

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

**TIEDONANTOJA**

N:o 4

Joulukuu 1960

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

## ITÄMEREN LOHENVILJELYN KANNATTAVUUTTA RUOTSALAISTEN NÄKÖKULMASTA EPÄILLÄÄN

Ruotsalaisen vaelluskalakomitean kalastusbiologi, tri BÖRJE CARLIN on kiinnittänyt huomiota ruotsalaisten harjoittamaan erittäin laajaan ja kalliiseen lohenviljelyyn suhteessa nykyiseen lohenkalastukseen Itämeressä ja Ruotsin sangen pieneen osuuteen siinä. Tri Carlin kirjoittaa:

Vaelluskalakomitean suorittamien lohenpoikasten merkintöjen perusteella on voitu saada suhteellisen hyvä kuva siitä, kuinka Itämeren lohikantaan kohdistuva pyynti jakaantuu eri alueille ja eri valtioiden kalastajien kesken.

Lohenpyynti on osaksi kasvavan lohen pyyntiä, mikä kohdistuu ensimmäistä-neljättä talveaan meressä oleskelemaan loheen, Osaksi se on kudulleen takaisin vaeltavan lohen pyyntiä rannikoilla ja joissa. Viimemainittu pyynti kohdistuu loheen, joka viettää meressä toista-viidettä kesäänsä. Vähäisessä määrin kalastetaan myös Selkämerellä oleskelevaa, keskenkasvuista lohta.

Ensimmäisenä talvena Itämeressä lohi ei vielä saavuta 50 sm:n pituutta. Osa lohista joutuu tänäkin aikana pyydyksiin, mutta lohimerkinnöistä saatujen tietojen mukaan muodostavat nämä sangen vähäisen osan kokonaissaaliista. Useimmat ensimmäisenä talvena pyydystetyt merkityt lohet on saatu sellaisten olosuhteiden vallitessa, että niiden pyydykseen joutuminen olisi ollut vaikeata estää suojelumääräyksin.

Tietenkin on mahdollista, että laajempaa alamittaisen kalan pyyntiä harjoitetaan kuin mitä käy ilmi palautetuista kalamerkeistä. Tuntuu kuitenkin siltä, että kysymys alamittaisesta kalasta on saanut liian laajat mittasuhteet ja näin ollen keskustelussa on käynyt niin, että asian vakavampiin puoliin ei ole kiinnitetty tarpeellista huomiota.

Suurin osa lohesta pyydetään sen toisena talvena meressä. Kalkan paino on tällöin 2 - 3 kg. Kolmantena talvena, jolloin kalkan paino on 6 - 8 kg, joutuu nykyään huomattavasti pienempi

osa lohta pyydystetyksi. Neljännen talven tai sitä vanhemmat kalat muodostavat sangen mitättömän osan kokonaissaaliista.

Aikaisempiin olosuhteisiin verrattuna tämä tietää sitä, että lohi kalastetaan nykyisin keskimäärin nuorempana kuin ennen. Samoin kalastetaan jo avomerellä suurempi osa siitä lohesta, mikä aikaisemmin palasi kutuaan suorittamaan ja muodosti rannikolla ja joissa kalastettavan kannan.

Itämeressä tapahtuvan lohikalastuksen luonne on luonnonvarojen tuhlausta jopa siinä määrin, että lohenviljelyn kannattavuutta ruotsalaisesta näkökulmasta voidaan epäillä. Epäkohta ei ole siinä, että kalastus tahallisesti olisi kohdistettu pikkuloheen, vaan siinä, että kalastus yleensä on liian voimaperäistä. Lohi ei ennätä saavuttaa riittävää kokoa ennenkuin se joutuu pyydystetyksi.

Vain ajoverkkokalastus voi välttää pikkulohen pyyntiä. Lohen alimmaksi mitaksi olisi muuten säädettävä vähintään 60 sm, mieluiten 70 sm. Yleensä olisi pyrittävä vähentyneeseen kalastustehoon ja samalla kalastusajat ja -tavat olisi sovellettava niin, että pyynti säästäisi pientä, keskenkasvuista kalaa.

Kohtuullisesti vähentyneen itämerenkalastuksen ansiosta entistä suurempi määrä lohia palaisi jokiin. Ruotsin rannikko- ja jokipyynti saisi samalla osakseen suuremman osan kokonaislohi-saaliista. Tämän ansiosta saattaisi toivoa, että Itämeren lohenviljely myös Ruotsin kannalta kävisi kannattavaksi.

Tietenkin lohenviljelyn rajoittaminen aiheuttaisi sen, että nykyiseen verrattuna pienempi määrä lohia joutuisi pyydystetyksi, mutta toisaalta lohien keskipaino kasvaisi ja kokonaistuotos jäisi melkein muuttumattomaksi. Jos Itämerta ympäröivien maiden valtioiden kalastajat suostuisivat lohenviljelyn järjestelyyn kaikille valtioille yhteisillä Itämeren kalavesillä niin, että ruotsalaisten harjoittama lohenviljely kävisi heille kansantaloudellisesti paremmin kannattavaksi, kyseessä olevat toimenpiteet eivät siten merkitsisi mainittavia uhrauksia kalastajien taholta.

## SUOLAPITOISUUDEN VAIHTELUIDEN VAIKUTUKSESTA ITÄMEREN ELÄIMISTÖÖN

Ruotsalainen ARMIN LINDQUIST toteaa suolapitoisuuden vaihteluiden vaikutuksen kasveihin ja eläimiin ilmenevän Itämeressä selvempänä kuin muualla.

Valtameren suolapitoisuus on noin 33 ‰, Skagerakin ja Kattegatin 20 - 30 ‰. Itämeren eteläosissa pohjaveden suolapitoisuus on noin 15 ‰, keskiosissa n. 10 ‰. Pintavesi on kuitenkin huomattavasti vähäsuolaisempaa, esim. Itämeren keskiosassa n. 7 ‰. Selkämeren puolella suolapitoisuus vaihtelee 4 - 6 ‰, ero pintaveden ja pohjakerroksen välillä on vähäinen.

Itämeren kasvistossa ja eläimistössä esiintyy sekä makeanvedenmuotoja ja valtamerenmuotoja että murtovedenmuotoja. Viime mainitut eivät siedä täysin makeata eivätkä suolaista vettä. Suolapitoisuuden lisääntyessä murtoveden muodot laajentavat levinneisyyttään ja makeanveden muodot perääntyvät. Mitä kauemmaksi pohjoiseen tullaan, sitä hitaammin suolapitoisuuden vaihtelut tapahtuvat mutta samalla myös sitä kauemmin kestävät niiden aikaansaamat muutokset kasvistossa ja eläimistössä.

Suolapitoisuuden vaihteluita ryhdyttiin tutkimaan eri tahoilla Itämerta vuosisadan alussa. Mainittavia muutoksia tapahtui vasta 1930-luvun loppupuolella, jolloin suolaista valtameren vettä useampaan otteeseen virtasi Itämereen. Ensin lisääntyi syvän veden suolapitoisuus, vähitellen sekoittumisen takia myös pintakerroksen. Vuoden 1952 jälkeen ei huomattavia suolaveden lisäyksiä ole tullut, ja suolapitoisuus Itämeressä on ruvennut vähitellen laskemaan. Keskimääräinen suolapitoisuus on kuitenkin yhä edelleen suhteellisen korkea.

Lisääntyvän suolapitoisuuden vaikutuksia on mm., että koljan poikasia on Kattegatista ajautunut Itämereen ja tätä turskakalaa on muutaman vuoden kuluttua voitu pyydystääkin etelä-Itämerestä. Koljakanta ei kuitenkaan ole jäänyt pysyväiseksi.

Myös erittäin voimakkaasti lisääntyneen Itämeren turskasaa- liin syyksi ei voida katsoa vain tehostunutta pyyntiä, vaan itse turskakannankin on täytynyt voimistua. Arvellaan, että kasva-

neen suolapitoisuuden ansiosta turskan mätijyväset helpommin jäävät kellumaan veteen laskeutumatta pohjaan, missä niiden menestyminen on epävarmaa. Toisaalta syvänteet, joissa on vallinnut hapenpuute tai -kato, ovat tulleet paremmin tuuletetuiksi, ja turskan kudulle ja poikasten viihtymiselle on siten tarjoutunut parempia mahdollisuuksia.

Eräät muutkin kalalajit ovat menestyneet paremmin tai esiintyneet satunnaisesti useammin 1930-luvun lopusta alkaen. Näistä mainittakoon valkoturska, nokkahauki, makrilli, anjovis, piikki-makrilli ja liejukampela. Alempien pohjaeläinten joukossa on useita lajeja, jotka ovat levinneet pohjoiseen ja itään.

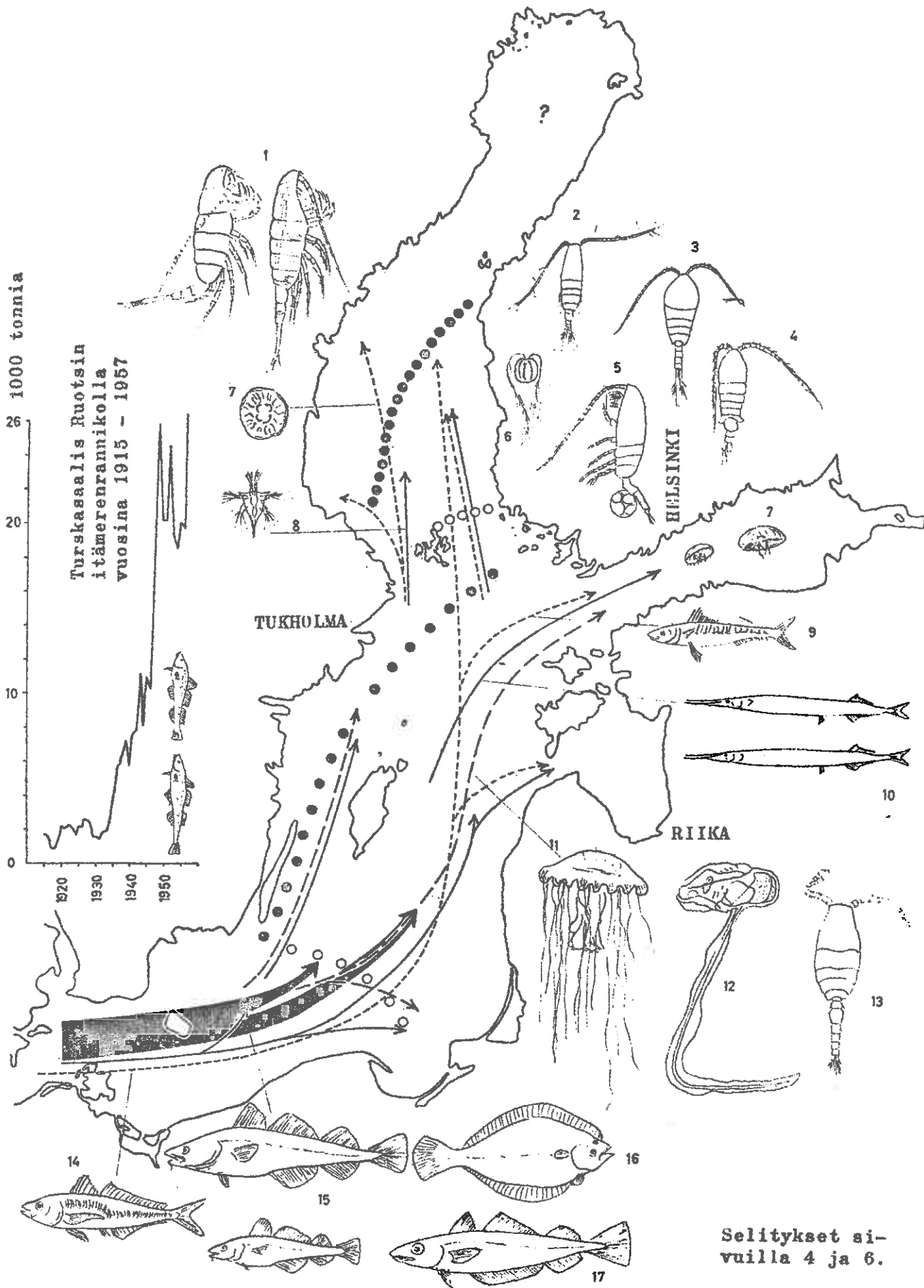
Voidaan kysyä, onko käynyt niinkin, että lisääntyneen suolapitoisuuden takia jokin eläin on tullut harvinaisemmaksi. Toistaiseksi tunnetaan vain yksi tällainen - hankajalkainen Limnocalanus. Ennen 1940-lukua tätä suhteellisen kookasta plankton-äyriäistä tavattiin usein keski-Itämeren alueilta otetuissa näytteissä. Nyt se on sieltä melkein hävinnyt. Selkämerellä Limnocalanus on edelleenkin yleinen mutta ei yhtä runsaslukuinen kuin aikaisempina vuosikymmeninä.

Lisääntyneen suolapitoisuuden ansiosta joukko hankajalkais-äyriäisiä on etelästä käsin kotiutunut Selkämereen. Merisukamatoja on tavattu pohjanäytteistä ja niiden toukkia plankton-näytteistä aina Merenkurkusta asti. Oheisessa kartassa on kaavamaisesti esitetty eräiden merieläinten levinneisyyden muutokset Itämeressä.

Kartassa ( s. 5 ) nuolet osoittavat lisääntyneitä levinneisyyttä alueille, missä lajin lisääntymistäkin on todettu tapahtuneen. Katkonuolet osoittavat uutta levinneisyyttä alueille, joilla lajin itsenäistä lisääntymistä ei kuitenkaan tapahdu. Pistenuolet osoittavat satunnaista esiintymistä.

1. Limnocalanus-hankajalkainen. Ympyrät = levinneisyys ennen suolapitoisuuden kasvua, Pisteet = nykyinen levinneisyys. Laji esiintyy runsaslukuisena myös Riian lahdella ja Suomenlahden rannikoilla.

2, 3, 4 ja 5. Pienempiä hankajalkaisia: Acartia, Temora, Centropages ja Pseudocalanus. Runsaus lisääntynyt Suomenlahdel-



K u v a 1.

Suolapitoisuuden vaikutus eräiden Itämeren eläinlajien levinneisyyteen.

la ja Selkämerellä lähinnä varsinaisen Itämeren alueelta tapahtuneen valluksen ansiosta.

6. Kampamaneetti on nykyään tavallisempi Suomenlahdella ja Selkämerellä kuin aikaisemmin.

7. Korvameduusa eli "merivasikka" on joitakin kertoja tavattu myös Selkämerestä. Suomenlahdella levinneisyys on laajentunut itään päin.

8. Merirokon toukka. Merirokko on tullut aikaisempaa yleisemmäksi Selkämerellä.

9. Makrillia on tavattu myös Suomenlahdelta ja Pohjanlahdelta.

10. Nokkahauki on jopa kutenut Suomenlahden etelärannikolla.

11. Hiusmaneetti esiintyy syvässä vedessä aikaisempaa pohjoisempana.

12 ja 13. Vaippaeläimiin kuuluva pyrstökäs Oikopleura ja Oithona-hankajalkaisäyriäinen ovat yleistyneet.

14. Piikkimakrilli esiintyy nykyisin satunnaisena eteläisessä Itämeressä.

15, 16 ja 17. Eteläisellä Itämerellä ovat turska, liejukampela ja valkoturska yleistyneet. Turska on yleistynyt myös pohjoisempana. Kuvio kartan vasemmassa reunassa osoittaa turskanpyynnin kehitystä Ruotsin Itämeren puoleisella rannikolla.

(Ostkusten 1960, 1)

#### MITEN ON SARDIINISAALIIN SUURET VAIHTELUT SELITETTÄVISSÄ ?

Saksalainen G. HEMPEL on osallistuttuaan Roomassa syksyllä 1959 pidettyyn FAO:n järjestämään sardiini-kokoukseen esittänyt yhteenvedon kongressin tuloksista. Mahdollisina sardiinisaa-  
liiden vähenemiseen vaikuttavina tekijöinä hän mainitsee vähen-  
tyneen kalastuksen, kalaparvien poisvaelluksen kalastusalueilta,  
lisääntyneen kuolevaisuuden ja pienentyneen jälkikasvun.

Kokouksessa oltiin yksimielisiä siitä, että kalastus tuskin vaikuttaa kalastettavien sardiinikantojen suuruuteen, liikaka-  
lastuksesta ei missään tapauksessa voida puhua. Merivirtojen

ja tarjolla olevien ravintovarastojen vaikutus sardiinikantoihin on verrattomasti suurempi kuin kalastuksen merkitys. Sama koskee ilmeisesti kaikkia lyhytikäisiä, parvissa eläviä ulappakaloja, ehkä myös silliä ja silakkaa.

(Informationen für die Fischwirtschaft 1960/1)

#### KALOJEN KAUHUAINEISTA

Hollantilainen F. J. VERHEIJEN on julkaissut tutkimustuloksia, jotka osoittavat, että anjovis, sardiini, silli ja kilohaili eivät reagoi, kun näiden lajien ihosta valmistettua uutetta sekoitetaan veteen, missä kyseessä olevat kalat oleskelevat. Vastaavanlaisissa tapauksissa monet kalat uivat pakoon. Tällaista käyttäytymistä esiintyy varsin usein juuri parvissa elävillä kaloilla. Saatu tutkimustulos antanee selityksen siihen, miksi mainittujen sillikaloiden parvet eivät hajoa petokalojen käydessä niiden kimppuun.

(Biological Abstracts 1960, 12)

#### KESYTTÄMISEN VAIKUTUS PURONIERIÄÄN

Yhdysvalloissa ROBERT VINCENT on tutkinut kolmen eri puronieriäkannan (Salvelinus fontinalis) menestymistä. Kokeilunalaisena oli 90 vuoden ajan kalanviljelyslaitoksessa kasvattetun kannan, luonnonvaraisen kannan ja kalanviljelyslaitoksessa syntyneen nieriäkannan edustajia. Jotta koeolosuhteet olisivat olleet mahdollisimman samanlaatuiset, kaikkien kolmen muodon mätiä haudotettiin rinnakkain olevissa kaukaloissa samanlämpöisessä vedessä. Oltuaan laitoksessa yhden vuoden kesytetyn kannan edustajat olivat keskimäärin 13,2 sm:n ja luonnonvaraisien kantojen 9,1 sm:n pituisia. Kesytetyt kalat olivat vähemmän arkoja kuin luonnonvaraiset. Jälkimmäiset osoittivat laborato-



riokokeissa suurempaa kestävyyttä kerääntyneitä aineenvaihdunnan tuotteita ja korkeata veden lämpötilaa vastaan. Kesytetyt kalat hakeutuivat mielellään akvaarion tai kaukalon pintaan eivätkä piiloutuneet. Kestouintikokeessa luonnonvaraiset osoittautuivat kestävämmiksi. Luonnonpurossa ja -lammikossa luonnonvaraiset kalat kasvoivat yhtä nopeasti tai nopeammin kuin kesytetyt. 73 päivän jälkeen puroon istutetuista nieriäisistä luonnonvaraisista 33 % ja kesytetyistä 20 % oli elossa. Ensinmainitut olivat kasvaneet 1,2 sm ja jälkimmäiset 0,9 sm. Vastaavasti lammikossa 108 päivän jälkeen oli elossa 65 % luonnonvaraisista ja 43 % kesytetyistä - kasvun ollessa 6,4 ja 6,6 sm. Vasta lähes neljän kuukauden olon jälkeen luonnonlammikossa kesytetyt kalat olivat tulleet hiukan aremmiksi.

( Biological Abstracts 1960, 12)

#### LOHI VÄLTÄÄ PYYDYKSIÄ, JOISSA HYLJE ON KÄYNYT

Skotlantilainen tutkija RAE on selvittänyt Brittein saarten hyljekysymystä ja todennut hylkeiden aikaansaavan huomattavia vahinkoja lohenkalastukselle. Mielenkiintoinen on hänen käsityksensä siitä, että pyydyksen, jossa hylje on käynyt, pyyntiteho vähenee monen päivän ajaksi jälkeenpäin. Vastaavanlaisia toteamuksia on tehty Kanadan länsirannikolla.

(Bennet B. Rae: Seals and Scottish Fisheries. Edinburgh 1960)

## TYYNEN MEREN LOHIA EUROOPAN VESIALUEILLA

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston vuosikokouksessa viime syyskuussa esitti venäläinen tutkija M. N. MIRONOV selonteon "Tyynenmeren lohien kotiuttamisesta Barentsin mereen". Hän totesi aluksi, että Neuvotoliitossa tehdään tarmokasta työtä eläinlajien kotiuttamiseksi uusille alueille. Kalojen suhteen on tehty kaikkiaan noin 2 620 istutuskokeilua, joista 148 tapauksessa tuloksia oli todettavissa ja 62 tapauksessa istutukset ovat johtaneet ammatillisesti kalastettavien kalakantojen syntyyn.

Kysymyksessä olevat Tyynenmerenlohret ovat "pink salmon" eli "humpback salmon" (kyttyräselkälöhi, Oncorynchus gorbusha) ja "chum salmon" eli "dog salmon" (koiralohi, Oncorynchus keta). Viimemainitun kalan istutusaineisto on peräisin Amur-joesta, kun taas kyttyrälohen poikaset ovat olleet kotoisin Sahalinin saarelta. Viime vuosina massottain tapahtuneet istutukset ovat käyneet mahdollisiksi mm. parannettujen kuljetusmenetelmien ansiosta.

Ensimmäiset koiralohen istutukset Valkeaan mereen ja Barentsinmereen tapahtuivat jo vuosina 1933 - 39, jolloin istutettiin 10 milj. "yksikköä". Tulosta ei ilmennyt. Kokeiluja jatkettiin rinnan kyttyräselkä-lohen istutusten kanssa vuodesta 1956 lähtien. Sen jälkeen istutukset ovat käsittäneet yhteensä n. 9 milj. koiralohen ja 39 milj. eri-ikäistä kyttyräselän poikasta.

Koiralohesta tiedetään toistaiseksi vain, että se on kasvanut istutusvesissä, ja että huomattava osa on vaeltanut pois niistä. Pyydetyistä nousevista kaloista ei vielä ole saatu tietoa. Niitä ei odotetakaan ennenkuin vuosina 1962 - 64. Sitävastoin 12.8.60 mennessä oli saatu takaisin enemmän kuin 40 000 kyttyräselkälohta Barentsin ja Valkeaan mereen laskevista joista. Selostaja tiesi myöskin että monta tällaista kalaa on joutunut norjalaisten jokikalastajien pyydyksiin.

Keskustelun aikana lohi- ja taimenkomitean norjalainen edustaja ilmoitti, että Norjassa näitä lohia on saatu aina Berge-

niin saakka etelässä. Hänen arvionsa mukaan kokonaissaalis käsittää tähän mennessä 4 000 - 10 000 kappaletta. Myöskin Islannissa mainittiin saadun yksi kyttyräselkälöhi ja skotlantilainen edustaja tiedoitti Skotlannin itärannikolla pyydystystä yksilöstä.

Kokouksessa keskusteltiin myös siitä, onko tällainen kokeilu myöskin pitkällä tähtäimellä suotavaa. Kalastahan saattaa tulla merilohen kilpailija ravinnon ja kutupaikkojen suhteen. Tähän kysymykseen ei vielä voi antaa varmaa vastausta.

Amerikkalainen lohitutkija MATHIESEN lausui olevan tuskin odotettavissa, että kyttyräselkälöhi voisi muodostaa pysyvän kannan Norjaan. Kun istutukset lopetetaan, häviää kalakin.

Lohikomitea lausui toivomuksen, että asiaa seurattaisiin eri maiden taholta. Kalalajien tuntemiseksi oheistetaan muutama kuva niistä. (Ks. s. 18)

(Ferskvandsfiskeribladet 1960, 11)

#### VEDENALAINEN TELEVISIO TARJOAA UUSIA MAHDOLLISUUKSIA KALATUTKIMUKSELLE

Yhdysvalloissa on ruvettu tutkimaan kalojen esiintymistä troolissa pyydyksen perän sisään kiinnitetyn televisiokameran avulla. Tutkijat voivat aluksessa olevasta vastaanottimesta tarkkailla mitä troolissa tapahtuu. Kalojen esiintymistä voidaan samantien filmatakin, ja näin on voitu hankkia olennaisia tietoja siitä, miten alamittainen kala pääsee pyydyksestä pakkoon. Myös kalojen uintikykyä verrattuna troolin liikkumisnopeuteen voidaan näillä laitteilla tutkia.

(Commercial Fisheries Review 1960, 8)

## KALAVESIEN HOIDON LUONNE MUUTTUNUT

Tri BRUNO BERZINS on Södra Sveriges Fiskeriförening:in Anebodan laitoksen toiminnan pohjalta selostanut vuosikymmeninä tapahtunutta katsantokantojen tarkistamista kalavesien hoidon suhteen. Seuraavassa selostetaan kirjoituksen pääpiirteet.

Svenskt fiskelexikon-hakuteoksen mukaan kalavesien hoidolla tarkoitetaan kalavesien oikeata hoitoa ja järjellistä hyväksikäyttöä. Ensi sijassa tulevat tällöin kysymykseen suojatoimenpiteet. Nämä ovatkin vanhimmat kalavesien hoitotoimenpiteet ylipäänsä. Säättämällä rauhoitusaikoja, rauhoitusalueita, kalastuksessa noudatettavaa järjestystä ym. pyrittiin ylläpitämään kalakantoja. Toiseksi ja varsin näkyvänä osana työstä pyrittiin kalakantoja voimistamaan istuttamalla mätiä tai vastasyntyneitä poikasia. Myöhemmin parannettiin tätä toimintaa istuttamalla varttuneita poikasia eri-ikäisinä istutuskaloina.

Istuttamalla äsken lypsettyä tai silmäpisteasteella olevaa mätiä ja ennen kaikkea vastakuoriutuneita poikasia arveltiin eräänä ajanjaksona löytyneen mahdollisuuksia muuttaa, tasapainoittaa ja parantaa järvien sekä muiden vesien kalakantoja. Huomattiin kuitenkin vähitellen, että nämä ajatukset eivät osoittautuneet yleispäteviksi. Kävi ilmi, ettei mädin tai vastakuoriutuneiden poikasten istuttamista useimmissa tapauksissa voida käyttää tuloksia tuottavana hoitotoimenpiteenä. Tiedämme nyt, että istuttamalla kasvatettuja poikasia tai täysi-ikäisiä kaloja pääsemme paljon parempiin tuloksiin.

Tämä käsitys on nykyään yleisesti tunnustettu. Vain murtoosa aikaisemmasta, vastakuoriutuneiden poikasten istuttamisesta on jäljellä. Sen tilalle on tullut varttuneempien poikasten ja suurempien kalojen istutus. Norlannin jokiin tarvitaan suuria määriä merikelpoisia lohenpoikasia. Etelämpänä hauen ja kuhan poikaset ovat enemmän kysyttyjä. Yhä useampia järviä käsitellään rotenoonilla ja tuhottujen kalakantojen tilalle istutetaan taimenta, sateenkaarirautua ja puronieriää urheilukalastuksen tarpeisiin.

Anebodan laitos perustettiin vuonna 1906 ja sen tähänastisessa toiminnassa ilmenevät samanlaiset piirteet kuin muidenkin

laitosten. Selostus luonnehtii näin ollen Ruotsin kalanviljelyn kehitystä yleensäkin. Koeasemana Aneboda ei kuitenkaan poikastuotannon määrässä ole päässyt samanlaisiin huipputoloksiin kuin eräät muut laitokset, jotka ovat toimineet lähinnä kaupallisella pohjalla.

Laitoksen toiminta vuosina 1930 - 1959 selviää oheisista kaavioista. (S. 13)

Alussa viljeltiin karppia ja suutaria omiin tarpeisiin annoskalatuotantoa silmälläpitäen, muuta myös myytäväksi. Suutaria toimitettiin, varsinkin myöhemmin, myös luonnonvesiin istutettavaksi. Tämä toiminta on suuresti vähentynyt.

Lohensukuisia kaloja on viljelty alusta lähtien ja niiden tuotannossa on tapahtunut hidasta nousua. Merilohen kasvatus ei lähinnä kuljetusteknillisistä syistä ole enää ajankohtaista. Purorieriän (Salmo fontinalis) kasvatus aloitettiin vuonna 1950 suuremmassa mittakaavassa. Aluksi tämä istutuskala ei mennyt kaupaksi, nykyään kysyntä ylittää tarjonnan.

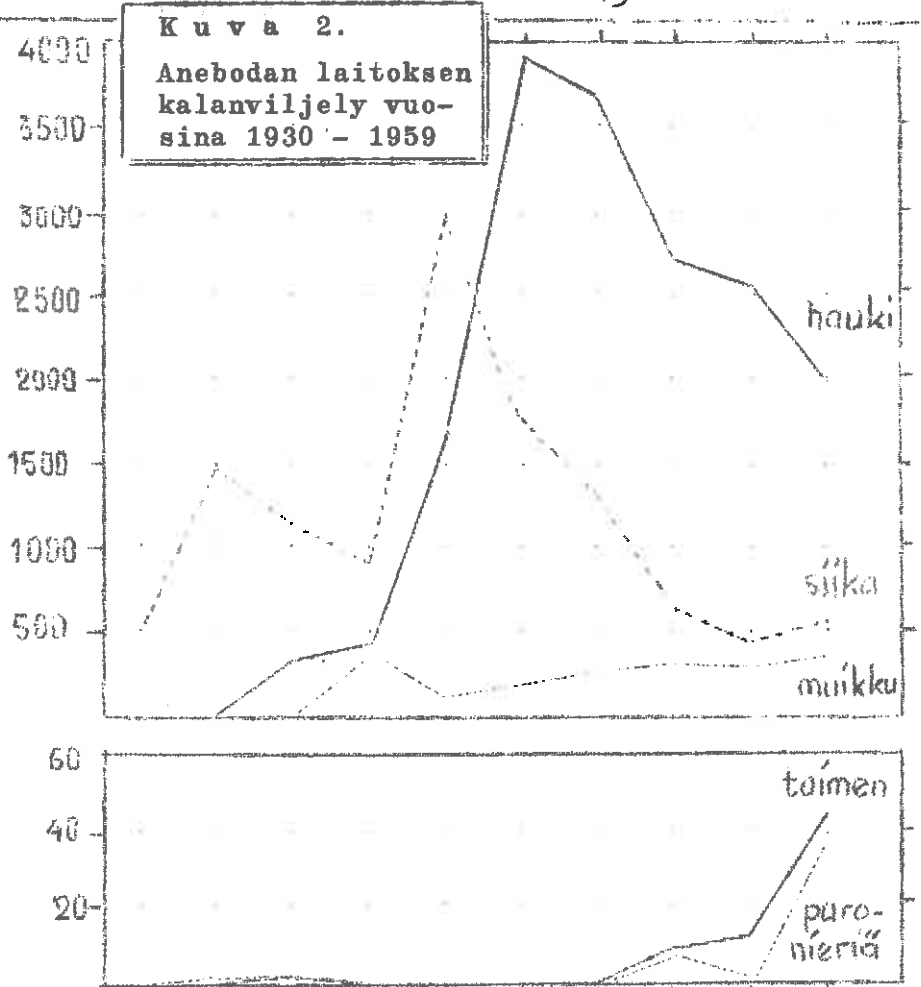
Siianpoikasten tuotanto sai 1930-luvun alussa huomattavat mittasuhteet. Huipputuotanto sattui vuodelle 1943, mutta senjälkeen on seurannut jyrkkä lasku. Muikkua on mädinsaannin edellyttämässä puitteissa harjoitettu kahdenkymmenen vuoden ajan.

Hauen suhteen laajempi viljely aloitettiin vuonna 1936. Kymmenen vuoden kuluttua tuotanto oli korkeimmillaan. Vastakuoriutuneiden poikasten tuotantoa on seurannut kasvatettujen poikasten yhä lisääntyvä viljely. Tämä toiminta aloitettiin vuosina 1949/50.

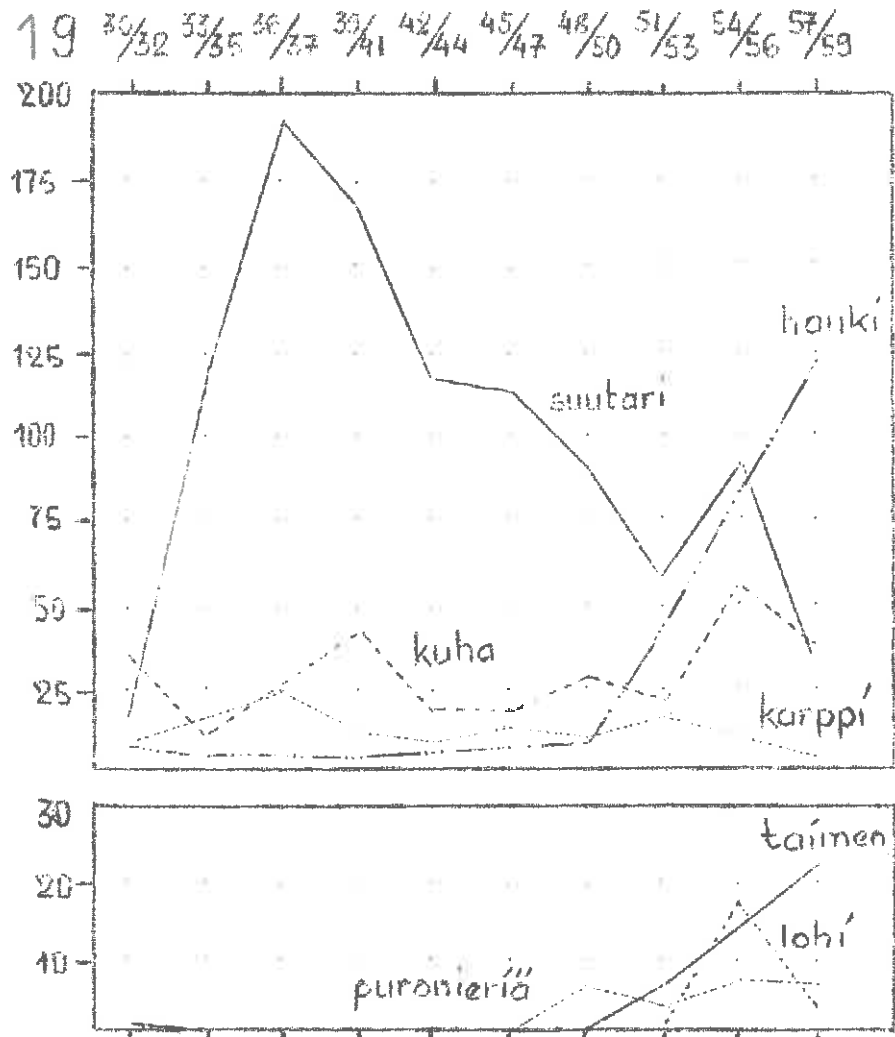
Kuhaa on kolmen vuosikymmenen ajan viljelty. Tämä toiminta on kuitenkin useiden ja osaksi ilmeisesti tuntemattomienkin tekijöiden vuoksi ollut perin hankalaa.

Jos luodaan silmäys vastaavaan toimintaan muualla Euroopassa, havaitaan eräitä rinnan tapahtuneita kalavesien hoidon muutoksia. Ajat kumminkaan eivät satu yhteen. Saksassa suurin osa kalanviljelylaitosten tuotannosta käsittää eri ikäisiä poikasia, kun taas Sveitsissä kookkaiden istutuskalojen, etenkin lohensukuisien ja sen ohella myös hauen, istutusmäärät ovat kasvaneet. Suurin istutuskalojen tuotannon lisäys on tapahtunut Itävallassa, missä edelleen myös poikastuotanto on korkea. Itävallan kalavesien hoitotoimenpiteiden luonnetta voidaankin verrata Ruotsin

Kalanpoikastuotanto 10000 kpl./v.  
(vastakuoriutuneita)



7stutuskalatuotanto 1000 kpl./v.  
(varttuneita poikasina)



vastaaviin, mutta itse viljelymenetelmät eroavat huomattavasti Ruotsissa käytettävistä.

(Skrifter utgivna av Södra Sveriges Fiskeriförening,  
Årsskrift 1958)

#### KALOJEN KUDUN SÄÄNNÖSTELEMISESTÄ HORMOONIKÄSITTELYN AVULLA

Amerikkalaiset K. E. SNEED ja H. P. CLEMENS ovat julkaisseet selonteon hormoneilla aikaansaadun, eräiden lämpösuosivien kalalajien kutuajan muutoksen käytännöllisestä ja biologisesta merkityksestä. Kirjoittajat huomauttavat, että asiaa ei tosin USA:ssa vielä ole täysin selvitetty varsinkaan biologisessa mielessä. Mm. Neuvostoliitossa sovelletaan jo laajassa mittakaavassa hormoonikäsitteilyä taloudellisesti tärkeihin kaloihin.

Koska useiden kalalajien kutukypsyä naaras hormoonikäsitteilyn avulla saadaan kutemaan 12 - 20 tunnin kuluessa, ei näin aikaansaatu keskitetty mädin keräys ole riippuvainen esim. sääsuhteista. Eräitä kalalajeja on vaikea, jopa mahdoton saada kutemaan esim. laboratorio-olosuhteissa, mutta näidenkin kohdalla hormoonikäsitteily tuo apua. Toistaiseksi kokeilut USA:ssa onkin keskitetty nimenomaan tällaisiin vaikeasti kuteviin lajeihin. Kalanviljelijä saa hormoonikäsitteilyn avulla yhdellä kertaa suuren määrän mätiä ja myöhemmin samanikäisiä poikasia. Luonnonvaraiset kalat hän saa kutemaan sumpussa pidon aikana. Sukutuotteita saa tällä menetelmällä helposti myös erikoistarkoituksiin kuten säteily- ja syöpätutkimuksiin sekä opetukseen.

Kirjoittajat ovat sitä mieltä, että menetelmää parantamalla kalat voi saada kutemaan minä vuodenaikana hyvänsä. Tämä lisäisi huomattavasti sen käyttömahdollisuuksia.

(Progressive Fish-Culturist 1960, 3)

## KUHAN MÄDIN KULJETUKSESTA KOSTEASSA ILMASSA

Venäläinen M. D. BILYY on julkaissut selonteon kuhan mädin kuljetuksesta kosteassa ilmassa.

Mädin kehitys kuoriutumisvaiheeseen tapahtuu kosteassa ilmassa aivan samalla lailla kuin vedessäkin. Mitä aikaisemmassa kehitysvaiheessa mäti on, sitä kauemmin sitä ilmassa kuljettaa ilman että kehittyvä alkio vahingoittuu. Jollei kuljetusaika ylitä 4 - 5 tuntia, voidaan mätiä kuljettaa jokaisessa sen kehitysvaiheessa silmäpistemätiin saakka. Mikäli kuljetus muodostuu mainittua pitemmäksi, silmäpisteasteella oleva mädin kuljetus ei onnistu, vaan kaikki mätijyvät kuolevat 20 tunnin kuluessa. Ennen silmäpisteastetta olevaa mätiä voidaan pitää kosteassa ilmassa elävänä yli 100 tunnin ajan. Kuljetuksissa lämpötila ja mahdollinen värinä on otettava huomioon. Korkea lämpötila jouduttaa mädin kehitystä. Lämpötilan alentaminen 4 - 5°C:een ei vahingoita mätiä, mutta jarruttaa kehitystä. Suositellaan jään käyttöä seinämien välissä kuljetuspakkauksissa. Mikäli kuljetus tapahtuu vesitse tai kuorma-autolla, mädin olisi oltava siinä kehitysvaiheessa, jolloin alkion silmämalja muodostuu. Tekijä on kuljettanut eri kalalajien mätiä kosteassa ilmassa lentoteitse, kuorma-autolla, aluksella, ja junalla. Kuolevaisuus kuljetuksen aikana ei ylittänyt 2 - 5%. Monissa tapauksissa ei esiintynyt tappioita ollenkaan. Myöhemmän haudonnan aikana tappiot olivat paljon suurempia, joskus jopa 15 %.

(Biological Abstracts 1960, 13)

## MUOVINEN KALALAATIKKO

Englannissa kehitetään uutta, koottavaa kalalaaatikkoa. Aines on polyvinyylilevyä. Muovilaatikot ovat siistejä ja helppoja puhdistaa, ne painavat vähemmän kuin puolet samankokoisen puulaahtikon painosta ja tulevat huomattavasti halvemmiksi kuin aluminiset kalalaaatikot, jotka myös ovat yleistymässä. Koottava kalalaaatikko on tilaa säästävänä suunniteltu lähinnä kalastusaluksilla käytettäväksi.

(Fiske-Feltet 1960, 10)



## MITEN JÄÄDYTETTYÄ TURSKAFILEETÄ ON VALMISTETTAVA

Kanadassa on tutkittu pakastetun turskafileen parasta valmistustapaa niin kypsennykseen kuin sitä edeltävään mahdolliseen sulatukseen nähden.

Sulatus on osoittautunut olennaiseksi tekijäksi. Kokeiltiin sulatusta ilmassa, erilämpöisessä vedessä jne. eri pitkää sulatusaikaa käyttäen. Parhaaksi katsottiin 50 minuutin sulatusta 26°C:n vedessä, huonoimmaksi yön kestävästä sulatusta ilmassa huoneen lämpötilassa.

Uunissa tapahtuvassa kypsennyksessä havaittiin samanarvoiseksi 70 min. kestävä kypsennysaika 149°C:ssa ja 25 min. 260°C:ssa kun valmistettavia kalakappaleita ei sulatettu etukäteen. Sulatetun kalan vastaavaksi kypsennysajaksi todettiin 60 min. 149°C:ssa ja 20 min. 260°C:ssa.

Kypsennyksen ilman kantta katsottiin antavan parhaimman tuloksen.

(Commercial Fisheries Abstracts 1960, 7)

## KILOHAILISTA VALMISTETUN MAUSTEKALAN KYPSYMISESTÄ

Ruotsalaisessa säilöntäteollisuuden tutkimuslaboratoriossa on jatkettu tutkimuksia bakteerien vaikutuksesta maustekalan kypsymiseen. Käsittelemällä kalaa formaliinilla ja käyttämällä suolaa, sokeria sekä mausteita 150°C:n lämpötilassa saatiin bakteerivapaata tuotetta, jossa vain kalan omat ruoansulatuskanavan entsyymit vaikuttivat. Toisiin näytteisiin lisättiin maustekalan bakteereja. Vaikka formaliinikäsittely vaikutti häiritsevästi, osoitti tutkimus vanhan arvelun oikeaksi, että kalan sisälmysten entsyymien vaikutus kypsymiseen on ratkaisevan tärkeä.

(Commercial Fisheries Abstracts 1960, 7)

## IILMAKUPLA-AITAVERKKO KERÄÄ SILLIÄ

Yhdysvalloissa on tutkittu sillin suhtautumista ilmakuplaverhoon. Ensimmäiset havainnot osoittivat silliparven karttavan tällaista verhoa. Myöhemmissä kokeiluissa voitiin kalaparvi johtaa ilmakuplaverhon avulla merenlahden keskeltä matalaan rantaveteen. Havainnot ovat rohkaisseet kalastajia suunnittelemaan menetelmän käyttöä ammattimaisessa kalastuksessa.

Ilmakuplaverho aikaansaadaan kompressorin ja reiällisen muoviletkun avulla. Ensimmäisessä kokeilussa käytettiin 150 m:ä pitkää letkua, myöhemmin sen pituus oli 360 m ja nyt on suunniteltu kokeilla 720 - 900 m:n letkulla.

Pyydyksen aitaverkkona tällainen ilmakuplaverho ei ole altis vuorovedelle, se ei ole riippuvainen veden syvyydestä, laivaliikenteestä eikä tietenkään myös likaannu tavallisen verkon tapaan.

(Commercial Fisheries Abstracts 1959, 9)

## KOOTTAVA MERTA NYLONVERKOSTA

Eräs amerikkalainen kalatutkimuslaboratorio on rautalankakatiskan tilalle kehittänyt koottavan nylonverkosta valmistetun mertamallin metallivanteineen. Pyydyksen rakenne selviää liitteenä olevista piirroksista. Merta on osoittautunut kalastavaksi ja aikaisempiin rautalankamertoihin verrattuna sillä on tietyt edut: verkkoliina ei vahingoita kaloja, merta ei lahoa, painonvähennys rautalankakatiskan verrattuna on noin 40 % ja koottuna pyydys vie varsin vähän tilaa. (Ks. s. 18)

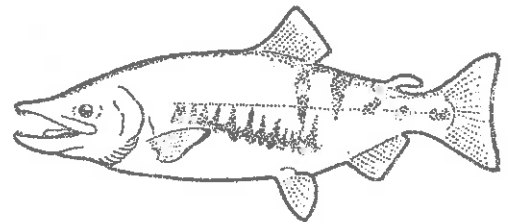
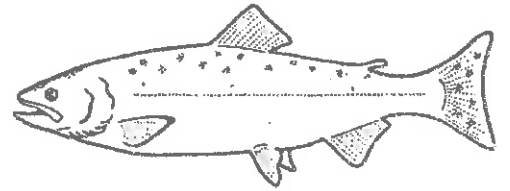
(Progressive Fish-Culturist 1960, 3)

K u v a 3.

Ylinnä meriasuinen, hopeankirkas kyttyräselkälöhi. Huomaa sen pyrstöevässä olevat täplät.

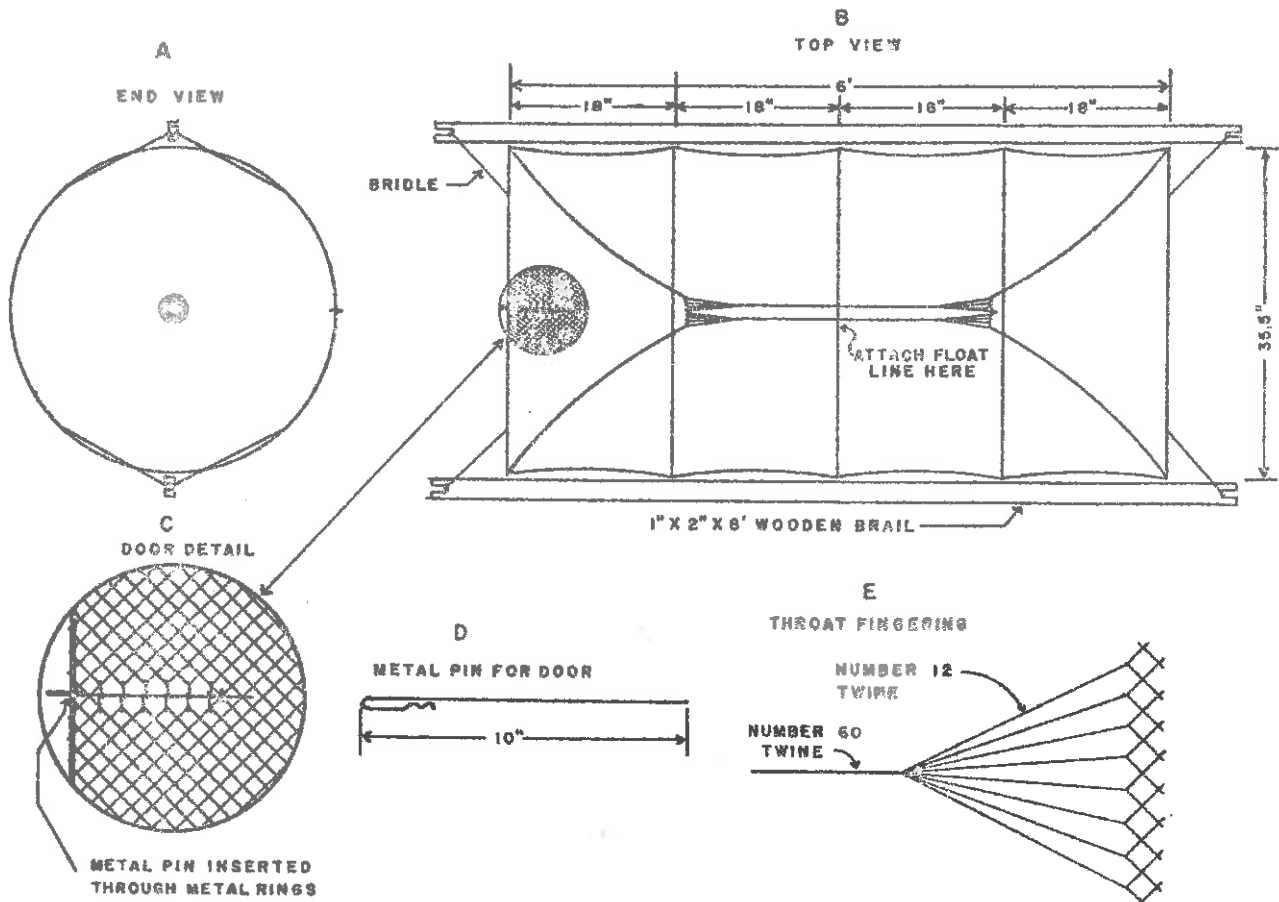
Keskellä kyttyräselkälöhen kutupukuinen koiras ja naaras.

Alinna koiralöhi. Huomaa hauenkaltainen pää.



K u v a 4.

- A. Koottava merta päästä katsottuna.
- B. Merta yläpuolelta katsottuna. Kuvasta ilmenevät nielujen, tyhjennysaukon ja viritysjärjestelmän rakenne.
- C ja D. Tyhjennysaukko ja sen sulkemispuikko.
- E. Nielulankajärjestelmä.



## TROOLI PIKKUKALOJEN PYYDYSTÄMISEKSI JÄRVEN SYVÄNTEISTÄ

Yhdysvalloissa on kehitetty tutkimustarkoituksia varten pienoistrooli sikäläisen kuoreen (Osmerus mordax) ja parin rautulajin (Christivomer namaycush, Salvelinus oquossa) vaikeasti pyydystettävien poikasten keräämiseksi. Pyydyksen rakenne selviää oheisista kuvista. (Ks. s. 20 - 21)

Troolia hinataan 10 hv:n perämoottorilla varustetun veneen avulla. Hinausköyden sopivaksi pituudeksi on havaittu runsaasti 5 kertaa veden syvyyttä vastaava pituus. Hinausnopeus on ollut 3 - 4 solmua.

Pyydys on osoittautunut tehokkaaksi varsin monien syvällä oleskelevien kalanpoikasten ja pikkukalojen pyyntiin. Sillä on saatu esim. ahventa ja piikkikalaa aina 1 tuuman mittaisiin saakka. Suurin pyydykseen joutunut kala oli 19 tuuman mittainen taimen. Useimmat kookkaat kalat pystyvät ilmeisesti uimaan pyydystä pakoan. (Toimituksen huomautus: Tämä troolimalli saattaisi soveltua meilläkin käytettäväksi sellaisissa vesissä, missä esim. kiiskiä ja pikkuahventa on liian runsaasti).

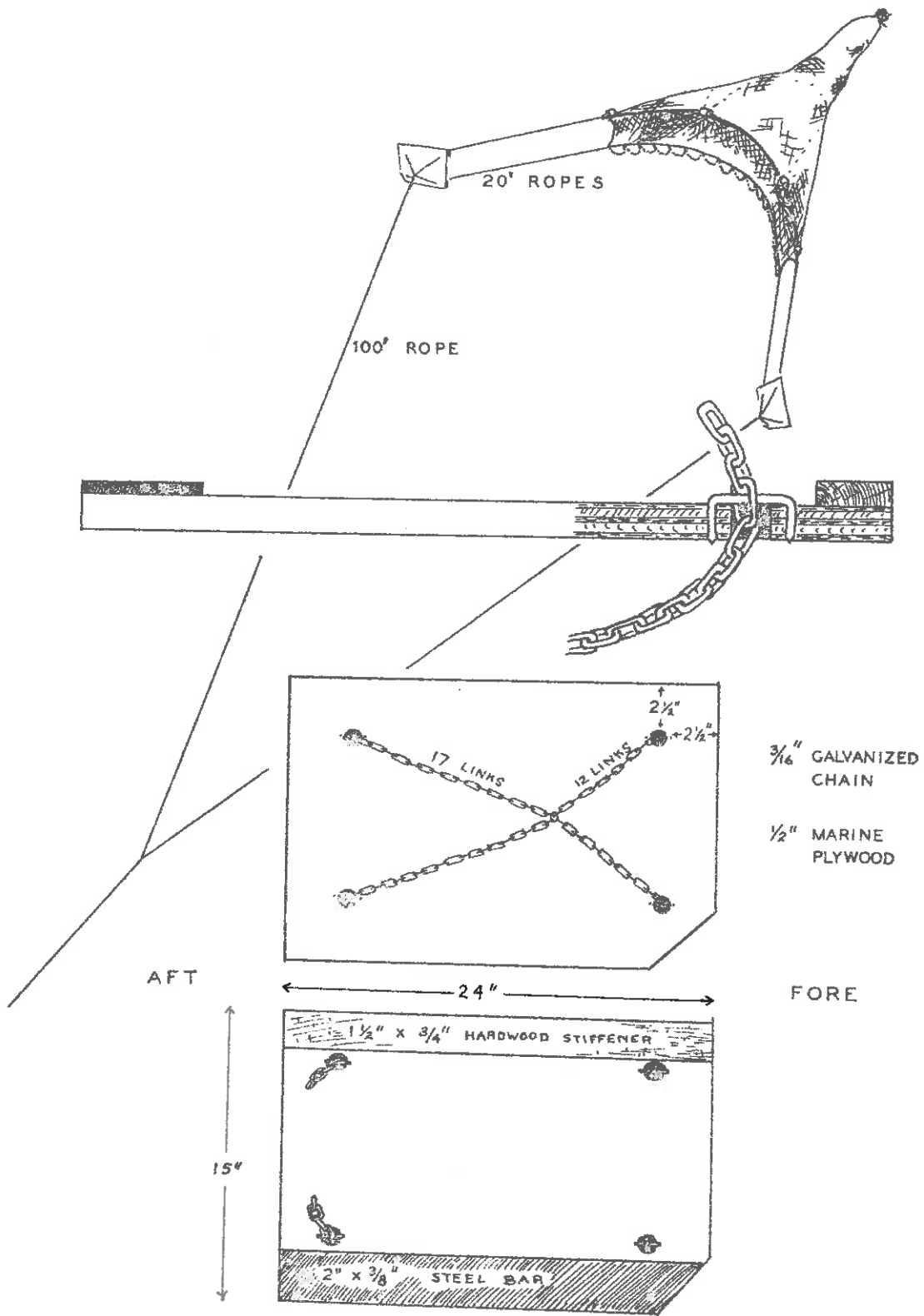
(Progressive Fish-Culturist 1960, 3)

## UUSI PATENTOITU VERKKOSOLMU

Keinokuidut ovat tunnetusti tuottaneet harmia verkkosolmujen luistamisen ja aukeamisen muodossa. Asiaa on koetettu parantaa lämpökäsittelyllä, liima-aineilla, käyttämällä kaksinkertaisia solmuja jne. Kuvassa näkyvä saksalainen patentoitu solmu on erityisesti kehitetty keinokuituja varten. Kokeiluissa on todettu, että se ei luista, mutta solmujen aukeamiseen sekään ei tuo apua.

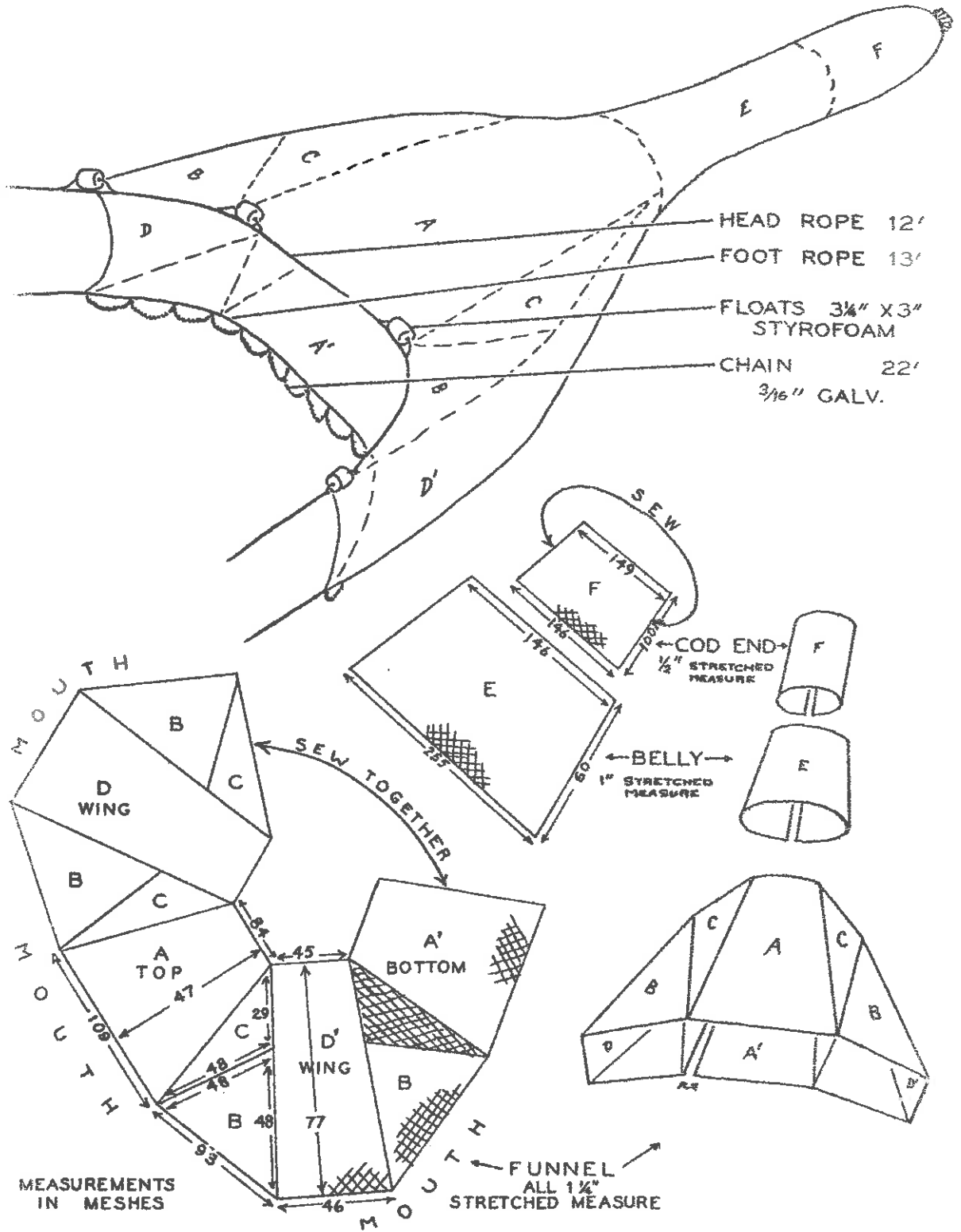


(Informationen für die Fischwirtschaft 1960, 1)



K u v a 5.

Amerikkalainen pikkutrooli - yleiskuva sekä trooliovien rakenne.



K u v a 6.

Amerikkalainen pikkutrooli - rakennepiirustus.  
Pyydys voidaan valmistaa puuvillasta tai nylonista.  
4 m pituiseen alapaulaan on kiinnitetty 6,1 m pitkä ketju.