

Kalataloudellisen tutkimustoimiston
TIEDONANTOJA

N:o 2

Kesäkuu 1967

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja

№ 2

kesäkuu 1967

S i s ä l l y s

sivu

Miten nykyinen kalastuskorttijärjestelmä sai alkunsa	2
Oulujärven muikkukanta ennen ja nyt	5
"Pikakalaa" Afrikan valkuaispulmaan ja herkuksi suomalaisille	9
Kokeita R 7464- ja MS-222-nukutusaineiden käytöstä kirjolohien kuljetuksessa	11
Harvinainen hauen vaellusmatka	19

MITEN HYKYINEN KALASTUSKORTTIJÄRJESTELMÄ SAI ALKUNSA?

Seuraavassa esitetään jäljennös Kalataloudellisen Toimikunnan työvaliokunnan alustuksesta № 10 lokakuun 3 päivältä 1946, jossa ensimmäistä kertaa otettiin harkittavaksi kalastuskorttijärjestelmän käyttöä meillä. Työvaliokunnan puheenjohtajana toimi ministeri Emil Luukka, jäsenenä ylim. kalatalousvirkamies, maist. Reino Kanerva ja sihteerinä kalastusbiologi, toht. Erkki Nalme.

Kun uuden kalastuslain valmistuminen ensi vuonnakin näyttää epävarmalta, nousee pakostakin eteen kysymys jokamiehen kalastuslain lopettamisesta tai jatkamisesta ensi vuotta varten. Tietyt kansalaispiirit ja ryhmät tulevat epäilemättä puoltamaan voimassaolon jatkamista edelleen. Elintarviketilanne maassa ei myöskään vielä ole korjaantunut tyydyttäväksi, joten se syy, jonka takia e.m. laki aikanaan säädettiin, on edelleen olemassa. Tästä lain puoltajat tulevat saamaan vahvan perustelun lain jatkamisen puolesta.

Siltä varalta, että e.m. lain voimassaoloa vielä on jatkettava, on Kalataloudellisessa toimikunnassa herätetty kysymys kalastuskorttijärjestelmän sisällyttämisestä jokamiehen kalastuslakiin. Tämän toimenpiteen tarpeellisuutta perustellaan seuraavasti:

Niin jokamies- kuin siirtoväkikalastajatkin ovat vuodesta vuoteen saaneet korvauksetta kalastaa toiselle kuuluvassa kalavedessä. Mitään muitakaan velvollisuuksia, esin. kalaveden hoitoa koskevia, ei heillä ole ollut. Kun jokamiehen- ja siirtoväen kalastus yleisen käsityksen mukaan verottaa varsin tuntuvasti kalavesiä, paikoitellen suorastaan ryöstökalastuksen tavoin, on kalaveden omistajain oikeutettuna vaatimuksena ollut tämän lain kumoaminen. Jossain määrin auttavana toimenpiteenä täytynee kuitenkin pitää jokamies- ja siirtoväkikalastajain velvoittamista ryhtymään heidän pyyntiänsä vastaavaan voimaperäiseen kalavesien hoitoon, mikä tietysti koituu hyödyksi yhtähyvin kalaveden omistajalle kuin jokamieskalastajille itselleenkin. Viimemainittujen kalastajien velvoittamisen suoranaiseen kalavesien hoitoon ei jokatapauksessa ole kuitenkaan mahdollista, mutta jos heidät määrättäisiin antamaan

rahallista tukea kalaveden hoitoa suorittaville laitoksille ja elimille taikka valtiolle, voitaisiin varmaankin saada muodostetuksi niin huomattavia rahastoja, että niiden avulla määrätietoinen kalaveden hoito kävisi mahdolliseksi. Samoin kuin metsästyksen alalla on voimaansaatettu metsästyskortti, voidaan myös kalastuksen alalla ajatella vastaavaa menetelmää. Kalastuskorttijärjestelmä voidaan käytännössä toteuttaa hyvin-kin monella eri tavalla, joten mielipiteet tässä suhteessa saatavat suurestikin jakautua. Ensimmäkin voidaan kalastuskortti ajatella määrättäväksi kaikkien kalastajien, niin kalaveden omistajien kuin jokamies- ja siirtoväkilikalastajienkin lunastettavaksi. Maksun suuruus taas voidaan ajatella joko kaikille yhtä suureksi tai voidaan siinä ottaa huomioon, miten pitkän ajan kalastus kestää, miten laajalla alueella kalastusta harjoitetaan sekä kuinka suurta pyydysmäärää kalastuksessa käytetään. Tuntuukin siltä, ettei edellämainittuja seikkoja voida jättää kokonaan huomiotta. Jos määräys kalastuskortista sisällytetään jokamiehen kalastuslakiin, tulee kalastuskortin lunastaminen vain jokamies- ja siirtoväkilikalastajain velvollisuudeksi. Tätä kantaa voidaankin puoltaa, sillä, että kalaveden omistajat itse asiassa runsaasti maksavat osuutensa luovuttamalla omaisuuttaan toiselle. Työvaliokunta sen vuoksi katsoo, että tässä vaiheessa kalastuskortin lunastaminen lähinnä kuuluu jokamies- ja siirtoväkilikalastajille. Tällöin voidaan ajatella, että maksu kaikille jokamieskalastajille olisi saman suuruinen, koska jokamiehen kalastuslain mukaan heidän sallitaan kalastaa vain varsin rajoitetuilla pyydyslaaduilla ja ainoastaan korttitarpeiksi, joten kaikki jokamieskalastajat tämän kautta ovat jokseenkin samassa asemassa. Toiset saattavat tosin kalastaa vain lyhyen ajan ja hyvinkin vähäpätöisillä pyydöksillä toisten taas harjoittaessa pyyntiä kautta vuoden. Tämä on kuitenkin jokaisen kalastajan oma asia, joten tämän seikan ei ehkä voida katsoa voivan vaikuttaa maksun suuruuteen, joka näin ollen olisi määrättävä jonkunlaisen keskitason jokamieskalastajan pyyntiä vastaavaksi. Siirtoväkilikalastajat sensijaan harjoittavat ammattikalastusta ja heidän pyyntimahdollisuutensa sekä pyydysmääränsä voivat olla hyvin-kin erilaisia, joten siirtoväkilikalastajain suhteen edellämainitut seikat voitaneen ottaa huomioon.

Mitä itse kalastuskorttijärjestelmän teknilliseen puoleen tulee, olisi korttien lunastaminen tehtävä mahdollisimman vattomaksi ja kortit kaikkialta mahdollisimman helposti saataviksi, mikä olisi omiaan vaikuttamaan kalastuskorteista saatujen tulojenkin suuruuteen. Näin ollen on ajateltu kalastuskortit lunastettaviksi postitoinistoista, joissa tulot voidaan suorastaan sijoittaa määrätyle postisiirtotilille ja joille tämän johdosta olisi jaettava mahdollisimman vähällä vaivalla täytettävät kalastuskorttilomakkeet ja tililiepäno-kortit.

Hyvin erilaiseksi saattavat käsitykset muodostua myöskin siitä, olisiko kalastuskorteista koituvat tulot annettava kalaveden omistajain yhtymille, kalatalouden edistämisjärjestöille vaiko valtiolle. Siihen nähden, että kalastuskorttijärjestelmän toteuttamisesta ja valvonnasta epäilemättä aiheutuu valtiolle melkoisia kuluja, on valtio luonnollisesti katsottava oikeutetuksi saamaan kulunsa takaisin. Mikäli valtio myös organisoii kalavesien hoidon yksityisilläkin kalavesillä on valtio katsottava oikeutetuksi saamaan tätäkin tarkoittavat varat kalastuskorttimaksuista. Vaikeata on kuitenkin ajatella, että valtion toiminta saattaisi ulottua tyydyttävällä tavalla kaikkiin kalavesiin saakka, joten myös kalatalouden edistämisjärjestöjen sanoinkuin kalaveden omistajain ja yleensä kalastajien itsensäkin tulisi olla työssä mukana.

Kalastuskunnat ja kalavesien omistajat ovat normaaliaikoinakin yleensä sallineet kalavettä omistamattomien harjoittaa vesissään onkimista ainakin mato-ongella. Työvaliokunta sen vuoksi katsoo olevan syytä harkita, voitaisiinko tällaiset onkimiehet mahdollisesti vapauttaa kalastuskortin lunastamisestakin.

Kun kalastuskorttijärjestelmä on suunniteltu otettavaksi uuteen kalastuslakiin, olisi erikoisen tärkeätä, että sitä voitaisiin käytännössä kokeilla jo ennen tämän lain voimaantuloa ja saavuttaa hyvät tiedot menetelmän soveltuvaisuudesta yleensä ja sen parhaasta mahdollisesta järjestelytavasta. Sen vuoksi olisi korttijärjestelmä toteutettava siinä muodossa, että samalla suoritettaisiin tutkimus jokamiehen ja siirtoväen kalastukseen laajuudesta ja jakaantumisesta eri puolilla maata. Tästä syystä olisi kaikkien kalastuskorttien

koko maassa kuljettava jonkun määrätyn elimen kautta, jossa yhteenveto myönnettyistä kalastuskorteista tehdään. Sen vuoksi työvaliokunta ehdottaa, että tulot kalastuskorteista pantaisiin maataloushallituksen postisiirtotilille, jolloin tiedot lunastetuista kalastuskorteista ja mahdollisesti niiden kaksiskappaleet tulisivat maataloushallituksen kalatalousosastolle. Maatalousministeriö sitten jakaisi maataloushallituksen ehdotuksen mukaan kertyneet varat niiden kesken, joiden huoleksi kalavesien hoidon käytännöllinen toteuttaminen uskotaan. Tällöin voisi kalatalousosasto myöskin lähettää luettelot jokamies- ja siirtoväkikalastajista kalastuksen valvonnasta huolehtiville elinille eri puolilla maata, minkä kautta nämä olisivat tietoisia alueellansa toimivista jokamies- ja siirtoväkikalastajista ja voisivat siten kontrolloida, missä määrin lakiin sisällytettyjä määräyksiä kalastuskortista on noudatettu ja missä määrin jätetty noudattamatta. Jokamieskalastuskortin maksun suuruudeksi ehdottaa työvaliokunta mk 100:- ja siirtoväen ammattikalastuskortin suuruudeksi 100:- - 500:- mk.

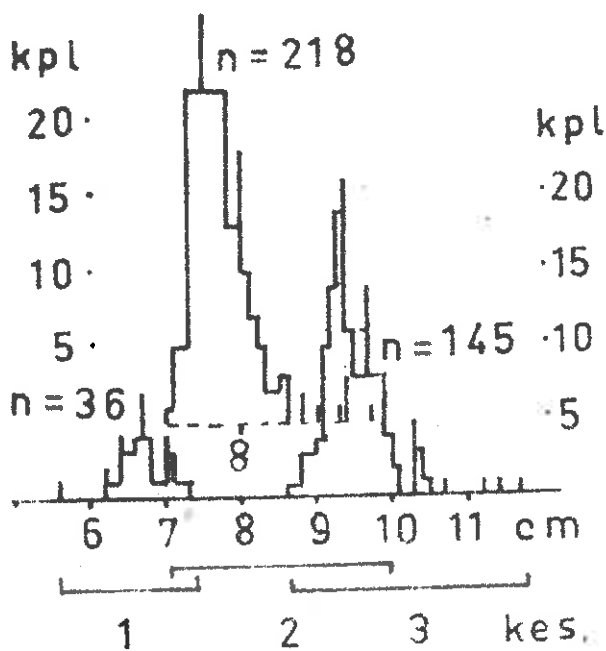
(Erkki Halme)

OULUJÄRVEN MUIKKUKANTA ENNEN JA NYT

Oulujärven muikkukanta on aikoinaan ollut kouluesimerkki hyvin pienikokoisesta muikusta maamme kalatalouskirjallisuudessa. Tieto perustuu kalataloudellisen tutkimustoimiston entisen johtajan prof T. H. Järven tutkimuksiin vuodelta 1915. Kaksi-vuotiaita kaloja meni tuolloin kiloon 259 kappaletta. (Kuusamon järvien vielä nykyisinkin verrattain kuuluisat, pienikokoiset muikut olivat koko lailla suurempia.) Sama tieto esiintyy vielä 1950 ilmestyneessä julkaisussa, vaikka tuolloin jo hyvin tiedettiin, että Oulujärven muikun kasvussa oli tapahtunut selviä muutoksia.

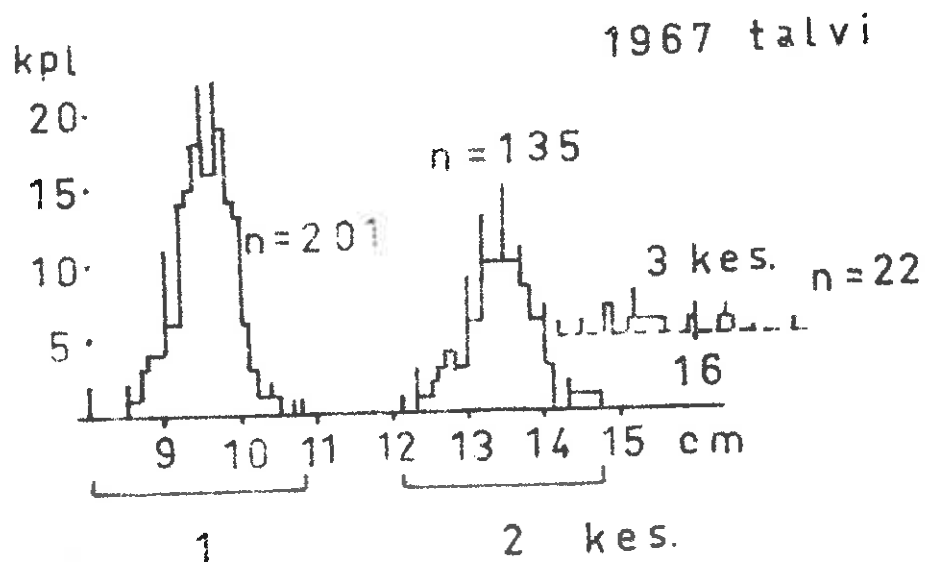
Suomen Kalastuslehti kertoo jo vuonna 1935, että Oulujärven muikku ei ole enää pientä. Kaloja mainitaan menevän kiloon 140-150 kappaletta. Vaikka yksityiskohtaisia tietoja ikäluokkakoostumuksesta ei ole, on luultavaa, että kysymyksessä on pääasiassa kaksikesäinen kala, kuten on tavallista hyvän

Oulujärvi. Muikun pituus ja ikä.



1914 - 1915

ikä kes.	pituus lovi	kpl/kg
1	6,68	n. 450
2	7,76	259
3	9,53	146
4	10,23	104



1967 talvi

lovipituusjakautuma 1 mm jakovälein, keskimääräinen lovipituus cm,	ikä kes.	pituus lovi	kpl/kg
1 kg:an menevien kalojen kappalemäärä	1	9,53	136
	2	13,40	50
	3	15,52	33

KUVA 1.

muikkusaaliin aikana. Asiantuntijakaan, prof. Järvi, ei näytä asettavan tietoa kyseenalaiseksi, koskapa arvelee kirjoittajalle selityksenä suuremman koon johtuvan kannan harvalukuisuudesta, mikä selitys oli käynyt selville hänen Keiteleen muikkua koskevista tutkimuksistaan.

Muikkukantojen runsauden vaihteluita tarkkailtiin tuohon aikaan huolella ja havaintoja oli paljon. Vuosikymmenen lopulla juuri ennen talvisotaa tiedetään Oulujärveltäkin kertoa huonoista muikkuvuosista. Verkkokalastuksen vahingollisuutta koskeva väittely oli vielä varsin tuoreessa muistissa. Ristivetoa nuotta- ja verkkokalastajien välillä kerrotaan ilmenneen myös Oulujärvellä ja pyynnin säännöstelyä suositeltiin.

Talvisodan jälkeen muikkukanta elpyi Oulujärvelläkin kuten monilta muilta paikoilta, mm. Perämereltä, tiedetään kertoa. Eräs havainnoitsija uskoo sen johtuvan "luonnon järjestämästä rauhoituksesta". Muutamina syksyinä todetaan muikun kutupyynnin estyneen aikaisen jäätymisen vuoksi. Tämän seurauksena uskotaan kalakannan elpyneen. Tuohon aikaan muutamat uskoivat kutupyynnin lopettamisen tärkeyteen ja koettivat löytää selviä todisteita liiallisen pyynnin vahingollisuudesta muikkukantaan. Kuturauhoitus näyttää olleen erityisessä suosiossa Kuopion ympärillä. Oulujärvellä ei päästy näin pitkälle.

Kaikki olivat tyytyväisiä 1940-luvun runsaisiin muikkukantoihin. Sisävesikalastuksella oli kukoistuskausi, jota jotkut kalamiehet muistelevat nyt "vanhana hyvänä aikana". Runsaudenvaihtelun syyt näyttävät vaivanneen monien kirjoittajien mieltä. Vain harvat lienevät uskoneen kuturauhoituksen ehdottomaan tehokkuuteen.

Sotien jälkeen muikkukalastusta Oulujärvellä harjoitettiin varsin tehokkaasti verkoilla, vaikka kesänuottiakin oli vielä monilla kalastajilla. Parhaiten kalaa saatiin 11-13 mm solmuvälin verkoilla. 14 mm verkkoakin käytettiin jonkin verran mutta saalis niillä oli suhteellisen vähäistä. "Muikku on edelleen pientä ja sitä on runsaasti, joten hyviä muikkuvuosia on vielä edessäpäin", ajan tieto kertoo vuodelta 1946.

Kaksivuotiaan muikun, jota pyyntikala lienee tuon ajan parhaina vuosina ollut, kasvunopeus on kuitenkin nyt jo ilmei-

sen selvästi suurempi kuin 30 vuotta aikaisemmin. Verkkojen tiheyden perusteella voidaan arvioida, että kaksikesäistä muikua meni tuskin sataakaan kappaletta yhteen kiloon 1940-luvun loppupuolella. Kun yksityiskohtaisia mittauksia ei ole käytettävissä, kritiikittömän vertauksen tekeminen vuoden 1935-tietoon ei ole mahdollinen, mutta kasvunopeuden lisääntyminen vanhaan taustaan verrattuna tuntuu todennäköiseltä. Kalatalousneuvoja Myrbergillä (nyöhemmin tunnettu nimellä Kirtelä) näyttää olleen omat aavistuksensa muikun kasvunopeuden muutoksen syistä. Vuoden 1915 jälkeen, "Jolloin Ämmäkosken pato valmistui on väitetty muikun kooltaan kasvaneen nyötäänsä Oulujärvessä," hän kirjoittaa. Tiede ei tuolloin ollut vielä kypsä uskomaan tapahtuneiden muutosten pysyvyyteen.

Nykypäivän kalastajalle muikkukannan yksilökoon muuttuminen Oulujärvellä on ilmeisen selvä. Viimeisen kymmenen vuoden kuluessa on kehitys ollut niin nopeaa, että tavallinen kalamieskin on sen huomannut. Milli milliltä on verkonsilmää suurennettu vuosien kuluessa. Yleissuunta on ollut selvä. Muikun pitkäikäisyys ja siitä johtuva koko lienee vilautanut jonkun mielessä. Pienen muikun puuttumista on ihmetelty ja ehkäpä oltu vähän huolissaankin. Senhän kerrotaan merkitsevän huonoa. Keikkoja vuosiakin on ollut. Entisten hyvien aikojen pieniä suolamuikkuja muistellaan haikeudella.

Nykyisin on edullista käyttää 16-17 mm verkkoja. Niillä saatu kala on joidenkin mielestä liian suurta suolakalaksi ja niissä on väkevä maku nahkassa. Kalan nylkeminen on vaivaton keino poistaa makuvirheet. Verkkokalastus on nykyisin suurelta osalta harrastus ja virkistyskeino. Suolakalan valmistus ja käyttö on enemmän vanhan makutottumuksen vaalimista kuin ravinnonhankintaa. Suhteellisen pienelle vähemmistölle muikkukalastuksella on muuta taloudellista merkitystä kuin omassa ruokataloudessa.

Armattimasta kalastusta harjoitetaan nykyisin vielä Särränsniemellä, mistä vuoden 1915 näytteen kuuluisat tiedot ovat peräisin. Kala menee hyvin kaupaksi, koska halutaan vaihtelua ruokapöytään.

Kalastajat kertoivat kevättalvella 1967 pientä muikkua olevan noin puolet saaliista, mitä pidetään hyvänä nerkinä. Kiis-

tattoman varmasti nuottasaaliin pieni muikku voidaan määrittää yhden kesän ikäiseksi. Pieniä muikkuja menee kiloon 130-140 kpl. Näyttää melko selvältä, että tämän hetken yksivuotiaita menee kiloon suunnilleen yhtä paljon kuin 1930-luvulla kaksi- vuotiaita. Nykyisin muikku kasvaa, kuten kuvasta 1 havainnollisesti ilmenee, Oulujärvessä kolmessa kuukaudessa suunnilleen yhtä paljon kuin vuosisadan alussa kolmessa vuodessa.

Kasvunopeus ei nykyisellään ole mitenkään poikkeuksellinen. Jotakuinkin yhtä nopeasti ovat muikut kasvaneet esimerkiksi Puruvedessä sekä vanhempien että viimeisimpien havaintojen mukaan. Luomionarvoista on sensijaan, että Puruvedessä muikkukannan rakenne on suurin piirtein pysynyt muuttumattomana saman ajan, jona Oulujärvessä on tapahtunut varsin silmännähtäviä muutoksia.

Siitä mitä tulee tapahtumaan, jos kehitys saa jatkua nykyistä vauhtia, voidaan esittää vain ennusteluja. Asian ydin ei kuitenkaan tällä hetkellä näytä olevan kalataloudessa. Säätö- nostely ja likaantuminen ovat nykypäivän kalastajalle varsin tuttuja iskusanoja. Tutkimuksessaan 1950 on Järvi useissa yhteyksissä viitannut veden ravintorikikauden muikun kasvunopeuteen vaikuttavana tekijänä. Asutuksen aiheuttama rehevöityminen on luontevin selitys Oulujärvessä havaittuihin muutoksiin. - Koskien rakentaminen ei ole enää selvimmän näkyvä kalastuksen vihollinen kuten kolmikymmenluvulla.

Varovainen ennustaja jättää kuitenkin ehdottoman varmuuden sanomatta näissä oloissa. Kalabiologiselta kannalta katsoen edelläkuvatun kaltaisia muutoksia yleensä on pidettävä huolestuttavina. Jos vesiensuojelun ponnistelut johtavat viimeaikaisen kehityksen hidastumiseen, voidaan toivoa Oulujärven muikkukannan säilyvän hyvänä ainakin vielä seuraavalle sukupolvelle.

(Toivo Hissinen, edeltävä tiedonanto)

"PIKAKALAA" AFRIIKAN VALKUAISPULAN JA HEIKKUMISEN SUOMALAISILLE

Ennen toista maailmansotaa eräs englantilainen tutkija yritti löytää sopivia keinoja sääskentoukkien torjuntaan. (New Scientist 5.1.1967) Sadeaikoina syntyneisiin suuriin mataliin lammikoihin **hän kerran havaitsi nousevan pientä kalaa**, joka erityisen halukkaasti söi malariasääsken toukkaa ja muita vesieliöitä. Tropikin pienet kalat ovat yleensä hyvin nopeakasvuisia ja saavuttavat sukukypsyyden hämmästyttävän lyhyessä ajassa. Myseinen kala kuoli lammikoissa, poikaset kuoriutuivat 4-6 päivän kuluttua ja 3-4 viikon kuluessa kalat olivat saavuttaneet sukukypsyyden ja täyden koon noin 4-5 cm.

Tutkija hankki kalan mätää paikkoihin joissa kalaa ei tavattu mutta sensijaan runsaasti sille ravinnoksi sopivaa moskiitontoukkaa. Niissä tapauksissa, joita voitiin seurata havaittiin kalan varsin tehokkaasti vähentävän sääskihaittaa, mutta ajan mittaan kalojen tehon todettiin vähenevän. Syy tähän oli yksinkertainen. Alluvasukkaat olivat havainneet kalan maukkaaksi ravinnoksi ja pyydystivät sitä innokkaasti mainituin seurauksin.

Sitten koksittiin kuuluisa, nykyisin surullisenkuuluisa DDT. Kemiallinen sääskentorjunta tuli muotiin ja sen uskottiin ratkaisevan koko pulman. Nyt kaksi vuosikymmentä myöhemmin on havaittu, että n.s. biologiset torjuntakeinot ovat siltikin oikein ratkaisu hyönteisten torjuntaan milloin siihen löydetään keinot. Myrkkyjen käyttö saattaa olla lyhytaikaisesti tehokasta, mutta pitkäaikaisen käytön haitat varsin vakaviakin.

Kirjallisuudessa kalojen käyttö sääskien torjuntaan on esiintynyt silloin tällöin viime vuosikymmenen kuluessa. Ilmeistä on, että ajatusta ei voida pitää jonkun yksityisen tutkijan uutena keksintönä.

Viime vuosien kehityksen mukana on kuitenkin havaittu maapallon alikehittyneiden maiden valkuaispuute. Nykyisin eläkkeellä oleva tutkija arvelee, että hänen esittämiensä havaintojen pohjalta voidaan kehittää käyttökelpoinen menettely tuottaa muovikelmusta tai muuten rakennetuissa altaissa kalaa ravinnoksi "pika"-menetelmällä, mikä nykyisin on niin suurta muotia.

Saattaisi luulla, että Suomen ilmastossa "pikakalan" tuottaminen on liian utopistinen haave. Meillä muodissaoleva lohenviljely ei täysin vastaa kuvattua menettelyä, sillä syötäväksi keipaavat annoskalat ovat meillä yleensä ainakin kolme kesää kasvaneita. Aivan äskettäin lehdissä on kerrottu metsähallituksen kokeista, joissa metsälammissa on onnistuttu kasvattamaan muikkua kesänvanhaksi ja syksyllä saatu verraten hyviä tuloksia. Muikku kasvaa todellakin niin nopeasti, että kesän-aikainen painon lisäys ei paljoakaan jää jälkeen tropiikin kalojen kasvunopeudesta. Eräänlaista suomalaista "pikakalaa" on Puruveden kesänvanha muikku, jota meillä kulutetaan Etelä-, Keski- ja Itä-Suomen kaupungeissa ja luonnollisesti kalastusalueella varovasti arvioiden muutamia satoja tonneja vuodessa. Jo elokuussa nuottamiehet saavat toisinaan varsin hyviä saaliita kalaa, joka silloin on noin 8-9 cm pituista ja vajaan neljän kuukauden ikäistä kuoriutumisesta laskien. Alle vuoden ikäisenä sitä voidaan arvioida pyydetävän ainakin puolet koko kalakannasta.

Eräänlaista pikamenettelyä harjoitetaan myös Pohjois-Savossa hauen suhteen. Eräissä järvissä siellä pyydetty kala on miltei yksinomaan joko kahden tai kolmen kesäistä noin 100-200 g painoista haukea. Tässäkään tapauksessa ei kysymys ole aivan mitättömästä erikoistapauksesta. Hehtaarisaaliin voidaan arvioida alueella olevan 1-2 kiloa haukea, mikä on suhteellisen suuri määrä ja kappalemäärä voidaan arvioida ainakin muutamaksi kymmeneksi tuhanneksi. Nieman huvittavaa on, että alueen kalastajat kyselivät aikoinaan, mihin ovat hävinneet vanhanajan hyvät, suuret hauet. Ikämääritysten tultua tietoon, moniin kysymyksiin on saatu vastaus.

Erään kalastajan väitettä, että hänen mielestään tuollainen kahdensadan gramman hauki on parhainta ruokakalaa ei voida pelkästään torjua sillä, että laki kieltää sen pyytämisen. Tuotantobiologisessa mielessä pienten haukien pyytämistä ruokakalaksi voidaan puolustaa ennen muuta siksi, että suuri-kokoinen hauki tarvitsee runsaasti kalaa ravinnokseen ja sen hyökkäyshalun tiedetään kohdistuvan erityisen oman lajin pieniin yksilöihin. Hauen kasvu on tietynlaisissa matalissa kasvillisuusrikkaimissa järvissä varsin nopeaa. Kesänvanhan keski-

nitta eräässä tällaisessa järvässä Pohjois-Savossa oli 14,5 cm ja suurimmat yksilöt noin 20 cm pituisia. Näin pienen hauen käyttö ravinnoksi ei meillä tule kysymykseen, mutta lihan laadun puolesta ei ole mitään estettä käyttää sitä "pikakalana" vastaavalla tavalla kuin mullua. - Tosin tämän kokoisella kalalla nykyisen käsityksen mukaan näyttää olevan arvolkaampaakin käyttöä istukkaina haukiköyhiin vesiin.

(Toivo Hissinen)

KOKEITA R 7464- ja HS-222-NUKUTUSAINEIDEN KÄYTTÖSTÄ KIRJOLOH- EIDEN KULJETUKSESSA

Koekaloina käytettiin 1-vuotiaita kirjolohia (Salmo gairdneri), joiden keskipaino oli 21,6 g. Kukin koe-erä käsitti 5 kalaa, jotka kokeen alussa suljettiin muovipussiin. Kalojen lisäksi pussiin lisättiin 200 ml vettä sekä eräissä kokeissa happaa n. 3-5 l. Kalojen ja käytetyn vesimäärän suhde on ollut 1:2, joten kuljetusveden tilavuus on ollut huomattavasti pienempi, mitä yleisesti käytetään (1:8-10). Lämpötilan säilyttämiseksi tasaisena kokeen aikana pussit asetettiin altaaseen, missä oli jatkuva läpivirtaus.

Kalojen hengissä säilymistä 0-asteisissa jäissä kokeiltiin lisäämällä pusseihin veden asemesta n. 200 g jäärouhetta.

Nukutusaineiden tehoa ja nukutuksesta toipumista kokeiltiin siirtämällä nukutettu kala-erä välittömästi raikkaaseen veteen.

Kaikissa kokeissa on kalaerä kokeen jälkeen siirretty virkoamaan kuljetusveden kanssa saman lämpöiseen veteen.

Kokeisiin käytetyn veden tärkeimmät fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet ovat olleet pH 6,5, E-K 42 /¹S, Väri 50 Ptmg/1, SEV 0,25 n val/1 kokonaiskovuus 1,12^odH ja Ca 4,0 mg/1.

Veden lämpötila on ilmoitettu kunkin kokeen yhteydessä. Hapen kyllästys-% hapettamattomassa vedessä kokeen alussa sekä kalojen virvoitukseen käytetyssä vedessä on ollut 90-100 %.

Nukutusainecina on käytetty SANDOZ-tehtaan valmistamaa, meillä yleisesti käytettyä preparaattia HS-222. Tämän rinnalla on kokeiltu JANSSEN Pharmaceutica-laboratorion valmistetta R 7464 (propoxate).

KOB I

Toipumisajan (uintiasennon saavuttamisen) riippuvuus nukutusajasta.

Kokeisiin käytetyn veden lämpötila on ollut 1,1 °C. Koekalojen (5 kpl/erä) on ennen koetta annettu paastota 2 vrk.

A. R 7464

laimennos 1:100 000

15 sekunnissa kaikki menettivät normaalin uintiasennon, 2 minuutissa hengityselikkeet osalta taukosivat.

nukutus aika	uintiasennon uudelleen saavuttamiseen kulunut aika
15-20 sek	10 - 17 min
75 "	17 - 27 "
120 "	28 - 45 "
240 "	35 - 45 "

Harkoosin saavuttamisen (uintiasennon menettämisen) riippuvuus nukutusaineen (R 7464) väkevyydestä

väkevyyt	harkoosin saavuttamiseen kulunut aika
1:100 000	15 sek
1:500 000	60 "
1:1 000 000	90 "
1:2 000 000	195 "
1:4 000 000	360-390 sek
1:8 000 000	(n.15 min:ssa hiukan tasapainohäiriöitä, 1 t:ssa harkoosi ei syventynyt)

B. MS-222

laimennos 1:10 000

1 1/2 minuutissa menettivät normaalin uintiasennon, 7 min:ssa hengityselikkeet hyvin heikkoja ja nopeita, 15 min:ssa hengityselikkeet osalta ja 20 min:ssa kaikilta tauonneet

nukutus aika	uintiasennon uudelleen saavuttamiseen kulunut aika
1 1/2 min	1 - 1 1/2 min
7 "	3 - 5 "
10 "	3 1/2 - 4 1/2 min
20 "	10 1/2 - 16 1/2 min (2 kuoli)

R-7464 ja MS-222 vaikuttivat kalojen käyttäytymiseen nukutusliuoksessa jonkin verran eri tavoin. R-7464-narkoosissa kalat reagoivat vielä uintiasennon menettämisen jälkeen melko kauan ulkoisiin ärsykkeisiin - esim. täräykseen - uintiliikkeillä. Myös virkoamisen alkaessa tämä refleksi toimi jo varhain. MS-222-narkoosissa ei havaittu vastaavaa reagointia.

KOE II

Veden lämpötila $6,2^{\circ}\text{C}$. Koekalat paastonneet 1 vrk:n ennen koetta. Kaloja 5 kpl/pussi. Lisäksi 200 ml vettä/pussi. Ei hapen lisäystä. Kalojen narkoosi kokeiden A-C alussa jokseenkin yhtä syvä (hengitysliikkeet heikkoja, nopeita, pinnallisia

A. Nukutusliuos: R 7464, laim. 1:100 000
kuljetusliuos: H_2O

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
75 sek	30 min	3/2
90 "	75 "	0/5
60 "	90 "	0/5
60 "	120 "	0/5

B. Nukutusliuos: MS-222, laim. 1:10 000
kuljetusliuos: H_2O

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
7 min	30 min	4/1
7 "	70 "	1/4
7 "	90 "	1/4
7 "	120 "	0/5

C. Kontrollikoe, kuljetusliuos: H_2O

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
ei nukutettu	30 min	5/0
- " -	60 "	4/1
- " -	120 "	3/2

KOE III

Veden lämpötila $6,2^{\circ}\text{C}$. Koekalat paastonneet 1 vrk:n ennen koetta. Kaloja 5 kpl/pussi. Lisäksi 200 ml vettä/pussi. Kai-

kissa pusseissa O_2 . Kalojen narkoosi kokeiden A-C alussa jokseenkin yhtä syvä (uintiliikkeet lakanneet).

A. Nukutusliuos: R 7464, laim. 1:1 000 000
kuljetusliuos: H_2O

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
5 min	0 min	5/0
5 "	30 "	5/0
5 "	60 "	5/0
5 "	90 "	5/0
5 "	120 "	5/0
5 "	210 "	5/0
5 "	300 "	5/0

B. Nukutusliuos IS-222, laim. 1:10 000
kuljetusliuos: H_2O

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
3 min	0 min	5/0
3 "	30 "	5/0
3 "	60 "	5/0
3 "	90 "	5/0
3 "	120 "	5/0
3 "	210 "	5/0
3 "	300 "	5/0

C. Kontrollikoe, kuljetusliuos: H_2O

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
ei nukutettu	30 min	5/0
- " -	60 "	5/0
- " -	90 "	5/0
- " -	120 "	5/0
- " -	210 "	5/0
- " -	300 "	5/0

KOE IV

Lämpötila $0^{\circ}C$. Koekalat paastonnet 1 vrk:n ennen koetta. Kaloja 5 kpl/pussi. Pusseissa jääroutetta n. 200 g, ei vettä.

A. Nukutusliuos: R 7464, laimennos 1:100 000
Ei O₂-lisäystä

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
30 sek	30 min	4/1
120 "	30 "	0/5
30 "	120 "	0/5
120 "	120 "	0/5

B. Nukutusliuos: MS-222, laimennos 1:10 000
Ei O₂-lisäystä

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
3 min	30 min	5/0
10 "	30 "	0/5
3 "	120 "	0/5
10 "	120 "	0/5

C. Kontrolli: ei O₂-lisäystä

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
ei nukutettu	30 min	4/1
- " -	120 "	0/5

D. Nukutusliuos: R 7464, laim. 1:100 000
O₂-lisäys

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
30 sek	120 min	1/4

E. Nukutusliuos: MS-222, laim. 1:10 000
O₂-lisäys

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
3 min.	120 min	3/2

F. Kontrolli: O₂-lisäys

nukutusaika	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
ei nukutettu	120 min	1/4

KOE V

Veden lämpötila 8,3 - 8,6 °C. Kaloja 5 kpl/pussi. 200 ml vettä/pussi. Kaikissa pusseissa O₂.

1. Kalat paastonneet 1 vrk:n ennen koetta

A. Nukutusliuos: R 7464, laim. 1:1 000 000

nukutusaika	kuljetusliuos	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
5 min	H ₂ O	24 t	5/0
5 "	R 7464 (1:8 000 000)	24 "	5/0
ei nukutettu	- " -	24 "	5/0

B. Nukutusliuos: MS-222, laim. 1:10 000

nukutusaika	kuljetusliuos	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
3 min	H ₂ O	24 t	4/1
3 "	MS-222 (1:40 000)	24 "	5/0
ei nukutettu	- " -	24 t	5/0

C. Kontrolli

nukutusaika	kuljetusliuos	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
ei nukutettu	H ₂ O	24 t	3/2

2. Kaloja ruokittu 3 t ennen kokeen alkua

A. Nukutusliuos: R 7464, laim. 1:1 000 000

nukutusaika	kuljetusliuos	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
5 min	H ₂ O	24 t	3/2
5 "	R 7464 (1:8 000 000)	24 "	4/1
ei nukutettu	- " -	24 "	5/0

B. Nukutusliuos MS-222, laim. 1:10 000

nukutusaika	kuljetusliuos	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
3 min	H ₂ O	24 t	2/3
3 "	MS-222 (1:40 000)	24 "	3/2
ei nukutettu	- " -	24 "	3/2

C. Kontrolli

nukutusaika	kuljetusliuos	kuljetusaika	eläviä/kuolleita
ei nukutettu	H ₂ O	24 t	1/4

Kokeen V tulokset osoittavat selvästi paaston tärkeyden ennen kuljetusta. Laimeita kuljetusliuoksia käytettäessä (MS-222 1:40 000 ja R 7464 1:8 000 000) on saavutettu pa-

rempia tuloksia kuin ilman nukutusaineita. Tällöin käytetyt narkoottiset aineet toinninevat vain rauhoittavina, eivät nukuttavina, estäen kaloja ponnistelemasta ja väsymästä liiaksi kuljetuksen aikana. On mahdollista, että pitkissä kuljetuksissa kalojen lihaksistoon niiden joutuessa jatkuvasti olemaan liikkeessä auton tai muun kulkuneuvon heittelehtimisen seurauksena keräytyy maitohappoa niin paljon, että siitä on haitallisia vaikutuksia. Tähän viittaavat eräät kokeiden yhteydessä tehdyt havainnot: sellaisissa kuljetuspusseissa (KOE V), missä kuljetusliuoksena käytettiin puhtaasta vedestä jotkin kalat hengittivät vielä kokeen lopussa. Siirrettäessä kalat saman lämpöiseen puhtaaseen veteen ne reagoivat useissa tapauksissa nopeilla uintiliikkeillä. Ponnistuksen seurauksena ne useimmiten kuolivat heti. Kuutamissa yksilöissä, joiden kiduskannet vielä hiukan liikkivat, saattoi keski- ja takaruuniissa jo olla selvästi havaittavissa rigor mortis. Kuolinjäykkyys, kuten tunnettua (vrt. mm. BERGMAN 1965), johtuu maitohapon syntymisestä kalan lihaksistoon. Sen sijaan niissä pusseissa, mihin oli lisätty yllä mainittu määrä narkoottista ainetta, kalat selviytyivät paremmin.

Aikaisemmin suoritetuissa kokeissa (TUUNAINEN 1966) on jo havaittu, että hapen lisääminen kuljetusastioihin on tarpeellista nukutusaineen käyttämisestä huolimatta. Tosin MS-222:n on todettu vähentävän kalojen hapenkulutusta (mm. KANN & RAJBANSHI 1967), mutta sen on todettu olevan lähes tehoton kalojen NH_3 -eritykseen (TOHIMAMA 1966). NH_3 -myrkytyksen estämiseksi on pitkissä kuljetuksissa syytä käyttää melko suurta vesitilavuutta (kaloja/vettä 1:7-10) ja/tai vaihtaa kuljetusvettä tarpeen mukaan. Nukutusaineiden käyttö laimeina koncentraatioina (MS-222 1:40 000 - 1:60 000, R 7464 1:8 000 000) edistää suoritettujen kokeiden mukaan kuljetettavien kalojen hengissä säilymistä. Ennenkuin näitä preparaatteja voidaan suositella yleiseen käyttöön myöhemmin ihmisravinnoksi käytettävien kalojen nukutuksessa, on riittävän tarkasti selvitettävä niiden jäänät kaloissa sekä myrkyllisyys ihmiselle, mitä työtä MS-222:n osalta jo suoritetaan (mm. WALKER & SCHOETTER 1967).

KIRJALLISUUS

- BERGMAN, G., 1965: Tuttua ja uutta tuoreesta kalasta. - Suomen Kalastusyhdistyksen opaskirjasia 41, 1-62.
- MAHNI, H. & G. RAJBAHSEI, 1967: Die Einwirkung von Tricain-Methansulfonat (MS 222, Sandoz) auf die Atmung von Fischen. - Allg. Fisch. ztg 92, 27.
- TOHIZAKA, T., 1966: Effect of fish anesthetics on oxygen consumption, ammonia elimination and P^{32} uptake by killfish, Oryzias latipes. - Laboratory of Fisheries Chemistry Faculty of Agriculture Kyushu University.
- TUUNAINEN, P., 1966: Kokeita MS-222:n käytöstä kirjoloihen muovipussikuljetuksessa. - Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja 3, 15-20.
- WALKER, C.R. & R.A. SCHOETTGGER, 1967: Residues of MS-222 in four Salmonids following anesthesia. - Investigations in Fish Control 15, 1-11.

Pekka Tuunainen

HAARVINAISTEN HAUVEN VAPILLOUSATTA

Kalataloudolliseen tutkimustoimistoon saapui äskettäin
Oestistä ohainen haarvinaislaatuinen ilmoitus 1,3 kg:n painoi-
son merkittynä hauen löytymisestä. Kala oli merkitty 7.4.1965
kasseloissa, Saitvikissa Porvoon saaristossa ja se oli merkit-
työssä 46 cm:n pituinen ja 600 g:n painoinen. Merkinään suo-
ritti proviisori K.G. Wäddén.

(Erikki Halme, Margita Strandman)

NSVL RAN juures olev
Riiklik Kalamejanduse Komitee
Balti NINNI

EESTI MEREHINTÜOLOOGIA
LABORATOORIUM

Tallinn, Apteegi 1—2, telef. 424-60
Telegraafiaadress: Tallinn, MII

Государственный Комитет
по рыбному хозяйству при СНХ СССР

ЭСТОНСКАЯ МОРСКАЯ
ИХТИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Балт НИИДУ'а
Таллин, ул. Аптеки 1—2, телеф. 424-60
Телеграфный адрес: Таллин, МИИ

№ 150/L

«15.» » Көзөңкүү, 1967 а/г.

Kuunnioitettu professori Erikki Halme

Lähetimme Teille hauen merkki SF no. 77682 ja suomen
merkkeet. Kala on pyydetty 3-na kesäkuuda täma vuonna
Suomen lahden edellä rennikolla, Jägala joen suussa verkko-
kalastuksessa. Hauen pituus 51/56 cm ja paino 1,3 kg.

O. Seelby
/ I. Veldre

Laboratorion johtaja