

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 3

Syyskuu 1963

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

S i s ä l l y s

	sivu
Matkakertomus FAO:n 2. pyyntivälineitä käsittelevästä kongressista Lontoossa 27.5-31.5.1963	2
Tanskan taimenenviljelystä	9
Sampea Amerikasta Japaniin	16
Hauen risteytystä kokeillaan Yhdysvalloissa	16
Lohen allaskasvatuskokeista Neuvostoliitossa	16
Italian annostaimenen viljelyä tehostetaan	17
Lohen ruokailun päivärytmi	17
Uusi sillinkalastusalue löydetty Länsi-Atlannilta ..	18
Joen keinotekoinen tuuletus	18

MATKAKERTOMUS FAO:n 2. PYYNTIVÄLINEITÄ KÄSITTELEVÄSTÄ KONGRESSISTA LONTOOSSA 27.5. - 31.5.1963.

Suomesta osallistuiivat kongressiin allekirjoittaneen lisäksi toimitusjohtaja Åke Jaatinen Hämeenlinnan Verkkoteollisuus OY:stä ja toimitusjohtaja Åke Koski Oy Katiska Ab:sta Turusta. Yhteensä kongressiin osallistui noin 600 edustajaa 46 eri maasta. Tiedemiesten lisäksi heidän joukossaan nähtiin runsaasti mm. kalastuslaivojen päälliköitä, kalastusinsinööriä, tekstiilitehtailijoita, verkkoteollisuuden edustajia sekä kalastusalan hallinnollisia virkamiehiä. Kongressissa ei pidetty varsinaisia esitelmiä, vaan ne vain referoitiin aihepiireittäin, minkä jälkeen niiden suhteen keskusteltiin. Yhteensä esiteltiin 87 esitelmää, jotka monistettuina jaettiin kongressin osanottajille ilmoittautumisen yhteydessä.

Maailman ensimmäinen FAO:n järjestämä kalastusteknillinen kongressi pidettiin Hamburgissa 1957. Tällöin pyrittiin käsittelemään kaikkia kalastustekniikan alaan liittyviä kysymyksiä. Nyt pidetyssä toisessa kongressissa käsiteltävien asioiden aihepiiri oli rajoitettu vain "eniten kiinnostaviin ja ajankohdaisiin kysymyksiin".

FAO:n kalatalousosaston johtaja, toht. D.B. Finn mainitsi avajaistilaisuudessa pitämässään puheessa, että vielä 1957 maapallon kokonaissaalis oli vain hiukan yli 30 milj. tonnia, mutta että viimeisen, vuodelta 1961 olevan tilaston mukaan saalis on jo kohonnut 41 milj. tonniin. Kymmenvuotiskaudella 1948-1958 kokonaissaalis on lisääntynyt 60 %:lla, mikä on ollut seurausta parantuneista kalastuslaivoista, niiden yhteistoiminnasta keskitetyn johdon alaisena, pyydysten ja kalastustekniikan kehittymisestä sekä uusien elektronisten laitteiden käyttöönotosta, mikä on tehnyt mahdolliseksi entistä paremmin määrittää kalaparvien paikka ja niiden suuruus. Tohtori Finn lausui olettamuksen, että lähivuosina maapallon kalansaalis tulee kaksinkertaistumaan nykyisestään.

Kongressin asioiden käsittelyjärjestys oli seuraava: 1. Pyydysmateriaalit. 1.1 Terminologian standardisoiminen ja numerointisysteemit. 1.2 Testausmenetelmien standardisoiminen. 1.3 Uudet verkkomateriaalit. 1.4 Liinat ja köydet. 1.5 Solmuttomat verkot. 1.6 Monofilamenttiverkot. 2. Pydykset ja kalas-

tustekniikka. 2.1 Perätroolauk. 2.2 Pohjatroolauk korkeasuisilla sekä leveäsuisilla trooleilla. 2.3 Välivesitroolauk. 2.4 Kidusverkot. 2.5 Pitkäsiimakalastus. 2.6 Rysät, paunetit ja katiskat 2.7 Kurenuottapyynti. 2.8 Laivojen kansikoneistot. 2.9 Koneistojen kontrollilaitteet. 2.10 Kalaparvien havaitseminen 2.11 Kalastuslaivastojen toiminta. 3. Pyydystutkimus 3.1 Mekaaninen ja hydrodynaaminen teoria. 3.2 Instrumentoitu pyydystutkimus 3.3 Kalojen käyttäytymistä koskeva tutkimus. 3.4 Uusimman teletekniikan sovellutukset kalastuksessa. 3.5 Tulevaisuuden näköalat.

Seuraavassa selostetaan vain tärkeimmät esille tulleet asiat

Pyydysmateriaalit

Vuoden 1957 jälkeen on kalastuslangoissa tullut yleiseen käyttöön mm. synteettinen polyetyleni-kuitu. Parhaillaan on myös polypropylenilanka saavuttamassa jalansijaa. Useat esitelmät käsittelivät näiden uusien tekokuitujen mahdollisuuksia solmuttomissa verkoissa trooleja ja kurenuottia varten sekä yksisäikeisinä (monofilament) kidusverkoissa.

Vuonna 1957 synteettisistä kuiduista valmistetuista langoista kudotut solmuttomat kalaverkot olivat vielä jokseenkin tuntemattomia Japanin ulkopuolella, mutta nykyisin niitä valmistetaan laajalti eri tahoilla maailmaa. Myös köysiä varten käytetään synteettisiä kuituja. Tämä on tehnyt välttämättömäksi yhtenäisten testausmenetelmien aikaansaamisen ja eri lankalajien kansainvälisen standardisoinnin. Tätä työtä on hoitanut erityinen FAO:n alainen työryhmä, joka on kehittänyt myös tämän alan kansainvälisen terminologian sekä uuden lankojen numerointisysteemin. Viimmemainitun on ISO (The International Standards Organisation) hyväksynyt. Se perustuu "tex"-systeemiin, jossa ilmoitetaan langan paino grammoina 1000 lankametriä kohti.

Monissa maissa koko pyydyskannasta on jo nykyisin enemmän kuin puolet synteettistä verkkomateriaalia. Japanissa tämä luku lähentelee 90 % ja uudessa Perun rannikon suurkalastuksessa, mikä tapahtuu kurenuotilla, käytetään yksinomaan nylon-verkkoa. Useat alustukset käsittelivät eri verkkomateriaalien vertailuja. Ilmeni, että polyetyleniä käytetään tällä hetkellä sangen laajassa mitassa trooliverkkomateriaalina sekä Euroopassa

että Japanissa. Mainittakoon, että Japanin verkkoteollisuus tuotti v. 1961 noin 31 milj. naulaa erilaista synteettisistä kuiduista valmistettua verkkoa ja vain 4.5 milj. naulaa luonnon kuiduista valmistettua. Kuitenkin köysien osalta synteettisten kuitujen käyttömäärä siellä on vasta noin 20 % koko köysikannasta kalastuslaivoissa.

Kongressissa tuli esille myös solmuttomien verkkojen valmistus sekä japanilaisella että nk. Raschol-menetelmällä. Todettiin, että solmuttomat verkot tulevat 20-30 % halvemmiksi kuin solmulliset. Viimeaikoina on paksulankaisissakin verkoissa yhä enemmän alettu siirtyä monofilamenttilankojen käyttöön ja varsinkin kidusverkoissa tämä on täysin yleistynyt. Tällä hetkellä esim. Italia tuottaa vuodessa 750 tonnia solmutonta ja 500 tonnia solmullista verkkoa. Norjan solmuttoman verkon tuotanto on kahden viime vuoden aikana kasvanut 17 tonnista 200 tonniin.

Eräässä saksalaisessa alustuksessa esiteltiin plastikista valmistettuja ankerias- ja nahkiaispyydyksiä, joiden etuna on se, että ne eivät lahoa. Niiden hankintakustannukset ovat jonkin verran kalliimmat kuin vastaavien puusta rakennettujen.

Pyyydykset ja kalastustekniikka.

Joukko japanilaisia, neuvostoliittolaisia, englantilaisia, ranskalaisia ja saksalaisia alustuksia käsitteli pohjatroulausta varsinkin uusilla nk. perätroolareilla (Sterntrawlers). Myös välivesitroulausta, kalastuslaivastojen kaukopyyntiä ja kalaparvien luotaamista käsiteltiin useissa alustuksissa. Esillä olivat myös pitkäsiimakalastus sekä rysä-, paunetti- ja katiskapyynti.

Pohjatroulauksessa käsiteltiin mm. uusia suuriaukkoisia ja suhteellisen korkeita pohjatrouleja sekä suurille että pienille troolareille. Tällaisilla trooleilla voidaan pyydystää myös pelaagisia kalaparvia muutaman metriä pohjan yläpuolelta. Esillä olivat myös uusityyppiset, hyvin leveät ja matalat pohjatrouolit, joiden avulla saadaan aikaan huomattavaa selektiivisyyttä pyynnin yhteydessä. Yleensä todettiin perätroulauksen etevämmäys tähänastiseen sivutroulaukseen verrattuna.

Laajasti käsiteltiin välivesitroulausta, joka tähän mennessä ei ole antanut taloudellisesti tyydyttäviä tuloksia.

Monia eri tyyppejä on kokeiltu. Perusteellisesti esiteltiin monistetuissa selostuksissa nk. hydrofoilitrooliiovia, jotka tekevät mahdolliseksi troolin kulun ohjaamisen haluttuun vesikerrokseen. Eräässä japanilaisessa esitelmässä selostetaan uutta troolin syvyyden ilmaisijaa, jossa kaikuluotaimen lähetin on sijoitettu pyydyksen suuaukkoon. Vastaanotin laivassa ilmaisee samalla troolin sisään joutuvan kalamäärän. Menetelmää käyttävät japanilaiset hyväkseen erityisesti katkaraputroolauksessa mm. Nagasakin-Shimonosekin alueella Etelä-Japanissa. Tässä vasta viime vuosina kehittyneessä pyynnissä, jota nykyisin harjoittavat jo useat sadat pyyntialukset, käytetään polyetylenilangasta kudotusta solmuttomasta verkosta laitetuista, ylläveittä (noin 60 m) ja hyvin pitkiä trooleja. Islannissa on puolestaan saatu yhden laivan vetämällä välivesitroolilla hyviä tuloksia kutevien turskaparvien pyynnissä. Yleisesti kuitenkin todettiin, että välivesitroolaukseen vaatii vielä melkoisesti kehittämistä ollakseen taloudellisesti kannattavaa.

Elektroniset kalaparvien havainnoitsijat olivat muutenkin voimakkaasti esillä kongressissa. Siellä selostettiin mm. islantilaiseen nylon-kurenuottaan sijoitettua kaikuluotainta, jolla voidaan kontrolloida nuotan suhdetta pyydystettävään kalaparveen. Nuotta kurotaan umpeen vinttureilla heti kun se on saatu kalaparven ympärille.

Eräät japanilaiset, espanjalaiset ja puolalaiset alustukset koskettelivat kaukopyyntiä kalastuslaivastoilla, kalaparvien etsintää laivaston eri yksiköiden yhteistoiminnan avulla sekä saaliin siirtoa merellä. Tässä yhteydessä käsiteltiin myös kalastuslaivojen kansikoneistoja ja niiden järjestelyjä.

Sähkökalastuksessa merivedessä on USA:ssa sikäli päästy eteenpäin, että siellä on kehitetty menetelmä antaa katkaravuille sähköshokki troolin suuaukon kohdalla. Sähkövirta vaikuttaa magneetin tavoin katkarapuihin ja ne nousevat liejun seasta vapaaseen veteen, missä ne normaalisti viettävät vain muutamia tunteja öisin. Täten menetelmä tekee mahdolliseksi katkarapujen troolauksen kaikkina vuorokauden aikoina. Myös neuvostoliittolainen sähkökalastusmenetelmä yhdessä houkutusvalon ja suuritehoisen vesipumpun avulla oli erään raportin aiheena. Sitä on kokeiltu erikoisesti Tynnessä valtameressä elävän saira-

nimisen makrillihauen pyyntiin. Kalat houkutellaan pinnalle punaisen valon avulla ja ohjataan siellä elektrotaksiksen avulla 8 tuuman läpimittaiseen imupumppuun, joka vetää ne laivan kannelle. Paras tulos on ollut 7 tonnia sairaa 9 minuutissa. Menetelmä on sovellutus Kaspian meren "kilkan" pyynnistä, jossa saadaan vuosittain noin 100.000 tonnia kalaa pelkän valon ja vesipumpun avulla.

Kaukopyynti kalastuslaivastoilla

Malaanpyynnissä pitkän aikaa käytetty pyyntilaivastomenetelmä on nyt otettu käyttöön varsin laajassa mitassa myös kalastuksessa. Esim. Japanissa oli v. 1962 Tyynen valtameren lohenpyynnissä 400 kalastusalusta, jotka kuuluivat 11 lohenkalastuslaivastoon ja tonnikalojen siimakalastuksessa toimi samanaikaisesti 45 laivastoa käsittäen yhteensä 2000 kalastusalusta emälaivoineen.

Kongressissa referoitiin viisi japanilaista alustusta näistä asioista. Heidän laivastojensa emälaivat ovat 4-8000 tonnin vetoisia. Ne toimivat kalastuslaivaston komentopaikkana ja samalla tehdaslaivoina, joissa saaliit käsitellään markkinoitavaan kuntoon. Laivoihin on sijoitettu syväjäädyyttämö, fileeraus koneet ja kannutuslaitos sekä toisinaan vielä kalajauhojen valmistuslaitteet ja kalaöljyn valmistuskoneet.

Kuhunkin laivastoon kuuluu 20-100 pyyntilaivaa, joiden koko ja toimintasäde vaihtelee. Laivaston ja kotisataman välillä pitää lisäksi yhteyttä erityinen kuljetuslaiva, joka vie valmiit tuotteet markkinoille ja toimittaa laivastolle elintarvikkeiden, veden ym. täydennystä. Täten laivasto voi toimia merellä yhtäjaksoisesti jopa 5 kuukauden ajan. Pyyntilaivat siirtävät saaliinsa tavallisesti päivittäin emälaivalle. Tavaravaran vaihto laivasta toiseen käy joko vinttureilla (tyynellä säällä) tai erityisten, 40 metrin pituisten vaijerilaitteiden avulla, jotka vetävät vettä kestäviin säiliöihin pakatut tavarat laivasta toiseen (myrskyllä). Eräissä tapauksissa troolarit jättävät trooliperän saaliin kiinni ajelehtivaan poijuun, jossa olevan radiolähettimen avulla emälaiva löytää sen mereltä.

Kalastuslaivaston toiminta eroaa tavallisten yksityisten kalastusaluusten toiminnoista sikäläkin, että jokainen laiva suorittaa päivittäin havaintoja merivedestä, säästä ja kalaparvien liikkeistä sekä ilmoittaa nämä havaintonsa emälaivalle.

josta käsin laivaston toimintaa ohjataan.

Merikalastus tulevaisuudessa

Dayton L. Alverson, Exploratory Fishing and Gear Research Base, U.S. Bureau of Commercial Fisheries ja Norman J. Wilimovsky, Institute of Fisheries, University of British Columbia, Canada olivat yhdessä tehneet mielenkiintoisen tutkimuksen kalastustekniikan tulevaisuuden näköaloista haastattelemalla suurta joukkoa eri alojen ammattimiehiä ja tutkimuslaitosten erikoisalojen tutkijoita. Koska heidän esitelmänsä antaa viitteitä lähimpien vuosikymmenien kehitykseen tällä alalla, referoidaan se seuraavassa lyhyesti:

Nykyinen kehitys teollisuuden, sotilaallisten alojen ja tietosatelliittien suhteen on tuonut esille useita uusia näköaloja, joita on mahdollista soveltaa myös käytännölliseen kalastustoimintaan ja siten tehdä mahdolliseksi maapallon kalaresurssien entistä tehokkaamman käytön yhä kasvavaa ihmiskuntaa varten. On syytä palauttaa mieliin, että vasta vuonna 1957 juuri ensimmäisen maailman kalastusteknillisen kongressin aikana Hamburgissa kokous keskeytettiin hetkeksi tiedon tullessa ensimmäisen sputnikin lähettämisestä avaruuteen. Seuraavassa luettelo muutamista todennäköisistä menetelmistä kalastuksen tehostamiseksi tulevaisuudessa:

Eri lämpötilaisten vesimassojen rajalinjojen (konvergenssilinjojen) ja veden pintalämpötilan määrittäminen infrapunasäteiden avulla.

Nk. Laser-valon yksiaaltoisen sädekimpun käyttäminen kalaparvien luotaamiseen 100-200 metrin syvyydeltä, jopa syvemmältäkin.

Nk. dopplar-kalakiikarin hyväksikäyttö kalaparvien muodon kolmiulotteista tutkimista varten ja parven muodon perusteella tehtävät johtopäätökset kulloinkin kysymyksessä olevasta kalalajista.

Automaattisesti rekisteröivien spektrofotometriä käyttäen orgaanisten hajujen toteamiseksi meressä ja tämän avulla tapahtuva kalaparvien laadun ja kulkusuunnan määrittäminen.

Keinotekkoisten hajuaineiden käyttöönotto kalastuksessa. Niiden avulla on mahdollista pakottaa tai houkuttaa kalaparvia kulkemaan määrättyjä teitä pitkin, joiden kohdalla kalastus tapahtuu.

Keinotekoisesti aikaansaadun ilmakuplaverhon avulla voidaan monia kalaparvia ohjata haluttuun suuntaan. Lisäksi paneamalla veteen liukenevia kemikaaleja ilmakuplaverhossa käytettyyn kompressori-ilmaan, voidaan näiden verhojen tehokkuutta parantaa sellaistaenkin kalojen osalta, jotka eivät reagoi tavallisen ilmakuplaverhon suhteen.

Ilmeisesti myös erilaisia keinotekoisia ääniä voidaan käyttää kalaparvien houkuttelemiseen tai niiden karkoittamiseen, mikä tekee mahdolliseksi niiden liikkeiden ohjaamisen kalastuksen kannalta edulliseen suuntaan.

Sähkökenttiä voidaan käyttää valon, äänen ja kemiallisten aineiden mukana tai myös ilman niitä johtamaan kalaparvia haluttuun suuntaan.

Kelluvat poijut, joiden sisään on rakennettu automaattisesti toimiva televisiolähetin, voivat tiedoittaa kalastusaluksille niiden lähellä uivista kalaparvista. Tällainen on jo nykyisin mahdollista esim. tonnikalanypyynnissä, koska tämä utelias kala tulee usein suurina parvina tällaisten poijujen lähelle.

On todennäköistä, että tulevaisuudessa miehittämättömien poijujen verkosto merellä tulee havainnoimaan kalaparvia ja tiedoittamaan nämä havainnot tietosateliitin avulla rannalla olevaan "vesikeskukseen" (hydro-central), mistä tietokoneiden laskemat tulokset ilmoitetaan faksimilie-tekniikan avulla kalastuskeskuksiin.

Motorisoidut vedenalaiset skooterit voivat korvata nykyisin käytössä olevat trooliovet. Tämä kehitys voi johtaa kauko-ohjattuun, itsetoimivaan trooliin.

Tutkimusta ja kalanpyyntiä silmälläpitäen ovat jo nykyisin miehitetyt vedenalaiset asemat täysin mahdollisia.

Meren kalantuotantoa voidaan parantaa mm. lannoittamalla laguuneja keinolannoitteilla sekä asentamalla atomireaktoreita meren pohjaan kalastusmatalikoille, missä ne aiheuttavat hyvin ravinnesuolapitoisen lämmiinen pohjaveden kumpuamisen valaistuun pintakerrokseen. Tämä aiheuttaa perustuotannon nousua ja sitä tietä myös kalaston lisääntymistä näillä alueilla.

Muovia ja erilaisia kevytmetalleja tullaan käyttämään entistä suurempia määriä laivojen ja pyyntivälineiden rakenteissa. Mm. berylliumvaijerin vetolujuus on suurempi kuin teräksen ja se on huomattavasti alumiinivaijeria kevyempää. Tämä tulee

Uudet säteilytysmenetelmät meristä saatavien ruoka-aineiden säilönnässä voivat tulevaisuudessa suuresti vaikuttaa myös kalastuslaivastojen toimintaan.

Erkki Halme

TANSKAN TAIMENENVILJELYSTÄ.

Vuonna 1962 nousi Tanskan vienti lammikoissa kasvatetun lohen kohdalla 7.67 miljoonaan kiloon. Tästä määrästä vietiin Yhdysvaltoihin lähes 1 milj. kg eli noin 13 %. Täten Tanska on eräs maapallon suurimmista lammikkolohen tuottajamaista ja tanskalainen lohenkasvatus on kilpailukykyistä monien maiden kanssa kautta koko maapallon.

On vaikea tarkalleen sanoa, miksi näin on, mutta myöhemmin esitetään muutamia seikkoja, jotka suosivat tanskalaista lohenkasvatusta. Jo tässä on mainittava eräs tosiasia: Tanskalaiset lohenkasvattajat ja lohen viejät eivät saa minkäänlaista valtion tukea. Päinvastoin he joutuvat varsin usein maksamaan korvauksia jokivarsien omistajille kompensatioina niistä vahingoista, joita heidän laitoksensa aiheuttavat näiden vesien luonnollisille kalakannoille.

Ensimmäiset tanskalaiset lohenkasvatuslaitokset perustettiin 1890 Jyllantiin, Tanskan länsialueelle. Vuonna 1961 arvioitiin Tanskassa olevan hiukan yli 500 kaupallisesti toimivaa lohilaitosta. Näistä vain 6 sijaitsi tämän Juutinmaan alueen ulkopuolella. Käytännöllisesti katsoen koko näiden laitosten tuotanto menee vientiin. Kalat myydään ulkomaille joko elävinä, tuoreina tai jäädytettyinä. Lisäksi myydään runsaasti silmäpisteasteella olevaa mätiä, vastakuoriutuneita poikasia sekä kesänvanhoja. Tanskan kotimainen kysyntä 1961 oli vain 75.000 kg lammikoissa kasvatettua lohta. Lisäksi noin 40.000 kg tölkitettiin. Tanskalaisen lammikkolohen vientimäärät ja -arvot on esitetty taulukossa 1, vientimaat taulukossa 2.

Tyypillinen tanskalainen lohilaitos rakennetaan seuraavasti: Joen tai puron vesi padotaan ja johdetaan kahta tulokanavaa myöten kahteen rivistöön suorakulmaisia lammikoita. Lammikoista johdetaan vesi yhtä ulostulokanavaa pitkin takaisin jokeen. Ulostulokanava varustetaan kala-aitauksilla ja sitä käytetään myös lohikalojen tuotantoon. Täten vesi käytetään kahteen ker-

Taulukko 1. Tanskan lammikkolohen vienti vv. 1950-62.

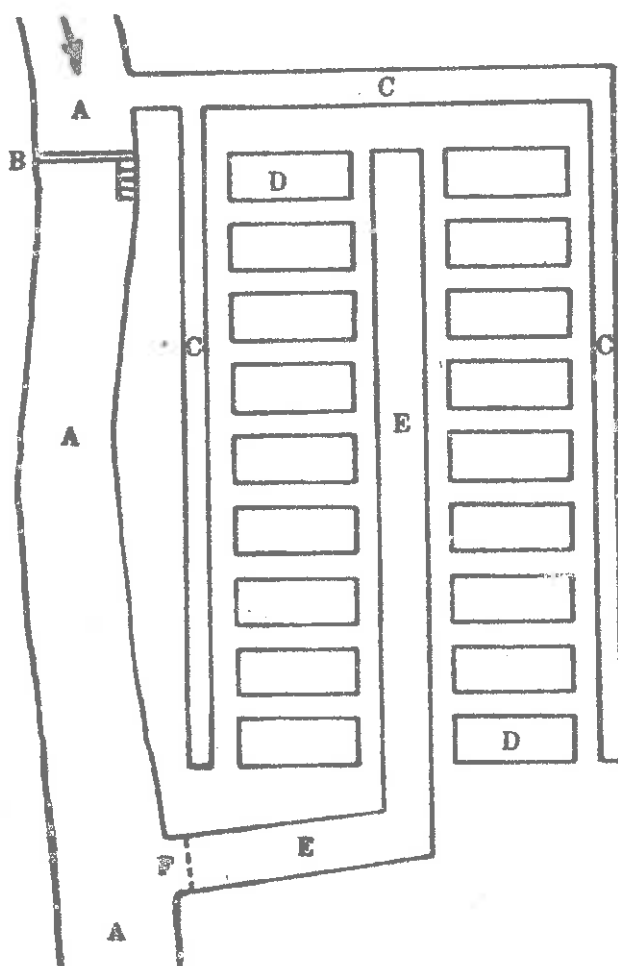
Vuosi	Ruokakalaa		Istukaspoikasia	
	kgx1000	nmkx1000	kgx1000	nmkx1000
1950	2,141	4,642	5,9	151
1955	3,631	10,085	13,2	538
1956	3,940	11,604	13,2	448
1957	4,350	13,269	14,1	583
1958	5,256	15,623	18,6	593
1959	6,023	17,716	25,9	728
1960	6,000	18,196	49,9	750
1961	7,493	23,621	50,8	786
1962	7,662	25,280	28,1	525

Taulukko 2. Tanskan lammikkolohen vienti eri maihin v. 1962 tuhansina kilogrammoina.

Englanti	1 077	Hollanti	86
USA armeija	73	Norja	79
Länsi-Saksa	790	Ruotsi	847
Itävalta	42	Suomi	68
Italia	1 804	Kanada	168
Sveitsi	508	U.S.A.	959
Ranska	127	Muut maat	<u>76</u>
Belgia	949	Yhteensä	7.663

Taulukko 3. Sateenkaariraudun ja purotaimenen mätimuna- ja poikastuotanto haudontakautena 1961-62 tuhansina kappaleina.

	Sateenkaari- rautu	Purotaimen
Hedelmöitettyjä munia	458 444	192 125
Kuolleita munia ennen silmäpisteastetta	80 891	14 656
Munia viety silmäpiste- asteella	83 775	131 369
Munia käytetty Tanskassa	293 778	46 100
Haudotettu poikasiksi Tanskassa	287 903	45 639



Kuva 1. Kalanviljelylaitoksen tyypillinen lammikkojärjestely Tanskassa.

- A = joki
- B = pato kalaportaineen
villejä kaloja varten.
- C = tulokanava
- D = lammikot
- E = poistokanava
- F = kalasulku

taan, ensin lammikoissa ja sitten ulostulokanavassa. Vaikka jokainen lammikko saa suhteellisen vähän vettä, ulostulokanava saa kaiken veden lammikoista (kuva 1).

Kaikki lammikot ovat maalammikoita ja kanavat on myös kaivettu maahan. Tavallinen lammikon koko on 30 x 12 m. Tulosta ja poistoputket on tehty puusta. Keskkikokoisessa tanskalaisessa laitoksessa on 35-60 lammikkoa! Kasvatuskaloina käytetään pääasiassa sateenkaarirautua ja pienessä mitassa järvitaimenta!

Viimeaikoina on Tanskassa otettu käyttöön myös sementti- ja puualtaita amerikkalaisten mallin mukaan, mutta ainoastaan määrättyyn tarkoitukseen. Kierretauti, jonka aikaansaa itiöeläin Lentospora cerebralis on muodostunut monessa laitoksessa todelliseksi probleemaksi. Tämä vaikea ongelma on saatu ratkaistuksi siten, että poikasia kasvatetaan sementti- tai puualtaissa siksi kunnes ne ovat kasvaneet noin 5 cm:n mittaisiksi. Tämän jälkeen niitä voidaan rauhassa ryhtyä kasvattamaan maalammikoissa, joiden pohjalietteessä olevat itiöt eivät enää aikaansaa Lentospora-tartuntaa näin kookkaisiin poikasiin, vaikka ne lyhyessä ajassa tuhoavat pienemmät poikaset.

Tanskan lohilaitoksista noin 140:llä oli oma hautomonsa 1961. Ne tuottivat mätiä, poikasia ja istukkaita pääasiassa omaa käyttöä varten, myyntiin muille laitoksille, joissa ei ole omaa hautomoa sekä runsaasti myös vientiin. Näiden tuotanto näkyy taulukosta 3.

Useimpiin hautomoihin mäti otetaan helmi- tai maaliskuussa. Kalat nukutetaan ennen lypsä. Hedelmöityksessä käytetään kuiva-hedelmöitystä. Mäti haudotaan hautomakaukaloihin sijoitetuilla asettimilla. Asettimien kehykset ovat puisia, pohja reijällistä aluminilevyä. Kuoriutumisen ja poikasten ruskuaispussin häviämisen jälkeen poikaset pannaan välittömästi maalammikoihin tai Lentospora-taudin vaivaamissa laitoksissa poikasaltaisiin. Tavallisesti poikasia ei pidetä sementti- tai puualtaissa 8 viikkoa kauempaa, koska niiden pitempiaikainen allaskasvatus aikaansaa vuorostaan suurta alttiutta toiselle taudille, nimittäin evien syöpymiselle ("Fin rot").

Maa-altaissa kaloja ruokitaan jauhetulla tuoreella kalalla, mutta sementti- ja puualtaissa nykyisin lähes yksinomaan kuiva-ruokarakeilla. Joitakin aikoja sitten tuotiin Tanskaan kuiva-ruokaa pikkupoikasia varten Yhdysvalloista. Kuluneena kesänä on

alkanut Tanskassa toimintansa oma kuivaruokatehdas. Ryhmä tanskalaisia lohenkasvattajia sai oikeuden valmistaa ko. ruokaa USA:sta saamiensa kaavojen mukaisesti ja perusti tehtaan Jyllantiin.

Lohikalojen ruokinnassa tanskalaisilla on suuri etu puolellaan useimpien muiden maiden lohenkasvattajiin verrattuna. Tanskassa kalastusmatalikot ovat lähellä rannikkoa ja suuria määriä kalaa voidaan tämän vuoksi käyttää sekä kalajauhon valmistukseen että lohiruokintaan. Kalastuslaivat lähtevät kalastamaan aikaisin aamulla ja palaavat saaliineen iltapäivällä. Seuraavana yönä tuore kala kuljetetaan autoilla lohilaitoksille kautta koko maan. Etäisyydet rannikon kalastussatamista ovat lyhyet ja tiet erinomaiset. Täten tanskalaisella lohenkasvattajalla ei ole minkäänlaista probleemaa ruoan valmistuksen ja säilytyksen suhteen, kuten monissa muissa maissa, esim. USA:ssa. Ainoa, mitä hänen pitää lisätä ruokaan sitä jauhettaessa on pieni määrä B₁-vitamiinia (tiaminhydrochloridia) vesiliuoksena, mikäli ruokinnassa käytetään pitempiä aikoja silliä tai silakkaa, koska nämä kalat sisältävät tiaminaasi-entsyymiä, mikä hajottaa B₁-vitamiinin.

Tämä ruokintaan käytetty suolaisen veden kala ei ole mitään aivan halpaa, se maksaa keskimäärin 30 äyriä (n. 13 p) kilo. Kuitenkin se on halvempaa kuin mikään teollisesti valmistettu ruoka, joka sisältää kalajauhoa, kuivattua kuorittua maitoa, maksajauhoa yms. Edelleen on huomattava, että tuoretta kalaa on helppo jauhaa ja tällainen ruoka on helposti jaettava kaloille. Suuri etu on myös siinä, että ruokaa ei tarvitse erityisesti säännöstellä, vaan voidaan syöttää niin paljon kuin kalat jaksavat syödä lukuunottamatta tilannetta, jolloin veden lämpötila nousee yli 20^oC. Yleisesti ottaen ruokakalaa käytetään 5-7 kg yhden lohikilon kasvattamiseksi. Vuonna 1962 käytettiin Tanskassa tähän tarkoitukseen 48 milj. kg tuoretta kalaa ja kalajätettä. Pääasiassa käytettiin silliä, silakkaa ja tuulenkalaa. Pienempiä määriä käytettiin myös valkoturskaa, kuoretta ym. merikalaa.

Marraskuuhun mennessä poikaset ovat kasvaneet 8-15 cm:n pituisiksi. Seuraavan vuoden touko-kesäkuussa nopeimmin kasvaneet kalat ovat jo saavuttaneet markkinoimiskoon. Suurin osa kaloista ei ole kuitenkaan riittävän kookasta markkinoimista

varten ennenkuin ne ovat 1.5 vuoden ikäisiä ja joiltakin vie kasvu aikaa noin 2 vuotta. Kalat myydään yleensä 160-260 gramman painoisina riippuen siitä, mitä kokoa kussakin vientimaassa ostava yleisö suosii. Amerikkaan viedään kala jäädytettynä, Euroopan markkinoille joko jäihin pakattuna tai kuljetustankeissa elävänä (auto- tai rautatiekuljetus). Säännön mukaan elävinä myydyt kalat ovat pienikokoisia, jäädytetty kala on keskikokoista ja jäihin pakattu kala on melko suurikokoista. Esim. Ruotsiin myydään jäihin pakattua, keskimäärin noin 250 g painavaa kalaa.

Tavallisesti tanskalainen lohenkasvattaja pitää kaloja lammikoissa suhteellisen tiheässä ja hän yrittää syöttää kaloja niin paljon kuin suinkin mahdollista tehdäksään tuotannon lammikkoa ja työntekijää kohden mahdollisimman suureksi. Normaalisti kolme työntekijää kohti voidaan laskea vuodessa noin 100.000 naulan siis noin 45.000 kg vuosituotanto, mikäli lohilaitos pyrkii yksinomaan tuottamaan markkinoitavaa annoslohta ja ostaa poikaset istukkaiksi (fingerlings) kasvatettuina jostain hautomosta. Tätä voidaan pitää melko suurena tuotantona työntekijää kohden laskettuna. Suurin syy tällaiseen saavutukseen lienee erinomainen ja helposti käsiteltävä ruoka sekä suhteellisen kookkaat lammikot, joissa istutustiheyden ei koskaan tarvitse olla niin suuren kuin betoni- tai puualtaissa vesikuu- tiota kohti laskettuna.

Loiset ja kalasairaudet muodostavat tärkeän probleeman lohenkasvatuksessa kaikkialla maapallolla. Tanskassa lohenkasvattajat ovat tämän asian hoitaneet perustamalla lammikkolohen tutkimuslaitoksen. Noin 8 vuotta sitten muutamat lohenkasvattajat muodostivat ryhmän, jonka varoilla perustettiin lohilaitos ja sen yhteyteen laboratorio, johon palkattiin kalastusbiologi. Aluksi lohenkasvattajat maksoivat kaikki kustannukset, mutta myöhemmin on valtiovalta tullut mukaan maksamalla nykyisin tie- teellisen henkilökunnan palkat. Tällä hetkellä myös useimmat Tanskan lohenkasvattajista ovat yhtyneet tukemaan rahallisesti mainittua tutkimuslaitosta. Siinä työskentelee nykyisin 2 kalastusbiologia. Laitoksella on 79 lammikkoa sekä sen lisäksi sementti- ja puualtaita, akvaarioita sekä nykyaikaiset labora- toriotilat.

On todettava, että tanskalaiset lohenkasvattajat ovat käyttelleet rahojaan viisaasti perustamalla tällaisen tutkimuslaitoksen. Ilmeistä on, että he ovat saaneet rahansa jo moninkertaisesti takaisin pelkästään sillä, että laitos on huolehtinut kalatautien diagnoimisesta ja kontrolloimisesta. Lohilaitoksen ylläpitoon osallistuvat lohenkasvattajat voivat soittaa tutkimuslaitokselle koska tahansa ja muutamaa tuntia myöhemmin on jo kalastusbiologi paikalla tutkimaan ilmennyttä kalasairautta ja antamassa tarpeelliset ohjeet sen torjumiseksi. Lohenkasvattajat käyttävätkin hyväkseen kalastusbiologien apua hyvin runsaasti, varsinkin, koska useimmat lohilaitokset sijaitsevat suhteellisen lähellä tutkimuslaitosta.

Yhteenvedona voitaneen mainita, että "salaisuudet", joiden avulla tanskalaiset lohenkasvattajat pystyvät kilpailemaan tuotannossa ja hinnoissa kaukaistenkin maiden lohenkasvatuksen kanssa, ovat seuraavat:

1. Maalammikoiden perustamiskustannukset tulevat melko halvoiksi ja tällaiset lammikot sisältävät suuria vesimääriä. Vaikka niissä pidetäänkin suhteellisen tiheässä kaloja, ei kalatiheyden tarvitse olla niin suuren kuin tilavuudeltaan melko pienissä ja suhteellisen kalliiksi tulevissa betoni- tai puualtaissa.

2. Ruokintaan käytetään tuoretta kalaa. Se on halpaa ja soveltuu erinomaisesti lohikalojen ruokintaan.

3. Kuljetusmatkat ovat lyhyet ja tiet erinomaiset. Tämän vuoksi ruoan kuljetus lohilaitoksille ja tuotannon kuljetus vientiliikkeille ei tule kovin kalliiksi ja kalastusbiologit pääsevät nopeasti paikan päälle, mikäli kalasairauksia ilmaantuu. Itse asiassa Tanskassa toimii 500 lohilaitosta pienemmällä kuin 25.000 km² alueella.

4. Lohilaitosten suuri vesivolyyymi ja erinomainen ruoka tekevät mahdolliseksi suuren tuotannon aikaansaamisen työntekijää kohden.

(The Progressive Fish-Culturist 25/3/63)

SANPEA AMERIKASTA JAPANIIN

Yhdysvaltain länsirannikolta on yritetty kuljettaa nuoria valkoisia sampia (*Acipenser transmontanus*) Japaniin. Nukutusaineena kokeiltiin trikaiinimetanosulfonaattia ja terttiääristä amyylalkoholia. Sammet eivät kestäneet käytettyjä konsentraatioita.

Lentomatkan aikana kaloja rauhoitettiin jäädyttämällä kuljetusvettä hiilihapojäällä.

(Biological Abstracts 43/3/63)

HAUEN RISTEYTYSTÄ KOKEILLAAN YHDYSVALLOISSA

Pohjois-Amerikan sisävesissä esiintyy useita haukirotuja. Äskettäin otettiin tutkimuskohteeksi kahden rodun, muskellungehauen, joka on suurin sikäläisistä roduista, ja grass-pickerelehauen, risteyttämismahdollisuudet. Edellisen rodun koiraan maidilla hedelmöitettiin jälkimmäisen mätiä. Syntyneitä virkeitä poikasia kasvatettiin kuusi kuukautta, missä ajassa ne saavuttivat keskimäärin 29 sm:n pituuden ja 156 g:n painon. Kahdeksassatoista kuukaudessa muutamat kalat kasvoivat lähes puolen kilon painoisiksi ja 40 sm:n pituisiksi. Risteytyvät olivat ruumiinrakenteeltaan tanakampia kuin kumpikaan emokalorotu. Mahalaukkututkimuksista selvisi, että nämä olivat syöneet paljon sudenkorennon toukkia ja muita selkärangattomia. Tässä suhteessa on huomattava ero muskellungehauen poikasiin verrattuna, mitkä miltei yksinomaan syövät kalanpoikasia. Tämä uusi kalalaji saattaa olla lyhytikäinen tai aivan erityisen helppo perhokalastuksella poiskalastettavaksi, koska mitään todisteita sen eloonjäämisestä ei havaittu niissä lammikoissa, joihin sitä oli istutettu. Eräistä merkeistä päätellen tämä risteytymä saattaa olla hyvä roskakalan hävittäjä lammikoissa ja pienissä järvissä.

(Biological Abstracts 43/3/63)

LOHEN ALLASKASVATUSKOKEISTA NEUVOSTOLIITOSSA

Venäläinen tutkijaryhmä, jonka tehtävänä on selvittää vaelluskokoon kasvatettavien lohien viljelyteknillisiä kysymyksiä, on julkaissut tietoja allaskasvatuksesta. Todettiin,

että on välttämätöntä antaa poikasille lisäravintoa jo silloin kun ruskuaispussista on jäljellä vielä 30-40 % kalan painosta. Poikasia syötettiin 4-6 kertaa päivässä. Ravintomäärä oli 15 % kalan painosta. Paras kasvatustulos saavutettiin käyttämällä ravintona pienen piniä onkimadon sukuisia matoja. Poikasten kuolleisuus oli huomattavasti suurempi käytettäessä ruokintaan keinoravintoa kuin elävää ravintoa. Planktonvesikirppujen ollessa yksinomaisena ravintona kalojen kasvunopeus hidastui selvästi. Alle vuodenikäiset poikaset kasvoivat parhaiten ravintoseoksella, jossa oli maksaa ja rasvaa.^{x)} Ensimmäisen vuoden kasvatusjakson aikana säilyi 71-90 % kaloista elävinä.

(Biological Abstracts 43/3/63.)

x) (!? englanninkielisessä tekstissä sana fat=rasva, ihra. Toim. huomautus.)

ITALIAN ANNOSTAIMENEN VILJELYÄ TEHOSTETAAN.

Italiassa tuotetaan vuosittain 1,5 milj. kiloa taimenta annoskaloina. Tämä ei kuitenkaan läheskään riitä oman maan kuluksi, vaan vuosittain tuodaan annostaimenta, etupäässä Tanskasta, ja karppia sekä suutaria Ranskasta, Jugoslaaviasta ja Puolasta 3 milj. kiloa. Tämän tosiseikan huomioonottaen on nyt laadittu viisivuotissuunnitelma taimenen kasvatuksen lisäämiseksi. Tähän tarkoitukseen myönnetään 1,6 miljardin liiran vuotuinen valtionapu. Päämääränä on saada oman maan tuotanto kohotetuksi viiden vuoden aikana 5 milj. kiloon. Kun Italiassa on erinomaiset luontaiset edellytykset annostaimenen laajamittaiseen tuotantoon, asianomainen ministeriö päätti ryhtyä toteuttamaan tätä ohjelmaa.

(Informationen über die Fischwirtschaft des Auslandes 13/5-6/63.)

LOHEN RUOKAILUN PÄIVÄRYTMI

Latvialaiset tiedemiehet ovat tutkineet lohenpoikasten (keskimääräinen koko 38-61 mm) päivittäisiä syöntiaikoja lamikoissa toukokuusta syyskuuhun. Ravinnotossa havaittiin kaksi huippua, kello 4 ja 8 välillä aamulla ja 16-20 illalla. Aamutunteina ravinnon pääosan muodostivat vesisiira, koskikorentojen, päivänkorentojen ja vesikovakuoriasten toukat. Iltapäivän

ruokailussa sukamatojen, vesikirppujen ja pienten äyriäisten osuus lisääntyi. Myös kasvis- ja eläinravintoa syövien surviais-sääsken toukkien osuus lohenpoikasten ravinnossa oli sangen suuri.

(Biological Abstracts 43/3/63.)

UUSI SILLINKALASTUSALUE LÖYDETTY LÄNSI-ATLANNILTA

Tieteellisen tutkimusmatkan tuloksena löydettiin vuonna 1961 aivan uusi kalastusalue Georges Bank'in luoteiskolkalta ja siellä suoritettiin koekalastuksia. Vesimassojen pyörrevirtaukset matalikon luoteisosassa aiheuttavat koko vesimassan voimakkaan sekoittumisliikkeen, mistä on seurauksena planktonille erityisen edulliset kasvuolosuhteet. Planktonmassaa oli tällä alueella toukokuussa jopa 1000-3000 mg kuutiometrissä. Silli kerääntyy tänne tiheinä parvina ruokailemaan ja on siten helpposti kalastettavissa.

(Biological Abstracts 43/3/63.)

JOEN KEINOTEKOINEN TUULETUS

Eräaseen pieneen jokeen Saksassa on rakennettu koneellinen tuuletuslaitte. Patoamisen johdosta Lippe-nimisen joen vesimassa on suurentunut mutta samalla virtaus hidastunut. Vesitilavuuden suureneminen normaalioloissa on edullista itsepuhdistukselle, mutta kun syvyys lisääntyy ja virtaus hidastuu lämpimänä vuodenaikana, vesimassa pyrkii kerrostumaan ja sekoittuminen estyy. Runsaasti jätevesillä kuormitetussa joessa ei pinnan kautta ehdi liueta riittävästi happea veteen, mistä on seurauksena mm. kalojen kuolema ja muut epämiellyttävät veden likaantumisen seurauksilmiöt. Näiden häiriöiden estämiseksi edellämainittuun jokeen rakennettiin tuuletuslaitteisto, jonka koneisto pumppaa veteen 12000 m³ ilmaa tunnissa 1.15 m:n syvyyteen. Tämä määrä on riittänyt pitämään joen vesimassan hapekkaana kriittillisten aikojen yli. Laitoksen perustamiskustannukset olivat n 28.000 nmk. Käyttökustannukset ovat verraten pienet, koska laitteen ei tarvitse toimia talvisin eikä tulva-aikoina. Jakeluputkisto on rakennettu ponttoonien varaan niin, että talvikaudeksi se voidaan poistaa.

(Die Umschau 63/3/63.)