjani, kusjuures on aga vaja arvestada, et samblast kate liiga paks ja raske ei oleks. Selleks on kõige sobivam raamide (liistude) kaugus üksteisest umbes 15 sm. Igale raamile võib paigutada kuni 1000 aastast karpkala või teiste kalade maimu kaaluga à 20 g. Suuremaid, 25—35 g raskusi maimusid mahub ühele raamile kuni 600 tükki.

Kogu laadimise toiming võib kesta 10—15 minutit.

Lennukil on maime soovitatav transportida hommikul vara või õhtul hilja, õhu temperatuuril 15—18° C.

Sellisel meetodil on karpkala maimusid veetud kuni 700 km kaugusele ja kadu on olnud ainult kuni 6% (Бублик, 1950).

Enne maimude vette laskmist sihtkohas tuleb sambлага kaetud raame niisutada selle veekogu veega, kuhu maimud lastakse. Siis surutakse kastid aeglaselt vette ja eemaldatakse sammal.

Maimusid võib ilma veeta lühema maa taha transportida ka autol.

Selleks on sobivad 55×55×10 sm mõõtmetega kastid. Kasti põhja pannakse kõrkjaid või pilliroogu, mis kaetakse märja sambлага. Sellele asetatakse 300—400 maimu tükikaaluga 25—30 g. Kaste võib panna ülestikku 4—5 tükki ja kastide virn kaetakse pealt presendiga, kusjuures pealmisse kasti kalu ei panda, vaid see täidetakse sambla ja jääga. Veetemperatuuril 5—9° C ja õhutemp. —17 —15° C ei ole sellistel vedudel 50—60 km kaugusele maimude suremist esinenud (Поротиков, Ушаков 1950).

Tavaliselt transportitakse maime siiski vees, kas 30—40-liitristes piimanõudes või tavalistes 100—300-liitristes veevaatides. Viimased on kõige otstarbekamad, kuna kitsastes piimanõudes, eriti halva tee puhul, võivad maimud tugevasti vigastuda.

Näiteks toodi 1958. a. kevadel aastasi karpkala ja hõbekogre maimusid Tukumsist (Läti NSV) Tallinna Puukooli tiigimajandisse 40-liitristes piimanõudes. 25 nõus oli kokku 1000 maimu, vedu kestis 12 tundi ja veo kaugus oli 500 km. Kuigi transport toimus öösel, oli juba Tallinna jõudes palju maime surnud, teised olid vigastatud ja nakatusid hiljem tiigis saprolegniast. Ilmselt ei

sõbi mettallist piimanõud eluskalade transpordiks pikema maa taha.

Kõige otstarbekamad nii maimude kui ka sugukalade transpordiks on veoauto kasti ehitatud presendist basseinid. Et ära hoida suure veemassi liigset loksumist veol, jaotatakse bassein puuraamide või tiheda võrguga väiksemateks osadeks.

Eluskalade veoks vajalik vee hulk ja teised veotingimused on toodud allpool tabelis.

Tabel 4

Eluskalade veoks vajalik vee hulk

Veo kestus tundides	Vajaminev vee hulk liitrites 1 kg kala kohta					
	sasaan ja karp		linask		koger	forell
	samasuvised ja aastased	üle kahe aasta vanad	samasuvised ja aastased	üle kahe aasta vanad		
kuni 2	5	3	7	3	2	8
3—4	6	4	8	4	3	9
5—6	7	5	9	5	4	10
7—8	8	6	10	6	5	12
9—10	10	7	14	7	6	15
11—15	13	10	17	10	8	18
16—20	15	12	21	12	10	23
21—24	20	15	26	15	12	28
üle 24	25	20	32	20	15	35

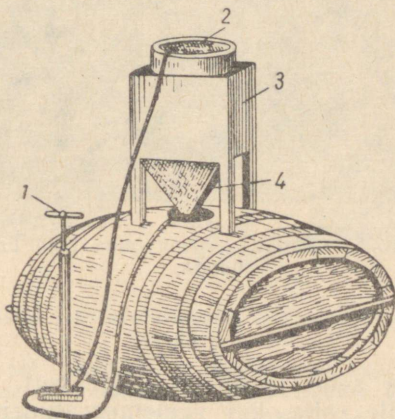
Üldiselt saab lähtuda sellest, et 120-liitrisesse vaati võib mahutada 8000—10000 sasaani, karpkala või kogre aastast maimu, kui vedu ei kesta üle 6 tunni ja kui veetemperatuur ei ületa 6—8°C.

Külmalembeste kalade (lõhilaste) transport toimub suvel veetemperatuuril 6—8°C, kevadel 3—6°C. Soojalembeste kalade jaoks peab veetemperatuur olema vastavalt 10—12°C. Talvel on kõigi töenduslike kalade veoks soovitatav veetemperatuur 1—2°C. Kalu on kõige sobivam transportida jahedamal ajal, öösel, hommikul või õhtul. Kui veetemperatuur tõuseb üle 8—9°C, siis tuleb vett jahutada jääga. Seda tehes ei tohi aga panna

veonõusse suuri jäätükke, kuna nende teravad servad võivad kalu vigastada. Jää on soovitatav kas peenendada või siis panna marlist või riidest kotti ja koos sellega asetada nõusse.

Kõige kahjulikumad on veol sagedased peatused, kuna siis vesi ei liigu ega segune õhuhapnikuga.

Vee rikastamiseks hapnikuga kasutatakse pikemal veol spetsiaalseid õhustajaid ehk aeraatoreid. Selle töötamine selgub jooniselt 30.



Joon. 30. Kalade veonõu koos aeraatoriga.

(Martõševi järgi.)

Vesi pumbatakse veonõust käsipumba abil ülemisse sõela, mille põhi on kaetud mitmekordse marliga. Sõela all olevasse marlisse on paigutatud jää, millest sõela pumbatud vesi läbi voolab ja jahtub. Jääst väljasulava prügi kinnihoidmiseks on kambri alumine ava samuti marliga kaitstud.

Lühemaajalisel transpordil saadakse aga tavaliselt läbi aeraatorita, vahetades teel vett sobivais kohtades. Tuleb meeles pidada, et kalade veoks sobib ainult puhas ja hapnikurikas jõe- või järvevesi. Kohe allikatest väljuv vesi on küll külm, kuid hapnikuvaene. Vee vahetamisel, samuti kalade vette laskmisel sihtkohas on vaja hoiduda järskudest temperatuuride erinevustest. Siin tuleb veonõusse kogu



Joon. 31. Eluskalade viimine lühema maa taha presendist kandenoõuga.

Autori foto.

aeg ammutada selle järve või tiigi vett, kuhu kalad lastakse, ja alles siis, kui veetemperatuurid on ühtlustunud, paigutada kalad koos veonoõuga tiiki ja lasta ujuma.

Kalade ühest tiigist teise viimiseks ja lühema maa taha transportimisel on väga otstarbekad väikesed, 30—40-liitrised presendist kandenoõud (joon. 31). Need on kerged, hästi puhastatavad ja nendega võib kalu kanda 200—300 m kaugusele.

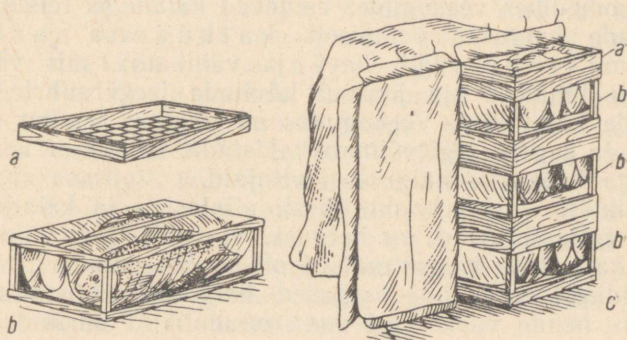
Kõik eespool kirjeldatud maimude transpordi meetodid on kohased ka sugukalade veoks.

Sasaanide, karpkalade, kokrede ja teiste kalade veoks lennukil ilma veeta on erilised kastid, milles on marlist või hõredast riidest pesad (joon. 32). Sellisesse pessa pannakse üks kala, kelle pea mässitakse enne mitmekordsesse märga marlisse. Ülestikku võib asetada 3—4 raami, kusjuures kõige ülemise metallvõrgust või marlist põhjale pannakse jää.

1,5 kg raskuste sasaanide transpordil 700 km kaugu-

sele ilma veeta (õhutemperatuuril 7,5—13° C) ei olnud sellisel meetodil kadusid üldse (Бублик, 1950).

Kuigi lennutransport on üldiselt kallis, õigustab see end pikkadel vahemaadel igati, eriti lennuliinide läheduses. Praktikas kasutatakse siiski rohkem eluskalade vedu vees. Vanemad kalad taluvad vedu üldiselt paremini ja



Joon. 32. Kastid suurte eluskalade transportimiseks ilma veeta.

a — raam jää jaoks, b — riidest pesadega raamid kalade jaoks, c — riidest pesadega raamid üksteisele paigutatuna, valmis transpordiks.

(Musseliuse järgi.)

ka veekulu on nende veol väiksem. Nende veoks on samuti kõige otstarbekam kasutada puust vaate või pressidist basseine. Ühelgi juhul ei tohi kasutada vanu bensiini või määrdeõli vaate, olgu ka hästi puhastatult. Ka soolamis- ja marineerimistünnid ei kõlba eluskala veoks, samuti on vaja hästi leotada ja läbi aurutada uued puuvaadid.

Toodud põhilistest nõuetest kinni pidades võib kõiki kalu transportida vähemalt meie vabariigi piires peaaegu ilma kadudeta.

KALADE HAIGUSED JA VAENLASED. VÕITLUS NENDE VASTU

Kalade haigustega on kõige rohkem kokkupuuteid tiigimajandeis. Tiheda asustuse tõttu võib siin lahtipuhkenud haigus hävitada lühikese aja jooksul kõik majandi kalad.

Looduslikes veekogudes esinevad kalade ja teiste veeloomade haigused peamiselt katkudena ja epidemiaatena (näit. havi- ja vähikatk), mis võivad samuti lühikese aja jooksul hävitada isegi suurte veekogude kalavarud. Veekogudes on haiguse levikut väga raske ja sageli isegi võimatu takistada, kuna vesi kannab endaga kaasa ka haiguste levitajaid.

Tiikides, kus vesi on täiesti allalastav ja kalad kergesti väljapüütavad, on haiguste vastu kergem võidelda, kuid ka kalade haigestumised on sagedasemad.

Üldiselt on kalade haigused, haiguste põhjustajad ja võitlus nende vastu veel üsna puudulikult uuritud, eriti viirus- ja seenhaiguste osas.

Ravivahendeist on praktikas kasutatud seni enamiku kalahaiguste puhul 5%-lise keedusoola- (NaCl) või kaalisoola- (KCl) lahuseid, milles vannitatakse (ujutatakse) haigustest nakatatud kalu. Keedusoolalahuses vannitamist praktiseeritakse ka profülaktilise vahendina kalade üleviimisel ühest veekogust teise.

Nii need kui ka teised vahendid ei ole aga siiski küllalt tõhusad ja sageli sureb väga palju haigestunud kalu tarvitusele võetud abinõudele vaatamata.

Kõige kindlamaks vahendiks kalade haigestumisest hoidumisel on õige profülaktika. Maksev on ka siin üldine reegel, et haigustest hoiduda on kergem kui neid ravida.

Seepärast tuleks tiigimajandeis ennekõike silmas pidada järgmisi kalahaigusi vältida aitavaid nõudeid:

1. Enne tiigimajandi rajamist tuleb teha tiikides kasutatava vee keemiline ja bioloogiline analüüs, et selgitada selle kõlblikkust kalakasvatuseks.

2. Kui tiikide veevarustus on teistest kalamajanditest, tuleb kindlaks teha, kas ei esine neis kalade haigusi.

3. Tiikidesse ei tohi mingil juhul satuda reostunud vesi.

4. Kudemise ja kasvutiigid tuleb rajada veevarus-

tussüsteemile kõige lähemale, nuumatiigid võivad olla kaugemal. Maimu- ja nuumatiikidel peab võimaluse korral olema eraldi veevarustus.

5. Talvel on soovitatav sugukalade tiigid ja kasvuning nuumatiigid kuivaks lasta, et nad saaksid läbi külmuda ja desinfitseeruda. Talvituustiigid aga tuleb kuivaks jätta suvel.

6. Tiike on vaja aeg-ajalt lubjata ja liigset muda välja vedada. Tuleb kinni pidada kõigist eespool kirjeldatud tiikide melioratsioonireegleidest.

7. Partide ja hanede kasvatamisel tiigimajandis on vaja silmas pidada asustusnormi: mitte üle 150—200 pardi tiigipinna 1 ha kohta. Veelinde ei ole soovitatav pidada peatiigil, mis varustab teisi tiike veega.

8. Enne transportimist peab kontrollima, kas kalad on terved. Vigastatud kalad nakatuvad kergesti seenhaigustest ja põhjustavad ka terve kalade haigestumist. Enne transpordinõusse paigutamist tuleb kalad desinfitseerida.

9. Kalade transpordil on vaja kinni pidada vee kulunormidest ja teistest veo tingimustest (vt. tabel lk. 92).

10. Majandisse toodud kalad paigutatakse esmalt karantiintiiki, kus nad on 15—20 päeva. Karantiintiigi veevarustus peab olema eraldi teistest tiikidest. On soovitatav kahe karantiintiigi olemasolu: üks isas-, teine emaskaladele.

11. Tuleb püüda luua immuunsed sugukalade varud haigusi läbipõdenud ja tervenunud kaladest.

12. On vaja vältida tiikide üleasustamist kalade ja veelindudega.

Kalahaiguste ilmumise korral on üldine tegevusjuhhis järgmine:

1. Eraldada haigestunud kalad tervetest ja paigutada nad isolaatorisse (karantiintiiki). Terved kalad samast tiigist tuleb paigutada teise isolaatorisse.

2. Enne isolaatorisse paigutamist tuleb kalad desinfitseerida 5%-lises keedusoolalahuses. Isolaatorites on vaja suurendada vee vahetust võimaluse piirideni.

3. Teha kindlaks haiguse iseloom ja vastavalt sellele võtta tarvitusele ravivahendid.

4. Tiigid, kus olid haigestunud kalad, tuleb kuivaks lasta ja desinfitseerida kustutamata lubjaga (keskmiselt 25 ts lubja l ha-le).

5. Desinfitseerida tiikides kasutatavad püünised ja muu inventar.

6. Kuulutada tiigimajand karantiinis olevaks.

7. Pidevalt jälgida kalade käitumist ja nende tervislikku seisundit teistes tiikides.

8. Kindlustada kalad täisväärtusliku söödaga.

Allpool kirjeldame mõningaid levinumaid kalade haigusi ja vahendeid nende vastu võitlemiseks. Vähihaigusi me siin ei käsitle, kuna vähkidest ja nende haigustest on põhjalikult kirjutatud monograafias «Jõevähk Eestis» — A. Järvekül, Tartu, 1958.

Karpkalade katk ehk punatõbi — краснуха

See haigus on levinud peamiselt Saksamaa, Tšehhoslovakkia, Hollandi, Poola, Skandinaavia, Lõuna-Ameerika ja ka NSV Liidu tiigimajandis.

Haiguse põhjustajaks on filtreeruv viirus ja sellest nakatuvad hõbekogred, kogred, karpkalad, sasaanid ning nende hübriidid, samuti latikas ja koha.

Haigus levib peamiselt kalade kaudu ning transpordinõudega ja püünistega. Inkubatsiooni aeg on 3—25 päeva.

Punatõve puhul muutuvad kalad loiuks ja ujuvad veepinna lähedal, nii et neid võib käega kergesti kinni püüda. Mõne päeva pärast värvub kalade nahk punakaks, kõhul ja külgedel ilmuvad eredamad punased tähnid. Tekib nn. vesikõht, koed kaotavad vetruvuse ja sõrmega vajutamisel jääb kudedesse lohk. Maks ja ujupõis kaladel suurenevad, kusjuures maks muutub rohekaks, hiljem tumedaks. Kroonilise vormi puhul ilmuvad kalade kehale haavandid, mille servade ümber on koonunud must pigment.

Soojas vees kulgeb haigusprotsess kiiresti ja kalad hakkavad massiliselt. Jahedamas vees võib haigus esi-

neda kergemal kujul ja kalad võivad 2—3 nädala pärast terveneda.

Haigusel on mitu vormi ja vastavalt sellele võib esineda üks või teine kirjeldatud tunnus. Haiguse ilmnemisel tuleb kalad paigutada karantiini ja suurendada vee läbivoolu.

Haigeid kalu võib turustada, kuna kalade punatõbi on inimesele kahjutu. Tervenenud kaladest on soovitatav luua immuunne sugukalade reserv.

Haugide katk — чума шук

Haigus on levinud Norra, Sveitsi, Soome, Rootsi, Austria, Taani ja Saksa vetes, 1930. a. alates on täheldatud ka NSV Liidu veekogudes. Haiguse põhjustajaks on oletatavasti magevee bakter *Pseudomonas punctata* f. *pellis*. Nakatuvad peamiselt haugid ja mõnikord ka kohad.

Haugide katkul on mitu vormi:

- A. Kala kehal tekivad kuivad haavandid, mille läbimõõt on 5—10 sm, või punaste äärtega tumedad täpid.
- B. Haavandid on suuremad, valged, punaste äärtega. Nende pind on niiske ja sinaka värvusega.
- C. Kala neelus ja lõpuskaartel, samuti kõhul ja rinnauimedele ees on punased täpid.
- D. Kehal on suuremad mädanevad haavandid. See vorm esineb kõige harvem.

Haiguse leviku tõkestamiseks tuleb selle ilmnemisel taotleda kõigi haugide väljapüüki, laskmata vette tagasi ka alamõõdulisi. Järve ei tohi sel juhul kalu sisse tuua, tuleb püüda luua suletud süsteem. Kõik surnud kalad tuleb välja püüda nii sügavalt kui võimalik. Samu püüniseid ei tohi sel juhul teistes veekogudes kasutada, desinfitseerida tuleb neid iga kuu tagant. Mõjuvaid ravivahendeid haugide katku vastu pole seni teada.

Lõpusemädanik ehk branhiomükooz — бранхиомикоз

See seenhaigus on levinud paljudes tiigimajandites. Lõpusemädanikust nakatuvad karpkalad, linaskid, haugid ja kogred. Haigus levib orgaaniliste ainetega tugevasti reostatud vetes, eriti soojal ajal.

Seeneniidid tungivad kala lõpuste veresoontesse, mille tagajärjel nende verevarustus on takistatud. Seetõttu ilmuvad lõpustel valged laigud, üksikud lõpuslehed lagunevad. Kalad ujuvad pinnale ja ahmivad suuga õhku. Tavaliselt surevad haigestunud kalad mõne päeva pärast.

Haiguse ilmutumisel tuleb tiigilt kõigepealt eemaldada pardid, kui neid seal on. Tugevasti on vaja suurendada vee läbivoolu tiigis.

Desinfitseerimiseks tuleb hiljem tiigid lubjata.

Haiguse vältimiseks on soovitatav parte tiigis sööta mitmes kohas, et hoiduda vee tugevast reostumisest ühes osas.

Saproleegnia ehk dermatomükoos — дерматомикоз

Haigus on levinud tiikides, jõgedes ja järvedes. Selle põhjustajaks on alamad seened *Saprolegnia* ja *Achlya*.

Nakatuda võivad kõik kalaliigid ja kõik vanusegrupid, samuti on see üks kalade marja peamisi haigusi.

Haiguse tunnuseks on kala kehale ilmuvad hallid seeneniidikesed, mis hiljem tihenedes moodustavad vattiolise kirme. Haigus levib väga kiiresti: 12—24 tunni jooksul võib seeneniidistikuga kattuda kogu kala keha. Eriti kiiresti kasvavad seeneniidikesed surnud kaladel.

Haigus levib kiiresti siis, kui tiigis on liiga tihe asustus ja halb veevahetus. Tavaliselt kaasneb see teiste haigustega, kusjuures nakatuvad nõrgemad ja vigastatud kalad. Normaalseis tingimustes kalad saproleegniast ei nakatu.

Haiguse vältimiseks tuleb hoiduda kalade vigastamisest transpordil. Värske vesi ja küllaldane toit aitavad haigusest samuti kiiremini jagu saada. Kõik surnud kalad ja teised veeloomad tuleb tiigist kohe välja püüda.

Isolaatorisse paigutatavaid nakatunud kalu tuleb enne hoida kaaliumpermanganaadi (KMnO_4) väga nõrgas (1 : 100 000) lahuses poole tunni jooksul. Desinfitseerimiseks võib kasutada ka 5%-list keedusoolalahust, milles kaladel lastakse ujuda 5—10 minutit.

On tiigimajandites üks levinum haigus. Selle põhjustajaks on ainurakne viburloom *Costia necatrix*. Haigestuvad peamiselt karpkala, sasaani, forelli, linaski ja teiste mageveekalade maimud.

Haigestunud maimud ujuvad loiult ja kogunevad vee juurdevoolu kohale. Kalade kehale ilmuvad tumedad täpid või tihe sinakas kirme. Parasiidid tungivad kala kehasse ja ärritavad tugevasti nahka, mille tõttu eritub palju lima. Haigestunud ja nõrgestunud kalad nakatuvad kergesti ka hallitusseentest (*Saprolegnia*).

Haigus vältab umbes nädala, mille järel enamik kalu sureb.

Kuna surnud kaladel arenevad haigusetekiitaja tsüstid, tuleb kõik hukkunud kalad tiigist eemaldada.

Haigestunud kalu tuleb vannitada 2,5%-lises keedusoolalahuses, maimusid 15 minutit, täiskasvanud kalu pool tundi. Vannitamist korratakse nädala pärast.

Väga tõhus vahend kostiaasi vastu on nõrk formaliinilahus, kuna see tapab ka viburlooma tsüstid. Formaliin on aga kahjulik ka kaladele. Vajaliku tugevusega lahuse valmistamiseks tuleb võtta 35 sm³ 40%-list formaliini ja lahjendada see 100 liitri veega. Selles lahuses vannitatakse maimusid 10—15 minutit.

Tiigid lastakse desinfitseerimiseks kuivaks ja külvatakse üle kustutamata lubjaga (25—30 ts ha-le). Tiigi põhi küntakse umbes 25 sm sügavuselt üles.

Ihtüoftiriaas — иктиофтириазис

Haigus on laialt levinud Lääne-Euroopa tiigimajandeis ja NSV Liidu vetes, olles põhjustatud infusoorist *Ichthyophthirius multifiliis* T. Peamiselt haigestuvad karpkalad, lõhilased ja haugid.

Haiguse tunnusteks on lõpustele tekkivad väikesed valged sõmerad (täpid). Välisel vaatlusel näib, nagu oleksid lõpused mannaga üle puistatud. Täpid võivad tekkida ka silmadel, mille tagajärjel kalad jäävad pimedaks. Haigus areneb eriti kiiresti veetemperatuuril 16—22° C. Võitluseks ihtüoftiriaasiga on soovitatav haigeid kalu

vannitada keedusoola (NaCl) ja mõrusoola ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) 0,5%-lises lahuses. Lahuse valmistamiseks võetakse NaCl ja $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ suhtes 3,5 : 1,5.

Карпкaладе рōугед — оспа карпов

Levinud peamiselt Lääne-Euroopas. Haiguse põhjustaja ei ole päris selge, kuid arvatakse, et selleks on ainurakne *Myxobolus cyprini* H. (Ляйман, Э. М., 1957).

Nakatuvad sellest peamiselt карпкaлад, sasaanid, latikad jt. karplased, põhiliselt vanemad isendid, reostunud ning soostunud lubjavaestes veekogudes.

Haigestunud kalade kehale ilmuvad väikesi parafiinitilku meenutavad kasved. Organismis halveneb lubiainete vahetus, mille tõttu kalade koed ja luud muutuvad pehmeks; tunduvalt aeglustub kalade kasv. Haigeid kalu võib toiduks tarvitada.

Kuna haigus on tingitud peamiselt lubiainete puudusest, siis on sel juhul vaja tiike lubjata, arvestusega 10—15 ts kustutatud lupja tiigipõhja 1 hektarile. Hiljem on tiigi põhi soovitatav üles künda ja kasvatada seal ühe suve jooksul põllukultuure.

Teisi vahendeid карпкaладе рōугете vastu võitlemiseks seni pole.

Kalade parasiite

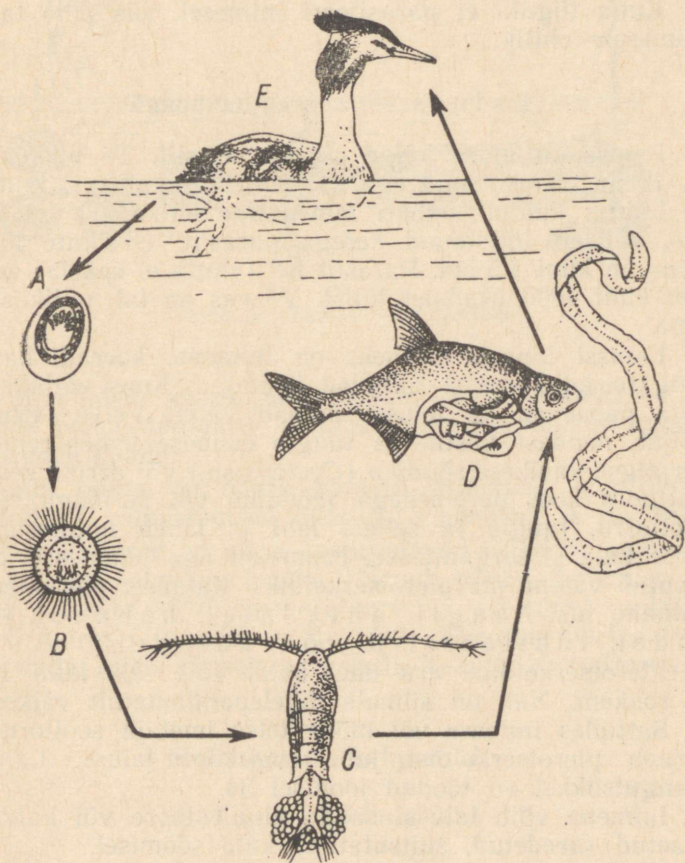
Liigula (linnurohi) — лигула

Liigula on lameusside (*Plathelminthes*) hulka kuuluv pikk lintjas parasiit. Tavaliselt on kalades parasiteerivate liigulate pikkus 15—100 sm, kuid on esinenud ka kuni 3 m pikkusi liigulaid (Ляйман, Э. М., 1949).

Liigulal on pikk arengutsükkel ja mitu vaheperemeest. Täiskasvanud isendid parasiteerivad veelindude (kalatoiduliste) sooltes. Lindude väljaheidetega satuvad vette ka liigula munad, millest vees väljuvad ripsmetega varustatud vastsed. Need tungivad alamate vähikeste hulka kuuluva aeriku (*Diaptomus* sp.) kehha, kus arenevad edasi nn. protserkoidiks. Koos aerikuga neelavad kalad ka protserkoide ja need satuvad niimoodi kalade sooltorusse, sealt edasi soolte seinu läbi uuristades kala verre ja verest lihastesse. Lihastes areneb juba parasiidi

lõppvorm. Suguküpseks saab parasiit alles siis, kui ta satub linnu sooltorusse. Siit algab kogu arengutsükkel uuesti.

Liigulast nakatuvad karplased: koger, lätikas, särg, nurg, viidikas jt. Karpkala nakatub vaid erandjuhtudel.



Joon. 33. Liigula arengutsükkel.

Parasiidi esinemise tunnuseks kalal on tugevasti pun-
dunud kere, mis on tingitud parasiidi suurtest mõõtme-
test. Vahel kasvab parasiit nii suureks, et purustab isegi
kala keha. Kala ei saa kõige selle tõttu hästi ujuda, tõu-

seb veepinnale, viskleb ja on rahutu. Parasiitidega kalade kasv aeglustub tunduvalt.

Võitluseks liigulatega oleks ainsaks vahendiks, eriti tiigimajandites, kajakate ja tuttpüttide hävitamine. Võitlus esimese vaheperemehe aerikuga on võimatu, kuna neid esineb massiliselt ja nad on väga väikesed.

Kuna liigula ei parasiteeri inimesel, siis pole ta ka inimesele ohtlik.

L a i u s s — лентец широкий

Laiuss on üldse kõige pikem parasiit. Ta pikkus on 2—12 m, on esinenud aga ka kuni 20 m pikkusi laiusse.

Laiuss kuulub samuti lameusside hulka. Ta on lintjas, väliselt lülistunud kerega parasiit. Üksikute lülide laius on kuni 1,5 sm. Parasiit ise («lint» e. «pael») koosneb kuni 4000 üksikust lülist. Värvus on tal hallikaskollane.

Laiussi lõpp-peremeheks on inimene, koerad, kassid ning teised kaladest toituvad imetajad. Koos väljaheidetega pääsevad ka laiussi munad välja. Vette sattudes väljub nendest vastne ja tungib esimese vaheperemehe, aerjalgse vähikese sõudiku (*Cyclops* sp.) või aeriku kehha. Sattudes koos peremehega (sõudiku või aerikuga) kala sooltorru, tungib ta sellest läbi ja läheb mitmesugustesse kala siseorganitesse, peamiselt aga lihastesse. Siin muutub vastne nn. plerotserkoidiks. Kaladest parasiteerib viimane just haugil, ahvenatel, kohadel, lutsudel, lõhilastel jt. röövkaladel.

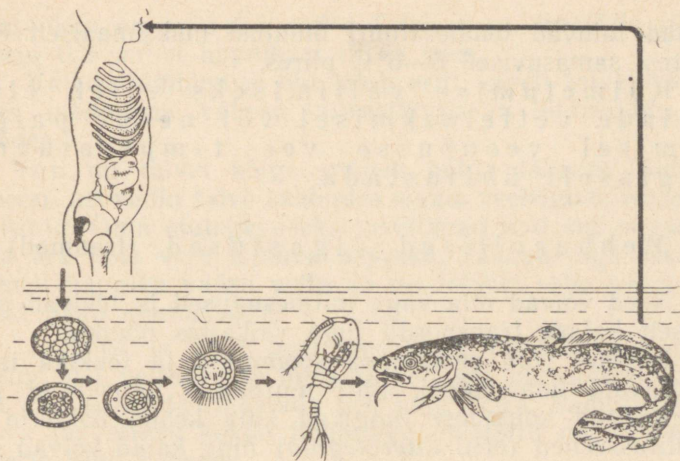
Plerotserkoidide arv ühel kalal võib olla kuni 1000 ja rohkem. Nad on silmale tähelepandamatult väikesed.

Sattudes inimese või mõne teise imetaja sooltorusse, areneb plerotserkoidist juba suguküps laiuss. Laiussi arengutsüklil on toodud joonisel 34.

Inimene võib laiussi saada ainult toore või halvasti praetud (keedetud, suitsutatud) kala söömisel.

Seega on esimeseks nõudeks laiussi vältimisel kõigi kalatoitude korralik keetmine või praadimine.

Kuna kalarapped antakse väga sageli kassidele ja koertele toiduks, siis on see üks olulisemaid teid laiussi levikul. Seepärast on täiesti lubamatu anda kassidele ja koertele kalade (eriti röövkalade) rappeid toorelt.



Joon. 34. Laiussi arengutsükkel.

Väljaheidete kaudu aga võivad laiussi munad vette sattuda veekogude äärde ehitatud käimlaist, samuti kanalisatsiooni kaudu.

Kuna laiuss on ohtlik parasiit inimesele, siis tuleb kalatoitude valmistamisel olla väga hoolikas ja nõudlik.

Plerotserkoidid on väga vastupidavad ka külma suhtes. Nii on nad eluvõimelisteks jäänud pärast hoidmist 4 tunni jooksul -6°C temperatuuris ja 1,5 tunni jooksul -9°C juures (Ляйман, Э. М., 1949). Need on tähelepanekud, mida tuleb tõsiselt arvestada kalade külmutamisel.

Muid kalade kahjustusi

Kalade külmetus

Kalade keha temperatuur sõltub vee temperatuurist. Viimase järsk muutus võib kaladel esile kutsuda šoki seisundi: nad ujuvad veepinnale, lamavad selili ega liiguta end. Mõne aja pärast see möödub, kuid kala nahk muutub tumedaks ja kaotab läike. Temperatuuri liiga suure muutuse puhul võivad kalad aga ka surra. Temperatuuri järsk muutus ei või ületada 10 kraadi. Karp-

kalad taluvad temperatuuri muutusi maksimaalselt 8° C piires, samasuvised 5—6° C piires.

Külmetumise vältimiseks tuleb eluskalade vettelaskmisel või nende paigutamisel veonõusse vee temperatuurid aeglaselt ühtlustada.

Mehhaanilised vigastused (traumad)

Need võivad olla väga mitmesugused ja tekivad peamiselt kalade transpordil liiga väikestes nõudes.

Kaladel võib eemalduda soomuseid ja tekkida isegi nähtavaid haavandeid, tihti murduvad uimekiired jne. Vigastatud kohtadest tungivad kala kehha bakterid ja hallitusseened (eriti *Saprolegnia*) ning kalad võivad siis juba massiliselt haigestuda.

Ka kontrollpüükidel ja ühest tiigist teise paigutamisel võivad kalad hooletul käsitsemisel vigastuda. Seepärast tuleb igasuguseid kalade ümberpaigutusi teha võimalikult harva ja siis, kui selleks on tõsine vajadus.

Lõhkeainetega püügil saavad ka kaugemal olevad kalad tugevasti põrutada, nende närvisüsteemi tegevus saab halvatud ja nii hukkub kalu massiliselt. Suuremad kalad vajuvad põhja ning on seega kättesaamatud, hiljem aga levitavad nad lagunedes haigusi ja reostavad vett. Hävitades massiliselt ka maime ja marja, on see püügiviis kõige hukkamõistetavam.

Kalade mehhaaniliste vigastuste puhul erilist ravi ei ole. Tiigimajandis tuleb vigastatud kalad paigutada värskesse vette hea läbivooluga tiiki, anda rikkalikult sööta ja neid võimalikult vähe erutada.

Kalade lämbumine (asfiksia)

Hapnik on kaladele, nagu kõigile teistelegi elusorganismidele, eluks hädavajalik. Nagu juba eespool nägime, on igal kalaliigil erinev vajadus nii hapniku kui ka teiste keskkonnatingimuste suhtes. Hapnikusisaldusel 1,5 sm³ 1 liitris vees forell näiteks lämbub. Ta hakkab ennast halvasti tundma juba hapnikusisalduse puhul 3 sm³ 1 liitris vees. Karpkala aga elab mõnda aega ka vees, kus

hapnikku on vaid 0,5 sm³ 1 liitris vees, linaskile jätkub isegi 0,3 sm³-st hapnikust liitris vees.

Kalade lämbumise oht tekib eriti sageli talvel väikes-tes, madalates, vähese taimestikuga ja läbivooluta jär-vedes.

Vesi on talvel kõige soojem põhja lähedal. Sellesse tsooni asuvadki talve saabudes elama veekogude elusorga-nismid. Oma elutegevuseks tarvitavad nad siit aegamöö-da ära kõik vees leiduva hapniku. Jääkate aga takistab õhust hapniku pääsu vette, ja nii tekibki selle puudus — järv jääb ummuksisse.

Jääkord ja selle peal olev lumi takistavad valguse tungimist vette, mille tõttu ka taimede elutegevus soikub ja nad ei suuda rikastada vett hapnikuga. Samuti on tai-med ja vetikad kokku tõmbunud, mistõttu nende assimi-leeriv pind väheneb.

Hapniku vähesuse korral otsivad kalad üles kraavide ja ojade sissevoolud ja lõhed jääs, kust vette pääseb roh-kem hapnikku või voolab juurde värsket vett. Veekogu ummuksisse jäämisel surevad kõige enne mitmesugused veeputukad ning kaladest ahven ja säinas. Kõige kauem peavad vastu koger ja linask.

Hapnikupuudusel muutub kalade värvus heledamaks, nad hakkavad visklema ja veepinnalt õhku ahmima. Sur-nud kaladel on suu avatud, lõpuskaaned on kaugele eemaldunud ja lõpuslehed laiali.

Anaeroobsete protsesside tulemusena kogunevad vees mürgised gaasid: metaan, väävelvesinik, ammoniaak jt., mis kiirendavad kalade hukkumist.

Üheks kindlamaks vahendiks kalade lämbumise vastu võitlemisel on järve suubuvate kraavide ja ojade puhas-tamine ja nende suudmete lahtihoidmine talvel.

Jäässe raiutud augud aitavad samuti vett hapnikuga rikastada. Tõsisemat kasu on sellest muidugi siis, kui auke on palju.

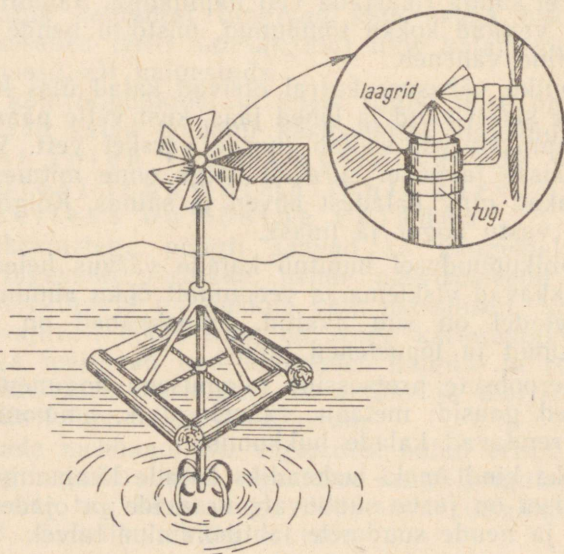
Kalade massilisel kogunemisel jääaukudele ja lõhe-dele on vaja vett võimalikult rohkem liikvele ajada, et see seguneks õhuhapnikuga.

Suuremas veekogus on seda raske teha. Tiigis ja väik-semas järves saab seda teha aga näiteks tavalise paadi päramootoriga. Läbi jääaugu asetatakse mootori tiivik vee alla ja käivitatakse siis mootor. Kui tiivik asetada

nii, et veejuga suundub poolviltu alt üles, rikastub vesi kiiresti hapnikuga.

Samal eesmärgil võib kasutada ka tuletõrje käsi- või autopritse ja veepumpasid. Vesi pumbatakse kõrgele õhku, kust see õhuhapnikuga segunenult uuesti jääaukude kaudu tagasi järve voolab.

Et soodustada taimede ja vetikate elutegevust ja selle tagajärjel hapniku eritumist vette, on kasulik hoida osa jääst lumevaba. See on otstarbekas eriti kevad-talvel, mitte aga tugeva külmaga, kuna siis lumevaba jää pakseneks ja laseks veelgi vähem valgust läbi. Väiksemis järvedes ja tiikides kasutatakse ka tuule jõul töötavaid lihtsaid aeraatoreid (joon. 35). Selle ümbrus tuleb aga



Joon. 35. Tuuleaeraator.
(Siltamaa ja Vanhaneni järgi.)

jäävaba hoida, muidu pole vee segamisest kasu. Praktiliselt on see kõige teostatavam tiigimajandeis.

Sageli kasutatakse vee hapnikuga rikastamiseks ka otsapidi jääaukudesse asetatud kõrkjast, pilliroost või õlgedest kubusid, mis aitavad jääauku kauem lahti hoida.

Paisjärvedes ja tiikides on soovitatav sügisel enne vee

külmumist veepinda pisut tõsta. Kui jää on juba paks ja jääb kandma, alandatakse vee taset. Nii jääb vee ja jää vahele õhuruum, milles toimub vee pidev segumine hapnikurikka välisõhuga.

Peale talvise ummuksile jäämise tekib hapnikupuudus ka suvel, «vee õitsemise» ajal.

Massiliselt vee pindmistes kihtides olevad vetikad takistavad päikesekiirte tungimist sügavamale, kus seetõttu on fotosüntees nõrk. Nii võib vee pindmistes kihtides olla hapniku üleküllus, alumistes aga selle vähesus või täielik puudus. Vetikate tohtu hulka vajab öösel hingamiseks samuti hapnikku ja see võib, eriti hommikueelisel tundidel, tekitada veekogus terava hapnikupuuduse ning kalad hakkavad. Ka avaldavad hapniku hulga järskud kõikumised öösel ja päeval iseendast kahjulikku mõju.

Selgetel suvepäevadel võib taimestikurohkeis seisva veega järvedes või tiikides tekkida vee hapnikuga üleküllastus. See on kaladele samuti kahjulik nagu hapniku puudus. Kala veres moodustuvad sel juhul hapnikumullikesed, mille tagajärjel vereringlus katkeb ja kala sureb.

Liigse hapnikuhulga puhul kala muutub rahutuks, ta keha ja uimed hakkavad värisema, kala peaaegu katkestab hingamisliigutused ja reageerib ägedalt igasugustele välisärritustele. Uimekiirtevaheline kile laguneb ja järele jäävad ainult paljad uimekiired.

Nagu talvel, nii aitab ka suvisel hapniku puudusel või üleküllastumisel olukorda parandada vee liikumine, selle mehhaaniline segamine.

Antiparasitaarsete ja desinfitseerivate lahuste valmistamine

Nagu eespool nägime, on kalade haigestumise puhul põhilisteks ravivahendeiks mitmesuguste soolade lahused. Neid kasutatakse ka sissetoodavate kalade ja tarvitusel olevate püüniste desinfitseerimiseks.

Desinfitseerivad või antiparasitaarsed lahused tuleb valmistada ja säilitada klaas-, email- või puunõus, mitte mingil juhul tsingitud või metallist anumades.

Enne kalade paigutamist desinfitseerivasse lahusesse

on soovitav seda õhustada kas hästi segades või õhku läbi juhtides. Lahuse soovitav temperatuur on 15—18° C.

Lahuse maht peab selle kasutamise ajal olema 10 korda suurem selles vannitatakse kalade mahust. Vannitamise (ujutamise) kestus on 5—15 minutit, pärast seda hoitakse kalu paar tundi puhtas voolavas vees ja paigutatakse siis tiiki.

Enamkasutatav desinfitseeriv vahend on 5%-line keedusoolalahus. Selle valmistamiseks võetakse 100 liitrit puhast vett ja lahustatakse selles 5 kg keedusoola. Kalu hoitakse lahuses 5—10 minutit.

Tiigimajandites kasutatakse veel ka keedusoola ja kaalisoola (NaCl+KCl) 5%-liste lahuste segu suhtes 3,5 : 1,5.

Selle valmistamiseks võetakse 100 liitrit vett, milles lahustatakse 3,5 kg keedusoola ja 1,5 kg kaalisoola. Vannitamise kestus on 5 minutit.

Kaaliumpermanganaadi (KMnO₄) lahuse valmistamiseks võetakse 100 liitrit vett ja lahustatakse selles 1 g kaaliumpermanganaati. Kalu vannitatakse selles lahuses poole tunni jooksul.

Kalakaanide vastu võitlemiseks kasutatakse edukalt vaskkloriidi (CuCl₂) 0,005%-list lahust. Selle valmistamiseks lahustatakse 100 liitris vees 5 g CuCl₂. Parasiitidega kalu hoitakse lahuses 10 minuti jooksul.

Kalade transportimiseks kasutatavaid nõusid ja püüniseid desinfitseeritakse 10%-lise lubjapiimaga (10 l vett + 1 kg lupja) või 0,3%-lise kloorlubja (10 l vett + 30 g kloorlubja) lahusega. Pärast desinfitseerimist tuleb nõud ja püünised hästi pesta puhta veega.

Viimasel ajal kasutatakse kalaparasitide ja haiguste vastu võitlemiseks ka mitmeid ravimeid, nagu penitsilliini, streptotsiidi jt. Nende kasutamise viisi ja hulga aga määrab juba veterinaararst pärast haiguse täpset kindlakstegemist.

PUÜNISTEST JA NENDE HOOLDAMISEST

Alates ürgsest ahingust ja lõpetades moodsa elektripüügiga on kalapüügivahendid pidevalt täiustunud ja mitmekesisitunud.

Kaasajal kasutatakse meredel ja ookeanides kalaparvede avastamiseks lennukeid, kajaloode, radarseadmeid ja teisi tehnikat saavutusi. Suure meretraaliga võib korraga välja tõmmata kümneid tonne kalu.

Siseveekogudes on püüniste tüübid püsinud enam-vähem samad juba pikema aja jooksul, kui mitte arvestada elektripüügi leiutamist viimaseil aastail.

Kalapüügivahendeid võib klassifitseerida mitmeti, olenevalt sellest, millist tunnist võtta aluseks.

Nii võib jagada püüniseid sportlikeks ja töõnduslikeks. Esimeste hulka kuuluksid näiteks käsiõnged ja spinningud.

Tööõnduslikeks püünisteks on võrgud, noodad (mutid), mõrrad, kalenoodad, kalemõrrad jne.

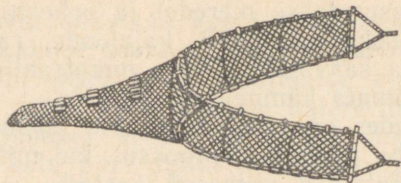
Püüniseid võib jagada veel näiteks söötadega ja söötadeta püünisteks, õng-, võrk-, tõmbe- ja mõrdpüünisteks. Rohkem levinud on jaotus aktiivseteks ja passiivseteks püünisteks.

Aktiivsete kalapüüniste hulka kuuluvad sellised, mis püügi ajal ise liiguvad või millesse kalu hirmutatakse. Kõige levinumaks aktiivseks püüniseks on noot. Siia kuuluvad mutnoodad, liivid, abarad ja mõned teised vähemkasutatavad ja osalt isegi kalapüügi eeskirjadega keelatud püügivahendid. Passiivsed püünised seatakse üles kalade liikumise teele ja kalad satuvad neisse kudemise või toidu otsimise rännetel. Sellisteks püünisteks on näiteks ujuv võrgud ja mõrrad.

Sportlike püüniste ja nende kasutamise kohta on meil ilmunud väga palju kõige mitmekesisemat kirjandust. Siseveekogudes, eriti väiksemates järvedes kasutatavatest tööõnduslikest püünistest on vähem juttu olnud. Allpool iseloomustamegi seepärast lühidalt mõningaid meie järvedes enamkasutatavaid võrkpüüniseid.

Noot on levinumaks püüniseks peaaegu kõigis veekogudes. Püügikohtade järgi jaotatakse neid mere-, järve-, jõe-, ranna- ja äärenootadeks. Jaotada võib ka püütavate kalaliikide järgi, mis oleneb nooda silmasuurusest.

Noot koosneb kotitaolisest pärest ja kahest pikemast tiivast ehk hõlmast (joon. 36). Tiibadeks on erinevate silmasuurstega võrgulina. Kõige suurem silma läbimõõt on tiiva lahtiste otste pool, pärapool läheb tiib tihedamaks. Pära silmasuurus oleneb püütavatest kala-

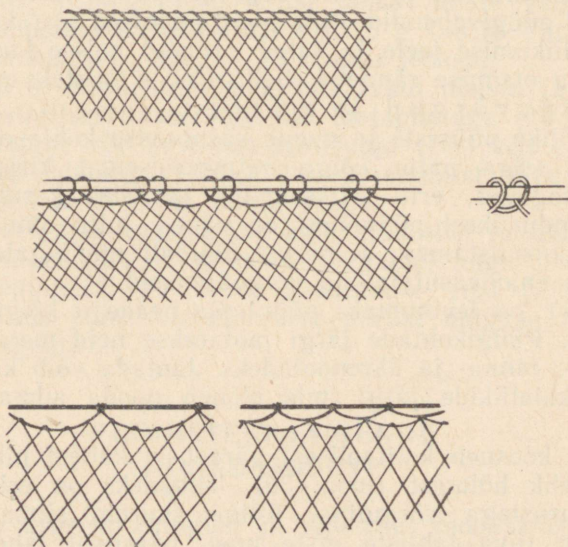


Joon. 36. Noot.

dest ja on vastavalt sellele kooskõlas kalakaitse eeskirjadega.

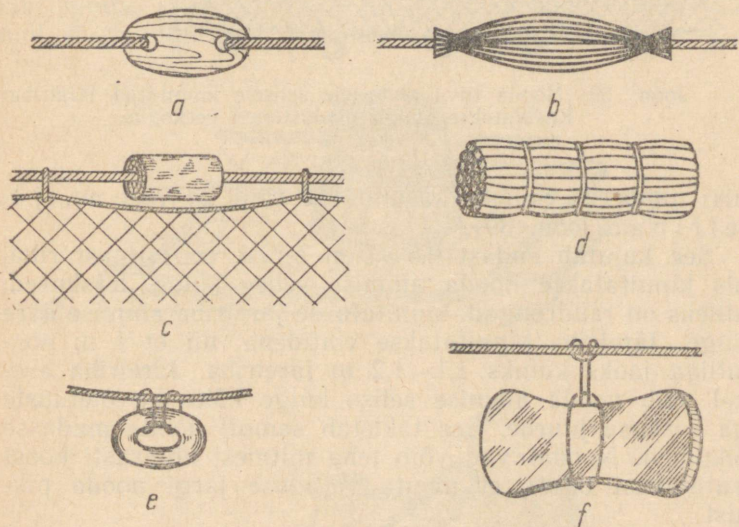
Suurte nootade tiivad võivad olla kumbki üle 200 m pikad ja 6—8 m kõrged. Tavalise järvenooda tiibade pikkus on 75—150 m ja kõrgus 4—6 m. Tiibade kõrguse arvestamisel tuleb lähtuda sellest, et tiivad peaksid olema umbes poole võrra kõrgemad püügikoha kõige suuremast sügavusest, et noodaveol säiliks vajalik nooda kõrgus.

Materjali muretsemisel tiibade jaoks tuleb arvestada umbes sellise suhtega, et 150 m pikkuse tiiva jaoks kulub 200 m võrgulina. See kinnitatakse ülemist ja alumist



Joon. 37. Võrgu rakendamise viise.

äärt pidi jämedamate tugevate nõõride ehk seliste külge. Kinnitamiseks ehk võrgu rakendamiseks (joon. 37) kasutatakse tugevamat niiti (tamsat), mida nimetatakse rakendusniidiks. Üksikud võrguosad ühendatakse omavahel võrguniidi jämedusele vastava nn. j a m a m i s e h k j a m u t a m i s n i i d i g a. Et tiivad ei vajuks põhja, on nende ülemiste seliste külge kinnitatud ujukid (noodal nn. lõstad, võrgul pullud), milleks võib kasutada kuivast puust saetud klotse, pajukoort, korki jne. (joon. 38). Viimasel ajal kasutatakse selleks plastmasse, eriti penoplasti. Tiivalinast kaladele läbi-

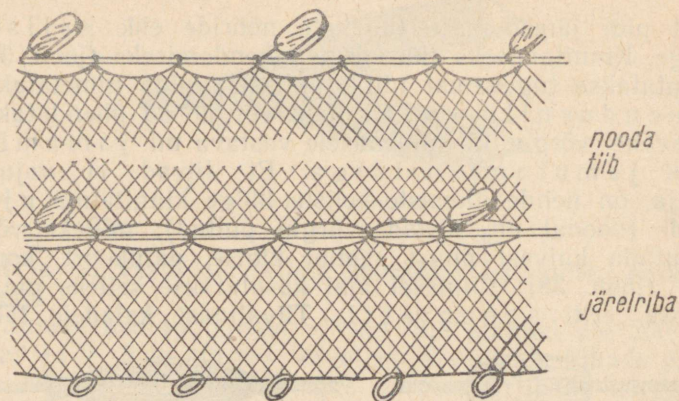


Joon. 38 Nooda ja võrgu ujukid ja raskused.

a — puust ujuk, *b* — õlgedest või kõrkjast ujuk, *c* — kasetohust ujuk, *d* — kõrkjast ujuk, *e* ja *f* — raskused traadist ja tahatud kividest.

pääsmatu rõhtseina moodustamiseks on alumiste seliste küljes raskused — kivid, raudrõngad, ketitükid. Ujukite kaal on 35—40% tiivalina kaalust koos selistega. Raskuste kaal peab olema võrdne ujukite kaaluga. Üldreegel on see, et ujukid peavad suutma vees tasakaalustada kogu püünise kaalu.

Mudase põhjaga veekogus jäetakse tiiva alumisele äärele ainult üksikud raskused, et vältida nooda lõiku-



Joon. 39. Nooda tiiva alumisele selisele kinnitatud järelriba. Kasutatakse püügil mudastunud veekogus.

mist mudasse. Selleks kasutatakse tihti ka veel nn. järelriba (joon. 39).

See kujutab endast 0,5—1 m laiust võrgulinast riba, mis kinnitatakse nooda alumise selise külge. Raskused, milleks on raudrõngad, kinnitatakse järelriba alumise ääre külge. Järelriba kinnitatakse voltidena, nii et 1 m noodatiiva jaoks kulub 1,1—1,2 m järelriba. Järelriba asemel võib nooda alumise selise külge kaita ka õletuuste iga raskuse juurde. See takistab samuti nooda mudasse lõikumist. Noodatiivad võib teha mitmest hõlpsasti koost arutatavast osast, et muuta vajaduse järgi nooda pikust.

Nooda vette laskmist teostatakse paadist, piirates kaarekujuliselt sisse püügi ehk loomuse koha. Püügiks hakatakse nooda aeglaselt seliseid pidi kaldale tõmbama. Selle juures tuleb jälgida, et mõlemad tiivad tuleksid ühesuguse kiirusega ja et pära oleks alati sirgelt nooda keskel. Muidugi tuleb ka enne vedama asumist veenduda, et pära suu (tiibadepoolne osa) oleks lahti. Nooda väljatõmbamisel tuleb tiivad hoida kogu aeg ühtlase pinge all ja neid aeg-ajalt raputada, et hirmutada kalu pära poole.

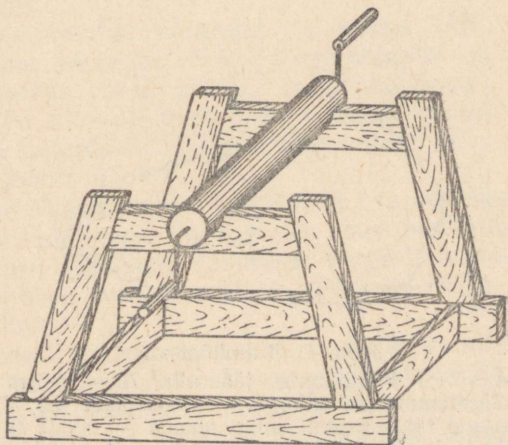
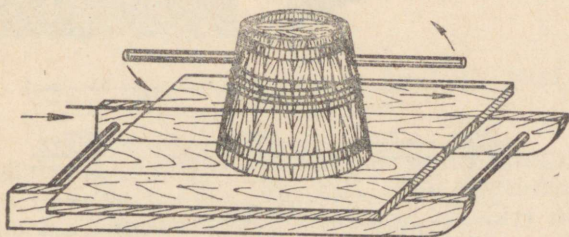
Et nooda oleks kergem vedada, selleks kasutatakse sageli spetsiaalset pööra (joon. 40).

Noodaga püütakse kalu ka talvel. Sinna kohta, kus

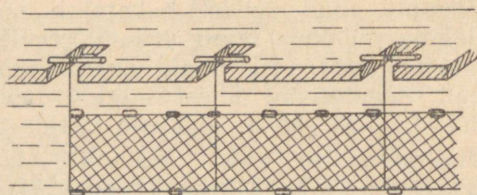
noota tahetakse sisse lasta, tehakse jäässe neljakandiline auk. Mõlemalt poolt sellest hakatakse noodatiibu nõõride abil jääalust mööda laiali vedama. Selleks raiutakse selles suunas rida väiksemaid auke, mille kaudu aetakse jää alt noodatiivad ühest august teise. Seda tehakse nn. hirte, 30—35 m pikkuste lattide abil.

Nooda väljatõmbamise kohta raiutakse kolmekandiline nn. suitsme-auk ja selle kaudu veetakse noot välja (joon. 41).

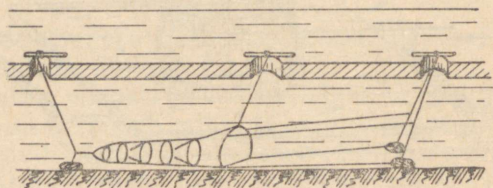
Võrgud on passiivsed püünised. Kala, ujunud vastu peentest niitidest võrkseina ja püüdes võrguaugust läbi ujuda, jääb sellesse kinni — lõpuskaante taha jäänud võrguniidid ei lase kalal tagurpidi välja ujuda, eda-



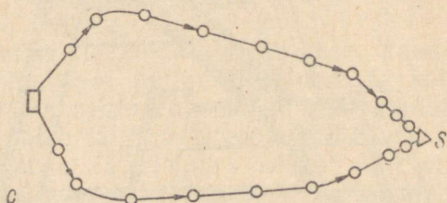
Joon. 40. Noodaveo hõlbustamiseks kasutatavad pöörad.



A



B



C

Joon. 41. Talipüügi viise.

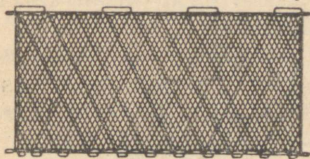
A võrgu kinnitamine jää alla, B — mõrra paigutamine jää alla, C — noodapüük jää all: ringid tähistavad jääauke, nooled — nooda tiibade laialiviimise suunda, S — suitsmeauk¹.

(Makarovi järgi.)

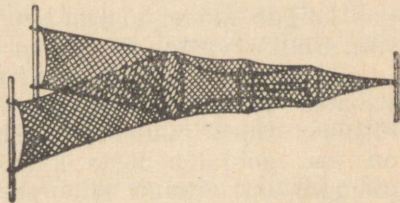
siminekuks aga on võrgusilm väike. Lisaks sellele mäsib kala end rabeldes üha rohkem võrku, moodustades enda ümber tiheda suletud koti.

Võrgud meenutavad väliselt nooda tiiba, olles ainult peenemast niidist. Üldiselt jaotatakse nad ühe-, kahe- ja kolmekordseteks.

Ühekordne võrk kujutab endast lihtsalt selistele kinnitatud ja ülemises servas pullude, alumises raskustega varustatud võrgulina (joon. 42).



Joon. 42 Ujuvõrk.



Joon. 43. Mõrd.

Kahekordsel võrgul on samade seliste külge kinnitatud kaks võrgulina, üks suurema-, teine peenemasilmaline. Kahekordse võrgu eeliseks on see, et rabeldes moodustab kala enda ümber tihedamast võrgust koti, mis tungib läbi suurema võrgu silmade ja sulgub niimoodi täielikult ja kindlalt.

Kolmekordsetel võrkudel on keskel tihe võrk, kummalgi pool hõredam võrk. Püügipõhimõte on sama.

Võrkudega saab püüda, nagu noodaga, ka jää alt. Võrgu jää alla ajamine toimub analoogiliselt noodatiiva jää alla ajamisele. Võrgu kinnitamist jää all selgitab samuti joonis 41.

Võrke kasutatakse peamiselt taimestikurohkeis ja pehmete kallastega veekogudes, kus noodapüük on raskendatud. Tavaliselt lastakse võrgud ööseks järve ja kontrollitakse varahommikul. Päeval läheb võrkudesse vähem kalu.

Viimasel ajal kasutatakse võrkude valmistamisel üha rohkem kaprooni. Sellest saab valmistada hästi peent ja vastupidavat niiti. Kaproonvõrk on vees vähe märgatav ja ei mädane ka pideval kasutamisel. Kaproonist noot on vähem sobiv, kuna ta haakub kergesti veetaluste esemete külge.

Mõrrad on peale nootade ja võrkude levinumateks püünisteks järvedes ja jõgedes. Nad on kotitaolised püünised, mille sees on 3—4 üksteise taga asuvat lehtrikujulist pujust, kitsama avaga pära poole (joon. 43). Need takistavad mõrda ujunud kaladele väljapääsu. Mõrrad võivad olla varustatud veel tiibadega, mis moodustavad nn. kariaiad kalade suunamiseks mõrda.

Mõrdu valmistatakse võrgulinast, vitstest, peergudest, mõnikord ka traatvõrgust. Püügikohtade järgi jaotatakse mõrrad mere-, jõe-, järve- ja luhamõrdadeks. Nende kõrgus kõigub mõnekümnest sentimeetrist kuni mitme meetrini. Sellele vastab ka mõrra pikkus.

Mõrdu kasutatakse peamiselt väikestes ja kinnikasvavates veekogudes, kus taimestiku ja muda rohkuse tõttu on teisi püüniseid raske kasutada. Eriti efektsed on nad põhjalähedaste kalade — kokrede ja linaskite püüdmisteks, samuti silmupüügiks jõgedes. Meres kasutatakse suuri meremõrdasid lõhe, räime, lesta, räabise, tindi, angerja ja teiste kalade püüdmiseks.

Madalamates kohtades saab ka mõrda seada jää alla, eriti ojade suudmeosas. Mõrra kinnitamine jää alla on näha joonisel 41.

Elektripüügist

Kalandusalases kirjanduses ilmub viimasel ajal ikka rohkem teateid uuest ratsionaalsest meetodist — kalapüügist elektrivoolu abil.

Elektrivoolu toimet elusorganismidele on juba ammu uuritud. Selle kasutamise võimalikkust kalapüügiks tõestas 1925. a. sakslane Alfred Schönfelder.

Käesoleval ajal ongi elektripüük kõige rohkem levinud Saksamaal. Seda püügimeetodit kasutatakse peamiselt väiksemates järvedes ja jõgedes, kuna suurtes veekogudes on elektrienergia kulu suhteliselt palju suurem kui püügist saadav tulu.

Elektripüügil on teiste püügimeetodite ees mitmeid eeliseid:

1. Püük ei sõltu nii palju ilmastikust.
2. Püük on võimalik veekogudes, kus ei saa kasutada ühtki teist püügivahendit: tugevasti risustunud, taimestikku täiskasvanud, soostuvais, mudastunud ja teistes taolistes veekogudes.

3. Elektripüügil on võimalik reguleerida püütavate kalade suurust ja isegi liigilist koosseisu.

4. Elektripüük võimaldab veekogu täielikku tühjaks-püüdmist. See on oluline eriti tiikidena kasutatavais järvedes ja prügikalade hävitamisel.

5. Võimaldab kergemini püüda elusaid sugukalu kunstlikuks viljastamiseks.

6. Võimaldab angerjate püüki järvedest, kust teda teiste püünistega on raske kätte saada.

Milline on elektripüügi põhimõte? Peatumata selle teoreetilistel põhjendustel ja täpsemal elektrivoolu füsioloogilise toime selgitamisel kaladele, iseloomustame lühidalt kalade käitumist elektriväljas.

Vette asetatud elektrootide vahel pinge suurendamisel nullväärtusest alates on kalade käitumises märgata kolme erinevat staadiumi:

I. Nõrgal voolutugevusel muutub kala rahutuks, teeb järske liigutusi, lõpuste töö sageneb, samuti hakkavad uimed kiiremini liikuma.

II. Voolu tugevnemisel muutub kala üha rahutumaks, viskleb siia-sinna ja orienteerub positiivse elektrooti suunas.

III: Edasisel pinge suurenemisel kaotab kala võime tahtelisteks liigutusteks, lõpuste ja uimede liigutused aeglustuvad ja kala vajub põhja. Kui selline voolu pinge kestab kauemat aega, siis kala hakkab. Elektrivälja lühemaajalisel toimel taastub kala normaalne seisund üsna ruttu ja ilma mingisuguste vigastuste või häireteta.

Elektripüügil on kõige olulisem II staadiumi saavutamine, kuna siis kala püüab kõigest takistustest hoolimata ujuda positiivse elektrooti poole.

See ongi püügi põhimõtteks: elektrooti juurde ujunud kalu on väga lihtne kahvaga välja püüda. Tavaliselt on elektroot ise traatvõrgust kahva kujuline ja püük seisnebki sellega kalade väljaammutamises.

Selleks et esile kutsuda ühte neist kolmest staadiumist, on erinevatele kalaliikidele vaja erinevat elektrivoolu potentsiaalide vahet kala pea ja saba vahel. Olenevalt kala liigist kõigub see 0,5—1,5 V vahel ja seda nimetatakse kala keha pingeks.

Kogrel, viidikal ja särjel saabub I staadium vahelduv-

voolu pingel 0,58 V, II staadium 1,03 V ja III staadium pingel 1,41 V.

Elektrivälja sattunud sama liigi suuremad isendid vajavad reaktsiooni esilekutsumiseks väiksemat pinget kui väikesed (noored) isendid.

Need on kaks tähtsat elektrivoolu toime iseärasust kaladele, mis võimaldavad pinge reguleerimise teel välja püüda ainult teatud kalaliike soovitavas suuruses. See aitab kõige paremini reguleerida veekogus kalade liigilist ja vanuselist koosseisu, mis on vajalik kalamajanduse seisukohalt.

Seega on tähtis saavutada just II staadium, nn. galvanotaksis ja vältida III staadiumi, galvanonarkoosi, kuna siis kalad vajuvad põhja ja neid ei saa kätte.

Energiakulu elektripüügil on suur. 100 m² suuruse veekogu läbipüügiks oleks vaja näiteks alalisvoolu tugevusega 220 V ja 80 A.

Seepärast on elektripüügil hakatud alalisvoolu asemel kasutama pulseerivat voolu, kuna selle mõju on palju suurem, energiakulu aga väiksem.

Umbes 10 sm pikkusel vikerforellil on galvanotaksise esilekutsumiseks vaja alalisvoolu pingega 2,5 V ja galvanonarkoosi jaoks 8,28 V. Impulssvoolul aga on vaja pinget ainult 2,08 V, kusjuures galvanotaksise jaoks voolu impulsi ja pausi ajaline suhe on 1:1 ja voolu sagedus 1 Hz; galvanonarkoosiks on impulsi ja pausi suhe 4:6, voolu sagedus 5 Hz.

Vahelduvvoolu kasutamine ei ole elektripüügil lubatud, kuna see surmab kalu ja kalade marja.

Alalisvool ja impulssvool parajal pingel ei mõju kaladele ja teistele veorganismidele surmavalt. Planktonorganismidele ja teistele vee pisiorganismidele ei avalda praktilisel püügil kasutatav elektrivool mingit kahjulikku mõju.

Näiteks oleks kinglooma (üks ainurakseist) surmamiseks vaja 1 m²-le voolu tugevust 2000 A!

Toodust järeldub, et elektripüügi organiseerimiseks on vajalikud: alalisvoolu allikas, pingeregulaator, impulssgeneraator või kondensaatorite süsteem, veekindel juhe, voltmeeter (350 V) ja ampermeeter (10 A).

Elektroodidest on anood (positiivne poolus) tavaliselt sügava kotiga traatkahva kujuline ja on kinnitatud pikema puust ridva külge. Katood võib olla samasugune, üldiselt aga pole selle kuju oluline.

Kogu vooluagregaat peab olema kerge, mahtuma paati, töötama müratult ja olema kaitstud vee eest. Elektrigeneraator töötab suure müraga, patareide või akumulaatori puuduseks aga on nende väike elektrimahtuvus. Need ongi peamiselt põhjused, miks elektripüük pole seni kuigi laialdaselt levinud.

Et saada ettekujutust elektripüügil kasutatavast voolu tugevusest ja võimsusest, toome selle kohta allpool mõningaid andmeid (Schäperclaus W., 1949).

● Akumulaatorit, mille pinge on 20 V ja voolu tugevus 2—4 A, võib kasutada elektripüügil kuni 2 m sügavuses veekogus.

● Patareid, mille mahtuvus on 74 Ah ja pinge 12 V (mis muudetakse transformaatori abil 250 V pingeks), võib kalu püüda kuni 1 m sügavuses veekogus püügi raadiusega anoodist 2 m.

● 3,5-hobujõulist bensiinimootori dünamot, mille võimsus on 1,8 kWh, voolu tugevus 5 A ja pinge 200—300 V, võib kasutada edukalt elektripüügil kõigis väiksemates veekogudes ja ojaes.

Elektripüügil lastakse katood (juhtme külge kinnitatud plekitükk või traatvõrk) paadi pärast vajalikule sügavusele vette. Olenevalt voolu tugevusest asetatakse kas mõne meetri kaugusele või kaugemale vette ka anood (kahv). Soovitav on, et lehe- või plaadikujuline katood oleks seejuures oma suurema pinnaga alati anoodile risti.

Püügitehnika on mitmesugustes veekogudes erinev ja see nõuab lihtsalt praktilisi kogemusi nagu iga teinegi püük. Erinevate kalaliikide käitumine alalisvoolu elektrivälja sattumisel on väga erinev, eriti suuremal voolutugevusel.

L i n a s k püüab näiteks igal võimalikul juhul pageda peaga mudasse.

L a t i k a s jääb püsima samasse kohta, kus elektrivool teda tabas.

K a r p k a l a d vajuvad küljeli ja langevad põhja.

T u r b u j u b veepinnale, samuti **s ä g a**, **l u t s** ja **a n g e r j a s**.

Haug reageerib elektrivoolule väga kiiresti ja ujub anoodi juurde.

Koha, vastupidi, ei reageeri nii kergesti voolule.

Forell ja harjus ujuvad vee pinnale ja jäävad siis liikumatult hõljuma.

Kõike seda tuleb püügil arvestada ja sellest olenevalt kujuneb välja ka püügi tehnika.

Siin kirjeldatu on vaid elektripüügi põgus iseloomustus ja selle ülesandeks ei ole kätte näidata elektripüügi tehnikat, vaid pisut selgitada selle olemust ja põhimõtet.

Elektripüügiga ei saa kaugeltki tegelda iga elektrotehnik, vaid see nõuab spetsiaalseid teadmisi ja vastavat ettevalmistust.

Püüniste materjal

Enamik kalapüügivahendeid valmistatakse võrgulinast. Võrgulina materjaliks on tavaliselt puuvillane niit, mis on tugev ja vastupidav vee ja bakterite mõjule.

Viimasel ajal on hakatud püüniseid valmistama üha rohkem kunstkiust — kaproonist, perloonist, kloriinist jt. Nende eeliseks on mitu korda suurem tugevus ja vastupidavus ilmastikumõjudele, bakteritele ja teistele lagundavatele teguritele.

Võrdlev ülevaade erinevast materjalist võrguniidi kohta on antud tabelis 5.

Võrguniidi jämedust ja keermete arvu märgitakse murru kujul, kus lugeja iseloomustab ühte niidikiudu, nimetaja aga näitab, mitmest sellisest kiust niit on keerutatud. Nii näiteks tähendab niidi nr. 14/2 seda, et 1 grammis on 14 m niidikiudu ja et niit on keerutatud kahest sellisest kiust. Mõnikord on niidi numbriks murd, mille näitajaks on kaks numbrit, näiteks 14/4×3. See tähendab, et kiude, mida 1 grammis on 14 m, on algul kokku keerutatud 4 ja iga selline niit on omakorda kokku keerutatud 3-kaupa.

Tehnilistes andmetes näidatakse 100 m niidi kaal, niidi läbimõõt ja tugevus.

Praktikas on vahel vaja asendada ühest materjalist niiti teisega. Selleks on toodud tabelis 6 ühesuguse jämedusega, kuid mitmesugusest materjalist võrguniitide võrdlusandmed.

Kaproomist, puuvillast ja linasest võrgunööri tehniliste näitajate võrdlus

Võrgunööri läbimõõt mm	Kaproom (BTY МПІ СССР № 411—52)			Puuvillane tõrvatud, tõrvasisaldus 32% (BTY МПІ СССР № 409—52)			Kolmekeermeline linane tõrvatud, tõrvasisaldus 30% (BTY МПІ СССР № 410—52)		
	Keermeid 1 meetril	100 m kaal g	Keskmine tugevus kg	Keermeid 1 meetril	100 m kaal g	Keskmine tugevus kg	Keermeid 1 meetril	100 m kaal g	Keskmine tugevus kg
3,0	280	0,65	140	270	1,056	43	260	0,845	52
3,5	260	0,75	150	245	1,888	55	230	1,04	59
4,0	240	0,85	160	225	1,320	66	200	1,43	66
4,5	215	0,95	180	205	1,584	76	180	1,69	90
5,0	190	1,40	230	180	1,914	85	160	2,21	109
5,5	150	1,80	350	170	2,448	100	150	2,47	114
6,0	—	—	—	150	2,904	114	140	3,12	142
6,5	—	—	—	130	3,300	128	130	3,90	160
8,0	110	4,00	625	—	—	—	100	5,20	230

Tabel 6

Erinevast materjalist võrguniidi suhted sama jämeduse /läbimõõdu/ puhul
(Иванов А. Н., 1951)

Niidi läbimõõt mm	Puuvillane niit	Linane niit	Kanepi-niit	Puuvillase õmblusniidi (rulliniidi) nr.
0,19	300/2 × 3	—	—	—
0,21	240/2 × 3	—	—	—
0,24	170/2 × 3	—	—	80
0,25	—	36/2	—	70—60
0,27	133/2 × 3	—	—	50
0,28	—	30/2	—	40
0,31	—	36/3 ja 24/2	—	30
0,34	—	36/3	—	—
0,35	85/2 × 3	—	—	8
0,36	—	18/2	—	—
0,38	—	24/3	—	—

Niidi läbi- mõõt mm	Puuvillane niit	Linane niit	Kanepi- niit	Puuvillase õmblusniidi (rulliniidi) nr.
0,40	65/2 × 3	14/5/2	—	6
0,44	—	18/3	—	—
0,45	34/2 × 2	—	—	3
0,46	48/2 × 3	—	—	—
0,50	—	14,5/3	—	—
0,55	34/2 × 3	—	—	—
0,57	48/3 × 3	14,5/4	—	—
0,67	34/3 × 3	—	—	—
0,70	—	14,5/6	—	—
0,77	34/4 × 3	—	6/3	—
0,86	20/3 × 3	—	4,8/3	—
0,87	34/5 × 3	—	—	—
0,88	—	—	6/4	—
0,95	34/6 × 3	—	—	—
1,0	20/4 × 3	—	4,8/4, 3,6/3	—
1,1	34/8 × 3, 20/5 × 3	—	4,8/5, 3,6/4	—
1,2	20/6 × 3, 34/10 × 3	—	4,8/6	—
1,32	20/7 × 3	—	—	—
1,34	34/12 × 3	—	—	—
1,4	20/8 × 3	—	—	—
1,5	20/9 × 3, 34/15 × 3	—	4,8/8	—
1,6	20/10 × 3	—	—	—
1,7	20/12 × 3	—	—	—
1,9	20/15 × 3, 34/25 × 3	—	4,8/3 × 3	—
2,1	20/18 × 3, 34/30 × 3	—	—	—
2,2	20/20 × 3	—	4,8/4 × 3	—

Püügivahendite valmistamiseks kasutatavad nõõrid ja köied tehakse peamiselt kanepist, harvem puuvillast ja kunstkiust.

Kanepiköied tavaliselt veel tõrvatakse. Talviseks jääaluseks püügiks aga on sobivamad tõrvamata köied.

Tavalistes andmetes näidatakse 100 m pikkuse köie kaal, kõvadus ja keerdude arv.

Alljärgnevas tabelis toome mõningaid andmeid ka jämedamate nõõride kohta.

Jämedamate nõõride võrdlusandmed

Nõõri ümber- mõõt mm	Nõõri läbi- mõõt mm	100 m kaal g	Tugevus kg-des	
			kolmekeer- melised	neljakeer- melised
10	3,19	0,62	69,0	—
12	3,82	0,85	88,0	80,0
14	4,46	1,23	120,0	110,0
16	5,10	1,65	150,0	135,0
18	5,74	2,10	168,0	152,0
20	6,35	2,70	215,0	200,0
25	8,00	4,20	315,0	290,0

Püüniste materjalide arvestus.

Võrkpüüniseid võib valmistada nii vabrikus kootud kui ka kodusel teel valmistatud võrgulinast.

Võrgukudumine vajab teatud oskust ja vilumust. Käesolevas brošüüris me kudumise tehnikat näidata ei saa, kuna see viiks liiga pikkadele kirjeldustele. Ka püüniste valmistamist valmis materjalist ei ole võimalik samal põhjusel üksikasjalisemalt seletada. Selleks pole ka erist vajadust, kuna vastavat spetsiaalset kirjandust on olemas. Üheks paremaks ja põhjalikumaks sel alal on «Eesti NSV põhiliste kalapüüniste atlas», ilmunud 1953. a. Tallinnas. Selles käsitletakse üksikasjaliselt nii võrgu kudumist kui ka mitmesuguste püüniste valmistamist. Püüniste valmistamiseks leidub juhendeid ka A. G. Feofilaktova raamatus «Noodalina lõikamise arvestus ja tehnika» (eesti keeles), Tallinn, 1958.

Allpool anname aga tabelite näol üksikasjalisema ülevaate mitmesuguste materjalide kulust erinevate püüniste valmistamiseks.

Järvenoot 150 m×4 m×6 m

Püünise üksikud elemendid	Materjal	Niidi nr.	Silma suurus mm	Kaal kg
Tiib: pikkus 20 m kõrgus 4—4,6 m	puuvill	34/9	28	5,4
tiib: pikkus 30 m kõrgus 4,6—5,4 m	"	34/9	24	20,0
juhttiib: pikkus 25 m kõrgus 5,4—6 m	"	34/12	22	28,0
pära, kõrgus 6 m	"	34/12	18	10,0
jamamisniit	kanep	4,8/2	—	1,0
rakendusniit	"	4,8/4	—	1,0
nöör	"	4,8/12	—	1,0
selised, 170 m	"	—	20	5,5
selised, 150 m	"	—	26	8,5
veonöörid, 20 m	"	—	26	1,0
ujukid	penoplast	—	—	5,0

Märkus.

Tabelites nr. 8, 9 ja 10 on silma suurused antud standardite järgi. Püünise valmistamisel kohapeal tuleb silma suurus valida vastavalt kehtivatele kalapüügi eeskirjadele.

Järvenoot 100 m×3 m×4 m

Püünise üksikud elemendid	Materjal	Niidi nr.	Silma suurus mm	Kaal kg
Tiib: pikkus 15 m kõrgus 3—3,3 m	puuvill	34/9	26	3,0
tiib: pikkus 15 m kõrgus 3,3—3,6 m	"	34/9	24	3,5
juhttiib: pikkus 20 m kõrgus 3,6—4,0 m	"	34/12	22	7,5
pära: pikkus 7 m kõrgus 4 m	"	34/12	18	8,0
jamamisniit	—	34/8	—	0,5
rakendusniit	—	4,8/4	—	0,5
selised, 100 m	puuvill	—	20	3,5
selised, 100 m	"	—	26	5,5
veonöörid, 150 m	"	—	26	8,0
ujukid	penoplast	—	—	3,0

Tabel 10

Järvenoot 200 m × 6 m × 8 m

Püünise üksikud elemendid	Materjal	Niidi nr.	Silma suurus mm	Kaal kg
Tiib: pikkus 30 m, kõrgus 6 m	puuvill	34/9	40	7,0
tiib: pikkus 30 m, kõrgus 7,2 m	"	34/9	33	9,5
tiib: pikkus 20 m, kõrgus 7,6 m	"	34/12	26	12,5
juhttiib: pikkus 20 m, kõrgus 8 m	"	34/12	20	17,5
pära: pikkus 10 m	"	34/12	16	9,0
jamamisniit	—	—	—	1,0
rakendusniit	—	—	—	1,0
selised, 200 m	kanep	—	32	18,0
selised, 200 m	"	—	38	27,0
veonõõrid, 20 m	"	—	38	27,0
ujukid	penoplast	—	—	10

Tabel 11

Ujuvõrk 30 m × 2 m

Püünise üksikud elemendid	Materjal	Niidi nr.	Silma suurus mm	Kaal kg
Võrgulina, horisontaalse rakenduse koefitsient 0,667	puuvill	85/6	35 niidi	0,3
kolmekordne võrgulina, pikkus 64 m	linane	—	jämedus 4,8/2	0,4
rakendusniit	"	—	3,6/3	0,05
ujukid	penoplast	—	—	à 0,15
raskus	—	—	—	à 0,5

Tabel 12

Materjalide kulu väike-soomkala mõrra valmistamisel

Materjali nimetus	Kulunorm
Tiib:	
võrgulina — 20/9—30 mm	2,7 kg
seliseniit — 25 mm	2,1 kg
tamsaniit — 20/9	0,1 kg
Kariaed:	
võrgulina — 20/9—14 mm	3,4 kg
nöör — 25 mm	1,7 kg
tamsanöör — 20/9	0,05 kg
Mõrra kere:	
võrgulina — 34/9—30 mm	0,9 kg
„ 20/9—24 mm	2,0 kg
„ — 20/9—14 mm	0,5 kg
nöör — 25 mm	0,5 kg
tamsanöör — 20/9	0,2 kg
„ — 20/15	0,1 kg

Tabel 13

Materjalide kulu nooda valmistamiseks kg-des

Nooda suurus	Võrgulina	Köisi	Niiti
100×4	25	20	1,0
100×6	35	30	1,0
150×6	50	40	2,0
150×8	60	50	2,5
250×8	105	100	2,5
300×8	125	130	3,0
500×8	250	230	4,0
500×10	300	280	5,5

Võrgulina valik vastavalt püünise silma suurusele

Silma suurus mm	T i i b		P ä r a	
	Puuvill	Linane	Puuvill	Linane
10	—	—	20/6	14/2
15	—	—	20/12	10/3
20	30/6	—	20/18	8/4
25	20/6	14/2	20/30	8/6
30	20/9	12/2	20/45	8/9
40	20/12	10/3	20/18	8/16
50	20/18	8/4	20/12	—

Püüniste kasutusea pikendamine

Puuvillasest ja linasest niidist püünised mädanevad vees üsna ruttu. Kui neid püügi vaheaegadel ka veel halvasti kuivatada, võib uue võrgu või nooda ühe suvega kasutamiskõlbmatuks muuta.

Et teha võrkmaterjalist püüniseid vee ja ilmastiku mõjudele vastupidavamaks, tuleb neid konserveerida. Selleks kasutatakse parkimist, värvimist, tõrvamist ja kombineeritud vahendeid.

Allpool kirjeldame neid meetodeid A. N. Ivanovi (1951) järgi.

Parkimiseks kasutatakse järgmisi parkaineid:

a) tamme, kuuse, paju ja mõnede teiste puude koorest valmistatud parkimisekstrakti;

b) tamme, kuuse, paju, kase, männi, nulu ja mõnede teiste puude koort.

Ekstrakte valmistatakse tehastes. Kodusel teel parkimiseks tuleb parkaineid sisaldavate puude koor koguda kevadel või varasuvel ja varjulises õhurikkas kohas hästi kuivatada.

1 kg kuiva võrgumaterjali parkimiseks tuleb võtta 0,5—1 kg kuivatatud ja peenendatud eespool nimetatud puude koort ning lasta sel 5—6 tundi liguneda 6—7 liitris 60—80° C temperatuuriga vees. Pärast seda jäetakse

koor veel 5—6 tunniks kinnisesse katlasse ligunema ja jahtuma. Hiljem valatakse lahus parkimise nõusse, koor-tele aga valatakse uus vesi, kuid mitte enam 6—7 liitrit, vaid 2—3 liitrit. Korrates eelmist toimingut, võib ühest kooreportsjonist saada 2—3 korda parkimislahust.

Parke!ahus lahjendatakse hiljem veel kord veega ja kuumutatakse siis parkimise nõus (suuremas raudvaadis või katlas), mille sisekülgedel on puust restidest vooderdis, et võrgulina ei puutuks otseselt vastu katlaseina, kuni keemiseni. Siis pannakse sinna pargitav võrk, suletakse nõu ja jäetakse ilma edasi kuumutamata 10—12 tunniks seisma. Enne parkimist on võrgulina rasvainete eemaldamiseks soovitatav läbi lasta soodaveest.

Pärast parkimist tuleb parkaine kinnitada vasksulfaadi (vasevitrioli) ja kroommaarjase lahuses. Selleks lahustatakse kuumas vees eraldi vasevitriol ja kroommaarjas, 1 kg võrgu jaoks kumbagi 25 g 5—6 liitris vees. Lahustada ei tohi mingil tingimusel raudnõus! Hiljem valatakse lahused kokku ja pannakse võrk sinna umbes tunniks ajaks ligunema. Pärast kinnitamist on vaja võrgud väga hoolikalt pesta 1—2 tundi ja kuivatada varjulises kohas.

Kinnitamiseks võib muide kasutada ka punast vaskoksüüdi, nn. testaliini ja vasevitrioli või kroommaarjast üksikult.

Värvimine toimub tavaliste riidevärvidega analoogiliselt puuvillase riide värvimisele. Värvitoon tuleb valida seejuures vastavalt veekogu iseloomule. Üldiselt on reeglilik, et mida selgem ja läbipaistvam on vesi, seda tumedama värvusega peab olema võrk.

1 kg kuiva võrgumaterjali värvimiseks võetakse 10 liitrit vett ja 50 g värvainet. Värvimiseks tuleb võrku värvilahuses kuni 1 tund keeta (kogu aeg segades) ja jätta pärast seda veel pooleks tunniks lahusesse jahtuma.

Ka pärast värvimist on võrk vaja kinnitada. Selleks kasutatakse vasksulfaadi lahust. 1 kg võrgumaterjali kinnitamiseks lahustatakse 80 g vasksulfaati (CuSO_4) 10 liitris 80—90°-ses vees. Sellesse lahusesse jäetakse värvitud võrk seisma 1—2 tunniks. Hiljem pestakse ta tugevasti puhtaks ja kuivatatakse.

Tõrvamiseks lahustatakse 1 osa tõrva 10 osas keevas vees. Tõrva paremaks lahustamiseks lisatakse segule veel kaltsineeritud soodat või nõrka leelist (5% tõrva kaalust) ning pisut keedusoola.

Keevast segust tõmmatakse võrk läbi ja väänatakse rullide vahel või käsitsi hästi välja. Pärast seda on vaja võrku 6—8 tundi leotada ja siis kuivatada.

Kombineeritud konserveerimisel kasutatakse üheaegselt kas parkimist ja värvimist, parkimist ja tõrvamist või mõnda teist kombinatsiooni.

Püüniste desinfitseerimiseks, mida tuleb samuti aegajalt teha, võetakse 1 kg võrgu kohta 30 g CuSO_4 ja lahustatakse see 6 liitris vees. Selles hoitakse püünist 2—3 tundi. Samuti võib desinfitseerimiseks kasutada kustutamata lupja, mida lahustatakse 150—180 g 7 liitris vees.

Tuleb meeles pidada, et kõik eespool toodud parkimis- ja kinnitamisvahendid on mürgised ja nende kasutamisel tuleb olla väga ettevaatlik.

Püüniste hooldamine

Hooldamisest püügil ja püügivaheaegadel sõltub oluliselt püünise iga. Seepärast tuleks kindlasti jälgida järgmisi nõudeid:

1. Kohe pärast püüki tuleb püünised puhastada porist, limast ja taimedest.

2. Püüniseid ei ole soovitatav kuivatada päikese käes. Pärast kuivatamist on vaja nad kohe parandada.

3. Püügihooajal kuivatatakse noota iga kord pärast ööpäevast püüki. Võrgud tuuakse kuivatamiseks veest välja iga 3—5 ööpäeva tagant, kui veetemperatuur ei ole üle 12°C . Kõrgemal veetemperatuuril tuleb võrke kuivatada iga ööpäeva tagant.

4. Kuivatamiseks ei ole võrku hea laotada paljale maale või rohule. Kõige parem on võrk vaiadele riputada.

5. Võrke ega noota ei tohi märjalt jätta hunnikusse seisma. Siis võivad nad juba mõne tunni järel kasutamiskõlbmatuks muutuda. Samuti ei tohi võrgust püüniseid lasta hunnikus kokku külmuda.

6. Pikemaks ajaks seismajätmisel tuleb püünised enne põhjalikult kuivatada ja tuulutada. Hoida tuleb neid sel juhul mitte hunnikus, vaid seinale löödud konksudele laiali lapatult.

Kaproonvõrgust püüniste hooldamisel on vaja silmas pidada järgmist:

1. Kaproonist võrke ei tohi jätta päikese kätte. Nende kuivatamine ja parandamine toimugu varjus.

2. Päikesevalguse kahjuliku mõju vähendamiseks on kaproonvõrgud soovitatav värvida valguskindlate värvi-dega.

3. Kaproonvõrke ei tohi liigselt kuivatada, parem on, kui nad seisavad kogu aeg pisut niiskelt. Täielik kuivatamine on vajalik ainult pikemaajaliseks seismajätmiseks (näiteks talvel). Kaproonvõrgud võivad väga kaua vahetpidamatult vees seista, ilma et see neid kahjustaks.

4. Kaproonvõrkudel on omadus haakuda väiksema-tegi takistuste taha. Seepärast peavad nende hoidmis-kastid ja paadid olema hoolikalt siledaks tehtud ning kõik väljaulatuvad naelad, oksad ja pinnud kõrvaldatud. Kaproonvõrke ei tohi vedada mööda maad (ka mööda heina mitte).

5. Kaproonvõrke ei tohi paigutada vette seal, kus on palju prügi ja vetikaid. Need keerutavad võrgu nii-võrd kokku, et selle lahtiharutamine on võimatu.

6. Õigeaegne võrkude parandamine on üks olulisi tegureid nende kasutusea pikendamisel. Väikesi auke on kaproonvõrgus hõlbus parandada, suuremaid aga juba palju raskem. Parandamiseks sobib ainult kaproonniit, samuti võrgu rakendamiseks.

7. Kahe kaproonvõrgu tüki kokkujamamisel tuleb haarata kummaltki poolt tingimata mitu võrgusilma, kuna ühendus venib muidu välja ja ei pea vastu.

8. Et parandamisel ja rakendamisel sõlmed jääksid tugevamini pidama, on soovitatav neid kohti hoida 3—5 minuti jooksul kuumas vees (mitte alla 90° C).

9. Ujukiteks on kaproonvõrkude puhul kõige sobi-vam penoplast, kuna see talub pikaajalist vees seis-mist ja on sileda pinnaga, mille külge ei saa takerduda võrgulina.

Lisa 1
Väljavõte Eesti NSV Ministrite
Nõukogu 27. märtsi 1958. a.
määrusest nr. 102

EESTI NSV VEEKOGUDE PAREMAST KALAMAJANDUSLIKUST KASUTAMISEST

6. Kohustada kolhoose ja sovhoose, kellele on kinnistatud veekogud, välja töötama nende kalamajandusliku kasutamise plaanid ja esitama iga kalendriaasta lõpul aruanne plaani täitmisest ja kalapüügist liikide järgi, eraldi iga veekogu kohta Eesti NSV Põllumajaduse Ministeeriumile. Teised organisatsioonid ja spordiühingud esitavad samad andmed Eesti Riiklikule Kalavarude Kaitsmise ja Taastamise Inspeksioonile.

Juhul kui veekogu valdaja ei kindlusta lepingus ettenähtud tingimuste täitmist veekogu kalamajanduslikul kasutamisel, kaotab ta õiguse selle kasutamisele ja veekogu antakse rajooni TSN Täitevkomitee poolt, kooskõlastatult Põllumajanduse Ministeeriumiga, teisele valdajale.

8. Eesti NSV Teaduste Akadeemial abistada kolhoose, sovhoose ja teisi organisatsioone nende veekogude kalamajanduslike plaanide koostamisel, mis on uuritud Zooloogia ja Botaanika Instituudi poolt.

13. Keelata töenduslik kalapüük kolhoosidele, sovhoosidele ja spordiorganisatsioonidele kinnistatud veekogudes, millede kohta ei ole koostatud kalamajanduslikke plaane.

Erandjuhtudel lubada neist püüki ainult kalavarude reguleerimise või seisukorra uurimiseks ja väärtuslike kalaliikide asustusmaterjali saamiseks.

Neil juhtudel võib töenduslik püük toimuda ainult antud veekogu tegeliku valdaja — organisatsiooni esin-daja juuresolekul.

*Eesti NSV Ministrite Nõukogu
esimehe esimene asetäitja
(V. Klauson)*

(Pitser)

*Eesti NSV Ministrite Nõukogu
asjadevalitseja asetäitja
(E. Sikk)*

Lisa 2

*Lisa 2 Eesti NSV Ministrite Nõu-
kogu 27. märtsi 1958. a. määru-
sele nr. 102.*

Eesti NSV vabariikliku tähtsusega veekogud

Nr.	Jõe või järve nimetus	Jõe või järve asukoht
1.	Võrtsjärv	Kogu ulatuses (tervikuna) koos järve suubuvate jõgedega 3 kilomeetri ulatuses jõe suudmest arvates ja Väike-Emajõgi 7 kilomeetri ulatuses (kuni Reinu taluni)
2.	Kuremaa järv	Jõgeva rajoon
3.	Raigastvere järv	" "
4.	Pikkjärv	" "
5.	Prossa järv	" "
6.	Kaiavere järv	" "
7.	Elistvere järv	Tartu "
8.	Saadjärv	" "
9.	Kaiu järv	Mustvee "
10.	Jõemõisa järv	" "
11.	Õisu järv	Abja ja Viljandi rajoon
12.	Veisjärv	" " "
13.	Mäeküla järv	"Abja rajoon "
14.	Ruhijärv	" "
15.	Keeri järv	Elva "
16.	Pangodi järv	" "

Nr.	Jõe või järve nimetus	Jõe või järve asukoht
17.	Aheru järv	Valga rajoon
18.	Ähijärv	Valga ja Antsla rajoon
19.	Ermistu järv	Pärnu piirkond
20.	Tõhela	" "
21.	Lohja	Harju rajoon
22.	Suur-Emajõgi	Kogu pikkuses koos lisajõgedega, 3 kilomeetri ulatuses lisajõgedega suudmest arvates, Elva jõgi suudmest kuni Keeri järveni ja kõik Suur-Emajõe vesikonna veekogud
23.	Timmkanal	Kilingi-Nõmme rajoon
24.	Mullutu-Suurlaht koos jõe	Nasva Kingissepa

*Eesti NSV Ministrite Nõukogu
asjadevalitseja asetäitja
(E. Sikk)*

(Pitser)

Lisa 3

*Lisa 3 Eesti NSV Ministrite
Nõukogu 27. märtsi 1958. a. määrusele nr. 102.*

EESTI NSV KALAPÜÜGI EESKIRJAD (VÄLJAVÕTTED)

Üldeeskirjad

§ 2. Kalavarude kaitse, kalapüügi reguleerimine, kalastuspiirkondade eraldamine, lubade väljaandmine kala ja teiste veeloomade püügiks ning taimede võtmiseks väljaspool kalastuspiirkondi, samuti kalavarude taastamise abinõude ja kalamajandusliku melioratsiooni läbiviimine Eesti NSV üleliidulise ja vabariikliku tähtsusega veekogudes ning kalapüügi eeskirjade täitmise üldine järelevalve kohaliku tähtsusega veekogudes pannakse Eesti Riiklikule Kalavarude Kaitsmise ja Taastamise ning Kalapüügi Reguleerimise Inspektsioonile («Estgosrõbvodile»).

Sovhoosidele, abimajanditele ja kolhoosidele kinnitatud kalamajanduslikes veekogudes võtavad kala kasvata-
mise ja püügi, kalamajandusliku melioratsiooni ning
kalavarude kaitse abinõud tarvitusele nimetatud majan-
did.

Järelevalvet kalapüügi eeskirjade täitmise üle sovhooside, abimajandite ja kolhooside veekogudes, kuhu tulevad kudema hinnalised kalaliigid kalatööstusele kinnitatud kalamajanduslikest veekogudest, teostavad kalakaitseorganid, teistes sovhooside, abimajandite ja kolhooside veekogudes aga mainitud majandid oma jõududega.

§ 3. Asjaarmastaja-kalapüük — vähipüük isiklikuks tarbeks (müügi õigusega) on lubatud tasuta kõigis Eesti NSV veekogudes, välja arvatud kalakasvatused, tiigi- ja teised kultuurmajandid, keelukohad (loetletud § 7) ja keeluajad lõhe, mere- ja jõeforelli, harjuse ja vähi püügiks:

a) kalapüük on lubatud kõigil kodanikel lihtsate käsiõngedega, vähipüük nattadega, välja arvatud need veekogud, mis on kinnitatud kalaspordiorganisatsioonidele, kus asjaarmastaja-kalapüük on lubatud Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures asuva Kehakultuuri- ja Spordikomitee poolt kinnitatud eeskirjade järgi;

b) spordiühingute vabariiklike, linnade või rajoonide kalaspordiklubide või -seksioonide, jahindusklubide kalaspordiseksioonide ning Nõukogude Armee ja Laevastiku Spordiühingu liikmeile, kes omavad ühtset liikmeraamatut, mis ühtse normi kohaselt on välja antud Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures asuva Kehakultuuri- ja Spordikomitee poolt — igasuguste käsiõngedega (s. h. spinninguga), ühe vedeli või landiga ja kuni viie ketasunnaga.

Märkus: Pirita jõgi on eraldatud ainult sportlikuks kalapüügiks, kus võib teostada püüki ka keeluaegadel vastavalt vabariikliku Kehakultuuri- ja Spordikomitee ja «Estgosrõbvodi» poolt väljatöötatud korrale.

§ 4. On keelatud:

b) teostada ilma kalakaitseorganite loata uute kala- ja veeloomade ning -taimede liikide aklimatiseerimist ja kasvatamist kalamajanduslikes veekogudes ning ümber

paigutada ühest veekogust teise ilma teadusliku aluseta kalu, vähki ja teisi veeloomi;

c) keelukohtadele ülespandud märkide, siltide, kuulutuste rikkumine ja hävitamine.

§ 5. On keelatud juhtida kalamajanduslikesse veekogudesse tööstus- ja kommunaalettevõtetest puhastamata roiskvett, leotada lina, kanepit, niint, nahku ja visata veekogudesse, nende kaldale ja jääle puukoori, oksi, laaste, saepuru ja muid metsatööstuse jäätmeid.

§ 6. Paisusid, vee äravoolu seadmeid ja veesulgusid omavad organisatsioonid on kohustatud iga kord, kui veevool või veepind langeb alla normi, teatama sellest «Estgossröbvodile» ja võtma tarvitusele abinõud kalavarude säilitamiseks neis veekogudes, kus veepind muutub. Avariide korral, kui ei ole võimalik õigeaegselt teatada Eesti NSV Riiklikule Kalavarude Kaitsmise ja Taastamise ning Kalapüügi Reguleerimise Inspeksioonile, koostatakse kalavarude säilitamiseks tarvitusele võetud abinõude kohta akt, mille ärakiri saadetakse Eesti Riiklikule Kalavarude Kaitsmise ja Taastamise ning Kalapüügi Reguleerimise Inspeksioonile.

Kalapüügiks keelatud kohad ja ajad.

§ 7. On keelatud igasugune kalapüük:

a) koskede all 500 m ulatuses ja järgmiste paisude juures samas ulatuses:

Pärnu jõel — Sindi, Kasari jõel — Kasari, Laastre, Vigala, Rumba, Teenuse ja esimesed paisud (jõesuudmest arvates) kõikidel merre suubuvatel jõgedel;

b) kogu aasta jooksul järgmistes jõgede suudmeid ümbritsevatel veeladel:

Pühajõgi, Pada, Kunda (Sämi), Toolse, Selja (Selge), Mustoja (Vihula), Loobu, Valgejõgi, Pudisoo, Jägala, Pirita, Vääna ja Keila — 500 m ulatuses mõlemal pool jõesuud ja 500 m kaugusel mere suunas;

Narva jõgi — mõlemal pool jõesuud ühe kilomeetri ulatuses ja ühe kilomeetri kaugusel mere suunas;

Timmkanal — mõlemal pool jõesuud 300 m ulatuses ja 300 m kaugusel Riia lahe suunas;

Pärnu jõgi — raadiusega 200 m muulide otsast ja Pärnu jões muulide vahel;

Pidula jõgi — lõuna pool joont, mis ühendab Teesu oja suud Ohni saeveski juures asuva topograafilise torniga;

Võrtsjärvel Emajõe väljavoolu lähikonnas, raadiusega 250 m muulidest ja Emajõel jõelähtest kuni maanteesil- last 250 m allapoole looduses märgitud piirini;

c) jõgedes:

Narva — kosest kuni Ivangorodi kindluse nurgani;

Keila — jõesuust kuni koseni;

Pidula — jõesuust kuni paisuni kalakasvatustamaja juures;

d) 1. aprillist kuni 15. juunini jõgede suid ümbritseval veetalal: Harku (Tiskre), Vasalemma, Narva ja Põduste — 300 m ulatuses mõlemal pool jõesuud ja 300 m kaugusel mere suunas;

§ 8. Jõgedes ja järvedes on keelatud:

a) lõhe ja mereforelli püük 15. septembrist kuni 15. novembrini, Narva jõel kogu aasta jooksul (5 aastat); Märkus: Oktoobris ja novembris on lõhe ja mereforelli püük lubatud ainult kalakasvatuse eesmärkidel.

b) jõeforelli püük 15. septembrist kuni 30. novembrini;

c) harjuse püük 1. aprillist kuni 1. juunini;

d) silmupüük — 1. märtsist kuni 30. juunini;

e) vähipüük — 15. septembrist kuni 25. juulini;

f) vimmapüük Pärnu, Pirita, Selja ja Kasari jões 10. maist kuni 10. juunini;

g) suursoomkala (haug, latikas, koha) püük kogu Võrtsjärve ulatuses, kaasa arvatud Väike-Emajõgi jõesuust ülesjõge kuni Reinu taluni, Ohne jõgi — jõesuust ülesjõge kuni Kallaste kraavini ja Oiu (Tännasilma) jõgi koos lisajõgedega jõesuust ülesjõge 3 km ulatuses — 1. aprillist kuni 15. juunini.

Keelu alla kuuluvad ka luhaveekogud;

i) 1. maist kuni 30. juunini töenduslik kalapüük kohaliku tähtsusega järvedes ja tiikides ning aasta ringi kõigis kohaliku tähtsusega jõgedes ja ojades.

Keelatud püünised ja püügiviisid

§ 9. On keelatud:

a) kala ja teiste veeloomade püügiks tarvitada lõhke- ja mürkaineid, tulirelva, elektrivoolu, ahingut,

tragi ja muid torkeriistu ning 1. maist kuni 1. augustini kalade hirmutamiseks mütta;

Märkus: Viibimine veekogude ääres või veekogudel kalapüügivahenditega loetakse kalapüügiks.

b) enam kui $\frac{2}{3}$ jõe, oja, sidenõva, kanali laiusest sulgeda seisev- ja ujuvpüünistega: Vabaks peab jääma $\frac{1}{3}$ peavoolu jooksust;

c) ehitada tõkkeid ja asetada loomuse kohtadesse seisevpüüniseid või taguda vaiu.

§ 10.

On keelatud asetada seisevnooti malekorras ja asetada teisi püüniseid nootade vahele ning asetada püüniseid jõgedesse, ojadesse, sidenõvadesse ja kanalitesse nii, et püüniste kaugus üksteisest, olgu kummalt kaldalt tahes, oleks vähem kui 100 m voolu suunas.

Püüniste silmamõõdud

§ 14. On keelatud tarvitada püüniseid väiksema silmamõõduga, kui allpool esitatud (mm-tes):

b) muud liiki nootadel ja mõrdpüünistel:	
suursoomkalapüügiks	38
lestapüügiks	40
vimmapüügiks	30
siiapüügiks	34
säina-, nuru-, särje- ja ahvenapüügiks	20
räime- ja meretindipüügiks	12
kilupüügiks	10
c) võrkudel:	
lestapüügiks	46
koha- ja latikapüügiks	40
vimmapüügiks	34
siiapüügiks	36
säina-, särje-, nuru- ja ahvenapüügiks	20
räime- ja meretindipüügiks	14
kilupüügiks	11

Märkused: 1. Prügikalade väljapüüdmiseks veekogude puhastamise eesmärgil võib Eesti Riikliku Kalava-

rude Kaitsmise ja Taastamise ning Kalapüügi Reguleerimise Inspektsiooni loal kasutada peenesilmalisi püüni-seid.

2. Söödakala püüdmiseks võib Eesti Riikliku Kala-varude Kaitsmise ja Taastamise ning Kalapüügi Reguleerimise Inspektsiooni loal kasutada nootasiid silmasuuru-sega mitte vähem kui 6 mm.

3. Püüniste silmamõõdud on arvestatud kuivade kon-serveeritud püüniste kohta. Märgade püüniste silmade mõõtmisel on lubatud mõõtusid 5% võrra vähendada.

4. Silma suurus tehakse kindlaks sel teel, et mõõde-takse 11 sõlme vahemaa võrgu niiti mööda ja saadud arv jagatakse 10-ga.

§ 15. On keelatud kalade ja vähkide püük, vastuvõt-mine, töötlemine ja säilitamine, mille mõõdud värskel kujul on (sm-tes):

angerjal	alla	45	säinal	alla	20
lõhel	"	55	jõeforellil	"	19
mereforellil	"	32	linaskil	"	18
kohal	"	40	harjusel	"	18
latikal	"	25	lestal	"	15
siial	"	27	räimel	"	10
vimmal	"	24	kilul	"	8
haugil	"	30	vähil	"	10

Märkus. Haug omab alamõõdu ainult kohaliku ja vabariikliku tähtsusega veekogudes.

Kalade mõõtu arvestatakse ninamikust (kinnise suu puhul) kuni soomuskatte lõpuni (sabauime keskmiste kiirte alguseni), vähi mõõtu — otsahorgi tipust laka lõpuni.

Töödeldud (soolatud, kuivatatud, suitsutatud jne.) kala mõõdu määramisel on lubatud ülaltähendatud mõõ-tusid 4% võrra vähendada.

Väljapüütud kala, mis on alla lubatud mõõtu, tuleb elusalt vette tagasi lasta.

...

Alamõõduliste kalade väljapüüdmisel üle lubatud koguste on kalapüügiorganisatsioonid ja kalurid ise kohustatud otsekohe püügi sel kohal lõpetama või asen-dama püünised suuremasilmalistega.

Vastutavus kalapüügi eeskirjade rikkumise eest

§ 17. Kalapüügi eeskirjade rikkumises süüdiolavad isikud, organisatsioonid, ettevõtted ja asutused võetakse vastutusele kooskõlas Eesti NSV Ministrite Nõukogu 1954. a. 18. septembri määrusega nr. 444 kehtestatud NSV Liidu veekogude kalavarude kaitse ja kalapüügi reguleerimise määrustikuga, määrates üksikisikutele trahvi kuni 500 rubla ning üksikutele organisatsioonidele kuni 5000 rubla, võttes nende eeskirjade kuritahtlike rikkujaid kriminaalvastutusele.

*Eesti NSV Ministrite Nõukogu
asjadevalitseja asetäitja
(E. Sikk)*

Lisa 4

Veekogu põhilised hüdrokeemilised näitajad

Faktor	Soovitavad piirid	Lubatud piirväärtused
1. Vee füüsikalised omadused		
Temperatuur (C°):		
karpkala suvetiigid	20—30°	14° ja rohkem
„ talvitustiigid	1—2°	4—5°
forelli suvetiigid	14—18°	
karpkala kudemiseks	18°	
2. Hapnik (ml/l vees)		
karpkala suvetiigid	üle 4	üle 3
„ talvitustiigid	„	üle 2
forellidele	7—8	üle 5
linaskitele	—	1
kevadep küdevate kalade marja jaoks	4—5 ja rohkem	—
3. Vee aktiivne reaktsioon e. happesus (pH):		
karpkalatiikidele	7—8	alates 6-st
forellitiikidele	neutraalne	—

Järve nr. _____ (järvede nimekirjas) _____ (järve nimi) Kohalikud nimed: _____	Rajoon: _____ _____ Külanõukogu: _____	pindala _____ ha sellest litoraali _____ %
Läbipüütavus (noodaga) _____ _____ Järv on välja antud " _____ a. _____ (keltle) _____	Kas jääb ummuksile: _____ O ₂ sisaldus põhjas(_____ m) " _____ 19 _____ a. mg/l % " _____ 19 _____ a. mg/l %	Sügavus: maks. _____ m keskm. _____ m Sissevool: _____ Kaldaallikaid: _____ Põhjaallikaid: _____
Alus: (otsus, leping) _____ Registreeritud _____ majandamise plaan (" _____ a.): _____	Humoossus: _____ _____ pH pinnal põhjas " _____ 19 _____ a. _____ " _____ 19 _____ a. _____	Valgala suurus: _____ (ütetab järve pindala _____ korda) Valgala iseloom (küntav?): _____ Vee mineraliseeritus: HCO ₃ _____ Iseloomuliku mineraalainete sisalduses _____ Vee õitsemine _____
	Põhja iseloom: _____ Bentos: _____	Fütopl. hulk (ja iseloom) _____ Zooplankt. hulk (ja iseloom) _____

(veekogu nimetus)

Märkida kala nime järele:	xx — arvukas		x — tavaline		19___ a.		19___ a.		19___ a.		19___ a.	
	xx	—	x	—	19___	a.	19___	a.	19___	a.	19___	a.
Ahven								
Angerjas								
Forell								
Haug								
Höbekoger								
Kiisk								
Koger								
Koha								
Latikas								
Linask								
Luts								
Nürg								
Roosärg								
Rääbis (riipus)								
Säinas								
Särg								
Viidikas								

Teisi liike: (karpkala, tint, jne.)							
Kokku	liiki	_____ kg	_____ kg	_____ kg	_____ kg	_____ kg	_____ kg
Kalade realis. saadud tulu (rbl.)							
Veekogu majand. tehtud kulutused							
Saadud puhastulu (+) või puudujääk (—)							
Peamine väljapüügi aeg							
Peamised püümisel:							
Kes püüdis							
Aasta kestel läbiviidud kalakasvatustööd ja melioratiivsed abinõud (mis, mis ulatuses, millal?) Tähelepanetud haigused jne.							

Järvemajandi teatmekaardid on ühtse vormi järgi kasutusel Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi hüdrobioloogia sektoris, Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumis ja Eesti Riiklikus Kalavarude Kaitse ja Taastamise Inspeksioonis.

Sama vormi on ühtluse mõttes soovitav kasutada ka kõigis järvemajandites, kusjuures andmed, mis vajavad spetsiaalseid uurimistöid, jäetakse kaardile kandmata või muretsetakse need andmed eespool nimetatud asutustest järvemajandi teatmekaartidelt.

Kasutatud kirjandus

Praktiliseks kasutamiseks soovitatavad teosed on märgitud tähekesega*

- 1.* Eesti NSV põhiliste kalapüüniste atlas. Tallinn, 1953
- 2.* Feofilaktova, A. G. Noodalija löikamise arvestus ja tehnika. Tallinn, 1958
- 3.* Hüdrobioloogilised uurimused. Tartu, 1958
- 4.* Järvekülg, A. Jõevähk Eestis. Tartu, 1958
- 5.* Marõtšev, Sosnina, Kaspin. Tiigikalakasvatuse kolhoosis. Tallinn, 1952
6. Pihu, E. Kalade kudemisest Võrtsjärves 1956. ja 1957. a. kevadel. Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures asuva Loodusuurijate seltsi aastaraamat 1958, 51. köide. Tartu, 1958
- 7.* Redikson, V., Martinson E. Sisevete kasutamine kalamajanduses. Tallinn, 1951
- 8.* Riikoja, H. Eesti NSV kalad. Tallinn—Tartu, 1950
9. Schäperclaus, W. Bewirtschaftung von Binnenseen mit Karpfen. Berlin, 1949
10. Siltamaa, E. Kalavesiä kohentamaan. Helsinki, 1957
- 11.* Smit, J. Tiigikalanduse saavutusl Läti NSV kolhoosides. «Sots. Põllum.» 1957, 5
- 12.* Tootsen, Ü. Tiigikalakasvatuse põhijooni. Tallinn, 1958
13. Антипова, С. П., Сахарова, В. А., Щетинина, Л. А. Применение пловучих искусственных перестилищ для леща в Рыбинском водохранилище. Рыбное х-во 1954, № 5
14. Бауер, О. Н., Никольский, Н. И. Новое лечебное средство против дактилогироза мальков карпа. Рыбное х-во 1951, № 7
15. Бауер, О. Н. Ихтиофтириус в прудовом хозяйстве и меры борьбы с ним. Известия всесоюзного н/иссл. института озерного и речного рыбного х-ва, XXXVI. Пищепромиздат, 1955
16. Бублик, А. Н. Перевозка живой рыбы на самолетах. Рыбное х-во 1950, № 5
17. Волков, А. Н. Рыболовные сети из капрона. Москва, 1953.
18. Гофман, М. Б., Суховерхов, Ф. М. Комбинированное рыбоводно-утиное хозяйство «Гжелка». Москва, 1955.
19. Денцер, Г. В. Об электролове. Москва, 1957

20. Дорохов, С. М., Жеглов, А. Н., Сметнев, С. М. Разведение рыбы и водоплавающей птицы. Сельхозгиз, 1944
- 21.* Елеонски, А. Н. Основы рыбоводства. Москва—Ленинград, 1949
22. Захарова, А. К. Опыт применения искусственных нерестилищ в Рыбинском водохранилище. Рыбное х-во 1953, № 7
- 23.* Иванов, А. Н. Памятка по сетеснастному хозяйству. Москва, 1951
24. Кожевников, Г. Н. Лов рыбы в северных озерах. Петрозав., 1947
25. Коновалов, П. К вопросу о перевозке икры весенненерестующих рыб. Рыбное х-во 1938, № 3
26. Кузнецова, И. И. Разведение судака в нерестого-выростных хозяйствах Волги. Москва, 1955
27. Кузнецова, И. И. Выращивание молоди судака в нерестого-выростных хозяйствах. Москва, 1958
28. Лопатин, В. Д. Водяной рис. Ленинград, 1951
- 29.* Ляйман, Э. М. Болезни рыб. Москва, 1949, 1957
- 30.* Маханьков, И. С. Основные материалы для орудия лова. Москва, 1945
- 31.* Макаров, Н. М. Организация лова рыбы в местных водоемах. Москва—Ленинград, 1946
- 32.* Мартышев, Ф. Г. Как разводить рыбу в прудах. Москва, 1955
33. Михеев, Н. В. Опыт применения искусственных пловучих нерестилищ в дельте реки Дона. Рыбное х-во 1953, № 7
34. Михеев, Н. В. Искусственные пловучие нерестилища. Москва, 1951
35. Михеев, Н. В., Мейснер, Е. В. Сбор и транспортировка икры судака и леща для зарыбления водохранилищ. Рыбное х-во 1954, № 3
36. Мусатова, Г. В. Разведение ценных промысловых рыб. Краснодар, 1955
37. Никольский, Г. В. Биология рыб. Москва, 1944
38. Никольский, П. Д. Опыт совместного выращивания молоди судака и леща. Москва, 1956
39. Носаль, А. Д. Биотехника разведения и выращивания чудского сига. Москва, 1957
- 40.* Пахомов, С. М., Радченко, Е. П. Разведение и выращивание сазана в пойменных водоемах. Москва, 1952
- 41.* Поляков, Г. Д. Пособие по гидрохимии для рыбоводов. Москва, 1950
42. Поротиков, А. А., Ушаков, К. В. Перевозка годовиков карпа автотранспортом без воды. Рыбное х-во 1950, № 10
43. Сергеев, Ю. С. Электрическое рыболовство. Москва, 1958
44. Соин, С. Т. Опыт перевозки икры лососевых рыб. Рыбное х-во 1954, № 1
- 45.* Черфас, Б. И. Рыбоводство в естественных водоемах. Пищепромиздат, 1956
46. Шпет, Г. И. Указания по разведению живого корма в рыбных хозяйствах. Киев, 1949
- 47.* Щербина, А. К. Болезни прудовых рыб. Москва, 1946
48. Электролов рыбы. Москва, 1956

Sisukord

	Lk.
Sissejuhatus	3
Veekogu hindamine kalamajanduse seisukohalt	5
Veekogu melioratsioon	24
Kasvatamiseks sobivate kalade bioloogiast	28
Teid olemasolevate kalaliikide arvukuse suurendamiseks	44
Kalade kudumine. Koelmute korrashoid ja tehiskoelmute kasutamine	45
Kalade kunstlik viljastamine	53
Tiigimajandid	59
Tiigimajandite üldiseloomustus	59
Tiigimajandite rajamine	65
Ülevaade tööst soojaveelises karbimajandis	71
Töid forellimajandis	78
Veekogude kombineeritud majandamine	82
Vesiriisi kasvatamisest	85
Asustusmaterjali transport	87
Marja transport	87
Maimude ja sugukalade transport	90
Kalade haigused ja vaenlased. Võitlus nende vastu	96
Püünistest ja nende hooldamisest	110
Elektripüügist	118
Püüniste materjal	122
Püüniste materjalide arvestus	125
Püüniste kasutusea pikendamisest	129
Püüniste hooldamine	131
Lisa 1. Väljavõte Eesti NSV Ministrite Nõukogu 27. märtsi 1958. a. määrusest nr. 102 «Eesti NSV veekogude paremast kalamajanduslikust kasutamisest»	133
Lisa 2. Eesti NSV vabariikliku tähtsusega veekogud	134
Lisa 3. Eesti NSV kalapüügi eeskirjad	135
Lisa 4. Veekogu põhilised hüdrokeemilised näitajad	141
Lisa 5. Järvemajandi teatmekaart	142
Kasutatud ja soovitatav kirjandus	146



Rbl. 2.90
1961. a. 29 kop.

A

23466

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01218122 0