

ABIKS  
KOLHOOSIDELE

F. G. MARTÕSEV, E. N. SOSNINA,  
B. A. KASPIN

**TIIGIKALAKASVATUS  
KOLHOOSIS**

40



ABIKS KOLHOOSIDELE

---

LENINI ORDENIGA AUTASUSTATUD MOSKVA K. A. TIMIRJAZEVI  
NIMELISE PÕLLUMAJANDUSE AKADEEMIA JUURES ASUV MOSKVA  
KALAKASVATUS-MELIORATSIOONI KATSEJAAM

F. G. MARTOŠEV, E. N. SOSNINA, B. A. KASPIN

# TIIGIKALAKASVATUS KOLHOOSIS

40

00281



---

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1952

Originaali tiitel:

Ф. Г./Мартышев, Е. Н. Соснина, Б. А. Каспин

Прудовое рыбоводство  
в колхозе

Государственное издательство сельскохозяйственной  
литературы  
1949

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
18950

„Juhatus ja kõik artelli liikmed  
kohustuvad: ...korras hoidma ja  
puhastama olemasolevaid tiike,  
rajama uusi tiike ja organiseerima  
neis kalakasvatust;“

(Põllumajandusliku artelli tüüp-  
põhikiri p. 6)

## EESSÕNA

Partei ja valitsus on korduvalt juhtinud tähelepanu vajadusele arendada meie maal tiigikalakasvatust kui uut tulutoovat tootmis-  
haru põllumajanduses.

ÜK(b)P XVIII kongressi poolt anti direktiiv «Kohalikel orga-  
nisatsioonidel igati arendada siseoblastilist kalamajandust kohaliku  
tähtsusega veekogude (jõgede, järvede, tiikide) baasil».

Tiigikalakasvatuse arendamine kolhoosides on ette nähtud sea-  
dusega NSV Liidu rahvamajanduse taastamise ja arendamise viie  
aasta plaanist 1946—1950. Selles seaduses on öeldud:

«Taastada ja jätkata tööd tiikide ja veebasseinide ehitamise alal  
kolhoosides ja sovhoosides...; organiseerida kalade ning vesi-  
lindude kasvatamist tiikides ja veebasseinides».

NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja ÜK(b)P Keskkomitee mää-  
rus 20. oktoobrist 1948. a. «Põllukaitse metsaistandike rajamise,  
heinavälja-külvikordade sisseseadmise, tiikide ja vesistute rajamise  
plaanist, suurte ja püsivate saakide kindlustamiseks NSV Liidu  
Euroopa-osa stepi- ja metsastepirajoonides» näeb ette laiaulatusliku  
tiikide ja vesistute rajamise kolhoosidele ja sovhoosidele.

Selle otsuse põhjal alustatud tiikide rajamine seninägematus ula-  
tuses avab laiad võimalused tiigikalakasvatuse arendamiseks. Otsu-  
sega on ette nähtud kasutada «kohalikku veevoolu niisutamiseks,  
kalakasvatamiseks ja elektrienergia saamiseks põllumajanduslikeks  
tarveteks».

Võitluses põllumajandussaaduste külluse loomise eest omab mää-  
ratu suurt rahvamajanduslikku tähtsust NSV Liidu Ministrite Nõu-  
kogu ja ÜK(b)P Keskkomitee määrus «Kolhooside ja sovhooside  
produktiivse ühisloomakasvatuse arendamise kolme aasta plaan

(1949—1951)», kus öeldakse, et nüüd «... on loomakasvatuse igakülgse arendamise ülesanne tõusnud oma täies suuruses partei ja riigi keskseks ülesandeks põllumajanduse arendamises».

See otsus puudutab ka kalakasvatust kui üht kolhoosi ja sovhoosi tootmisharu.

Eesrindlike kolhooside ja sovhooside praktika on näidanud, mil- list suurt tulu annab tiigikalakasvatus.

Žitomiri oblasti Ovrutši rajooni kolhoosil «Za kulturnuju revolutsiju» on tiikide alla võetud 65 ha maad. Kalade realiseerimisest sai see artell 1948. a. enam kui 200 000 rubla puhast tulu.

Konstantinovi rajooni (Donbassis) põllumajanduslik artell «Put Lenina» saab iga aasta oma noorkalakasvandusest 50 000 rubla tulu. Samasugust sissetulekut annab tiigikalakasvatus ka kolhoosile «Za tempo» (Donbassis).

Tulutoova tiigikalakasvatuse pidamine on jõukohane kõikidele kolhoosidele ja sovhoosidele, kuid nõuab teadmisi ja kalakasvatuse kohta käivate tehniliste eeskirjade täitmist.

Tiigikalakasvatuse asutamisel tuleb loobuda levinud vaatest tiigikalakasvatusele kui asjaarmastajate huvile. Kalakasvatusse peab suhtuma samasuguselt nagu teistesegi kolhoosi tootmisharudesse.

Käesolev brošüür tutvustab lugejat tiigikalakasvatuse pidamise meetoditega.

• Esimeses peatükis käsitatakse tiikide ettevalmistamise küsimust karpkalade kasvatamiseks ja antakse juhendeid karpkalade sissetoomise, hooldamise, söötmise ja püügi kohta. Selles peatükis ei puudutata kalakasvatustiikide väetamise, nende melioratsiooni, erivanuste noorkalade kooskasvatamise ja kombineeritud tiigikalakasvatuse (karpkalade ja partide kooskasvatamise) küsimusi. Kuigi need küsimused on väga tähtsad, pole nad siiski mahutatud käesolevasse brošüüri.

Teises peatükis on kirjeldatud Moskva oblasti Podolski rajooni eesrindliku kalakasvatuskolhoosi «Novo-Rjazanovo» töökogemusi.

Kolmandas peatükis on antud vajalikud juhised eluskalade transportimiseks, mis omab suurt praktilist tähtsust neis kolhoosides ja sovhoosides, kus on olemas peamiselt nuumatiigid ja kes on sunnitud seepärast neisse kasvatamismaterjali (aastasi karpkalu) hankima noorkalakasvandustest.

Eessõna ja esimene peatükk on kirjutatud F. G. Martõševi poolt, kes ühtlasi on ka brošüüri peatoimetajaks. Teine peatükk on kirjutatud E. N. Sosnina ja kolmas — B. A. Kaspini poolt.

## 1. PEATUKK

# TIIGIKALAKASVATUSE ORGANISEERIMINE JA MAJANDAMINE

### Kohased kalad tiikides kasvatamiseks

Suurem osa kolhoositiike on madalad, harva ületab nende sügavus 1,5—2 m. Kevadel ja suvel soojendab päike neis vee kuni põhjani ja loob seega soodsad tingimused kaladele toiduks olevate mitmesuguste pisikeste veeloomade kiireks arenemiseks.

Kolhoositiike on otstarbekas kasutada kiiresti kasvavate kalaliikide ühesuviseks kasvatamiseks (nuumamiseks). Selliste kalade hulka kuuluvad karpkalad (joonis 1). Kui üheaastane 20—30 g raskune noorkala kevadel nuumatiiki sisse tuua, siis tõuseb sügiseks ta kaal 500—800 g, s. o. suureneb 20—30 korda.

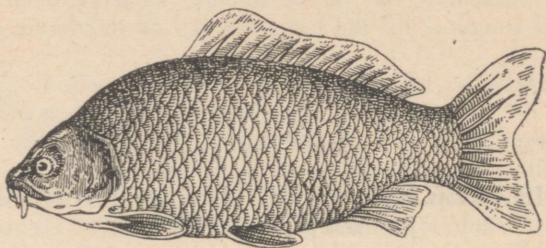
Tiikides kasvab kiiresti ja areneb suurepäraselt ka sasaan, eriti aga amuuri sasaan, kelle väljapaistvateks omadusteks on suur elujõulisus, hea juurdekasv ja vastupidavus talvitumistingimustele. Väärtuslikeks kalaliikideks tiigikalakasvatusele on samuti linask ja koger, eriti hõbekoger, kes kasvab kiiremini kui kuldkoger.

• Kuid siiski on parem ja kasulikum kasvatada tiikides karpkalu.

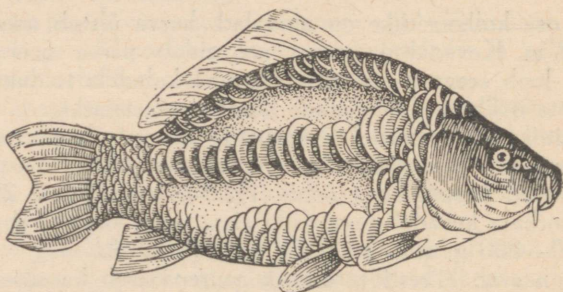
Üksikud karpkalatõud on aretatud sasaanist. Peale välimuse erineb karpkala sasaanist peamiselt selle poolest, et ta kasvab kiiremini ja kasutab paremini sööta. Karpkala on soojust armastav kala. Tema peamised elufunktsioonid kulgevad kõrgendatud temperatuuri juures. Näiteks koeb karp 17—18° C veetemperatuuri juures, kuna paremat juurdekasvu annab ta 20—27° C temperatuurilises vees. Temperatuuri langus alla 13—14° C mõjub ebasoodsalt karpkala toiduvõtmis- ja selle seedimisele; 7—8° C temperatuuri juures ta peaaegu üldse toitu ei võta, 1—2° C juures langeb väheleliikuvasse olekusse («talveunne»).

Karp on ettevaatlik ja kaval kala. Praktika ja vaatluste andmed

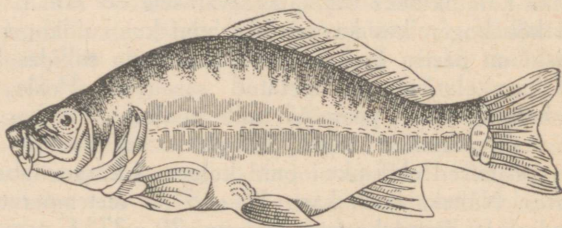
näitavad aga, et ta harjub inimesega kiiresti. Karpkala kasv sõltub peamiselt välistest tingimustest: vee temperatuurist, toidu hulgast ja



a



b



c

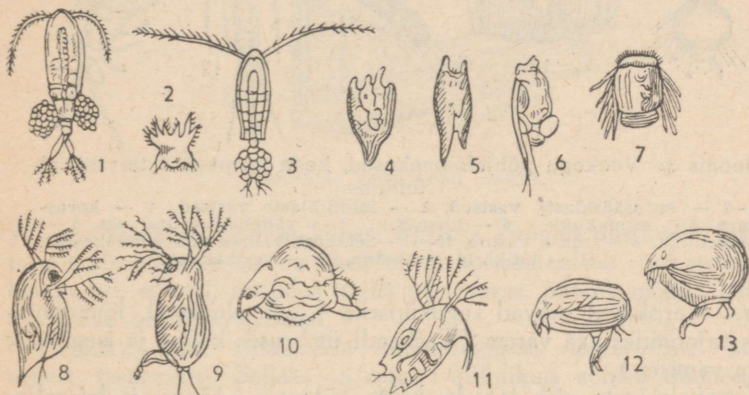
Joonis 1. Mitmesugused karpkalatõud:  
a — soomuskarp, b — peegelkarp ja c — nahkkarp.

tiigi seisukorrast. Oieti sisse seatud tiigikalakasvatuses võtab karp kaalus kiiresti juurde.

Alljärgnevas tabelis on ära toodud karpkala kaalujuurdekasv, olenevalt vanusest.

Kala vanus	Kaal (grammides)
Ühesuvine <sup>1</sup>	20 — 30
Kaheaastane	500 — 800
Kolmeaastane	1200 — 1500
Nelja-aastane	2000 — 2500

Karpkala toit ei ole igal tema vanuseastmel ühesugune. Noorte karpkalade peamiseks toiduks on vees hõljuvad pisikesed loomakesed: vesikirbud, nokikud, sõudiklased, keriloomad jne. (joonis 2).



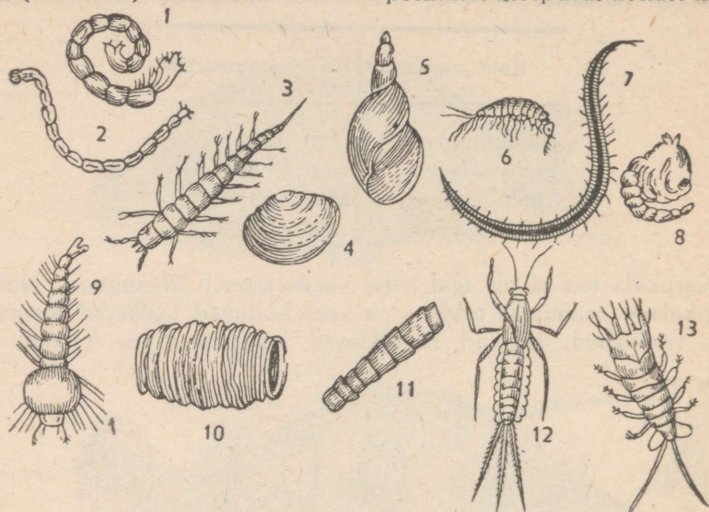
Joonis 2. Veekihis elutsevad pisikesed loomakesed, keda karpkalad tarvitavad toiduks:

1—3 — aerjalgsed vähjakesed, 4—7 keriloomad, 8—13 — vesikirbulised.

Vanemaks saades läheb karpkala vähehaaval üle veekogu põhja-loomakestega toitumisele. Tähtsama koha nende hulgas omavad surusääsklaste ja putukate vastsed, ussid, limused jt. (joonis 3).

<sup>1</sup> Ühesuviste all mõistetakse noorkalu, kes on marjast koorunud samal suvel. Tiigikalakasvatuses kasutatakse ühesuviseid noorkalu nuumatiikides kasvatamiseks kasvatades neid enne standardse kaaluni — 25—30 g.

Karpkalad on suure sigivusvõimega. 3—4-kilogrammiline marjakala (emakarõ) annab kuni 600 000 peenikest kleepuvat kollast mar-



Joonis 3. Veekogu põhjaloomakesed, keda karpkalad tarvitavad toiduks:

1—2 — surusääsklaste vastsed, 3 — loititiiblaste vastsed, 4 — keras-karp, 5 — mudakukk, 6 — kirpvähk, 7 — väheharjaseline uss, 8 — sääsenukk, 9 — sääse vastne, 10—11 — ehmeistiivalised (puruvanakesed), 12 — kiilkärblase vastne, 13 — vesikakand.

jata. Karpkalad saavad suguküpseks 4.—5. eluaastal, lõunapoolsetes rajoonides aga varem (Taškendi ümbruses kolme ja isegi kahe aasta vanuselt).

Karpkalatõuge võib jagada kahte rühma — kõrge- ja laiaseljalisteks. Karpkalade soomuskate on väga mitmesugune (joonis 1): leidub üleni soomustega kaetuid (soomuskarbid), mittetäieliku soomuskattega (peegelkarbid) ja soomusteta (nahkkarbid).

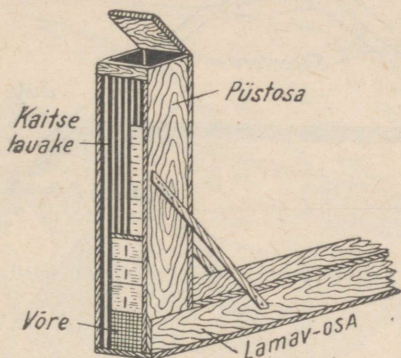
Kolhoosi veekogudes võib kasvatada kõiki karpkalatõuge, kuid enam levinumaks tiigikalaks on peegelkarp (korratult asetsevate ja väiksemal määral piki küljejoont asetsevate soomustega).

### Allalastava kalakasvatustiigi lihtsamad hüdrotehnilised ehitised

Hüdrotehnilistest ehitistest, mis kindlustavad eeskujuliku tiigikalakasvatuse pidamise, on lihtsam torukujuline veetõkesti,

nn. «munk», mille ülesandeks on hoida veeseisu tiigis soovitaval kõrgusel. Veetõkesti võimaldab, kui seda on tarvis, tiiki kas osaliselt või täielikult tühjendada. Seega on veetõkesti tiigis veeseisu reguleerijaks, vee kogumiseks ja alla laskmiseks (joonis 4).

«Munk» koosneb kahest osast: lamav- ja püstosast. Lamav-osa kujutab endast toru, mis on asetatud paisu alla horisontaalselt nõo



Joonis 4. Veetõkesti „munk“.

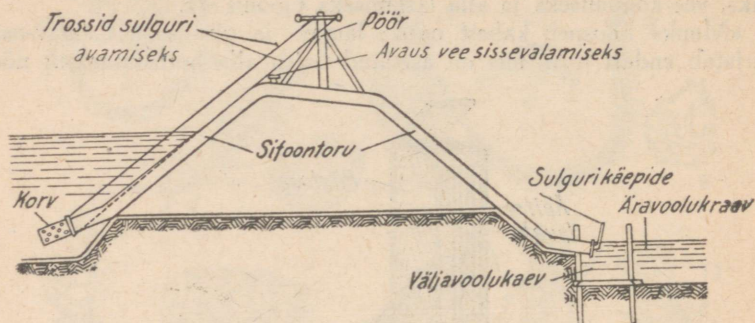
või oru kõige sügavamas kohas. Püstosa kujutab püstloodis seisvat toru mille alumine ots on ühendatud horisontaalselt asetseva toru otsaga nii, et vesi, sattudes tiigist püstosasse, pääseb mööda lamav-osa paisu alt läbi voolama.

«Munka» võib valmistada mitmesugusest materjalist: puust, rauast, tsemendist. Selleks on samuti kõlblikud sobiva diameetriga raud-, tsement- ja malmtorud. Eelistatavamateks tuleb pidada telliseid, betooni ja teisi vastupidavaid materjale. Tähenndatud materjalidest ehitatud «mungad» on paremad ja praktilisemad puust tehtuist. Kõige sagedamini tehakse «munki» siiski puust, kasutades selleks tamme, või mändi. Samuti võib kasutada ka kuuske, kuid kuusest tehtud «munga» iga on palju lühem.

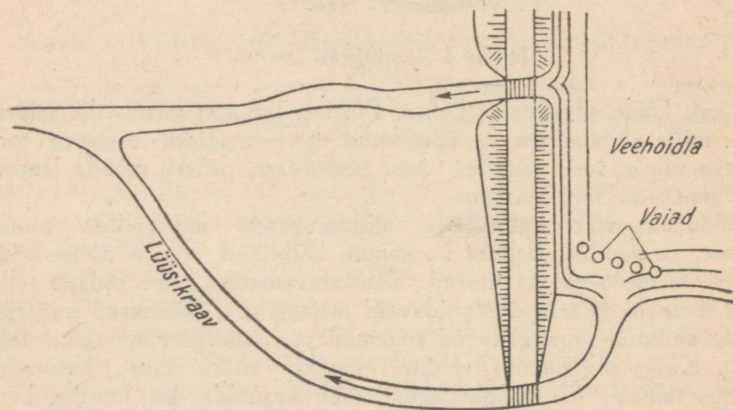
«Munga» püstossa on asetatud kaks rida vastavates soontes vabalt üles tõstatavaid lauakesi. Tiigi allalaskmisel tuleb neid lauakesi üksteise järel eest ära võtta et vesi tiigist välja pääseks.

Vee allalaskmiseks tiigist leiab viimasel ajal laialdast kasutamist sifoon (joonis 5). Eriti otstarbekohane on seda kasutada väikeste, mitteallalastavate tiikide juures.

Kevadise suurvee ja tugevate vihmade ajal koguneb tiikidesse palju vett. Torukujuline veetõkesti ei jõua sagedasti kõike üleliigset vett välja juhtida ja tiik täitub veega ning hakkab paisu



Joonis 5. Väike ümberpaigutatav sifoon mullast paisul.

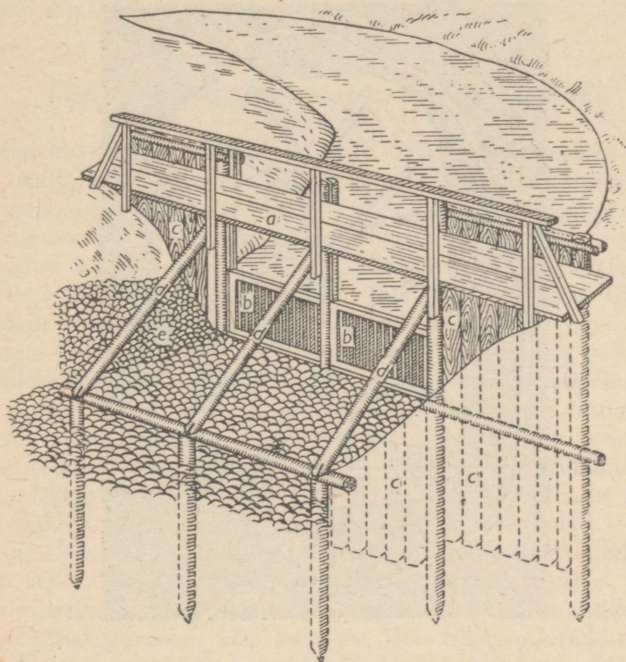


Joonis 6. Lüüsikraavi asetuse tüüpiline plaan.

harjast üle ajama, pannes paisu ärauhumise hädaohtu. Kõige sagedamini lagunevad paisud aga vee läbiimmitsemisel. Et võimaldada kevadisel, suvisel ja sügisel suurveel vaba väljapääsu tiigist,

ehitatakse sinna eriline lüüs (joonis 6). Lüüs kujutab endast laia kraavi, mis on kaevatud kas ümber paisu või paisust läbi, nii et kraavipõhja kõige kõrgem osa jääb veidi kõrgemale tiigis hoitava veeseisust.

Kui tiik on ühenduses jõega või mõne teise veekoguga, tuleb ühenduskohale asetada tõkkerestid (joonis 7).



Joonis 7. Tõke

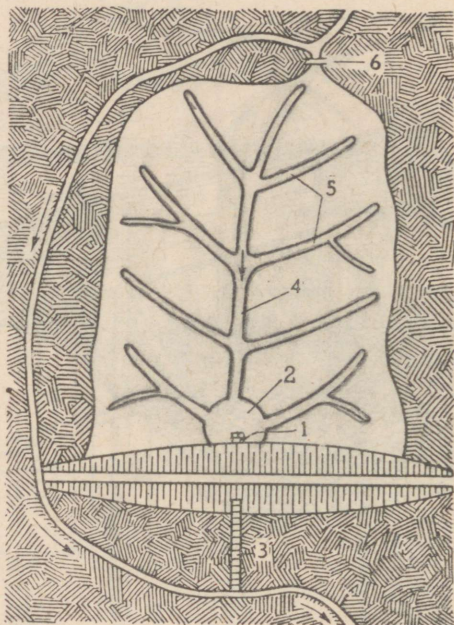
a — teenindussild; b — tõkkerestid; c — punnitud laudadest sein; d — tugitalad; e — kivisillutis.

Tõkkerestid on vajalikud selleks, et takistada tiiki sisse tulemast prügi- ja eriti röövkaladel, samuti välja minemast kasvatatavatel kaladel.

Eeskujulikku tiigikalakasvatust on võimalik pidada ainult täiesti allalastavate tiikidega. Et tiigi vett täielikult alla lasta, on vaja «munga» lamav-osa asetada madalamale tiigi kõigist põhjaosadest. Samuti on vajalik, et tiigi põhi oleks tasane, kuna vastasel korral

jääb osa vett allalaskmisel tiiki loikudena ning tiigi täielik läbipüük on seetõttu tülikam, sest püügi eest äralipsanud kalad jäävad neisse peatuma.

Et sellist nähtust vältida, tuleb tiigi põhi planeerida ja kaevata sinna kalakogumiskraavid, kusjuures keskmine kraav peab olema



Joonis 8. Kalakasvatustiigi põhja planeerimise skeem

1 — „munga“ püstosa; 2 — kalakogumise auk; 3 — „munga“ lamav-osa; 4 — peaja 5 — küljkraavid vee ärajuhtimiseks; 6 — lüüs.

sügavam külgmistest ja kallakuga veetõkesti toru poole, külgmised aga kallakuga keskmise kraavi poole (joonis 8). Kraavide mõõted: põhja laius mitte üle 1 m, sügavus 40—50 sm.

Tiigi läbipüügi hõlbustamiseks tehakse tiigi allalaskekoha juurde kalakogumise auk — eelpüügist tiiki jäänud kalade kogumiseks.

Kalakogumise augu sügavus on võrdne kraavide sügavusega või isegi veidi sügavam, kuna augu pindala, olenedes tiigi suurusest, on 15—25 m<sup>2</sup>.

Kui tiigi põhi on sääraselt planeeritud (joonis 8), siis vabaneb vee allalaskmisel kõigepealt põhi, seejärel külkkraavid ja lõpuks keskmine kraav, mida mööda kalad liiguvad kalakogumise auku, kust neid siis hõlbus on viimase ni välja püüda.

### **Tiigi ettevalmistamine karpkalade kasvatamiseks**

Täiesti ebaõige on arvamus, et kalu võib kasvatada igas tiigis.

On teada, et viljeldavate kultuuride saagi suurus oleneb pinnase viljakusest, agrotehnilistest võtetest ja teistest tingimustest. Kõrge saagi kogumiseks peab tõsiselt ette valmistuma. Mida paremini on läbi viidud ettevalmistustööd, seda rikkalikum tuleb lõikus. Sama on maksev ka kalakasvatuse kohta. Järelikult on vaja tiike enne karpkalade sissetoomist selleks ette valmistada.

Suurem osa kolhoositiike on mitteallalastavad, kuna neil puuduvad selleks vastavad ehitised. Vesi koguneb neisse sademetest kevadise suurvee ajal või allikatest. Mitte-allalastavas tiigis on võimatu või raskendatud igal ajal vett alla lasta ja teda veega täita, kui see kalakasvatuses vajalik on. Niisuguse tiigi kasutamisele võtmisel kalakasvatuseks tuleb temast kõigepealt kõrvaldada prügikalad ( väike koger, trulling, mudamaim) ja röövkalad — haug, ahven jt. Prügikalad tarvitavad sama toitu, mida karpkaladki, kuid ei oma sealjuures mingit majanduslikku väärtust. Prügi- ja röövkalade väljapüük mitteallalastavast tiigist ei anna praktiliselt igakord soovitud tulemusi. Osa kaladest jääb tiiki, mis pole aga soovitatav. Prügi- ja röövkalade täielikuks hävitamiseks kasutatakse kustutamata lupja 15—25 ts hektaari kohta. Kustutamata lupja on kõige parem tiiki panna talvel läbi jäässe raiutud aukude, kusjuures lubi tuleb jaotada ühtlaselt kogu tiigi pindalale. Kustutamata lubi hävitab tiigis kõik elusorganismid, sealhulgas ka prügi- ja röövkalad.

Kui vesi tiigis muutub uuesti läbipaistvaks on see märgiks, et lubja kustutusprotsess on lõppenud ja karpkalade sissetoomine tiiki võib alata.

Tiikidesse, millede põhjas leidub kände, hagu ja muud risu, või mis on läbi kasvanud kõvavarrelistest veetaimedest, ei tohi karpkalu

sisse tuua, sest esiteks on neid tiike raske läbi püüda ja teiseks mõjub rohke veetaimestik halvasti kalade elutingimustele, järelikult ka nende kasvule. Jättes kõvavarrelised veetaimed niitmata või mingil muul viisil hävitamata, kasvab tiik aegamööda kinni ja muutub sooks. Samuti mõjub kala elutingimustele halvasti tugevasti mudastunud tiik. Tiigi puhastamisel tuleb põhja jätta muda ainult 25—30 sm paksuselt.

Kõige otstarbekohasem on siiski teha tiik allalastavaks, et teda oleks võimalik veest kuivaks lasta. Selleks tarvitataksegi lihtsamaid hüdrotehnilisi ehitisi, milledest oli juttu eespool. Tiiki saab kuivaks lasta ainult sel juhul, kui on olemas võimalus juhtida vett tiigist madalamatesse kohtadesse (nõgudesse, orgudesse). Allalastav tiik võimaldab sügisel kalu täiel määral välja püüda, eksploatatsioonikulusid vähendada ja kalakasvatusest saadavaid tulusid suurendada. Peale selle saab kuivakslastud tiigi säng sügistalvisel perioodil tuulduda, külmuda ja muda temas mineraliseeruda — kõik see avaldab positiivset mõju väikeste veeloomakeste arenemisele, kes omakorda loovad soodsaid tingimusi karpkalade elamiseks ja kasvatamiseks.

### Karpkalade sissetoomine nuumatiiki

Kui nuumatiik on küllaldaselt ette valmistatud, võib sinna noori karpkalu sisse tuua.

Kasvatamismaterjal (aastased karpkalad) tuleb juba aegsasti valmis osta kas riiklikust või mõne teise kolhoosi noorkalakasvandusest. Kasvatamismaterjali standardkaaluks on NSV Liidu keskvööndis 25—30 g.

NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndi tingimustes võib karpkalu tiikidesse sisse tuua umbes 20. aprillist kuni 10. maini. Kalade hilisem sissetoomine tiiki vähendab juurdekasvu ja suurendab kasvatamismaterjali kadu transportimisel. Kõige parem on noori karpkalu sisse tuua otsekohe pärast tiigi vabanemist jääst.

Enne kui kasvatamismaterjali valmis osta, on tarvilik teada, palju seda üldse vaja läheb. Selleks tuleb kõigepealt selgitada tiigi pindala suurus ja selle looduslik kalaproduktiivsus. Tiigi loodusliku kalaproduktiivsuse all mõistetakse tavaliselt kõigi kalade juurdekasvu ühe hektaari tiigipinna kohta kilogrammides ühe suve (taimede vegetatsiooniperioodi) jooksul. Kui tiigi looduslik kalaproduktiivsus näiteks on 250 kg, siis tähendab see, et iga hektaar

tiigi pindalast annab tiigis leiduvate looduslike kalatoidu-tagavarade arvel kõigi sissetoodavate kalade üldkaalule juurdekasvu ühe suve jooksul 250 kg.

Tiikide looduslik kalaproductiivsus on mitmesugune ja oleneb antud koha kliimatilistest tingimustest, vee ja maapinna omadustest ning tiigi seisukorrast. Rajoonides, kus suvi on pikk ja soe, pinnas hästi viljakas ja vesi heakvaliteediline, omavad tiigid kõrge loodusliku kalaproductiivsuse.

Peab märkima, et veekogu iseloomustamisel tuleb arvestada mitte üksnes pinnase omadusi, kus tiik asub, vaid ka tiigi vee ammutamise maa-ala eriomadusi, kust koos veega satuvad tiiki lahustunud mineraal- ja orgaanilised toiteained, mis kaasa aitavad tiigi productiivsuse tõusule. Näiteks tiigid, mis asuvad küll vähevilkakal pinnasel, kuid millede vee ammutamise maa-alaks on karjamaa, omavad kõrge loodusliku kalaproductiivsuse.

Seega on looduslik kalaproductiivsus muutlik, olenedes tervest reast tegureist, esmajoones välistest tingimustest. Peale selle oleneb looduslik kalaproductiivsus veel kalade toitumusest, kaalust, tervislikust seisukorrast ja vanusest, sissetoodavate kalade hulgast ja lõpuks, nagu juba varem oli nimetatud, tiigi seisukorrast.

Tiikidel, mis asuvad savikal niidupinnasel, on looduslik kalaproductiivsus ligikaudu 200—240 kg hektaarilt, viljakal niidupinnasel asuvail tiikidel aga — 300—350 kg hektaarilt. Mustmulla pinnasel asuvad tiigid hea veeammutamise ümbrusega omavad iseäranis kõrge loodusliku kalaproductiivsuse — kuni 600 kg hektaarilt. Turbakarjäärid, kui neid kasutada karpkalade kasvatamiseks, omavad madala loodusliku kalaproductiivsuse — 100—125 kg hektaarilt.

Tiigi tõeline looduslik kalaproductiivsus selgub alles pärast selle täielikku läbipüüki, kui saab välja arvestada karpkalade juurdekasvu suve (taimede vegetatsiooni perioodi) vältel. See juurdekasv ongi nuumatiigi tõeliseks kalaproductiivsuse näitajaks.

Karpkalade sissetoomine nuumatiiki teostatakse kindla arvestuse järgi, millepoolest erinebki korrastatud tiigikalakasvatuse mere-, jõe- ja järve-kalamajandusest. Viimastes jääb teadmatuks kalade hulk, vanus, kuidas nad on kindlustatud toiduga jne. Seepärast on raske ja enamjuhtudel isegi võimatu aktiivselt kaasa aidata kalade kasvamisele ja arenemisele niisugustes veekogudes.

Spetsiaalselt ette valmistatud tiikides, eriti aga allalastavates, on võimalik kalakasvatust juhtida inimesele vajalikus suunas, luua

kaladele vajalikud kasvamis- ja arenemistingimused paremate tulemuste saavutamiseks. Iga kalakasvataja tähtsamaks ülesandeks on kasvatatavate kalade eest hoolitsemine, nende hoidmine ja vajalikul määral söötmine.

Iga kalakasvatuse kohustuslikuks tingimuseks on sissetoodavate ja väljapüütavate kalade täpne arvestus. Ilma arvestuseta võib tiiki sisse tuua kas liiga vähe või jälle üleliigselt palju kalu. Selle tulemuseks on tiigi madal kalaproduktiivsus või sealt saadakse vaid väikest turustamiskõlbmatut kala.

Iga kahe nädala tagant, pärast karpkalade sissetoomist nuumatiiki, on tarvilik teostada kontrollpüüke. Kontrollpüügi ajal karpkalu kaalutakse ja arvestatakse välja nende juurdekasv viimase kahe nädala jooksul, vaadatakse üle, kas kalad on terved ja kas nende juures pole märgata mingisuguseid haigestumise tundemärke.

Kuidas arvestada nuumatiiki sissetoodavate karpkalade hulka? Oletame, et kolhoosil on 5 ha suuruse pindalaga nuumatiik. Selle looduslik kalaproduktiivsus on 200 kg hektaarilt. Tiiki sissetoodava aastase karpkala standardkaal on 25 g. On nõutav, et sissetoodav karpkala kaaluks sügiseks 500 g. Järelikult peab karpkala kaal suve jooksul suurenema 475 g võrra ( $500 - 25 = 475$ ). Teades tiigi looduslikku kalaproduktiivsust ja pindala, pole raske välja arvestada kogu oodatavat kalade juurdekasvu. See võrdub  $200 \times 5 = 1000$  kg. Tähendab, tiiki sissetoomiseks on vaja hankida  $1000000 : 475 = 2105$  aastast karpkala.

Sellele arvule tuleb lisada juurde kaduprotsent, mis nuumatiikides on 5 kuni 10%. Nuumatiikidesse sissetoodavate noorkalade kogus arvutatakse välja vene kalakasvataja sm. Judini poolt ette pandud valemi järgi:

$$A = \frac{H \times P \times 100}{(K - k) \times p}$$

kus A — sissetoodavate kalade tarvisminev hulk;

H — tiigi pindala hektaarides;

P — tiigi kalaproduktiivsus;

100 — korrutaja protsentide üleviimiseks;

K — soovitatav üksiku karpkala kaal sügisel kilogrammides (ühe karpkala lõplik kaal);

k — ühe sissetoodava aastase karpkala kaal kilogrammides (algkaal ühe kohta);

p — karpkala hulk sügisel protsentides:

(p sõltub kalade kaduprotsendist suve jooksul, antud juhul 10% kadu juures p võrdub 90%).

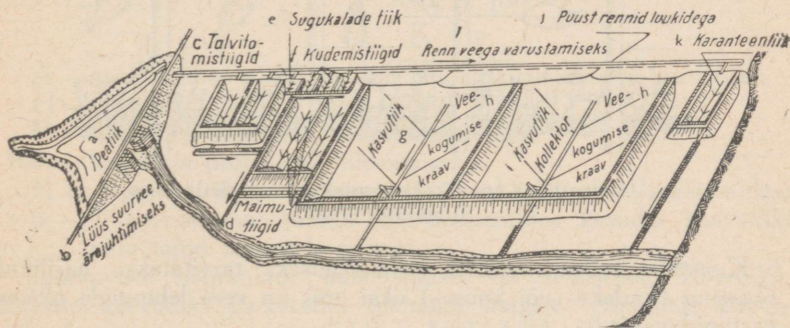
Asendades valemisse arvud eespool toodud näitest, leiame nuumatiiki sissetoodavate noorkalade vajaliku koguse:

$$A = \frac{5 \times 200 \times 100}{(0,5 - 0,025) \times 90} = 2339 \text{ aastast karpkala.}$$

Seda lihtsat valemit tulebki kasutada nuumatiikidesse sissetoodavate aastaste karpkalade arvu väljaarvestamiseks. NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndis kõigub sissetoodavate aastaste karpkalade arv nuumatiigi pindala ühe hektaari kohta 400-lt kuni 500-ni.

### Noorkalakasvandused

Eeltoodus oli silmas peetud nuumatiike, kus kasvatatakse aastasi karpkalu ühe suve vältel 500—800 g raskuseks. Sel juhul hangitakse aastased noorkalad riiklikest või teiste kolhooside noorkalakasvan-



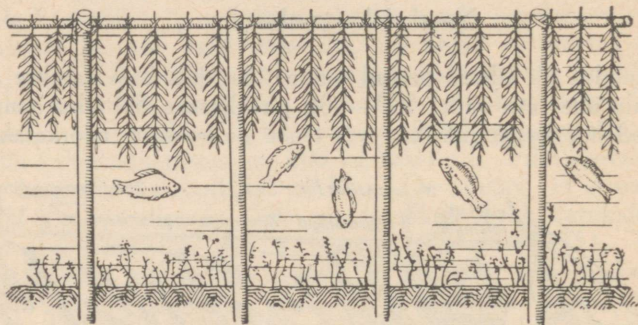
Joonis 9. 5-hektaarilise pindalaga ja peatiigist veevarustamissüsteemiga noorkalakasvanduse näidisskeem.

dustest või täissüsteemilistest tiigikalakasvatustest. Noorkalakasvandus koosneb terveist reast tiikidest, millistest igaüks täidab oma erilist ülesannet (joonis 9).

Peatiik on paisust madalamal asetsevate tiikide veega varustamise reservuaariks. Teda võib kasutada ka nuumatiigiks.

Kudemistiigid on karpkalade kudemise (paljunemise)

kohaks. Nende tiikide pindala on tavaliselt 500—1000 m<sup>2</sup>. Praktika näitab, et kõige otstarbekohasemad on 1000-ruutmeetrilise pindalaga kudemistiigid. Nende sügavus võib olla mitmesugune — 0,15 — 1,25 — 1,50 m. Nende tiikide põhi planeeritakse nii, nagu oli märgitud eespool, ja sinna külvatakse varakevadel pehmete heintaimede seemnesegu<sup>1</sup>. Taimkate on vajalikuks aluseks (substraatiks) karpkalade peenele, kollasele, kleepuvale marjale. Juhul, kui heintaimed ei tärka, tuleb rajada kunstlikke kudemiskohti. Kunstlike kudemiskohtade rajamiseks võib kasutada vihtadena kokkuseotud rohutuuste või puuksi, mis kinnitatakse põhja lähedale või valmistatakse, nagu näha joonisel 10.



Joonis 10. Kunstlik kudemiskoht karpkalade ja linaskite jaoks.

Kunstlike kudemiskohtade valmistamiseks tarvitatakse harilikult okaspuu (kadaka- või kuuse-) oksi, mis on vees lehtpuude okstest vastupidavamad.

Igasse kudemistiiki lastakse kevadel üks paar (isa- ja emakala) või üks pesakond sugukarpkalu (üks ema- ja kaks isakala). Ühepaarilist sugukalade kudemistiikidesse laskmist tarvitatakse tõuaretusmajandites, kus on tarvis teada vanemate põlvnemist ja nende omadusi.

<sup>1</sup> Kudemistiigid hoitakse aasta kestel vee all ainult 1—1,5 kuud, kuna ülejäänud ajal nad seisavad kuivadena, et oleks võimalik soodustada neis pehme taimkatte arenemist. Soovitatud heinaseemne külvi tuleb teha ainult sel juhul, kui tiigi põhjas puudub vajalik taimkate.

Ühelt sugukala pesakonnalt saadakse keskmiselt 30 000 ühesuvist või 20—25 000 aastast noorkala. Ratsionaalsemate meetodite kasutamisega noor-karpkalade kasvatamisel võib aga ühelt pesakonnalt saada 50—75 000 ühesuvist noorkala.

Kasvutiigid on noorte karpkalade kasvatamiseks kuni ühesuvise vanuseni ja standardse kaaluni (25—30 g). Nende tiikide suurim sügavus on 1,5 m, keskmine — 0,8 m ja väiksem — 0,20 — 0,30 m. Tiikide põhja planeerimine on tingimata vajalik. Kasvutiigid võivad olla mitmesuguse suurusega, kuid sobivaimad on kuni 5-hektaarilised tiigid. Kuna kudemistiigid oma mõõdetelt on piiratud, siis ei jätku neis maimudele 7—12 päeva pärast marjast koorumist enam looduslikku toitu. Seepärast osutub tarvilikuks selleks ajaks maime ümber paigutada kasvutiikidesse, kus nad võiksid normaalselt elutseda, areneda ja saavutada sügiseks standardse kaalu.

Maime paigutatakse kudemistiikidest kasvutiikidesse kindla arvestuse järgi. Arvestuseks tarvitatakse järgmist valemit:

$$A = \frac{P \times H \times 100}{K \times p},$$

A — maimude arv, mis kuulub ümberpaigutamiseks kasvutiiki;

H — kasvutiigi pindala hektarides;

P — kasvutiigi looduslik kalaproduktiivsus;

100 — korrutaja protsentide üleviimiseks;

K — soovitav ühesuvise noorkala kaal sügisel kilogrammides;

p — ühesuviste noorkalade hulk protsentides kevadel kasvutiiki paigutatud maimude arvust.

Ühesuviste noorkalade hulk sügisel on keskmiselt 75—80% kevadel kasvutiiki paigutatud maimude hulgast. Maimude ümberpaigutamise normiks kasvutiikidesse NSV Liidu Euroopa-osa kesk- võõndis on 8 kuni 12 000 maimu ühe hektaari kasvutiigi pindala kohta.

Talvitamistiigid on kalade ületalve hoidmiseks. Nende tiikide pindala on 0,2 kuni 1 ha, sügavus — 2 m, lõuna- ja edelapoolsetes rajoonides — 1,5 m. Talvitamistiikides peab olema alaline vee läbivool, mis kindlustaks täielikku veevahetust tiigis 8—12 päeva jooksul. Talvitamistiigid peavad asetsema peatiigi läheduses.

Talvitamistiikide rajamisel tuleb põhjast kõrvaldada pealmine mullakiht, kuna kõikide teiste tiikide rajamisel pealmine mullakiht kui kalaproduktiivsuse määraja tingimata alles jäetakse.

Talvitamistiike on kõige otstarbekohasem teha ristküliku-kujulisena, mis soodustab paremat vee läbivoolavust ja täielikku veevahetust tiigis.

Alljärgnevas tabelis on toodud karpkalade talvitamistiiki paigutamise normid ühe hektaari kohta, olenevalt kala vanusest ja kaalust:

Kala vanus	Ühe kala kaal (grammides)	Paigutamise norm (tuhanded tk.).
Ühesuvised	25 — 30	200
Kaheaastased	250 — 500	30 — 40
Kolmeaastased	1000 — 1500	15 — 20
Sugukalad	2500 — 3000	5 — 6

Sugukalatiigid sarnanevad nuumatiikidega. Igas noorkalakasvanduses omavad erilist tähtsust sugukalad. Nende hoidmine ja nende eest hoolitsemine nõuab suurt tähelepanu. Tiike, kus sugukalu hoitakse kevadsuvisel perioodil, nimetatakse sugukalatiikideks. Sugukalade sisselaskmise normiks ühe hektaari tiigi pindala kohta on 100 — 150.

Sugukarpkalad paigutatakse talvitamistiikidesse eraldi ühesuvisetest noorkaladest, sest kooshoidmine viimastega ei ole lubatav.

Karanteenisolaatortiigid on oma tüübilt nuumatiigid. Tiigikalakasvatuse tööpraktikas tuleb sageli ette mitmesuguse vanusega karpkalade transportimist ühest majandist teise. Transportimise ajal võivad kalad kergesti nakatuda mitmesugustesse haigus-tesse, kas kokkupuutumisel haigete kaladega või haigusidudega saastunud kalakasvatuse-inventari ja taaraga. Sageli võib haigus olla kalas transportimise ajal varjatud kujul ja pärast seda lahti puhkeda (epizootia). On arusaadav, et niisuguseid kalu ei tohi kohe pärast transportimist lasta uue majandi tiikidesse. Neid tuleb hoida enne kaks nädalat erilises karanteenisolaatortiigis. Samuti on vajalik haiged kalad tervetest isoleerida.

Karanteenisolaatortiiik peab asetsema kalakasvatustiikide süsteemi lõpus (jõevoolu sihis) ja vähemalt 20 m eemal tootmistii- kideist. Karanteenisolaatortiiike ei ole lubatud asetada ülemisse ossa.

Karanteenisolaatortiiike tuleb ehitada selliselt, et neil oleks oma iseseisev vee juurde- ja äravool, kusjuures väljavoolav vesi ei tohi sattuda teistesse tiikidesse. Sisselastavate kalade hulk neisse tiiki-

desse kevadsuviseks perioodiks on võrdne nuumatiikidesse lastavate kalade hulgaga, talveks aga — talvitamistiikidesse lastavate kalade hulgaga. Karanteentiikide pindala ei ole suur, keskmiselt 0,1—0,25 ha. Neid ei tohi ehitada turbasele või soisele pinnale. Et karanteen-isolaatortiigi desinfektsiooni ja läbipüüki hõlbustada, peab tiigi põhi olema tasane.

Karanteen-isolaatortiike peab olema võimalik täielikult veest tühjaks lasta, kusjuures tiigi tühjendamine ei tohi kesta üle 12 tunni. Kalade paigutamise korral karanteen-isolaatortiiiki tuleb selles vee läbivool täielikult sulgeda, et haigused levida ei saaks.

Pärast seda, kui haiged kalad on karanteen-isolaatortiiigis vajaliku aja ära olnud, püütakse nad noodaga välja. Püügivahendid ja vesi desinfitseeritakse kloreerimisega. Seejärel lastakse vesi tiigist välja üldisse äravoolunõkku.

Kolhoosi noorkalakasvanduse rajamisel on vajalik kõikide eespool tähendatud tiikide ehitamine, kusjuures erineva-tüübiliste tiikide pindalad peavad olema vastavas vahekorras üksteisega, olenevalt sellest, millised nõuded on esitatud noorkalakasvandusele (ühesuvise noorkala kaal, maimude kasvutiikidesse paigutamise tihedus, kasvutiikide produktiivsus).

Noorkalakasvanduse tiikide pindalade protsendilised vahekorrad on orienteerivalt järgmised:

kudemistiigid	2%	tiikide üldpinnast;
kasvutiigid	88%	" "
talvitamistiigid	10%	" "

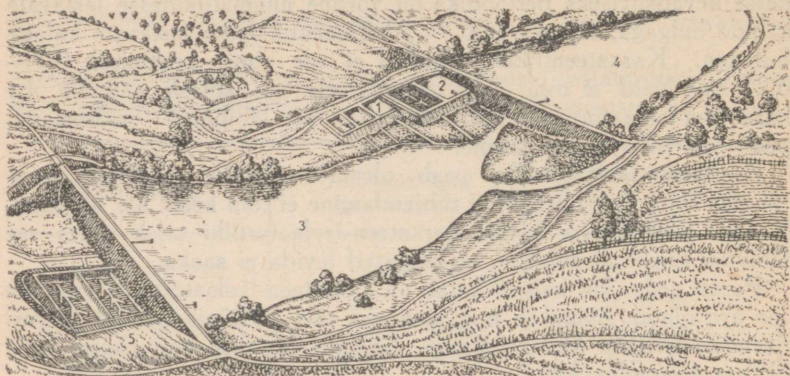
Sugukala- ja karanteen-isolaatortiigid ehitatakse väljaspool üla'toodud orienteerivat protsendilist vahekorda.

Tiigikalakasvatuse on olemas kolm süsteemi: a) täissüsteemilised tiigikalakasvatused; b) noorkalakasvandused; c) üheaastased kalakasvatused.

Noorkalakasvandused on tähtsaimaks lüliks kolhoosi kalakasvatuse arendamisel. Ilma neis kasvatatavate noorkaladeta pole võimalik kasutada kolhoosidel olemasolevaid tiike kalakasvatuse organiseerimiseks.

Paljud kolhoosid omavad häid võimalusi noorkalakasvanduse organiseerimiseks. Selleks on sobiv kasutada nende valduses olevaid arvukaid tiike, turbakarjääre ja väiksemaid järvi, mis tühjalt seistes kolhoosile mingisugust tulu ei too.

Noorkalakasvanduses puuduvad nuumatiigid. Kui noorkalakasvandusele ehitada juurde nuumatiigid, siis on meil tegemist juba



Joonis 11. Lihtsustatud tiigikalakasvatuse skeem

1 — kudemistiigid; 2 — sugukalatiigid; 3—4 — kasvutiigid (on ühtlasi ka nuumatiikideks); 5 — talvitamistiigid.

täissüsteemilise tiigikalakasvatusega, kus kalu kasvatatakse alates marjaterast kuni turustamis-suuruseni.

Tiigikalakasvatust võib organiseerida ka ilma noorkalakasvanduse tiikide süsteemita, nagu seda on ka tegelikult tehtud enamikus kolhoosides. Niisugusel juhul nimetame seda mittetäielikuks üheaastaseks tiigikalakasvatuseks. Säärane tiigikalakasvatus ei saa normaalselt areneda, kui ta ei hangi väljastpoolt, kas noorkalakasvandustest või täissüsteemilistest tiigikalakasvatustest kasvatusmaterjali (noorkalu).

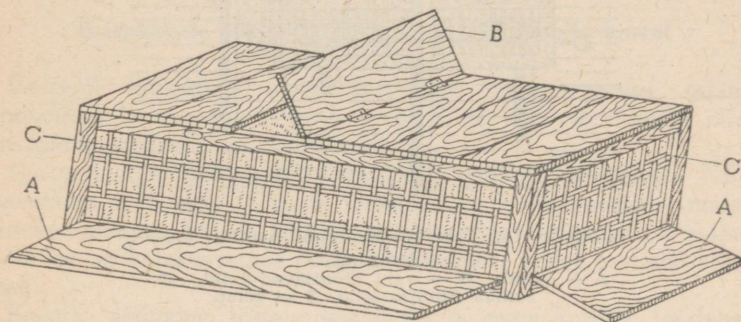
Kui majandis noorkalakasvandus puudub, võib hädakorral kasvatusmaterjali (aastaste karpkalade) hankimise küsimust lahendada ka lihtsamal teel. Kui majandis on sugukala-, nuuma- ja kudemistiigid, täidavad nuumatiigid ühtlasi ka noorkalade kasvutiikide aset (joonis 11). Sel juhul kasvatatakse nuumatiikides üheaastasi karpkalu kuni turustamis-suuruseni ja maime kuni ühesuvisse vanuseni.

Niisugust kalakasvatamisviisi nimetatakse segakasvatamisviisiks ja ta rajaneb sellele, et eri vanusastmes olevad karpkalad ei tarvita üht ja sama toitu. Segakasvatamisviis võimaldab täielikumalt ära kasutada tiigis olevaid kalade toiduvarusid ja tõstab ühtlasi tiigi kalaproduktiivsust. Nimetatud juhul lastakse nuumatiiki lisaks iga üheaastase noorkala kohta 10 maimu, mis — nagu näitavad kogemused — võivad täielikult kindlustada järgmiseks kevadeks kol-

hoosi nuumatiike vajaliku kasvatusmaterjaliga — aastaste noorkaladega.

Mis puutub ühesuviste noorkalade talvitamisküsimusse, võib sellest üle saada ka spetsiaalsete talvitamistiikide ehitamisega. Viimaseid võib asendada P. V. Mihhejevi ujuvate sumpadega (joonis 12). Need sumbad asetatakse jõgedes, ja järvedes kaladele vajalikkude talvitamistingimustega kohtadesse. Nendeks tingimusteks on P. V. Mihhejevi järgi:

1) talvine püsiv vee hapnikusisaldus (vähemalt 5 kuupsentimeetrit hapnikku ühe liitri vee kohta);



Joonis 12. Talvitamisump allalastud ekraanidega.

A — ekraanid, B — kaas, C — võrk.

2) veekogu reostamise puudumine tööstuste ja teiste roiskvetega, samuti samblasoodest tulevate vetega;

3) alaline mittetugev vee läbivool — kiirusega 0,5—4 sentimeetrit sekundis;

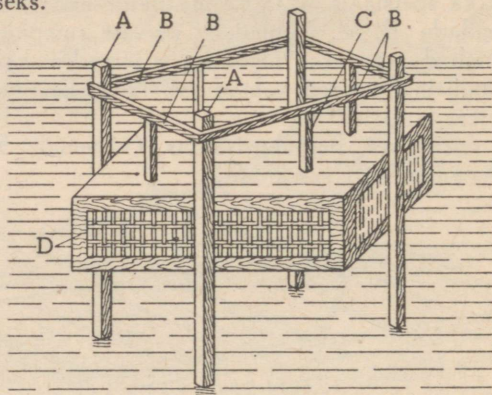
4) sügavus peab olema vähemalt 1,5 meetrit;

5) veekogus ei tohi tekkida sügisest õhukest jääd enne veekogu lõplikku kinnikülmamist ega põhjajääd taliperioodil.

Sumpa võib kasutada ainult tervete ja hea toitumusega kalade ületalve hoidmiseks. Haigete ja lahjade kalade hoidmine sumpades pole otstarbekohane, kuna see annab suurt kadu.

Sumbad tuleb asetada vette horisontaalselt ja nii sügavale, et nad jäässe ei külmuks (joonis 13). Soovitavaks sumpade asetuse sügavuseks on 70—80 sm, kusjuures veekogu põhja ja sumba vahe ei tohi jääda alla 0,5—1 m. Sumba põhi ja kaas valmistatakse ruudu-

kujuliselt: 2-ruutmeetrilise pindalaga ühesuviste noorkalade ja 4-ruutmeetrilise pindalaga sugukalade hoidmiseks. Sumba kõrgus peab olema vastavalt — 0,3 m ühesuviste noorkalade ja 0,5 m sugukalade hoidmiseks.



Joonis 13. Talvitamissumba aetus (vette lastuna).

A — vaiad, B — vaiu kinnitavad latid, C — sumba kinnituslatid, D — sump.

P. V. Mihhejev annab ühesuviste noorkalade paigutamiseks sumpa järgmised normid 1 ruutmeetri sumba põhjapindala kohta:

Paigutamise tihedus	Ühesuvise noorkala kaal (grammides)			
	15—20	20—30	30—50	50—70
	Karpkalade arv			
Ühekihiliselt	600	500	330	250
Kahekihiliselt	1200	1000	660	500
Kolmekihiliselt	1800	1500	1300	1000

Märge: Ühesuviste noorkalade paigutamist sumpa on lubatud teostada tootmistingimustes kahekihiliselt ja eriti soodsate talvitamistingimuste korral kolmekihiliselt.

Sugukalade sumpa paigutamise normiks 1 m<sup>2</sup> sumba põhjapindala kohta on 10 kala (40 kala ühe sumba kohta, põhjapindalaga 4 m<sup>2</sup>, kõrgusega — 0,5 m). Siinjuures peab paigutus olema ühekihiline.

Kui kolhoosil on üks või mitu nuumatiiki, siis teine lihtsam kasvatusmaterjali (noorkalade) kasvatamise viis seisab selles, et riiklikust või teise kolhoosi noorkalakasvandusest hangitakse ainult maime ja kasvatatakse edasi nuumatiikides nagu esimesel juhul. Sügisel valitakse kalade väljapüügi juures kaheaastased turustamiseks, kuna ühesuvised paigutatakse sumpadesse ületalve hoidmiseks. Varakevad, niipea kui jää on läinud, paigutatakse aastased noorkalad sumpadest tagasi nuumatiikidesse ja hangitakse noorkalakasvandustest uusi maime üheaastaste noorkaladega koos kasvatamiseks.

### Karpkalade söötmine tihendatud kasvatamise korral

Eespool kirjeldatud tiigikalakasvatuse tootmistegevus rajaneb looduslikul kalaproduktiivsusel, s. o. tiigis leiduvate kaunis piiratud toidutagavarade ärakasutamisel.

Iga majand püüab anda võimalikult rohkem toodangut. Kalakasvatuses saab seda teostada üleminekuga intensiivsemale majandamisvormile — kalade söötmisele ja tiikide väetamisele. Kalade söötmine on kalakasvatuse põhimine küsimus, millel peatume kõigepealt.

Kalade söötmine tõstab järsult (5 ja enam korda) toodangut ühelt veekogu pindala hektaarilt. Näiteks kui lugeda Moskva oblasti tiikide looduslikuks kalaproduktiivsuseks keskmiselt 200 kg hektari kohta, siis kalade söötmise korral suureneb nende kalaproduktiivsus ühelt hektaarilt 5—10 korda, mida tõendavad Moskva kalakasvatuse-melioratsiooni katsejaama uurimuste tulemused.

Karpkala sissetoomist tiikides kasvatamiseks, arvestades vaid seal leiduvate looduslike toidutagavaradega, nimetatakse normaalseks. Kui tiiki tuuakse sisse 2, 3, 5, 10 korda normaalsest rohkem kala, nimetatakse seda vastavalt kahe-, kolme-, viie- ja kümnekordseks. Nii-sugusel korral peab kalale antava sööda hulk suurenema vastavalt kala sissetoomise suurenemisega.

Praktiseerides kalade söötmist, võib kalatoodangut järsult tõsta. Kala normaalse sissetoomise korral ei ole otstarbekohane teda sööta, sest tiigis leiduvast looduslikust toidust jätkub talle täiesti, sageli jääb teatud osa isegi kasutamata.

Stalini preemia laureaat professor V. A. Movtšan võttis kasutamisele enda väljatöötatud tiigikalakasvatuse kompleksse intensiivistamise meetodi ja saavutas Ukraina NSV tingimustes ühe hektaari

tiigi pindala kohta 5—6 korda suurema toodangu kui laialdast kalakasvatuse praktikat omavad kolhoosid ja sovhoosid<sup>1</sup>.

Edasiselt puudutame kalade söötmise tehnikat ja karpkala kui laialdaselt levinud tiigikala söötmise organiseerimist.

### Karpkalade söötmiseks kasutatakse järgmisi söötasid:

	Sööda- koefitsient		Sööda- koefitsient
<b>Kaunviljad</b>		Sojakoogid . . . . .	4—5
Lupiin, kollane, peenestatud . . . . .	3—4	Päevalillekoogid . . . . .	3—6
Lupiin, sinine . . . . .	3—5	Linakoogid . . . . .	4
Vikk . . . . .	3—5	Rapsikoogid . . . . .	3—6
Herned . . . . .	4—5	Kanepikoogid . . . . .	4—5
Läätsed . . . . .	3—5	Riitsinusekoogid . . . . .	6—7
Sojaoad . . . . .	3—5	Maapähklikoogid . . . . .	3—5
Oad . . . . .	3—5		
<b>Teraviljad</b>		<b>Loomsed saadused</b>	
Mais . . . . .	4—6	Kalajahu . . . . .	1,5—3
Rukis . . . . .	4—5	Lihajahu . . . . .	1,5—2,5
Oder . . . . .	4—5	Verejahu . . . . .	1—3
<b>Jahu ja kliid</b>		Limused (kuivatatud) . . . . .	2—2,5
Rukkijahu . . . . .	4—6	Maipõrnikad (kuivatatud) . . . . .	2—2,5
Odra-söödajahu . . . . .	4—6	Värske loomaveri . . . . .	4,23
Rukkikliid . . . . .	4—7	<b>Muud söödad</b>	
Nisukliid . . . . .	4—7	Kartul, keedetud . . . . .	20—30
Odrajahu . . . . .	4—5	Linnaseod . . . . .	11—12
Kartulijahu . . . . .	4—5	Öllepraak . . . . .	20—26
Maisijahu . . . . .	4—5	Hobukastanid . . . . .	7—10
<b>Ölikoogid</b>		Tammetõrud (kuivatatud) . . . . .	8—9
Puuvillakoogid . . . . .	5—7	Mitmesugused seemned kee-	
Maisikoogid . . . . .	4—5	detult ja kupatatult . . . . .	8—10,5

See loetelu ei piira veel paljude teiste taimsete ja loomsete saaduste kasutamise võimalust karpkalade söötmiseks. Võib tarvitada samuti põllumajandusliku tootmise mitmesuguseid jätteid. Sööda valikul tuleb lähtuda sellest, missugune neist on kättesaadavam ja otstarbekam. Kui läheduses on veski, võib karpkalade söötmiseks

<sup>1</sup> Professor V. A. Movtšani poolt välja töötatud tiigikalakasvatuse kompleksse intensiivistamise meetod on ära toodud eri raamatus: „Karpkala kasvu intensiivistamise ökoloogilised alused“. Raamat on välja antud Ukraina NSV Teaduste Akadeemia poolt 1948. aastal.

kasutada veskipühkmeid. Väga heaks söödaks karpkaladele on keedetud ja läbi hakkmasina lastud prügikala, segatult jahu või kartulitega. Edukalt võib kasutada ka muid tööstusliku tootmise jätteid, kuivatatud praaka, värsket suhkrupeedi melassi, nisu kroovimisjäätmeid jne.

Eespool toodud tabelis on iga sööda taha märgitud numbrid. Need näitavad, mitu kilogrammi antud sööta tuleb ära sööta, et saada karpkala kaalus üks kilogramm juurdekasvu.

Nii näiteks on puuvillakookide söödakoefitsiendiks 5—7, see tähendab, et 5 kuni 7 kg neid kooke karpkaladele ära söötes saame 1 kilogrammi juurdekasvu.

Nagu ülaltoodud tabelist näha, pole kõikidel söötadel ühesugused koefitsiendid. See oleneb valgu, rasva ja tärklise hulgast ühes või teises söödas, samuti aga ka sööda seaduvusest.

Söödad, mis sisaldavad suuremal hulgal valku, on kalale kergemini seeditavad ja neid läheb ühe kilogrammi juurdekasvu saamiseks vähem. Sellepärast on niisuguste söötade söödakoefitsient ka madalam.

Söödakoefitsient oleneb sööda toiteväärtusest ja ta ettevalmistamisest, samuti karpkalade vanusest ja tervisest: mida vanem karpkala on, seda rohkem läheb sööta ühe kilogrammi juurdekasvu saamiseks.

Söödakoefitsient muutub samuti olenevalt tiigi seisukorrast.

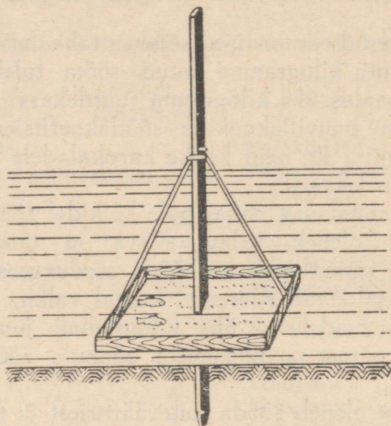
Alaväärtuslikku, halvasti ettevalmistatud sööta pole lubatud kaladele anda. Roiskunud ja hallitunud söödad võivad esile kutsuda kalade haigestumist ning hukkumist.

Halvasti ettevalmistatud sööta läheb rohkem ja ta on kaladele raskemini seeditav. Seepärast tuleb teraviljajätted vees hästi pehmeks leotada (kuni 10 tundi). Jämedamad terad (hernes, mais) ja õlikoogid tuleb peenestada, peenestatud õlikoogimass segada jahuga ja alles pärast seda kaladele sööta. Kartuleid ja juurvilju tarvitada söödaks keedetult.

Loomseid saadusi (kala- ja lihajahu, liha-kondijahu jt.) on kõige parem anda segatult taimsete söötadega. Segusid valmistatakse enamasti arvestusega: 2 osa loomseid ja 1 osa taimseid söötasid.

Sööt segatakse hoolikalt ja valatakse keeva veega üle. Sel viisil saadud tainataoline mass paigutatakse pärast jahutamist tiiki söotmiskohtadele. Sellisel kujul antav sööt püsib hästi vees ja temast läheb vähem kaotsi. Segatult annavad söödad paremaid tulemusi kui segamatult.

Karpkalu tuleb sööta spetsiaalsetelt söötmislaudadelt, mis asetatakse tiiki kalade suurematesse kogunemiskohtadesse. Söötmislaud on 1 m<sup>2</sup> pindalaga laudadest kokku löödud kilp, piiratud kuni 8 sm kõrguste äärtega (joonis 14).



Joon. 14. Söötmislaud

Söötmislaud tuleb hästi siledaks hõõveldada ja naelte otsad hoolikalt sisse taguda, et kalad end ei kriimustaks. Söötmislaud asetatakse tiiki 0,5—0,75 m sügavusse.

Et saada kalade söötmisel võimalikult paremaid tulemusi, tuleb tiigid kõigepealt vastavalt ette valmistada, aga neisse kasvatamiseks sisse tuua ainult terveid kalu. Kalade söötmine ei anna oodatavaid tulemusi kõvavarreliste pealvee taimedega läbi kasvanud, mudastunud ja risustunud tiikides isegi siis, kui neisse tiikidesse on sisse toodud kasvatamiseks täiesti terveid noorkalu. Väliskeskkonna tingimused on niisugustes tiikides karpkaladele elamiseks ja arenemiseks ebasoodsad.

Karpkalade söötmise vajadus on tingitud noorkalade tihedamast sissetoomisest, et saavutada tiigi iga pindalaühiku kohta võimalikult rohkem kala. Sealjuures tuleb aga meele pidada, et karpkalad ainult antavaist söötadest ei saa elada, kuna need on raskesti seeditavad ja karpkalad lõpuks loobuvad neid tarvitamast. Järelikult peavad kalad noorkalade tihedama sissetoomise korral saama peale antavate söötade ka looduslikku toitu küllaldaselt.

Küsimust, kui tihedalt tuleb tiiki noorkalu sisse tuua, et nende kasvatamine oleks majanduslikult kõige otstarbekam, uuritakse veel. Katsed näitavad, et Moskva ümbruse tingimustes võib noorkalade viiekordse sissetoomise ja nende söötmise korral puuvillakookidega saada 16,6 ts kala ühelt hektaarilt, kusjuures kala keskmine kaal on 460 g, üksikute kalade kaal kõigub aga 214 g kuni 960 grammini.

Noorkala kümnekordse sissetoomise korral oli kogu kalasaak ühelt hektaarilt 23 ts, kala keskmine kaal 400 g ja suurim — 765 g.

Siit järgneb — mida suurem on noorkala kasvatamiseks sissetoomise tihedus, seda väiksem on iga üksiku kala kaal. Aga ka kümnekordse tihedusega kasvatamisel on turustatava karpkala keskmise kaaluna 400 g kindlustatud.

Akadeemik T. D. Lõssenko õpetab, et «erisugused taime- ja loomaliigid ning -perekkonnad vajavad elamiseks ja arenemiseks erisuguseid väliskeskkonna tingimusi. Ka üks ja sama organism vajab oma elu eri perioodidel samuti erisuguseid väliskeskkonna tingimusi».

Edasine kalade kasvatamistiheduse uurimine, väliskeskkonna tingimuste sügavam tundmaõppimine, nende mõju uurimine karpkalade kasvule ja arenemisele ja meetodite väljatöötamine selle keskkonna mõjutamiseks — kõik see võimaldab tõsta mitte ainult üksiku kala kaalu, vaid ka suurendada karpkalade sissetoomise tihedust.

Läheme nüüd üle küsimuse juurde, kuidas välja arvestada vajalikku noorkalade hulka tiiki sissetoomiseks söötmise puhul.

Oletame, et kolhoosil on ühe hektaari suuruse pindalaga nuumatiik. Olgu tiigi looduslik kalaproductiivsus 225 kg hektaarilt. Järelikult on karpkalade võimalik juurdekasv loodusliku toidu korral 225 kg. Üheaastase noorkala kaal on 25 g ja sügiseks peab ta kasvama 500 g raskuseks. Nii oleks ühe kala juurdekasv kasvuperioodi jooksul — 475 g.

Kasutades sm. Judini valemit nuumatiikide kohta, leiame vajaliku arvu noorkalade sissetoomiseks antud tingimustes järgmiselt:

$$A = \frac{1 \times 225 \times 100}{(500 - 25) \times 90} = 555 \text{ noorkala}$$

Saadud arv iseloomustab noorkala normaalset sissetoomist tiiki. Kuid korraldades kalade söötmist, kasutab kolhoos noorkala viiekordset sissetoomist. Sel juhul läheb noorkalu tarvis 5 korda rohkem, s. o. 2775 noorkala, kes peavad andma juurdekasvu kogu-

summas 1318 kg ( $2775 \times 475$ ). Tiigis leiduvast looduslikust toiduarust ei jätku aga nii suure juurdekasvu saamiseks. Puuduvat toiduhulka täiendab kolhoos näiteks puuvillakookidega. Tarvisminevat puuvillakookide hulka, mille söödakoefitsient on 5, võib välja arvestada järgmiselt:

$$1318 - 225 = 1093$$

$$1093 \times 5 = 5465,$$

kusjuures 1318 on üldine juurdekasv kg-des noorkala 5-kordse sissetoomise ja kalade söötmise korral;

225 on kalade juurdekasv kg-des tiigis leiduva loodusliku toidu kasutamise arvel;

1093 on juurdekasv kg-des, mis ei ole tagatud loodusliku toiduga;

5 — puuvillakookide söödakoefitsient;

5465 — puuvillakookide kaal kilogrammides, mis on tarvis kaladele ära sööta.

See söödakogus tuleb jagada kuude viisi järgmiselt (kehtiv NSV Liidu Euroopa-osa keskvööndi kohta):

mais . . . . .	10	protsenti ehk	546,5	kilogrammi
juunis . . . . .	25	" "	1366,2	"
juulis . . . . .	30	" "	1639,6	"
augustis . . . . .	25	" "	1366,2	"
septembris . . . . .	10	" "	546,5	"

Kalu peab söötma iga päev; järelikult on vaja söödakogus veel ära jaotada päevade ja söötmiskohtade peale. Harilikult kasutatakse 4—5—8 söötmiskohta ühe hektaari tiigi pindala kohta. Söötislaud tuleb asetada neisse kohtadesse, kus on vaatluste teel kindlaks tehtud kalade suuremaid kogunemisi.

Suurt mõju karpkalade sööda tarvitamisele ja selle seeduvusele avaldab vee temperatuur. Seepärast tuleb vee temperatuuri kogu suve jooksul mõõta kolm korda päevas: kell 7.00, kell 13.00 ja kell 19.00.

30°C ja kõrgema veetemperatuuri puhul, samuti 14°C ja madalama veetemperatuuri korral, aeglustub karpkalal seedimine ja seepärast neil kordadel karpkalu sööta pole tarvis.

Silmas pidades, et kuu jooksul võib esineda päevi, kus veetemperatuur on üle 30°C ja alla 14°C, arvestatakse harilikult kuu kohta 22—25 söötmispäeva. Võtame näiteks 25 söötmispäeva kuus ja 8

söötislauda ühe hektaari nuumatiigi pindala peale. Niisugusel juhul on kuunormid puuvillakookidega söötisel järgmised:

Ölikookide kogus (kilogrammides)	mai	juuni	juuli	august	septem- ber
Puuvillakooke . . . . .	546,5	1366,2	1639,6	1366,2	546,5
Puuvillakookide päevane kogus . . . . .	21,86	54,65	65,58	54,65	21,86
Puuvillakookide kogus ühele söötis- kohale . . . . .	2,73	6,83	8,19	6,83	2,73

Sööt tuleb panna söötislaudadele iga päev kella 6 ja 7 vahel hommikul, mil hapnikurežiim on soodsam kui varahommikustel tundidel ja kala nõudmine toidu järele suurem.

Enne uue söödaannuse andmist tuleb söötislaud veest välja tõsta ja kontrollida, kas varem antud sööt on ära kasutatud. Kui kala sööda lühikese ajaga ära kasutab, siis tähendab see, et sööda päevanormi tuleb tõsta ja, ümberpöörduvalt, — ülejäägi puhul — vähendada.

Juhul, kui varem antud sööt ei ole ära tarvitatud, võib selle veel üheks päevaks tiiki jätta; pärast seda aga tuleb söödajäätmed ära koristada ja asendada värske söödaga, sest jäätmed lagunedes reostavad vett, mis võib esile kutsuda kalade haigestumist.

Erilist tähtsust kalade söötisel omab järelevalve tiigi sanitaarse seisukorra üle. Sagedasti langeb osa sööta söötislaudadele asetamisel tiigi põhja. Seda koguneb sinna aja jooksul suurel hulgal. Söötiskohtade reostamist suurendab veel neisse kohtadesse kogunev kalade väljaheide. Lagunedes need jäätmed lehkavad, mis kalad söötiskohtadelt eemale peletab, sööt aga jääb tarvitamata. Seepärast on vajalik söötiskohti süstemaatiliselt puhastada või söötislaud teise kohta üle viia. Kuid söötislaudade asukohtade muutmist, samuti söötade vahetamist suve jooksul (kui selleks ei ole erilist vajadust) pole soovitatav teha, sest karpkalad on harjunud oma söötiskohast ja söödast kinni pidama. Kui aga siiski peaks tekkima tarvidus sööda liiki muuta, tuleb seda teha aegamööda, et mitte kaotada juurdekasvu ajavahemikus, mil kalad uue söödaga harjuvad. Kõige parem on teha seda nii, et endisele söödale lisatakse kord-korralt ikka rohkem ja rohkem uut sööta juurde, kuni lõpuks täielikult uuele söödale üle minnakse.

Kui ühe või teise söötmislaua asukoht pole hästi valitud, tuleb kalu sinna vähe ja sööt jääb pidevalt kasutamata; niisugusel korral tuleb söötmislaud üle viia sobivamasse kohta.

Karpkalade kasvatamisel tiikides, eriti söötmise rakendamisel, tuleb teostada pidevat kontrolli nii karpkalade kasvamise kui ka sööda kasutamise üle. Kontrolli teostatakse iga 2 nädala tagant perioodiliste kontrollpüükide abil. Selleks on vaja püüda 25—30 kala, igaüks eraldi ära kaaluda ja keskmine kaal välja arvestada. Saadud keskmist kaalu võrreldakse plaanitud kaaluga, võttes arvesse sööda protsendilist jaotust kuude järgi.

Meie näites, kus karpkala lõplikuks kaaluks on arvestatud 500 g, peab karpkala kaal suvise kasvuperioodi üksikutel kuudel olema järgmine:

1-ks juuniks . . . . .	50 g
1-ks juuliks . . . . .	175 g
1-ks augustiks . . . . .	325 g
1-ks septembriks . . . . .	450 g
septembri lõpuks . . . . .	500 g

Tegeliku't kaldub kasv karpkala plaanitud kaalust kõrvale. Juhul, kui kasv jääb plaanitud väiksemaks, tuleb selle põhjused selgitada.

Seega peab karpkalade kasvatamisel noorkala tihendatud sissetoomise ja söötmise korral organiseeritama eriti täpne kontroll mis võimaldaks karpkalade kasvu ja arenemist süstemaatiliselt jälgida. Vastasel korral ei anna karpkala tihendatud sissetoomine tiiki soovitud tulemusi. Kontrollpüükide andmed tuleb märkida erilisse žurnali.

Peale aastaste karpkalade söötmise nuumatiikides võib praktiseerida ka maimude söötmist kudemistiikides ja ühesuviste noorkalade söötmist kasvutiikides. Kolhooside ja sovhooside kogemused kalakasvatuse alal tõendavad karpkalade söötmise otstarbekust ka viimastes.

### Tiikide läbipüük

Suurt tähtsust tiigikalakasvatuse tootmistegevuses omab tiikide iga-aastane täielik läbipüük eriti siis, kui tiigid ei ole allalastavad. See on väga vastutusrikas periood kalakasvatuse töös.

Kala jätmine samasse tiiki teiseks aastaks ei ole majanduslikult kasulik. Esiteks võib osa neist talve jooksul ära surra, teiseks kasu-

tavad vanemad karpkalad toitu vähem ratsionaalselt, mille tagajärjel üldine kalasaak kahaneb ja omahind suureneb. Pärast tiigi läbipüüki kaalutakse kaalad ära, arvestatakse välja kalade keskmine tüki-kaal ning selgitatakse ühtlasi tiigi tõeline kalaproduktiivsus. Kolhoosil on näiteks 5-hektaarilise pindalaga kalakasvatustiik, kuhu kevadel lasti sisse 2500 aastast 25 g raskust karpkala. Sügisel saadi sealt 2375 kala, keskmise kaaluga 500 grammi (kadu moodustab 5%). Nende andmete põhjal on kerge välja arvestada tiigi tõelist kalaproduktiivsust.

Ühe kala keskmine juurdekasv suve jooksul moodustab  $500 - 25 = 475$  g.

Kõigi tiigist saadud kalade juurdekasv on  $2375 \times 475 = 1128$  kg. Seega on tiigi tõeliseks looduslikuks kalaproduktiivsuseks  $1128 : 5 = 225,6$  kilogrammi.

See kaal (225,6 kg) tulebki aluseks võtta järgmisel aastal sisselastava noorkala hulga välja-arvutamiseks.

Sügisel külmade ilmade tulekuga (NSV Liidu Euroopa-osa keskviõndis septembri lõpus — oktoobri algul) aeglustub soojust armastavate karpkalade kasv ja lakkab peagi täielikult: karpkala ei tarvita enam toitu. Kui tiik on allalastav ja planeeritud põhjaga, siis teostatakse kala väljapüüki järgmiselt: ühel ajal tiigist vee kordkorralise allalaskmisega alustatakse ka tiigi läbipüüki noodaga. Hiljem, kui tiik on lõplikult tühjaks lastud, korjatakse kalad kuivaks jäänud kohtadelt ja püütakse välja veekogumiskraavidest ning kalakogumisaugust. Kui tiik on mitteallalastav, tuleb püüki teostada noodava, mille laius ja kõrgus vastavad tiigi laiusele ja sügavusele.

Karpkala on ettevaatlik ja kaval kala, kes igati püüab nooda eest ära lipsata — hüppab nooda ülemisest äärest üle, otsib läbipääsukohti nooda alumise ääre alt, püüab nooda ja kalda vahelt läbi lipsata, varjab end aukudes ja kaldakäärudes või peidab enda veepealsete taimede puhmastikku.

Hoolimata kõigist neist raskustest, võib ettevaatlikult noota vedades karpkalad tiigist täielikult välja püüda, kui tiik kevadel enne üheaastaste noorkalade sisselaskmist oli hästi ette valmistatud, põhi tasandatud ja kändudest ning muudest takistustest puhastatud. Siinjuures tuleb silmas pidada, et esimene loomus, kui karpkalad pole veel ära hirmutatud, annab suuremat saaki.

Kui tiik aga oli halvasti ette valmistatud, on kalu raske kätte saada. See kriipsutab veel kord alla tiikide ettevalmistamise tähtsust karpkalade kasvatamisel.

## KOLHOOSI «NOVO-RJAZANOVO» TIIGI-KALAKASVATUS

### Kolhoosi tiigikalakasvatuse organisatsioon

Kolhoos «Novo-Rjazanovo» asub Moskva oblastis Podolski rajoonis 4 kilomeetri kaugusel Silikatnaja raudteejaamast Dzeržinski raudteel.

Kolhoosi peamiseks tootmissuunaks on köögivilja- ja loomakasvatus. Kolhoosis on sisse viidud heinaväljasüsteemi põllu- ja köögivilja külvikorrad.

Peale selle arendab kolhoos edukalt uut põllumajanduslikku tootmisharu — tiigikalakasvatust. Selle organiseerimisel tuli kolhoosnikuil ületada palju raskusi, kuid visa töö tulemused tasuvad ennast nüüd täielikult.

Tiigikalakasvatuse asutamise algatus «Novo-Rjazanovo» kolhoosis kuulub A. P. Mužilkinile, kes on kirglik asjaarmastaja-kalamees.

A. P. Mužilkin tegi kolhoosnikutele ettepaneku ehitada omal jõul Sinitška oja soostunud piirkonda kolhoosile tiik, mis oleks kariloomadele joogikohaks, vee võtmiseks tulekahju puhul, põldude ja köögiviljaaedade niisutamiseks ja kalakasvatamiseks.

1936. ja 1937. a. jooksul ehisid kolhoosnikud valmis peatiigi, pindalaga 3,5 ha, ja kaks väiksemat kasvutiiki (peatiigist allapoole) pindalaga kokku 0,32 ha.

Kohe esimesel aastal lasti tiikidesse peegelkarpe — võrdlemisi kiirelt kasvavaid ja maitsvaid kalu.

Käesoleval ajal tegeleb kolhoos «Novo-Rjazanovo» peale karpkalade kasvatamise veel sterleti kasvatamise katsetega.

1936. a. kevadel laskis kolhoos peatiiki 2500 aastast karpkala, et kasvatada neid turustamissuuruseni.

Peale selle soetas kolhoos endale kolm pesakonda sugukarpkalu (kuus isa- ja kolm emakala), kes lasti nuumatiiki ühes noorkaladega. Selle tiigi madalamaid kohti kasutati karpkalade kudemis-kohtadeks. Aastaste noorkalade ja maimude kasvatamine koos on lubatud, kui silmas peetakse erivanuste kalade sissetoomise norme ja arvulist vahekorda.

Peale ühesuviste noorkalade saadi sügisel veel turustatavat kala, mis jaotati kolhoosnikute vahel normipäevade alusel.

See esimene edu oli suureks ergutuseks tiigikalakasvatuse edasiarendamiseks. Omas majandis kasvatatud ühesuvised noorkalad ja hangitud sugukalad elasid talve peatiigis üle, moodustades seega aluse kolhoosi tiigikalakasvatuse edasiseks arendamiseks.

Arenev tiigikalakasvatus nõudis pindala laiendamist teiste vajalike tiikide juurdeehitamiseks, et kindlustada kalakasvatust aastaste noorkaladega ja turustamiskalade kasvatamist ühtlasi laiendada.

Seda eesmärki taotledes ehitas kolhoos veel kaks kudemis-, viis kasvu- (peale kahe olemasoleva) ja kaks talvitamistiiki.

Nii oli rajatud väike, täissüsteemiline kalakasvatus järgmist tiikidega:

Tiikide nimetused	Arv	Pindala (hektaarides)
Kudemistiike . . . . .	2	0,006
Kasvutiike . . . . .	7	1,72
Talvitamistiike . . . . .	2	0,36
Nuumatiike . . . . .	1	3,5
Kokku:	12	5,586

Kolhoosi «Novo-Rjazanovo» tiigikalakasvatuses kasvatatakse praegu karpkalu marjaterast alates kuni turustamissuuruseni (kaaluga 500—800 g). Kolhoosi tiigikalakasvatus omab kõrge tootlikkuse: 1936. aastal saadi 1,5 ha suuruselt nuumatiigist (kuni 1948. aastani ei olnud nuumatiik kogu ulatuses vee all) 7 ts kala ja seda ainult tiikides leiduva loodusliku toidu arvel. Tiigikalakasvatuse intensiivsema majandamise korral (kalade söötmisel, tiikide väetamisel) võib ta kalu anda 3—8 korda rohkem.

### Kolhoosi tiigikalakasvatuse hüdrotehniline iseloomustus

Kolhoosi «Novo-Rjazanovo» tiigikalakasvatus asub Siniška oja luha madalamas osas 250 m kaugusel oja suubumiskohast Desna jõkke. Ojaäärse luha kõrgem osa, mida varem peeti kõlbmatuks maaks, kasutati peatiigi (nuumatiigi) rajamiseks.

Luha madalamas osas, kus varem olid kolhoosi köögiviljaaiad, asub nüüd kasvu-, kudemis- ja talvitamistiikide süsteem.

Sinitška ojaäärse luha kõrgem osa on piiratud järskude, 10—12 m kõrgete nõlvadega, kuna luha madalama osa maapinna reljeef on tasane. Kolhoosi maad on liivased ja savikad.

Tiike varustab veega Sinitška oja, mille veeammutamisalaks on ümbruses asuvad põllumaad kuni 1000 ha suuruse pindalaga. Põldudel kantakse oja suurel hulgal mitmesuguseid toiteaineid, mis tiigikalakasvatuse väikese pindala juures tiikide looduslikku kalaproduktiivsust suuresti tõsta aitavad.

Tiikide kalaproduktiivsus on kõrge — 400—500 kg ha-lt. Tiigikalakasvatuse väike pindala võimaldab melioratsioonitööd läbi viia väiksemate kulutustega.

Vee-allalaskmise ehitised võimaldavad kõikidest tiikidest vett täielikult alla lasta.

Peatiik on ehitatud Sinitška oja soostunud ossa, kus vesi on üles paigutatud 77 m pika ja 4 m kõrge paisu abil. Vee allalaskmiseks peatiigist on konstrueeritud paisu keskosas lüüs — regulaatori kujuline veesulg — 2,75 m-lise avausega. Avaust saab sulgeda kahe metallkilbi abil, mis on paigutatud metallpostide vahele. Veesulg on ehitatud lõhutud põllukividest ja seda tarvitatakse kevadise ja sügisese suurvee läbilaskmiseks, samuti vee allalaskmiseks tiigi läbipüüdmisel. Ehitise veeläbilaske osa on tehtud 1-meetrilise veelangusega. Vee juhtimine peatiigist teistesse tiikidesse toimub läbi kahe tellistest tehtud ja tsemteeritud «munga».

Kõikide tiikide ääretammid on kokku kuhjatud mullast ja pealt kinnitatud mätastega. Ainult talvitamistiigid on kunstlikud (kaevatud) ja asetsevad Sinitška oja vasakpoolsel kaldal. Väljakaevatud mulda kasutati tammide ehitamiseks. Talvitamistiigid on allalastavad, nõrga läbivooluga. Vee saavad nad torustiku ja kraavide kaudu peatiigist. Vesi lastakse talvitamistiikidest alla läbi kivist tehtud ja tsemteeritud «munkade».

Kudemis- ja kasvutiigid on ehitatud Sinitška oja ja Desna jõe äärsele luhale. Vett saavad nad, nagu kõik teisedki tiigid, peatiigist.

### Tiikide iseloomustus

Nagu varem tähendatud, omab kolhoos «Novo-Rjazanovo» kõik peamised tiigid, mis on vajalikud eeskujulikule tiigikalakasvatusele. Kuigi tiikide pindalad on tunduvalt väiksemad neist, mis kalakasvatuses peaksid olema, rahuldavad nad kolhoosi vajadused täielikult.

Kudemistiigid on väikesed, kõigest 0,003 ha suurused. Nende põhi on kaetud pehmete niidutaimedega. Tiikide madalus võimaldab vee kiiret soojenemist (+18—20°C), mis soodustab karpkalade kudemist. Tiigid täidetakse veega ainult kudemisajaks, pärast seda lastakse nad tühjaks ja jäetakse kuivalt seisma. Mõnikord kasutatakse kalade kudemiskohtadeks ka vee juurdevoolu kraave, milliste sügavus ei ületa 15—20 sentimeetrit. Kolhoosi praktika näitab, et ka niisugustes tingimustes võib karpkalade marjaheimine toimuda edukalt.

10—15 päeva pärast kudemist lastakse maimud kraavist kasvutiikidesse, määrates nende arvu silma järgi.

Kasvutiikides kasvatatakse maimud suve jooksul ühesuvisteks noorkaladeks.

Kasvutiigid on ehitatud mitmes suuruses, pindalaga 0,08 kuni 0,8 ha. Nende suurim sügavus on 1 m, keskmine — 0,5 m, kuna madalamates kohtades ei tõuse vesi üle 0,2—0,4 m. Kasvutiike kasutab kolhoos mõnikord ka kudemistiikidena, sel juhul on veeseis tiikides madalaks lastud. Pärast maimude koorumist tõstetakse veeseis tiikides jälle normaalseks ja kasutatakse neid maimudest ühesuviste noorkalade kasvatamiseks. Säärane tiikide kasutamiseviis ei võimalda kindlaks määrata, kui palju noorkalu tuleb tiigi pindala ühe hektaari peale, mille tõttu võib tekkida raskusi ühesuviste noorkalade kasvatamiseks standardse kaaluni. Sellest hoolimata saavutas kolhoos «Novo-Rjazanovo» 1948. a. kasvutiike sääraselt kasutades rahuldavaid tagajärgi.

Talvitamistiigid on läbivoolava veega. Kolhoos «Novo-Rjazanovo» omab kaks 2,5 m sügavusega talvitamistiiki, pindalad vastavalt 0,02 ja 0,34 ha. Tiigid asetsevad peatiigi vahetus läheduses. Varem, kui kolhoos talvitamistiike veel ei omanud, hoiti ühesuviseid noorkalu ja sugukalu ületalve peatiigis.

Nuumatiike on kolhoosil üksainus, ühtlasi on see peatiigiks, mis varustab veega kõiki teisi tiike. Ta pindala suurus on käesoleval ajal 3,5 ha, mis täielikult rahuldab majandi noorkalakasvanduse veevajaduse. Tiigi suurim sügavus on 3,5 m, keskmine — 1,5 m, ligi 20% tiigi pindalast aga omab sügavuse kuni 0,5 m.

Senini ei oma kolhoos sugukalade suviseks hoidmiseks veel sugukalatiike.

Kolhoosi edasiseks ülesandeks jääb olemasolevate tiikide ümberkonstrueerimine, nii et nende pindalade protsendilised vahekorrad vastaksid tiigikalakasvatustes kasutusel olevatele normidele.

On vaja suurendada nuuma-, kudemis- ja kasvutiikide pindalaid. Seda tööd kavatakse kolhoos teostada lähemal ajal. Sellega suureneb kalakasvatuse üldine pindala 10 ha-ni.

### Kolhoosi tiigikalakasvatuse tootlikkus

Juba 1936. a. sai kolhoos 1,5 ha suuruse pindalaga nuumatiigist 7 ts turustatavat karpkala ja 1938. a. peale turustatava kala veel 25 000 ühesuvist omakasvatatud noorkala. 1939.—1940. a. oli kolhoos saavutatud edu eest uues põllumajanduslikus tootmisharus — tiigikalakasvatases — osavõtjaks üleliidulisest põllumajandusnäitusest. Saksa fašistlike anastajate reetlik kallaletung meie kodumaale pidurdas ajutiselt edasist kalakasvatuse arenemist, sellest hoolimata sai kolhoos igal aastal mitu tsentnerit turustatavat karpkala.

Kalatoodang kalakasvatuse kogu pindalalt oli:

Aasta . . . . .	1942	1945	1947	1948
Kogus ts . . . . .	6	7	7	8,77

1948. a. kasvatas kolhoos peale turustatava kala veel 137 000 ühesuvist noorkala. Sellega kolhoos mitte üksnes ei kindlustanud oma tiigid 1949. a. kasvatusmaterjaliga (noorkaladega), vaid müüs ka ühesuviseid ja aastasi noorkalu mitmesugustele organisatsioonidele. Tiigikalakasvatusest sai kolhoos 1948. a. 8,77 ts turustatavat kala, sellest 6,64 ts karpkala, 2,13 ts ahvenat ja turvakala.

Kalatoodang jaotati järgmiselt: 4,31 ts kolhoosnikuile normipäevade alusel ja 4,46 ts müüdi ära. 137 000-st ühesuvisest noorkalast müüdi 127 000 mitmesugustele teistele organisatsioonidele ja 10 000 jäeti oma majandile.

Kolhoosi üldine tulu kalakasvatamisest oli 26 560 rubla, sissetulek taimekasvatusest moodustas 57 317 rubla ja loomakasvatusest 18 350 rubla. Tulu kalakasvatusest oleks võinud olla aga tunduvalt suurem, kui kolhoos oleks täitnud kõik kalakasvatuse kohta käivad tehnilised nõuded.

Tiikide pindala laiendamisega (nagu kolhoos seda kavatakse teha) suurenevad tulud tiigikalakasvatusest tunduvalt.

### Tööjõukulu kalakasvatases

Kalakasvatus ei ole palju tööd nõudev põllumajandusharu. 1948. a. kestel kulutas kolhoos «Novo-Rjazanovo» kalakasvatustöödeks kõigest 300 normipäeva, mis on 2,6% kõigist väljatöötatud

Põhimised tööd	Kulutatud normipäevi
Kevadised tööd	
Valvamine talvitamistiikide veega varustamise järele	} 45 normipäeva, või 15%.
Kevadise suurvee läbilaskmine hüdroehitiste kaudu	
Kasvutiikide üleskündmine	
Kalade väljapüük talvitamistiikidest ja sisselaskmine nuumatiikidesse	
Kudemistiikide täitmine veega ja sugukalade sisselaskmine	
Kasvutiikide täitmine veega ja maimude sisselaskmine	
Talvitamistiikide allalaskmine ja nende lupjamine	
Taimede niitmine tiikides	
Tiikide väetamine	
Suvised tööd	
Kontrollpüügid kasvu- ja nuumatiikides	} 60 normipäeva või 20%.
Veepealsete kõvavarreliste taimede niitmine tiikides	
Kudemistiikide üleskündmine, heinaseemne külvamine	
Nuumatiikide allalaskmine ja kalade väljapüüdmine	
Sügisesed tööd	
Kasvutiikide läbipüüdmine, ühesuviste noorkalade ja sugukalade sisselaskmine talvitamistiikidesse	} 30 normipäeva või 10%.
Nuumatiikide üleskündmine	
Talvised tööd	
Talvitamistiikide veega varustamise järele valvamine	} 15 normipäeva või 5%.
Aukude raumine jäässe	
Mitmesugused tööd	
Hüdroehitiste remont	} 150 normipäeva või 50%.
Tiikide valve (läbi aasta)	
Kokku:	300 normipäeva või 100%.

normipäevadest kolhoosis. Kolhoosis on ajutised kalakasvatusbri-  
gaadid põhiliste tööde läbiviimiseks: kevadise suurvee läbilaskmi-  
seks, hüdroehituste remondiks, kalade ümberpaigutamiseks ühest  
tiigist teise, tiikide läbipüügiks ja teisteks töödeks. Kõige rohkem  
normipäevi kulutatakse aga tiikide pideva aastase valve peale.

Tabelis lk. 39 on näha, kui palju normipäevi kulutati üheks  
või teiseks tööks kalakasvatuses.

Kalakasvatuses on tähtis osa töö organiseerimisel. Parimaid  
tõgajärgi võib saavutada ainult siis, kui kolhoos moodustab alalise  
kalakasvatusbriigaadi, kus igale liikmele on antud oma kindel töö-  
ülesanne.

### **Tiikide kalaproduktiivsuse tõstmine**

Kolhoos «Novo-Rjazanovo» hoolitseb tiikide kalaproduktiivsuse  
tõstmise eest. Sellel eesmärgil korraldati 1948. a. maimude söötmist  
kasvutiikides kombineeritud söödaga (õlikookide, kliide ja veski-  
jäätmete segu), mida enne 6—8 tundi vees leotati. Sööt pandi ette-  
valmistatud söötmiskohtades otse tiigi põhja.

Peale karpkalade söötmise teostab kolhoos kalakasvatustiikide  
väetamist virtsaga.<sup>1</sup> Virtsa valati väikeste kogustena mitmesse kohta  
kasvutiikidesse. Tiikide väetamise eesmärgil eraldas kolhoos tiikide  
ümbruses oleva maa-ala loomade karjatamiseks.

Tiikide väetamiseks tarvitatakse ka superfosfaati, mida antakse  
1 ts iga hektaari tiigi pindala kohta. Peale selle kasvatab kolhoos  
spetsiaalselt tehtud aukudes kaladele veel elustoitu (elusaid väike-  
loomi). Erilist tähelepanu osutab kolhoos kalakasvatustiikide melio-  
ratsioonile.

Iga aasta niidetakse tiikidest kõvavarrelised veetaimed. Mahanii-  
detud taimi kasutatakse haljasväetisena tiikide väetamiseks. 1948. a.  
puhastati peatiik püüki segavaist takistustest. Igal aastal puhastavad  
kolhoosnikud veekogunemiskraave ja jälgivad, et tiigid ei mudas-  
tuks. Kõik nimetatud abinõud aitavad veekogude kalaproduktiivsust  
järsult tõsta.

Kolhoosi «Novo-Rjazanovo» tiigikalakasvatuse edasine laiendamine,  
alustatud tööde kiire läbiviimine kalaproduktiivsuse tõstmiseks  
koos süstemaatiliselt teostatavate melioratsioonitöödega kindlustavad  
veel enam selle uue põllumajandusliku tootmisharu efektiivsust.

<sup>1</sup> tiikide väetamist teostatakse siis, kui tiigid on kaladest tühjad.  
*Toim.*

## Kolhoosi tiigikalakasvatuse arenemisperspektiivid

Kolhoosi lähimaks ülesandeks on tiigikalakasvatuse pindala laiendamine kuni 10 ha-ni ja selle tootlikkuse tõstmine (karpkalade söötmine, tiikide väetamine, kombineeritud pardi ja karpkala kasvatuse organiseerimine).

1949. a. alates läks kolhoos üle tihendatud kalakasvatamise meetodile. Sel aastal lasti üheaastasi karpkalu nuumatiiki viiekordselt, söötma aga hakati neid õlikookidega, mis võimaldas kalasaaki mitmekordistada.

Samuti on olemas võimalused muuta kalakasvatamist intensiivsemaks kasvutiikides, kui neisse sisse lasta kaks korda enam maime ja korraldada maimude söötmist. Need abinõud mitmekordistavad tiigikalakasvatuse sissetulekuid ja ka kolhoosi kui terviku tulusid.

Kolhoosi «Novo-Rjazanovo» kalakasvatuse organiseerimise ja töö kogemused näitavad, et olemasolevaid kui ka uusi ehitatavaid kalatiike, olgu need allalastavad või mitte allalastavad, võib kasutada kalakasvatamiseks, mis õige majandamise korral annavad väikeste kulutuste juures suuri tulusid.

Kalakasvatamine peaks olema ette nähtud iga kolhoosi tootmisplaanis ja temale tuleks osutada samasugust tähelepanu, nagu seda omistatakse igale teisele põllumajanduslikule tootmisharule.

Iga tiike omav kolhoos võib põllumajandusliku artelli «Novo-Rjazanovo» eeskujul organiseerida endale kalakasvatuse, muutes sellega tühjalt seisvad veekogud kolhoosi tulutoovaks tootmisharuks.

### 3. PEATUKK

## ELUSKALADE TRANSPORTIMINE

### Karpkalade kasvatusmaterjali (noorkalade) ettevalmistamine transportimiseks

Kolhoos, kellel puudub oma noorkalakasvandus, peab kasvatusmaterjali (noorkalu) hankima lähemast riiklikust või mõne teise kolhoosi noorkalakasvandusest, kuhu selleks tuleb saata esindaja.

Esindaja ülesandeks on hoolitseda, et transpordivahendi kohale jõudmise ajaks oleks nõutav arv aastasi karpkalu talvitamistiikidest valia püütud, üle loetud ja valmis pandud noorkalakasvandustes selleks otstarbeks olevatesse kantavatesse sumpadesse. Sumbad pea-

vad noorkaladega enne 3—4 tundi voolayas vees seisma, et kaladelt maha pesta püüdmisest külge jäänud ja lõpuste vahele sattunud muda. Samal ajal vabaneb ka kalade soolestik väljaheitest. Esi- algne kalade hoidmine sumpades kindlustab, et koos kaladega ei satu eluskala veoks tarvitatavasse taarasse mingisugust mustust, millest taaras olev vesi kala transportimisel võiks reostuda. Esi- algne kalade sumpades hoidmine võimaldab ka kindlaks teha talve jooksul jõuetuks jäänud või püüdmisel vigastada saanud kalu ja asendada need uutega. Jõuetud ja vigastatud kalad tõusevad harilikult vee peale ja ujuvad seal kas küljeli või kõht ülespoole.

Alles pärast nimetatud ettevalmistust pannakse noorkalad värsket veega pooleldi täidetud vaati või mõnda teise taarasse ja transportitakse otsekohe. Samuti tuleb toimida ka sugukalade transportimise korral.

### Taara eluskalade transportimiseks

**Eluskalavaadid.** Eluskala, ükskõik millises vanuses, on kõige otstarbekohasem transportida spetsiaalsetes ovaalsetes eluskalavaatides (joonis 15). Kui majandis säärased vaadid puuduvad, võib eluskalade transportimiseks kasutada ka harilikke vaate (vee- veo- või tuletõrje vaate). Samuti võib kalu transportida metallist (tsingitud) vaatides või plekk-kannudes; siiski peab tähendama, et metallist nõude kasutamine eluskala veoks pole soovitatav, kuna neis vesi kiiresti soojeneb. Seepärast tuleb need kasutamisel kinni katta heinte, õlgede või presendiga.

Ovaalsed vaadid eluskala veoks tehakse 1,5—2 sm paksustest headest tamme- või haavapuulaudadest. Laudade siseküljed peavad olema hästi siledaks hõõveldatud, et kala ei saaks end vigastada. Vaadi ülemisse ossa lõigatakse nelinurkne, 25—30 sm-ne avaus, kuhu asetatakse võrkpõhjaga kastis jääd vee jahutamiseks transportimisel. Kastis asemel võib jääd vaati lasta ka puhtas linasest riidest kotis, mille suu on kinnitatud naeltega avause äärte külge. Vaati hoiab koos kuus raudvitsa. Vaadi otste külge kinnitatakse puust või rauast käepidemed.

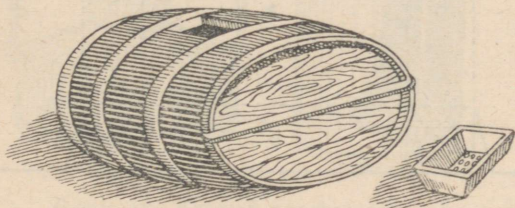
Vaadi mõõdud on järgmised:

Põhja kõrgus . . . . .	47 sm;
„ laius . . . . .	66 „
Übermõõt keskpaigas . . . . .	204 „
„ otstes . . . . .	186 „
Vaadi pikkus . . . . .	84 „

Standardmõõdulise vaadi maht on 210 l (17,5 pange).

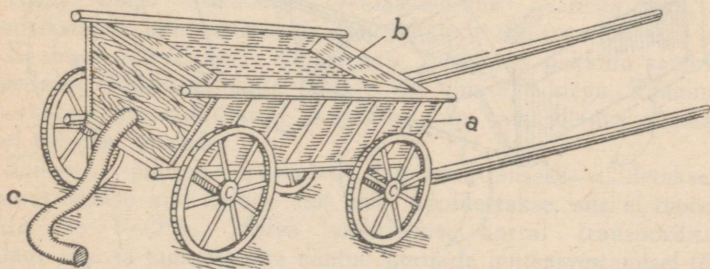
Suuremate vaatide kasutamisel on raskendatud nende pealepanek ja mahavõtmine veokitelt.

Ovaalse vaadi horisontaalne (lamav) asend tagab vaadis olevale veele maksimaalse suurusega kokkupuutumispindala õhuga, mille tagajärjel vesi hapnikuga kõige paremini rikastub (selles asendis on veel kokkupuutumispindala õhuga kaks korda suurem kui vaadi püstioleku korral). Peale selle püsib ovaalne vaat veokil paremini.



Joonis.15. Vaat eluskalade transportimiseks.

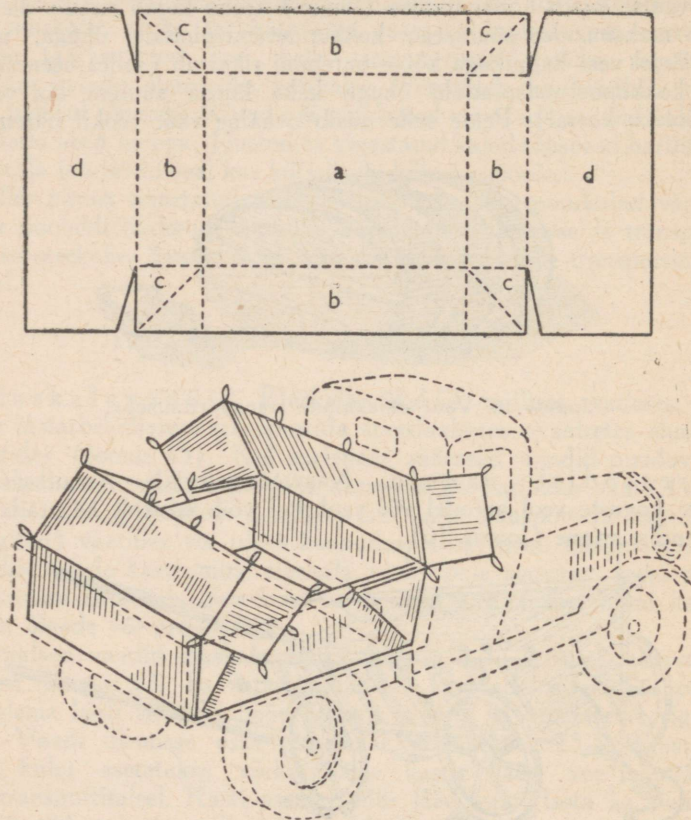
Presendist vannid. Kasvatusmaterjali (noorkalade) suurte koguste veol autodel või vankritel võib edukalt kasutada ka presendist vanne (joonis 16).



Joonis 16. Presendist vann eluskala transportimiseks veokil  
a — veoki kast, b — poordid, c — voolik.

Presentvanni tegemisel peab kasutatama tugevat presenti. Present lõigatakse välja ja õmmeldakse kokku vastavalt veoauto kasti mõõtudele, nagu näidatud joonisel 17.

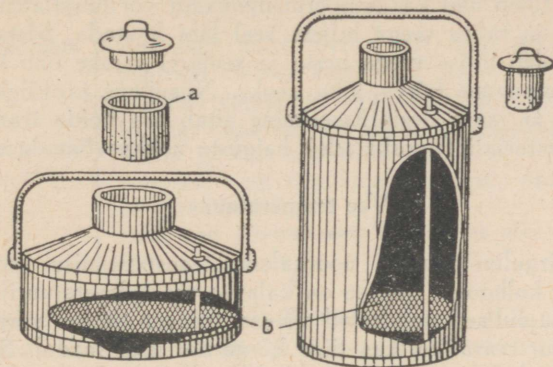
Vannide õmblemiseks ei ole soovitatav kasutada kaua tarvitusel olnud ja tublisti kulunud presenti. Valmis presentvann tuleb kinnitada veoki kasti külge. Kui present on küllalt suur, et katta auto



Joonis 17. Presendist vann autokastis  
a — alus, b — poordid, c — nurgad, d — kate,

veokasti põhja ja poorde, siis võib teda kasutada lahtilõikamatult, tervena. Niisugusel juhul kinnitatakse present liistudega veoki kasti ülmise ääre külge ja presendi ääred seotakse nööri vastaspoordi külge, et vesi sõidu ajal ei saaks välja loksuda.

Kannud. Noorkalade veoks kasutatakse sageli erilisi nõusid — valgest või tsinkplekist kannusid, mahuga 25—35 l (joonis 18).



Joonis 18. Kannud noorkalade veoks  
a — õõnes kork jää jaoks, b — tõkkevõrk.

Kann on madal, ümmargune, laia kaelaga nõu käepidemetega külgedel. Nõu sisse, mõnevõrra kõrgemale põhjast, on kinnitatud metallvõrk, mis lahutab veetavaid noorkalu enamreostunud ja hapnikuvaesemast veekihist.

Kannu kaela asetatakse teeklaasitaoline avadega kork, kuhu pannakse vee jahutamiseks jääd noorkalade transportimisel.

Et ära hoida kannude soojenemist, tuleb nad pakkida samblasse, õlgedesse, ümber mähkida kottide või linase riidega. Tingimused noorkalade transportimisel kannudes on samad, mis eluskalade veol teisteski taarades.

Kui kõik juhised eluskalade transportimiseks täidetakse ja transportimise ajal kalade eest hästi hoolitsetakse, siis ei moodusta kadu üle 1—5%. Halva hoolitsemise korral transporditavate kalade eest ja taarasse ette nähtud normide mitteamestamisel tõuseb kadu 20—30%-ni; üksikudel juhtudel võivad isegi kõik veetavad noorkalad või turustatavad kalad hävida.

### Taara ettevalmistamine transpordiks

Transpordiks kasutatav taara tuleb enne hoolikalt puhtaks pesta ja desinfitseerida.

Puust vaadid tuleb panna mõneks päevaks tiiki ligunema või täita veega, et nad turduksid ning teel lekkima ei hakkaks. Pärast leotamist tuleb nad kaaliumpermanganaadi või lubjalahusega desinfitseerida ja tulise veega hiljem veel läbi hautada. Metallnõud või -vaadid tuleb tulise veega pesta ja seejärel värske õhu käes hoida, et neist igasugune kõrval-lõhn kaoks. Niisugune profülaktiline ettevalmistus ja taara desinfitseerimine aitab ära hoida transporditava kasvatusematerjali (noorkalade) haiguste nakkusvõimalused.

### Vee temperatuur

Esmajärguline tähtsus noorkalade transportimisel noorkalakasvandusest kolhoositiikidesse on kalaveo-vee temperatuuril. Ka tugevad ja elujõulised noorkalad võivad transportimisel surra, kui vee temperatuur taaras on kas liiga kõrge või liiga madal. See käib ka turustatava kala transportimise kohta. On teada, et külmas vees lahustub rohkem hapnikku ja vastu pidi — seoses temperatuuri tõusuga väheneb vees lahustuva hapniku hulk. Vee temperatuuri tõusuga ühel ajal tõuseb ka kala tarvidus hapniku järele. Kogemused näitavad, et kalade transportimisel vee temperatuuri kõrgemaks piiriks võib olla  $+15^{\circ}\text{C}$ . Eluskalade vedu soojemas vees pole lubatav.

Madalamaks vee temperatuuri piiriks eluskalade veol loetakse  $+2^{\circ}\text{C}$ . Niisuguse veetemperatuuri juures kala juba kangestub ja liikumisvõime paralüüseerub, mille tagajärjel kalad ei ole suutelised veovahendi liikumisest tekkivaile tõugetele vastu seisma ja võivad klopimisest vastu üksteist või taara seinu kehalisi vigastusi saada. Peale selle võivad kalad madala temperatuuri juures kergesti külmetuda ja haigeks jääda, mis sissetoodavate noorkalade elujõulisust nõrgestab.

Kõige sobivamaks vee temperatuuriks kalade transportimisel loetakse  $+4—5^{\circ}\text{C}$ , mil kalad on väheliikuvus olekus. Temperatuuri tõustes hakkavad kalad kiiremini liikuma, järelikult kasutavad ka rohkem hapnikku.

Karplaste (karpkala, koger, linaski) veo korral võib kasutada lk. 47 toodud näitlikku tabelit.

Taara peab olema eluskalade sissepanemisel täidetud puhta veega 75—80% ulatuses mahtuvusest. Vett tuleb vähehaaval jahutada alles pärast kala sisselaskmist. Vee temperatuuri vahe taaras ja veekogus, kust kala on võetud, ei tohi ületada  $2—3^{\circ}\text{C}$ . Lüga suur

Vee temperatuur	Võimalused kala veoks
3° C ja madalam	Äärmiselt mittesoovitatav või isegi mittelubatav.
4 — 5° C	Sobivam kõikide kalaliikide jaoks.
6 — 8° C	Lubatav kõikide kalaliikide jaoks.
9 — 12° C	Lubatav ilma saatjata ainult väiksemate kauguste korral ja ilma peatusteta teel.
12 — 15° C	Lubatav, kuid tingimata saatjaga. Soovitatav vee jahutamine jääga.
üle 15° C	Ilma vee jahutamisetä jääga ei ole vedu lubatav.

temperatuurivahe võib põhjustada külmetushaigusi, eriti väiksemate, mittestandardse kaaluga aastaste ja ühesuviste kalade või maimude juures, üksikutel juhtudel aga lõppeda isegi nende surmaga.

Vett jahutatakse jää lisamisega. Jääd ei ole soovitatav lasta otseselt vette, sest kalad võivad teravaservaliste jäätükkide vastu ennast vigastada. Vigastuste ärahoidmiseks asetatakse jää taarasse puhtast linasest riidest kotis või puust kastis. Teel on tarvis vee temperatuuri hoolega jälgida. Vett võib jahutada ka külma vee juurdelamisega taarasse, mis peab aga toimuma vähehaaval kalates seda peenikese nirena.

### Vee hapnikusisaldus kalade transportimisel

Kalade edukas transportimine on lahustunud hapniku hulga vees. Seepärast on vajalik teel olles pöörata suurimat tähelepanu vee küllastumisele hapnikuga. Lahustunud hapniku hulk vees on vees temperatuurist. Külmas vees lahustub hapnikku rohkem kui soojas, seepärast ongi vajalik vett jahutada. Kalu ei ole soovitatav transportida päeval palaval ajal, mil vesi kiiresti soojeneb ja lahustunud hapniku hulk selles väheneb.

Vajalik vee maht, milles eluskalu transportitakse, on vees kvaliteedist, temperatuurist ja hapniku sisaldusest. Vesi peab olema puhas, sest mitte küllalt puhtas vees leidub orgaanilisi aineid, mis hapendumiseks tarvitavad hapnikku ja sellega vähendavad vees oleva hapniku hulka.

Toome näite, kuidas vee hulk, mis on vajalik 1 kg eluskalade transportiks, on vees temperatuurist ja hapnikusisaldusest.

Normaalsetes tingimustes sisaldab üks liiter vett  $+7^{\circ}\text{C}$  juures  $8,5\text{ sm}^3$  lahustunud hapnikku. Niisuguse veetemperatuuri juures tarvitab täiskasvanud sugukarpkala ühe tunni jooksul  $10\text{ sm}^3$  hapnikku iga kilogrammi eluskaalu kohta.

Vee temperatuuri 2-kordsel tõusmisel väheneb vees hapnikusisaldus kuni  $7,1\text{ sm}^3$ , kuna samal ajal sugukarpkala poolt tarvitava hapniku hulk suureneb kuni  $33\text{ sm}^3$ , s. o. 3 korda.

Järelikult võib edukat eluskalade transportimist teostada ainult vastava veetemperatuuri ja veehulga juures, mis on vajalik 1 kg eluskalade veoks, kusjuures tuleb veel arvestada teel viibimise aega ja kalade vanust ning liiki.

Tarvisminev vee hulk kalade transportimisel oleneb otseselt, nende teelviibimise kestusest.

Ühe kg eluskaalu peale tuleb suurematel kaladel vähem kehapinda kui väikestel. Seepärast näiteks 1 kg kogus maime või üheaastasi noorkalu tarvitab rohkem hapnikku kui turustamissuurused kalad või sugukalad. Mitmed kalaliigid (linask, koger) on hapniku suhtes vähemnõudlikud kui karpkalad ja kannatavad hästi vedu ka vähesema hapnikusisaldusega vees.

Arvutamise lihtsustamiseks võib kasutada alltoodud tabelit, kus on kindlaks määratud transporditavatele kaladele vajalik veehulk, olenevalt kalade teel viibimise kestusest, kalade vanusest ja liigist.

Veoaeg (tundides)	1 kg eluskalade veoks vajalik veehulk $6-8^{\circ}\text{C}$ vee temperatuuri juures (liitrites)				
	Karpkalad			Linaskid täiskas- vanud	Kogred täiskas- vanud
	Kahe- aastased	Aasta- sed	Maimud		
2	3	5	7	3	2
3—4	4	6	9	4	3
5—6	5	7	11	5	4
7—8	6	8	13	6	5
9—10	7	10	15	7	6
11—15	10	13	18	10	8
16—20	12	15	21	12	10
21—24	15	20	25	15	12

Näide. Moskva oblastis, Malinski rajoonis asuval 1. Mai nime-  
lisel kolhoosil on 1 ha suuruse pindalaga tiik. Kolhoosil on vajalik  
tiiki sisse tuua kasvatamiseks aastasi karpkalu. Kolhoos tarvitab

kasvatamisel noorkalade viiekordset sissetoomist. Tiigi kalaproduktiivsus on 200 kg. Üheaastase karpkala keskmine kaal on 25 g. Normaalse sissetoomise korral läheks vaja 1 hektari pindala kohta 470 üheaastast karpkala, viiekordsel sissetoomisel — 2350 kala (5 korda rohkem). Kasvatusematerjali (noorkalu) saab 1. Mai nimeline kolhoos samast oblastist 60 km kaugusel asuvast «Novo-Rjazanovo» kolhoosi noorkalakasvandusest (Podolski rajoonis). Noorkalade vedu hobustega kestab 12 tundi. Kasvatusematerjali üldine kaal  $25 \times 2350 = 58,5$  kg. Ülaltoodud tabeli järgi läheb vaja ühe kg eluskalade veoks 11—15 tunni kestel 13 l vett. Kogu kasvatusematerjali transportimiseks on seega vaja  $58,5 \times 13 = 760,5$  l vett. Sellest veest läheb teel ligikaudu 20% kaotsi. Meie näites läheb kogu kasvatusematerjali transportimiseks, kui juurde arvestada ka vee kaotus teel, seega tarvis 900 liitrit vett. Kolhoosil on 5 standardmöödulist 210 l mahuga eluskalavaati. Kui  $\frac{4}{5}$  vaadist täita veega, mahub sinna 165 l vett, kokku viide vaati 825 l. Ülejäänud 75 l tarvisminevat vett võib kallata kolme 32 l metallist piimanõusse.

Kasutades vett ettenähtud normist rohkem, soodustab see müüdi kalade alalhoidmist teel, kuid samal ajal suurendab koorma raskust, järelkult ka veokulu. Seepärast tuleb eluskalade transportimisel kasutada vett ainult tarvismineval hulgal ja seda teel jahutada ning õhustada.

### Õhustamine

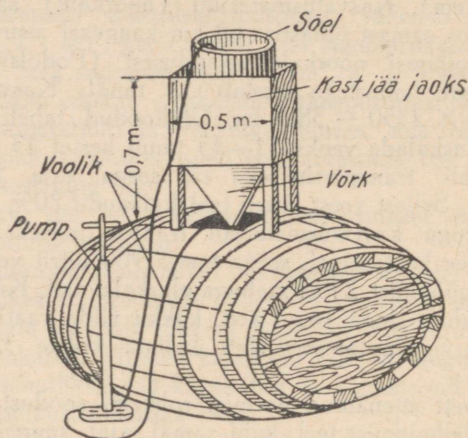
Kalade transportimisel tuleb hoiduda pikaajalistest peatustest teel, kuna siis vees oleva lahustunud hapniku hulk väheneb. Kui siiski esineb hapniku vähenemist, tuleb vett rikastada viimasega, mida saab teostada õige lihtsalt — õhustamise teel.

Peale lihtsamate viiside vee õhustamiseks — vee kõrgelt ümbervalamine vaadis, vaadi kõigutamine, kummist toru kaudu õhu läbipuhumine jt. — kasutatakse sageli ka nõukogude kalakasvataja Trutni poolt konstrueeritud õhustajat (joonis 19).

Õhustaja töötab järgmiselt: pumbaga pumbatakse vesi vaadist marlist sõela peale, kus ta filtreerub ja läbib jääkasti; vastu võrku sattudes jaguneb veejuga peenikesteks niredeks ja voolab siis juba tunduvalt jahutatuna ja hapnikuga rikastatuna vaati tagasi.

Kui kalad jäävad teele kauemaks ajaks, osutub sageli vajalikuks alumist, tugevalt reostunud ja hapnikuvaest veekihti cemaldada.

Selleks võib kasutada kummist voolikut või torusid. Pärast põhjas asuva veekihi eemaldamist tuleb värsket vett juurde valada, et vee seis vaadis endiseks jääks. Kloreeritud veevärgi vett kasutada pole soovitatav.



Joonis 19. Trutni õhustaja

Saatjal peab eluskala veol kaasas olema järgmine inventar: 1) Celsiuse termomeeter (vee temperatuuri mõõtmiseks), 2) puhas taara jääga, 3) kaks puhast pange vee juurdevalamiseks vaati, 4) 2—3 m pikk kummist voolik, 5) kaks kaha kala väljapüüdmiseks ja järelvaatuseks teel, 6) kopp või kruus vee ümbervalamiseks vaatides peatuste ajal, 7) latern töötamiseks öösel.

### Eluskalade vedu raudteel

Suuremal hulgal ja suuremate kauguste tagant on kasvatusmaterjali kõige sobivam transportida raudteel, eriti selleks sisustatud vagunites. Eluskala veoks ette valmistatud vagunis on uksest mõlemale poole asetatud puust lahtivõetavad paagid või sisternid. Iga paak mahutab umbes 15 m<sup>3</sup> vett, millest jätkub kuni 25 000 aastase karpkala transportimiseks (10—16 kala ühe liitri vee kohta). Paagi põhjas on kallakile asetatud puust võre, mis sunnib vee väljalask-

misel kalu kogunema paagi eesmissesse ossa, kust neid on hõlbus välja püüda. Peale selle takistab võre kalade kogunemist paagi põhja enam reostunud veekihtidesse. Et vesi ei hakkaks vaguni liikumise ajal paagis tugevasti loksuma, selleks tehakse sinna puust või presendist vahesein, mille ülemine äär ei tohi ulatuda veepinnani. Vee väljaloksumist paagist takistatakse paagi avause ümber kinnitatud presendist sirmiga.

Kalade veoks võib kasutada ka lihtsamaid presendist tehtud nelinurkseid paake, mis kinnitatakse puust raamistikule.

Eluskalade transportimiseks sisse seatud vagunites on vastavad ruumid — taskud jää hoidmiseks, et säilitada vagunis madalat temperatuuri.

Lihtsamates eluskalade veoks tarvitavates vagunites puuduvad vastavad ruumid jää jaoks. Neis asetatakse suured jäätükid lahtiselt paakide kohale seinte külge löödud riiulitele, et jää sulamisel vesi saaks tilkuda paakidesse.

Sõidu ajal on vesi paakides või tõrtes alalises liikumises ja rikastub hapnikuga. Peatustel aga hapniku juurdevool katkeb ja sel puhul on tarvis vett õhustada. Õhustamist võib teostada kas haakides vaguni manööverveduri taha, et see vagunit tagavarateel edasi-tagasi veaks, või mõnel teisel eespool kirjeldatud õhustamisviisil.

Eluskalade veol pikemate kauguste taha, 1—2 ööpäeva kestusega, moodustab eluskalade kadu, kui silmas peetakse kõiki transportimiseks vajalikke nõudeid, 5 kuni 20%.

### **Kalakasvatusematerjali ettevalmistamine tiiki laskmiseks**

Noorkalade sisselaskmine tiikidesse toimub aprilli lõpul või mõnikord ka mai algul, kui vee temperatuur tiikides tõuseb +10—15° C. Et aga vesi palju kiiremini soojeneb madalates, kaldavööndi osades, tuleb kalade tiikilaskmist teostada just neis kohtades. Kuna eluskalu transporditakse palju külmemas vees kui tiigis olev, siis on kalade külmetushaiguste ärahoidmiseks vajalik vaadidesse lisada kord-korralt tiigivett, kuni neis olev vee temperatuur muutub tiigis oleva vee temperatuuriga ühetaoliseks. Alles pärast seda tuleb kalu lasta üksikute partiidena mitmesse kohta tiiki, kusjuures neid ei tohi sinna visata, vaid tuleb ettevaatlikult koos veega vaadist või pangest välja valada.

## Kasvatismaterjali transportimine veeta

Kasvatismaterjali transportimist ilma veeta kasutatakse ainult järgmistel juhtudel: 1) kui on tarvis kasvatismaterjali väiksemal hulgal ja mitte kaugele transportida või 2) kasvatismaterjali suurte koguste transportimisel kauge maa taha.

Kasvatismaterjali transportimiseks veeta kasutatakse auto-, hobu- ja õhustransporti.

Väikeste koguste kasvatismaterjali veoks tarvitatakse kergeid puust, 2—3-kordsest marlist või võrgust põhjaga kast-raame, kusjuures raamide põhjaks olev marli või võrk pole mitte tõmmatud pingule, vaid ripub lõdvalt, kotina. Et kalad ei saaks koguneda hunnikusse, jaotatakse raami põhi nõorist või peenest traadist põimistikuga võrdseteks osadeks nii, et marli moodustab selle peal rea üksikuid taskuid, kuhu veetav kala mahutatakse.

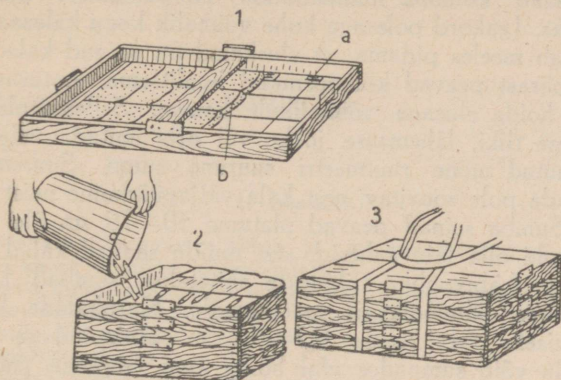
Raamid laotakse 5—6-kaupa erilisse piludega kasti <sup>sväraselt</sup> ~~raamiselt~~, et ülemised raamid ei rõhuks alumiste peale. Kasti asetatud raamid valatakse kastekannust veega üle. Teel on vaja raame perioodiliselt kasta, et kalad neis ei lämbuks. Kalad tuleb raamidesse asetada nende loomulikus asendis — selg ülespoole. Kastmiseks tarvitatava vee jahutamiseks võib kastide peale asetada jääd. Praktika näitab, et aastasi noorkalu sääraselt transportides 4 tunni vältel +19° C õhutemperatuuri juures kadu ei esine.

Tänapäeval kasutatakse kasvatismaterjali transportimiseks mõnesaja kilomeetri kaugusele reas oblastites (Voroneži, Vladimiri, Kaluuga ja teistes) lennukeid. Niisugune transportimine annab rahuldavaid tagajärgi.

Lennukeil veetakse eluskalu kast-raamides (joonis 20). Kasti pikkus on 60 sm, laius 40 sm ja kõrgus 10 sm. Kastid seotakse rihmaga 10-kaupa sambana kokku või asetatakse lennuki kabiinis olevasse erilisse püst-kandevõrku. Ülemine kast kaetakse puhta roguski või riidega. Paremaks ventilatsiooniks ja õhu jahutamiseks jäetakse üksikute kastide vahele ühe sm laiused vahed. Kasti põhja pannakse marlit või natuke värsket rohtu või sammalt, mille peale kalad laotakse 1—2 kihis. Kalade kinnikatmine pealt marliga või samblaga pole tingimata tarvilik.

Kalade kuivaksjäämise vältimiseks lennu ajal tuleb hoolitseda, et kabiinis ei tekiks tõmbetuult, ühtlasi peab kaste katma presendiga või vahariidega. Kalade transportimist lennukiga tuleb teostada kõige jahedamal ajal — hommikul vara või õhtul hilja.

Kalade vedu lennukiga teostub 160—200-kilomeetrilise tunni-kiirusega, olenedes lennuki tüübist ja meteoroloogilistest tingimustest. Ühe reisiga võib kohale tuua 8000—12 000 aastast karpkala.



Joonis 20. Taara aastaste karpkalade transportimiseks lennukitel.

- 1 — veoks tarvitatav kast; a — kandevõrk, b — taskud;  
2 — kasvatusmaterjali pakkimine; 3 — sambana kokku-seotud kastid.

Kasvatismaterjali kiire ettevalmistamine, pakkimine, peale- ja mahalaadimine vähendab kaduprotsenti ja hoiab veokulusid kokku.

Oieti organiseeritud ja hästi ettevalmistatud veo korral läheb peale- ja mahalaadimiseks 10—15 minutit. Pärast kastide mahalaadimist lennukist kastetakse kalu sama tiigi veega, kuhu neid lastakse. See võimaldab vee ja ümbritseva õhu temperatuuri vahet võrdsustada ja annab kaladele võimaluse normaalselt hingata.

### Turustatavate eluskalade transportimine veeta

Turustatavaid eluskalu (karpkalu, kokri, linaskeid) võib veeta transportida ainult lühikest aega, 2—3 tundi. Transportimist tuleb teostada öösel või varahommikul, kui õhk on alles jahe. Selleks kaetakse veoauto või vankri põhi märjaks kastetud sambla, rohu või pehmete taimede kihiga, kuhu kalad asetatakse 1—2 realt. Siis kaetakse kalad pealt märja kattega kinni. Teel peab katet veega kastma, et kalad ei sureks.

## Eluskalade säilitamine

Sügisel saab kolhoos nuumatiikide läbipüüdmisel palju kalu turustamiseks. Igakord pole aga kohe võimalik kogu kalasaaki realiseerida. Peab meeles pidama, et eluskalad on surnud kaladest kallimad. Seepärast peavad kolhoosnikud hoolitsema, et turustatavaid kalu saaks hoida elusana võimalikult kauem. Selleks tuleb mittelallastavasse tiiki, lähemasse jõkke või ojja ehitada vaiadest või okstest punutud mõne ruutmeetri suurune sump. Suuremõdulisi sumpi ehitada pole soovitatav, sest kala väljapüüdmine neist on raske. Sumba seinad peavad ulatuma 50—70 sm üle veepinna ja neis ei tohi olla lai vahesid, sest muidu saavad kalad sumbast välja lipsata. Läbivooluta tiikidesse ehitatakse sumbad 1—1,5 m sügavale, kuna läbivooluvais madalamale. Karpkalade kiiremaks väljapüüdmiseks tarvitatakse 0,5—0,7 m läbimõõduga punutud kahvu. Kalu võib sumpades alal hoida kuni veepinna jäätumiseni.

Turustatavate eluskalade ületalve hoidmiseks võib kasutada palju odavamaid ja praktilisemaid sumpi — neljakandilisi punutud korve. Korvid valmistatakse selliselt, et vesi võiks täiesti vabalt tungida läbi korvi seinte ja korvides oleks alaline vee vahetus. Sumpi võib ehitada ka puust, kusjuures põhi ja kaas lüüakse kokku laudadest, kuna külgeinad lattvarbadest. Sumba mõõdud võiksid olla järgmised: põhjapindala — 2—3 m<sup>2</sup>, kõrgus — 0,5 m.

Sumbad tuleb asetada nõrga läbivooluga tiiki või jõkke nii, et nad jäässe ei külmuks ega põhja riivaks.

Ühte sumpa tuleb eluskalu lasta nii palju, et iga ruutmeetri põhjapindala kohta tuleks 50 kg eluskalu.

## SISUKORD

Eessõna . . . . .	3
-------------------	---

### 1. peatükk

Tiigikalakasvatuse organiseerimine ja majandamine . . . . .	5
Kohased kalad tiikides kasvatamiseks . . . . .	5
Allalastava kalakasvatustiigi lihtsamad hüdrotehnilised ehitised	8
Tiigi ettevalmistamine karpkalade kasvatamiseks . . . . .	13
Karpkalade sissetoomine nuumatiiki . . . . .	14
Noorkalakasvandused . . . . .	17
Karpkalade söötmine tihendatud kasvatamise korral . . . . .	25
Tiikide läbipüük . . . . .	32

### 2. peatükk

Kolhoosi „Novo-Rjazanovo“ tiigikalakasvatuse . . . . .	34
Kolhoosi tiigikalakasvatuse organisatsioon . . . . .	34
Kolhoosi tiigikalakasvatuse hüdrotehniline iseloomustus . . . . .	35
Tiikide iseloomustus . . . . .	36
Kolhoosi tiigikalakasvatuse tootlikkus . . . . .	38
Tööjõukulu kalakasvatuses . . . . .	38
Tiikide kalaproduktiivsuse tõstmine . . . . .	40
Kolhoosi tiigikalakasvatuse arenemisperspektiivid . . . . .	41

### 3. peatükk

Eluskalade transportimine . . . . .	41
Karpkalade kasvatusematerjali (noorkalade) ettevalmistamine transportimiseks . . . . .	41
Taara eluskalade transportimiseks . . . . .	42
Taara ettevalmistamine transpordiks . . . . .	45
Vee temperatuur . . . . .	46
Vee hapnikusisaldus kalade transportimisel . . . . .	47
Õhustamine . . . . .	49
Eluskalade vedu raudteel . . . . .	50
Kalakasvatusematerjali ettevalmistamine tiiki laskmiseks . . . . .	51
Kasvatusematerjali transportimine veeta . . . . .	52
Turustatavate eluskalade transportimine veeta . . . . .	53
Eluskalade säilitamine . . . . .	54

Toimetaja A. Lomp.

Kaane kujundus E. Annus.

Tehniline toimetaja E. Plaks.

Korrektorid

V. Tomberg ja H. Merimaa.

Ladumisele antud 9. XI 1951.

Trükkimisele antud 8. I 1952.

Paber 56×79 sm, 1/16. Trükiarv

1500. Trükipoognaid 3,5. Formaa-

dile 60×92 kohaldatud trükipoog-

naid 2,8 Arvutuspoognaid 2,98.

Tellimise nr. 5238. MB-00109.

Trükikoda „Kommunist“, Tallinn,

Pikk tn. 2.

На эстонском языке.

Ф. Г. Мартышев, Е. Н. Соснина,

Б. А. Каспин. Прудовое рыбо-

водство в колхозе

Hind 90 kop.

SARJAS „ABIKS KOLHOOSIDELE“ ON ILMUNUD:

- TALVOJA, A. — Nõukogude eesrindlik põllumajandusteadus kolhoosipõllul
- ADOJAAN, A. — Kultuurkarjamaade ja -niitude rajamine
- PENTJARV, A. — Happeste muldade lupjamisega tõstame põllukultuuride saake
- ALLANDI, A. — Kolhoosi tulumaks
- KOLBERG, E. — Lammaste söötmine ja tallede kasvatamine
- POLNA, H. — Suvise haljassööda konveieri korraldamine
- TUPITS, H. — Teravilja seemnekasvatust kolhoosides
- METS, M. — Lehmade kunstlik seemendus
- RUUBER, E. — Kuidas toota kõrgekvaliteedilist piima
- LAANELA, E. — Vitamiinide osatähtsus põllumajandusloomade söötmisel
- REIMAN, H. — Likvideerige põllumajandusloomade ahtrus
- TARANDI, K. — Granuleeritud väetised
- BLUMENFELD, L. — Päevalille kasvatamine siloks
- VOOL, E. — Maasikakasvatust

Trükivea parandus

Lk.	Rida	Trükitud	Peab olema	Kelle viga
52	15. ülalt	äärmiselt	sääraselt	trükikoja

ina-

älli-

lgne

tootemine

- ROOTS, J. — Mesilasperede talvitamine
- SPUNGEN, S. — Udara tervishoid ja haigused
- LILLEMAA, A. — V. R. Viljamsi maaviljeluse heinaväljastustest
- TAMM, V. — Suurte kartulisaakide saamise alused
- REDIKSON, V. ja MARTINSON, E. — Siseveekogude kasutamine kalamajanduses
- LAURSON, J. — Rohkem kohalikke väetisi kolhoosipõldudele
- VÄLIMAA, J. — Põldkaunviljade kasvatamine
- PEEBSEN, E. — Puuviljade ja marjade töötlemine naturaalmahladeks
- KRUUS, A. — Farmi karusloomade haigused ja nende vältimine
- HALLER, E. — Hanekasvatust
- LAANELA, E. — Valge mesiku kasvatamine ja kasutamine
- MARTOŠEV, F. G. — Silohoidlate ehitamine
- SOSNINA, E. V. — Tiigikalakasvatust kolhoosis
- KASPIN, B. A. — Tiigikalakasvatust kolhoosis

SARJAS „ABIKS KOLHOOSIDELE“ ON ILMUNUD:

- TALVOJA, A. — Nõukogude eesrindlik põllumajandusteadus kolhoosipõllul
- ADOJAAN, A. — Kultuurkarjamaade ja -niitude rajamine
- PENTJARV, A. — Happeste muldade lupjamisega tõstame põl-  
lukultuuride saake
- ALLANDI, A. — Kolhoosi tulumaks
- KOLBERG, E. — Lammaste söötmine ja tallede kasvatamine
- POLNA, H. — Suvise haljassööda konveieri korraldamine
- TUPITS, H. — Teravilja seemnekasvatus kolhoosides
- METS, M. — Lehmade kunstlik seemendus
- RUUBER, E. — Kuidas toota kõrgevaliteedilist piima
- LAANELA, E. — Vitamiinide osatähtsus põllumajandus-  
loomade söötmisel
- REIMAN, H. — Likvideerige põllumajandusloomade ahtrus
- TARANDI, K. — Granuleeritud väetised
- BLUMENFELD, L. — Päevalille kasvatamine siloks
- VOOL, E. — Maasikakasvatus
- SMÖSLOV, V. — Kolhoosi arvepidajale meelepidamiseks
- Lina kasteleotus ja linavarte sortimine
- SOONIK, V. — Küülikute kasvatamine
- MUUGA, A. — Kolhoosiasulate planeerimine
- KELL, A. — Noorloomade kontraheerimine
- LAANELA, E. — Silo valmistamine
- LAARMANN, V. — Sõnniku- ja virtsahoidlate ehitamine
- HALLIK, O. — Happeste muldade lupjamise tähtsus heina-  
välja külvikordade sisseviimisel
- Kalkunikasvatus
- IMAKAEVU, A. — Juurviljade koristamine
- LEPASALU, P. — Köögiviljade hapendamine ja värskelt säili-  
tamine
- VALIMAA, J. — Hobuste tõuaretus
- Linnukasvatusaadused ja nende esialgne  
töötlemine
- ROOTS, J. — Mesilasperede talvitamine
- ŠPUNGEN, Š. — Udara tervishoid ja haigused
- LILLEMA, A. — V. R. Viljamsi maaviljeluse heinavälja-  
süsteem
- TAMM, V. — Suurte kartulisaakide saamise alused
- REDIKSON, V. ja  
MARTINSON, E. — Siseveekogude kasutamine kalamajanduses
- Rohkem kohalikke väetisi kolhoosipõldudele
- LAURSON, J. — Põldkaunviljade kasvatamine
- VALIMAA, J. — Puuviljade ja marjade töötlemine natu-  
raalmahladeks
- PEEBSEN, E. — Farmi karusloomade haigused ja nende  
vältimine
- KRUUS, A. — Hanekasvatus
- HALLER, E. — Valge mesiku kasvatamine ja kasutamine
- LAANELA, E. — Silohoidlate ehitamine
- MARTÕŠEV, F. G.
- SOSNINA, E. V.
- KASPIN, B. A. — Tiigikalakasvatus kolhoosis

A-19267

90 kop.

Rhl. - .60

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00382286 5

11)  
6,1 (6,3)  
57-1,57 (1,14)