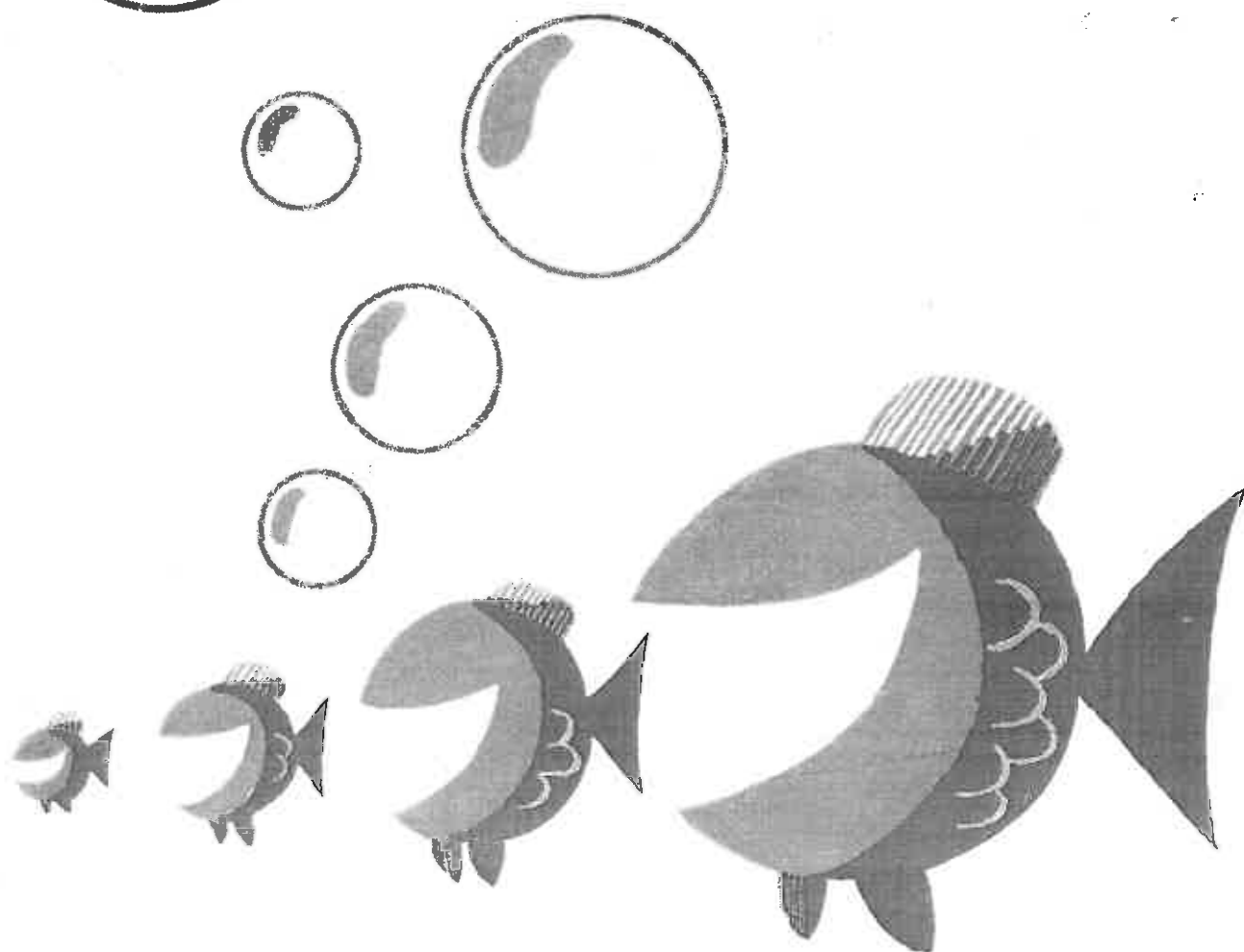


RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO

MONISTETTUJA JULKAISUJA

17
1984



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO

MONISTETTUA JULKAISUA

Toimittaja: Viljo Nylund. Toimitussihteerit: Marja-Liisa Koljonen, Petri Suuronen.

Julkaisusarjassa sovelletaan Suomen Biologian Seuran Vanamon käsikirjoitusten laadinta-ohjeita.

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen.

Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston kirjastolle, PL 193, 00131 Helsinki 13.

Monistettuja julkaisuja on jatkoa sarjalle: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Kalantutkimusosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" ja "Meddelanden".

Redaktör: Viljo Nylund. Redaktionssekreterare: Marja-Liisa Koljonen, Petri Suuronen.

Vid uppgörande av manuskript bör Suomen Biologian Seura Vanamos direktiv tillämpas.

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer.

Förfrågningar angående tidskriften riktas till bibliotekarien, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, fiskeriforskningsavdelningen, PB 193, 00131 Helsingfors 13.

Tidskriften är fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Övriga publikationsserier från fiskeriforskningsavdelningen är "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" och "Meddelanden".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS, KALANTUTKIMUSOSASTO

MONISTETTUJA JULKAISUJA

No 17

1984

VALTION KALANVILJELYN V NEUVOTTELUPÄIVÄT 2.-3.4.1981

LAUKAAN PITKÄNIEMESSÄ

TOIMITTANUT AUNE VIHERVUORI

HELSINKI 1984

ISBN 951-9092-33-1
ISSN 0358-4623
Helsingin yliopiston monistuspalvelu
Painatusjaos Helsinki 1984

Avauspuheenvuoro.....	1
P. TUUNAINEN	
Lohenviljelyn tavoitteista ja työnjaosta.....	3
K. AIRAKSINEN	
Itämeren lohitilanne.....	10
J. TOIVONEN	
Lohen sopimusviljely osana valtion käytännön kalanviljelytoimintaa.....	14
V. PEURA	
Lohen sopimusviljely yksityisen kalankasvatuksen näkökulmasta.....	17
M. LIUKKONEN	
Keskustelu lohenviljelyn tarpeista, tavoitteista ja keinoista.....	20
Lohen luonnonmädinhankinta - emokalaviljely.....	29
J. TOIVONEN	
Näkökohtia perinnöllisyyskysymyksistä lohen mädinhankinnassa	32
K. NYHOLM	
Lohen luonnonmädinhankinta käytännössä Tornion- ja Muonionjoessa.....	34
E. PUHAKKA	
Keskustelu lohen mädinsaannin turvaamisesta.....	36
Ohjeet merkintöjen yhteydessä tapahtuvasta kalojen käsittelystä ja kuljetuksesta.....	44
M. NAARMINEN	
Näkökohtia kuonomerkinnän käytöstä lohen istutusten tulosten tarkkailussa.....	51
K. SALOJÄRVI	
Fysiologisten menetelmien käyttö kalanviljelyssä.....	56
E. VIRTANEN	
Keskustelu kasvatus- ja istutustulosten seurannasta.....	62
Osallistujat.....	65
Neuvottelupäivien ohjelma.....	67

AVAUSPUHEENVUORO

PEKKA TUUNAINEN¹

Viidensiiä valtion kalanviljelypäiviä aloittaessamme on mielestäni aiheellista silmätä hieman taaksepäin: Ensimmäiset valtion kalanviljelyn neuvottelupäivät pidettiin Lammii Porraskoskella vuonna 1977. Tuolloin käsiteltiin mm. maa- ja metsätalousministeriön vasta asettaman, ministeriön ja tutkimuslaitoksen yhteisen kalanviljelytyöryhmän toimintasuunnitelmaa, valtion kalanviljelyn tavoitteita, kalakantojen perintöaineksen suojelua, Itämeren kalastussopimusta ja lohenviljelyn tarvetta. Porraskosken ensimmäistä kalanviljelylaitossuunnitelmaa esiteltiin tuolloin. Velvoitehoidon valtion kalanviljelylle asettamat tehtävät sekä siika- ja taimenistutusten menetelmien kannattavuus olivat myös tarkastelun kohteina.

Toiset neuvottelupäivät järjestettiin Laukaan Pitkäniemessä 1978. Silloin oli kysymys muun muassa tutkimuslaitoksen ja ministeriön välisestä tehtävänjaosta kalanviljelyssä. Luonnonravintolammikkoviljelyä käsiteltiin melkoisen laajasti useiden alustusten ja esitysten pohjalta. Lohen lämminvesiviljely oli esiteltävänä, samoin kalatautitilanteesta UDN-kysymys, joka oli ensimmäisen kerran esillä jo edellisenä vuonna. Luonnonvesien lohenpoikastuotanto oli yhtenä esittelyn aiheena, samoin siian mädinhankintakysymys.

Kolmansilla valtion kalanviljelyn neuvottelupäivillä vuonna 1979 Pitkäniemessä keskityttiin lohenviljelyyn. Selviteltiin lohenviljelyn tavoitteita ja valtion kalanviljelyn osuutta lohenviljelyssä. Lohen velvoiteviljelyä, emokalaviljelymenetelmiä ja mädinhankintaa käsiteltiin alustuksissa ja keskusteluissa. Lohen lämminvesikasvatuskin oli edelleen esillä ja lohi-istutusten tuloksia selostettiin. Lohiteema on näin ollut jo varhain mukana.

Vuosi sitten Lammilla (1980) oli tarkasteltavana Kemijoen ja Iijoen velvoitehoidon valtion kalanviljelytoiminnalle asettamia vaatimuksia. Itä-Suomen Keskuskalanviljelylaitossuunnitelmaa esiteltiin. Lisäksi esiteltiin eräitä muita kalanviljelylaitoksia ja kalanviljelylaitossuunnitelmia. Loviisan kalanviljelylaitossuunnitelma oli esillä ja Guttorpin laitosta oli tarkoitus esitellä (esitys saatiin myöhemmin

¹) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, PL 193, 00131 Helsinki 13

kirjallisena alustajan oltua esteellinen). Luonnonravintolammikoiden suunnittelu- ja rakentamiskysymykset olivat myöskin tarkastelun kohteena, samoin kalanviljelylaitosten jätevesien käsittelykysymykset.

Neuvottelupäivillä on täten käsitelty valtion kalanviljelyn keskeisiä kysymyksiä. Erityisesti lohenviljely ja velvoitehoidon kalanviljelylle asettamat tehtävät ovat olleet hyvin keskeisinä esillä. Vuodesta 1979 eli kolmansilta neuvottelupäiviltä lähtien yksityinen kalanviljely ja velvoiteviljelyä edustavat suuret voimayhtiöt ovat olleet päivillä mukana. Osanotto neuvottelupäiville on ollut runsas, ja alustusten ja esitelmien pohjalta on käyty vilkasta keskustelua.

Näillä viidensillä neuvottelupäivillä lohi ja lohenviljely ovat edelleen keskeisellä sijalla. Tällä kertaa ei kuitenkaan enää käydyä niinkään keskustelua siitä, minkä aikataulun mukaan esimerkiksi Itämeren kalastussopimuksen ja vesioikeuksien asettamien lupaehtojen edellyttämät velvoitteet voidaan toteuttaa. Lohen mädintuotantohan ollaan valtion kalanviljelylaitoksilla jo saamassa riittävän suureksi tämän hetken poikastuotantotarpeita silmälläpitäen. Nyt keskitytään enemmänkin käytännön työnjakokysymyksiin lohenviljelyssä, mädin ja poikasten laadun parantamiseen liittyviin kysymyksiin, lohikalojen perintöaineeksen suojeluun ja parantamiseen sekä istutustulosten seurantakysymyksiin. Alustusten ja niiden pohjalta käytävän keskustelun perusteella voimme itse kukin muodostaa kuvan tästä aiheesta. Tarpeellista on myöskin pyrkiä miettimään, mitkä seikat viljelyssä sekä tutkimus- ja koetoiminnassa yhtä hyvin kuin tulosten seurannassa ovat tärkeitä tulevaisuutta silmälläpitäen.

LOHENVILJELYN TAVOITTEISTA JA TYÖNJAOSTA

KARI AIRAKSINEN¹

Lohenviljelyn tavoitteista ja työnjaosta keskusteltaessa päädyimme erilaisiin lopputuloksiin riippuen siitä, mistä lähtökohdista tarkasteluun ryhdymme. Lohenviljelyllä tarkoitan tässä yhteydessä merilohen viljely- ja istutustoimintaa kokonaisuutena kaikkine työvaiheineen.

Mikäli tarkastelemme asiaa teoreettisesti vesilain kannalta, päädyimme periaatteessa siihen, että lohenviljelyn tavoitteena on menetetyn vaelluspoikastuotannon täysimääräinen kompensoiminen. Työnjakoakin on tällöin selvä: toimenpiteet kuuluvat kokonaisuudessaan haitan aiheuttajien kustannettaviksi.

Mikäli kuitenkin tarkastelemme asiaa käytännön kannalta eli otamme huomioon sen hitaan aikataulun, jolla vesilain mukaisia ja ajanmukaisia hoitovelvoitteita on aikaansaatu ja loppujen jokien osalta saadaa sekä sen, ettei velvoitehoidon lopullinen lainvoimainen taso näytä olevan se, mitä kalatalousviranomaisen tutkimusten perusteella luonnontilaan vedoten on vaatinut ja tulee vaatimaan, päädyimme varsinkin työnjaon osalta edellisestä teoreettisesta tarkastelusta poikkeavaan tulokseen. Samoin tavoitteenasettelua joudumme käytännössä tarkastelamaan sekä työnjaon pohjalta että myös ajallisesti jaksotettuna. Lisäksi joudumme tässä käytännön tarkastelussa ottamaan tärkeänä tekijänä huomioon lohenkalastuksemme tason sekä nykyisin että sen säätelyn tästä eteenpäin.

Lohenviljelyä harjoittavat meillä siihen vesioikeuden päätöksillä velvoitetut sekä valtio.

Velvoiteviljelyn suhteen kalatalousviranomaisen kanta on selvä: jo olemassaolevien nykyaikaisten toimenpidevelvoitteiden lisäksi myös muiden entisten lohijokiemme velvoitteet tulee saada ajan tasalle. Velvoitteiden hakeminen on niissä valtion tehtävä. Kymijoen alaosan voimalaitosten osalta asia onkin jo katselmustoimituksessa. Oulujoen osalta ovat suuritöisimmät selvitykset valmiina ja asian jatkoa pohtii työryhmä. Kokemäenjoen kohdalla valmistellaan selvitystöiden aloittamista.

1) Maa- ja metsätalousministeriö, kalastus- ja metsästysosasto,
Vironkatu 7, 00170 Helsinki 17

Lohivelvoitteiden suhteen pyrkimyksenä on saada voimaan luonnon-tilaista vastaavat smolttimääräiset istutusvelvoitteet, jotka astuisivat voimaan mahdollisimman pian ja sellaisina, että kaikki toiminnasta aiheutuvat kustannukset tulisivat velvoitetun vastattaviksi. Velvoiteviljelyn suhteen ei siis suuremmin ole varaa periaatteelliseen keskusteluun enempää työnjaosta kuin tavoitteistakaan.

Velvoitteiden toteutumisen hitaus ja ainakin tähänastisten lopullisten istutusmäärien riittämättömyys ovat aiheuttaneet sen, että valtion on täytynyt tulla mukaan kuvaan lohen kasvattajana ja istuttajana. Miten lopullista tämä kuvassa mukana oleminen on, riippuu tietenkin siitä, millainen meidän lopullinen lohen velvoiteistutustemme taso on verrattuna lohisaaliiseemme. Nimenomaan lohisaaliimme onkin ollut se tekijä, joka on valtion pakottanut lohenistukkaiden tuottamiseen. Tai paremminkin lohismolttituotantomme ja saaliimme välinen täydellinen epätasapaino ja siihen varsinkin Ruotsin taholta kohdistettu kuisallinen huomio. Tässä yhteydessä on myös muistettava 1974 allekirjoitettu Itämeren ja Belttien kalastusta ja elollisten luonnonvarojen säilyttämisestä koskeva yleissopimus (Itämeren kalastussopimus), jonka I artiklan voidaan katsoa velvoittavan jäsenmaita "oikeudenmukaisessa ja kohtuullisessa suhteessa" ottamaan osaa myös lohen säilyttämiseen ja lisäämiseen.

Valtion toimenpiteet merilohen smolttiviljelyn lisäämiseksi aloitettiin 1970-luvun puolenvälin jälkeen aikana, jolloin vuotuiset istutusmäärämme olivat 100 000 smoltin tasolla (+ epävarma 350 000 luonnon-smoltin tuotanto) ja saaliimme 700 tonnin vuositasolla. Silloin siirrettiin valtion kalanviljelylaitoksilla kapasiteettia merilohen smoltikasvatukseen. Tiedettiin kyllä, ettei pelkästään tällä päästä pitkälle, mutta jotain oli tehtävä tilanteen parantamiseksi.

Vuosisikymmenen lopulla, kun valtion emokalakantojen mätituotanto lisääntyi ja Kemijoen sekä Iijoen velvoitteet viipymistään viipyivät, selviteltiin, miten yksityisiltä viljelijöiltä onnistuisi lohenkasvatus. Ensimmäiset tulokset eivät olleet rohkaisevia. Näytti siltä, että poikaset tulisi kasvattaa 1-vuotiaiksi ja antaa vasta sitten sopusopimuskasvatukseen. Valtion tulisi siis rakentaa katettuja tiloja alkukasvatusta varten. Alettiin puhua Porraskosken lohilaitoksen tarpeellisuudesta. Sopimuskasvatus onnistui kuitenkin eräillä laitoksilla niin hyvin, että v. 1979 saatiin budjettiin ensimmäiset varat, yht. 550 000 markkaa kasvatussopimusten tekemistä varten sekä toiminnasta aiheutuviin kuljetus-, istutus- ja seurantakuluihin.

Vuonna 1980 kokonaisistutusmäärämme oli 458 000 smolttia, sinänsä pieni määrä tarpeeseen nähden, mutta lisäystä olivat eri toimenpiteet jo tuottaneet. Huomattavin parannus oli Montan kalanviljelylaitoksen istutustoiminnan voimakas lisäys. Vuosi 1980 oli muullakin tavoin taittevuosi lohenistutusasiassa: Ensinnäkin Kemi- ja Iijoen yhtiöt rakensivat kasvatuskapasiteettia ja sopimusviljelyverkostoa siten, että suunnitelmien mukaan tasaisesti kasvava tuotanto riittää jo 1984 täyteen 925 000 smoltin vuosivelvoiteistutukseen. Toisekseen Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos huomasi, että sopimusviljely onnistuu sitenkin, jopa huomattavasti yli odotusten. Kasvattajat olivat tehneet mädistä enemmän ja isompia poikasia kuin koekasvatukset olivat antaneet aihetta odottaa. Rahat, joita tarjoitukseen oli varattu (v. 1979: 550 000 mk, v. 1980: 700 000 mk, v. 1981: 1 200 000 mk) osoittautuivat riittämättömäksi jopa kasvatuksessa jo olevien poikasten lunnastamiseen. Vuoden 1983 istutuksia varten ei näin ollen voitu tehdä kasvatussopimuksia lainkaan, ellei rahaa saataisi lisää. Mätiä oli tarjolla n. 770 000 smoltin kasvattamista varten ja rahatarve 6,2 milj. markkaa. Kalatalousviranomaisen huoli lohenkalastuksemme tulevaisuudesta ymmärrettiin valtion päättävissä elimissä ja näin valtioneuvosto 6.3.1981 tekikin periaatepäätöksen siitä, että kuluvan vuoden ensimmäisessä lisämenoarvioesityksessä 30.38.24 (Itämeren kalastussopimuksen edellyttämä lohenviljelytoiminta) momentin perusteluja esitetään muutettavaksi siten, että Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos voi vuoden 1981 aikana tehdä merilohen kasvatussopimuksia enintään 6 200 000 markan edestä siten, että niistä aiheutuvat maksut, enintään 6 200 000 markkaa suoritetaan vuonna 1983. Edellyttäen, että eduskunta hyväksyy mainitun perustelujen muutosesityksen, meillä on siis mahdollisuus saada vuoden 1983 istutuksiin noin 770 000 sopimuskasvatettua lohismolttia.

Edellä mainitut valtion toimenpiteet yhdessä kasvavan velvoiteviljelyn kanssa mahdollistavat sen, että jo vuonna 1983 lohismolttien kokonaisistutukset nousevat 1,7 miljoonan tasolle (taulukko 1 ja kuva 1). Määrä jakaantuisi tuolloin siten, että valtion toimenpitein kasvatettaisiin ja istutettaisiin n. 1 milj. smolttia ja velvoitteina n. 700 000 smolttia. Näin ollen pääsisimme siihen, että istutuksemme jo vastaavat, jopa hieman ylittävät nykyisen n. 700 tonnin vuosisaaliimme.

Nykyinen saalistasomme näyttäisi siis turvatulta, vaikka lohelle määrättäisiinkin saaliskiintiöt Itämeren kalastuskomissiossa. Tärkein tavoite, lohenkalastuksemme jatkuvuuden turvaaminen olisi näin saavutettu.

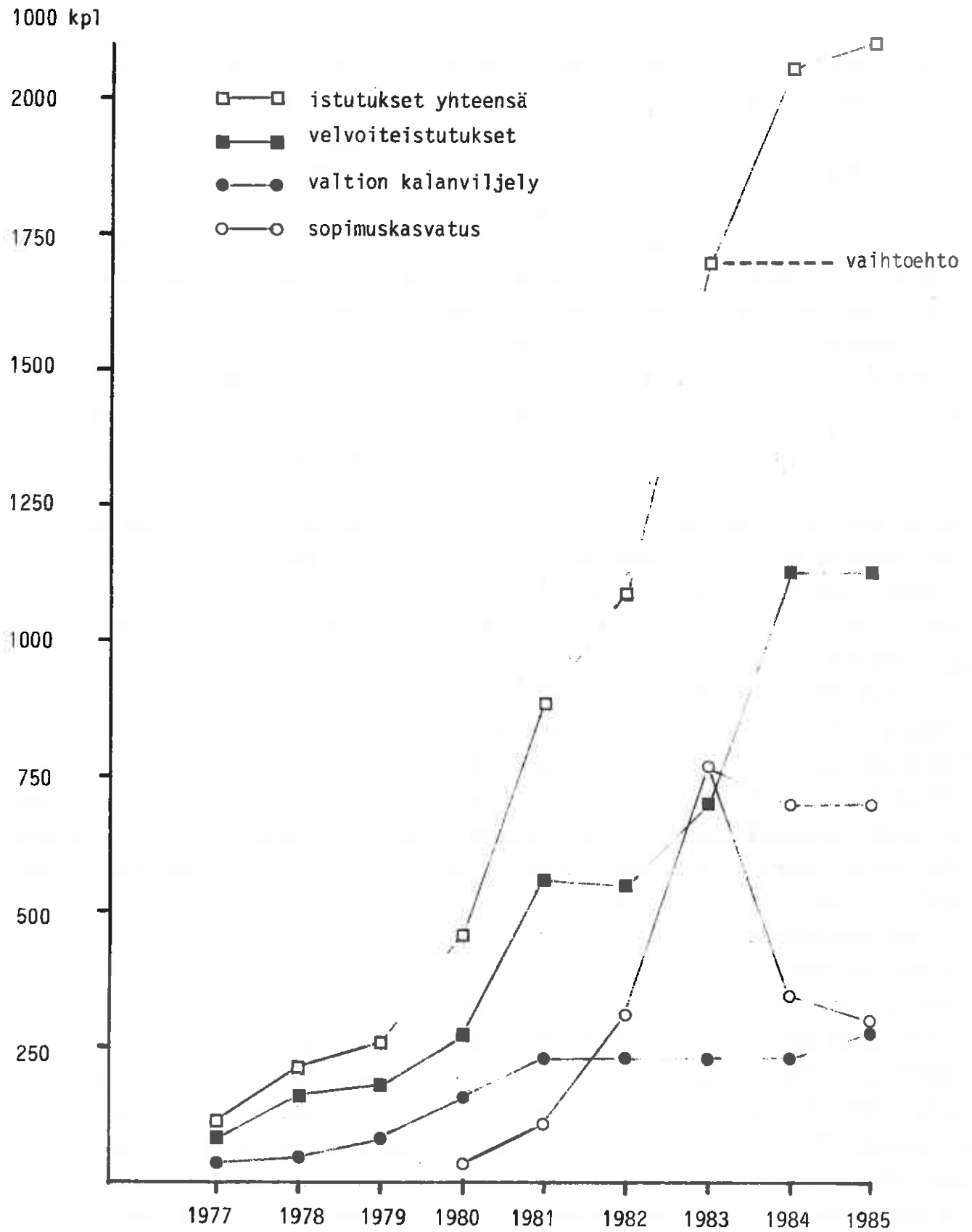
Taulukko 1. Arvio lohen vaelluspoikastuotannosta Suomessa vuosina 1980 - 1985.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
<u>Valtion laitokset:</u>						
Laukaan kkvl	28 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Pohjois-Suomen kkvl	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Muonion kvl	15 000	20 000	20 000	20 000	20 000	30 000
	163 000 ¹⁾	80 000 ¹⁾	300 000 ¹⁾	300 000 ¹⁾	-	-
Leustojärven kvl	-	-	-	-	-	40 000
	-	-	-	-	300 000 ¹⁾	300 000 ¹⁾
Porraskosken kvl	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
<u>Sopimuskasvatus yksityisissä laitoksissa:</u>						
Laukaan kkvl	5 000	77 000	270 000	650 000	700 000 ^{*)}	700 000 ^{*)}
					345 000	295 000
Pohjois-Suomen kkvl	30 000	30 000	40 000	120 000	-	-
<u>Velvoiteistutukset:</u>						
Montan kvl	260 000	360 000	200 000	200 000	200 000	200 000
Kemijoen ja Iijoen velvoitteet	10 000	200 000	350 000	500 000	925 000 ²⁾	925 000 ²⁾
Yhteensä vaelluspoikasia	458 000	887 000	1 090 000	1 700 000	2 055 000 ^{*)}	2 105 000 ^{*)}
					1 700 000	1 700 000

1) 1-vuotiaita lohenpoikasia Tornionjokea varten

2) Kemi- ja Iijoen velvoitteina on istutettava vuosittain yhteensä 925 000 vaelluspoikasta kolmen vuoden keskiarvona laskettuna vuodesta 1984 lähtien

*) vaihtoehto



Kuva 1. Lohen smoltituotanto Suomessa vuosina 1977-1985.

Työnjaon osalta vuoden 1983 tilanne painottuu vielä valtion puolelle, mutta tasoittuu seuraavina vuosina siten, että velvoitteet jo vastaavat n. 1,1 miljoonan smoltin istuttamista ja valtio hoitaa loput. Kuvassa on valtion osuudeksi vuosina 1984 ja 1985 on esitetty n. 1 milj. smoltia, jolloin kokonaisistutusmäärämme nousisi n. 2 miljoonan smoltin tasolle. Vaihtoehtona on se, että valtion toimenpiteitä säätelemällä pysäytetään kasvu toistaiseksi nykyistä saalista vastaavalle 1,7 miljoonan istukkaan tasolle ja kehitetään samalla tehokkaat kalastusta säätelevät toimenpiteet. Tämän jälkeen meillä on mahdollisuudet tarvittaessa lisätä istutuksia, mikäli katsotaan, että kalastusta tulisi lisätä. Muussa tapauksessa on vaara joutua oravanpyörään: istutuksia lisätään - kalastus kasvaa kontrolloimattomasti - istutuksia on pakko lisätä loppumattomasti jne. Tämä on kuitenkin korkeamman tason kalatalouspolitiikkaa, joten en siihen enempää puutu. Totean vain, että rahoista päättäjät vaativat aina tietoa, mihin pyritään ja missä ovat kasvun rajat. Johonkin ne tässäkin on asetettava ja uskoisin, että perusteltava on hyvin, mikäli yllämainitusta 1,7 miljoonasta smoltista valtion varoin nykytilanteessa ylöspäin mennään. Toinen asia kokonaan on se, jos tuo luku ylitetään joskus velvoiteistutusten kokonaismäärässä. Se ei ole enää ollenkaan kalatalouspoliittinen asia, vaan lohikantojen luonnontilaisen tuotannon palauttamista. Silloin jäisi keskusteltavaksi vain se, tarvitaanko enää ollenkaan valtion rahoitusta lohenkasvatukseen ja istutukseen, jos velvoitteet jo saalisosuutemme turvaisivat. Tämä tietysti olisi se lopputavoite, johon lohikysymyksessä tulisi päästä.

Sopimuskasvatuksessa kuluvana talvena syntynyt uusi tilanne on luonnollisesti hetättänyt keskustelun myös siitä, tarvitaanko valtion lohenviljelylaitosta lainkaan, kun yksityiset sopimuskasvattajat onnistuvat niin hyvin kasvatuksessaan mätimunasta lähtien. Miksi valtio rakentaisi Porraskoskelle lohen alkukasvatusta varten miljoonailaitoksen? Olisiko laitoksesta tehtävä vain Etelä-Suomen kalanviljelylaitos, painotettava sen tehtävät muuhun kuin loheen ja samalla unohdettava lopullisesti vielä lähes perustelemattomat puheet Jaalan laitoksesta ja jos niin käy, luovuttava suosiolla myös Porlasta? Kun sopimuskasvatus on onnistunut näin hyvin, valtiolla on siinä tarpeeksi hyvä keino kulloinkin tarvittavaan lisäpoikastuotantoon lohenistutuksemme tason säätelemiseksi ilman, että valtio rakentaisi uutta kasvatuskapasiteettia.

Edellä oleva tarkastelu voidaan tiivistää seuraavasti:

Tavoitteena on lohikantojen säilyminen ja lisääminen. Tästä ovat ensisijaisena vastuussa jokien luonnontilan muuttajat. Niiltä osin kuin velvoitetöiden piteet kuitenkin viivästyvät tai eivät riitä kulloinkin tarpeellisen lohisäiliön turvaamiseen, valtio lähinnä sopimusviljelyn kautta vastaa siitä, että istutusmäärämme pysyvät saalis-
tamme vastaavina.

ITÄMEREN LOHITILANNE

JORMA TOIVONEN¹

Lohenkalastus on 1950-luvulta lähtien yhä enenevässä määrässä siirtynyt joki- ja rannikkopyynnistä tehokkaaseen ajo verkoilla ja -siimoilla tapahtuvaan avomerikalastukseen. Tämän johdosta ovat saalismäärät kasvaneet n. 1 000 tonnista sotaa edeltäneeltä ajalta 2 000 - 3 000 tonniin. Avomeripyynti kehittyi ensisijaisesti tanskalaisen toimesta; jotka viime vuosiin saakka ovat saaneet pääosan avomerisaaliista ja noin 50 % kokonaissaaliista.

Kutuvaelluksella olevan lohen rannikko- ja jokipyynnin osuus koko saaliista oli ennen sotia 60 %, mikä 1950-luvulta lähtien on vähentynyt 18 prosenttiin. Vielä jyrkemmin on supistunut jokipyynnin osuus eli 20 prosentista noin 3 prosenttiin.

Jokisaaliin vähentymisen ensisijainen syy on suurien lohijokien rakentaminen, minkä vuoksi lohen poikastuotanto on vähentynyt ratkaisevasti. Itämeren lohikannan ylläpito perustuukin n. 75 %:sti kalanviljelyyn, josta pääosaltaan nykyisin vastaa Ruotsi. Kudulle pyrkivien lohien määrä on kuitenkin jatkuvasti vähentynyt siinä määrin, että kalanviljelyyn tarvittavan mädin saanti on vaikeutunut. Mikäli lohikantojen taantuminen jatkuu edelleen, vaarantuu lohen viljely, mistä on seurauksena Itämeren lohikantojen tuhoutuminen.

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) asettaman Itämeren lohen arviointityöryhmän (Baltic Salmon Assessment Working Group) kokoomien tietojen mukaan lohen vaelluspoikasten tuotanto oli vuosisadan alussa yli seitsemän miljoonaa poikasta vuodessa, mikä vuonna 1980 oli pudonnut noin 600 000 luonnonpoikaseen. Viljeltyjen poikasten määrä mainittuna vuonna oli noin kolme miljoonaa.

Suomen lohenkalastus on 1960-luvun alusta kasvanut 300 tonnista 700 tonniin. Saaliin kasvu on tapahtunut avomeripyyntissä ja Selkämeren rannikon rysäkalastuksessa, sillä Perämeren rysäpyynnin saaliit ovat sanotun vuosikymmenen alusta vähentyneet 189 tonnista 40 tonniin. Saaliin prosentuaaliset osuudet ovat muuttuneet siten, että vuonna

1) Itä-Suomen keskuskalanviljelylaitos, 58175 Enonkoski

1963 rannikkopyynnin (rysäsaalis) osuus oli 86 %, josta Perämereltä saatiin 65 %, mutta 1970-luvun loppupuolella muodosti rannikkopyynti enää 30 % ja Perämerellä vain n. 10 %.

Tämä kehitys on johtanut siihen, että luonnontilaisten jokien kutulohien määrät ovat vähentyneet jyrkästi. Tämä näkyy selvästi Tornionjoen saalistiedoista, jonka mukaan 1940-luvun loppupuolen saaliit olivat n. 100 tonnin tasolla, mutta 1970-luvulla vain 4 - 5 tonnia. Joki-saaliiden romahtaminen johtuu paitsi kudulle nousevan kannan yksilömäärien jyrkästä supistumisesta, myöskin kutukalojen ikärakenteessa ja kasvunopeudessa tapahtuneista haitallisista muutoksista. Voimakkaaksi kehittynyt siima- ja ajoverkkopyynti ja viimeksimainitun valikoivuus ovat aiheuttaneet sen, että kutukalat ovat nykyään pääosaltaan 2 vuotta meressä olleita, kun ne aikaisemmin olivat yleensä kolme vuotera meressä olleita kaloja. Kasvunopeus on hidastunut siten, että aikaisemmin kolme vuotta meressä ollut lohi painoi keskimäärin 10,8 kg, nyt vain 6,4 kg. Nykyiset pyyntitavat ovat johtaneet vakavaan lohikannan perinnölliseen taantumiseen, mikä pienentää saaliita ja vaarantaa edelleen lohenviljelyn tuloksia. Toimenpiteisiin tilanteen muuttamiseksi olisi ryhdyttävä pikaisesti.

Seurauksena kutukalojen määrällisestä ja laadullisesta huononemisesta on luonnontilaisten jokien, kuten Tornionjoen ja Simojoen emokalojen riittämättömyys täysitehoisen poikastuotannon aikaansaamiseksi. Tornionjoen vaelluspoikastuotannon on arvioitu nykyisin olevan vain 30 % tasosta, joka vallitsi 1960-luvulla ja Simojoesa noin 50 %. Emokalojen vähydestä johtuen on kummankin joen yläosassa lohenpoikasista tyhjiä koskia. Myöskään viljelyyn ei ole saatua tarvittavia emokalamääriä, kuten Ruotsin tilastot osoittavat. Suomi ja Ruotsi ovat sopineet yhteisistä toimenpiteistä Tornionjoen lohikannan palauttamiseksi joen latvaosien poikastuotantoalueille istuttamalla sinne 1-vuotiaita lohenpoikasia. Tätäkään toimintaa varten ei ole saatu riittävästi mätiiä. Suomessa onkin jouduttu lohenviljelyssä pääosin turvautumaan viljeltyjen emokalojen mätiiin.

Edellä oleva osoittaa, että Itämeren lohen lisääntyminen on joutunut vakavasti uhatuksi, minkä vuoksi avomeri- ja rannikkokalastuksen tehoa on vähennettävä, mikäli lohenkalastuksen halutaan myös tulevaisuudessa jatkuvan. Ilman pyyntirajoituksia ei nykytilanteessa viljelyn lisääminenkään yksin auta, koska luonnontilaisten lohikantojen säilyminen on myös viljelyn onnistumisen kannalta avainkysymys tarpeellisen geneettisen perustan turvaamiseksi.

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES:n) asettama Itämeren lohen arviointityöryhmä arvioi suurimmaksi sallittavaksi lohisaa-
liiksi (TAC) kuluvalle vuodelle 1 550 tonnia. Tämä edellyttäisi saa-
liiden alentamista kaikkien pyyntimuotojen osalta 25 %. Työryhmän
laskelmien mukaan tämä saalistason alentaminen turvaa emokalojen riit-
tävän nousun luonnontilaisiin jokiin ja riittävät mätimäärät kalanvil-
jelyn tarpeisiin.

Keskustelu

Salojärvi

Haluaisin puolustaa Porlan kalanviljelylaitosta. Se on tällä hetkellä ehdottomasti paras laitos, joka meillä on kuhanviljelyä varten olemassa, eikä ole mitään tietoa siitä, saadaanko Porraskosken laitoksesta yhtä hyvin sovelias yksikkö. Porlan laitoksella ei varmasti tarvita niin suuria investointeja kuin Porraskoskella, jos sitä ryhdytään rakentamaan. Kyse olisi lähinnä Porlan kalanviljelylaitoksen kunnostamisesta.

Tuunainen

Mikä osoittaa, että taso, jolla oltiin 1970-luvun puolessa välissä (700 - 800 tonnin lohisaa-
li), olisi juuri se tavoiteltava taso pitemmällä aika-
välillä. Sehän on vain tietyn kehityksen tulos, josta ei päästy pitemmälle, koska Suomen Itämeren lohenkalastusta piti rajoittaa, kun ei istutettu riittävästi.

Airaksinen

Tavoiteltava taso on päätettävä erikseen. Minus-
ta tuntuu, ettei saalis ilman tehokkaita toimenpi-
teitä pysyisi nykyisissä rajoissa. Saalistaso
on joku taso, josta päättäjien on erikseen päätet-
tävä. Kumpi päätetään ensin, se kuinka paljon
istutetaan, vai mikä on tavoiteltava saalistaso?

Westman

Valtion rooli lohenviljelyssä voisi olla myös lohen 1-vuotiaiden poikasten tuottaminen riittä-
vässä määrin. Tällä pystyttäisiin turvaamaan
alkutuotanto, josta yksityiset viljelijät jatkai-
sivat. Toisaalta kalatautikysymykset voivat tul-
la jossain vaiheessa kiusallisiksi (vrt. UDN).
Monilta vesistöalueilta ei saisi siirtää emokalo-
jen mätää toiselle. Valtio voisi kontrolloida
yksityisiä lohen jatkokasvattajia ja kasvatetta-
via kantoja sekä suorittaa tutkimus- ja kehitys-
työtä. Tässä mielessä Porraskosken laitoksella
lohen viljely jossain laajuudessa tuntuisi
järkevältä.

Airaksinen

Valtion suorittama alkukasvatus on yhtäläillä
altis esim. UDN-tartunnoille. Jos kaikki alku-
kasvatus jätetään valtiolle, riski on suurempi
kuin hajautetussa kasvatusmuodossa. Nämä ja

rotukysymyksen valvonta ovat alemman tason työnjakokysymyksiä. Mitä tulee Porraskoskeen, ei lohenviljely ole kokonaan pois suljettu. Koe- ja kehittämistyötä voidaan järjestää pienemmässäkin kuin koko laitoksen mitassa.

Westman

Pyrin juuri korostamaan hajauttamisen tärkeyttä tautivaaran vähentämisen ja alkutuotannon turvaamisen vuoksi.

Airaksinen

Emokalojen tuotanto ja mädintuotanto emokaloista täytyykin hajauttaa, että varakannat ovat aina olemassa. Valtion tulee vastata mädintuotannosta ellei luonnonmätää ole saatavilla; kysymys onkin siitä, tulisiko valtion tässä tilanteessa ryhtyä myös jatkokasvatukseen.

LOHEN SOPIMUSVILJELY OSANA VALTION KÄYTÄNNÖN KALANVILJELYTOIMINTAA

VILJO PEURA¹

Sopimusviljely kalanviljelyssä ei ole vielä niin vanha asia, että sillä olisi perinteitä. Kalaa on ostettu ja myyty maailman sivu, samoin mätiä ja poikasia. Vasta noin 10 vuotta takaperin aloittivat toimintansa valtion kaksi keskuskalanviljelylaitosta, Pohjois-Suomen ja Laukaan keskuskalanviljelylaitokset. Näiden laitosten eräs tärkeimmistä tehtävistä oli kasvattaa lohikalojen emokaloja ja tuottaa mätiä sekä poikasia riittävästi myös yksityisen kalanviljelyn tarpeisiin. Kaupalliselle pohjalle valtion laitoksia ei ole suunniteltu, koska silloin ne olisivat mielestäni sortaneet yksityistä kalanviljelyä. Osta ja myy periaate ei käynyt, piti tehdä kasvatussopimus.

Laukaan keskuskalanviljelylaitoksessa kasvatussopimusten teko alkoi 1973. Kasvatettuina sopimuspoikasina olivat meri- ja järvitaimenen poikaset. Määrät vaihtelivat aluksi muutamasta sadasta muutamaan tuhanteen kappaleeseen. Sopiija halusi kalansa yleisimmin myös ruokintaan totutettuina tai 1-vuotiaina poikasina. Syytä varovaisuuteen oli puolin ja toisin. Piti tulla ensin tutuksi ja löytää oikeat kasvattajat, jotka osasivat kasvattaa ja joilla oli kunnolliset kasvatusolosuhteet. Siitä se sitten lähti käyntiin.

Vuonna 1978 pystyimme tekemään yli 3 miljoonasta poikasesta sopimukset yksinomaan taimenilla. Taimenen aika on mennyt ohi. Kysyntää ei enää ole. Laitoksille jäi jo viime syksynä ylisuuriksi kasvatettuja ja niin meri- kuin järvitaimeniakin.

Lohen osalta kasvatussopimuksia on Laukaan keskuskalanviljelylaitoksessa täysipainoisesti päästy tekemään vasta tänä vuonna. Tosin parin kolmen vuoden aikana ja aikaisemminkin olemme luovuttaneet lohen mätiä ja poikasia kasvatukseen, mutta ne on katsottava vielä lähinnä koe-eriksi. Lohen istukkaiden tuottamisen tarve tuli jo 1970-luvun alussa erittäin aktueelliksi. Tässä kohdinhän me muistamme Itämerisopimusten yhteydessä esiintulleet istukasmäärät. Tästä ovat näilläkin valtion kalanviljelyn neuvottelupäivillä niin ministeriön kuin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen päällikötkin esittäneet ohjelmia ja laskelmia. Seurauksena tästä oli, että myllyt lähtivät pyörimään. Vuo-

1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Laukaan keskuskalanviljelylaitos, 41360 VALKOLA

desta 1972 lohi tuli Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen kasvatus- ja tutkimusohjelmiin. Luonnonkudusta saatavaa lohen mätiä ei Oulun eteläpuolisilta jokialueilta ole mahdollisuutta hankkia. Siksi valintamme kohdistui Nevan loheen, jota Neuvostoliitto on käyttänyt Suomenlahden istutuksiin. Vuonna 1972 kuoriutuneista Nevan lohen poikasia aloitimme kasvatus-, rehu- ym. asiaan kuuluvat kokeilut. Lopputuloksena oli emokalojen kasvatus ja mädin tuottaminen.

Noin 10 vuotta on lohen kimpussa runnattu kokeillen ja rakentaen. Luullakseni Laukaan olosuhteissa kohtalainen valmius mädin- ja istukaiden tuottamiseen on saavutettu. Ennusteita tuotettavista poikasia ja mätimääristä on erittäin epäkiitollista laatia, saati sitten esittää. Kuitenkin lohen kasvatussopimuksia tehtäessä on tiedettävä, että kun runsas kaksi vuotta on kulunut esimerkiksi silmäpistemädin luovuttamisesta kasvatukseen, valtiolla on oltava rahaa lunastaa ne pois kasvattajalta. Muuta takuuta ei tähän ehkä tule kuin saamalla raha 30.38.24 momentille ennen sopimusten tekoa. Varoittava esimerkki oli tämä talvi. Sopimusosapuolet eli kasvattajat olivat valmiita ottamaan silmäpistemätiä 1,5 milj. kappaletta kasvatukseen. Laukaan keskuskalanviljelylaitoksella ei mädille ollut kuoriutumistilaa eikä mädinkuoriutumista voi siirtää. Valtioneuvosto myönsi viikko sitten (maaliskuun lopulla) 6,2 milj. markkaa tähän tarkoitukseen. Sopimuksia emme ole vielä tästä ja osittain muistakin syistä voineet tehdä. Sopimuksen sanamuoto valmistunee huhtikuun puoleen väliin mennessä.

Nyt on tultu tilanteeseen, jossa olisi kiireesti luotava raamit ja koottava palapelin osaset yhteen koko lohenpoikasten valtakunnallista käsittelyä varten. Käsitlemme rahaa ja kalaa niin mittavia määriä, että mielestäni asiaa hoitamaan tarvitaan ainakin yksi täysitoiminen henkilö.

Esitän eräitä minulle avoimia kysymyksiä, jotka pitäisi saada kuntoon:

- Kasvatussopimuksilla valtio ohjaa, mitä kaloja ja kantoja kasvatetaan istutukseen.
- Ennakointi eri kantojen välisessä suhteessa kasvatukseen.
- Ennakointi on pitkän aikavälin tehtäviä silloin, kun kasvatetaan emokaloja tai istutuksia suoritetaan mädinhankintapaikkojen aikaansaamiseksi.
- Tiedonkeräys tutkimuksista ja soveltaminen käytännön toimenpiteiksi.
- Tiedon ja tulosten keräys kasvattajilta.
- Sopimuslaitoksien valinta istutuspaikat huomioon ottaen.
- Kasvatukseen annettavien poikasten taimädin määrät ennakoitava mää-

tiä tuottavilta laitoksilta.

- Sopimusneuvottelut ja sopimusten teko sekä pankkitakuiden valvonta sopimusten mukaisesti.
- Poikasten kasvatusaikainen tarkkailu.
- Istukkaiden merkintä ja näytteiden otto.
- Istutuspaikkojen valinta ja istutusaikojen sekä kuljetuksen järjestely.
- Istukkaiden vastaanotto.
- Maksuliikenteen järjestely.

Olen kertonut tässä vain pääpiirteitä siitä, mitä pitäisi kiireesti järjestellä. Tilanne ei muuten pysy hallinnassamme.

LOHEN SOPIMUSVILJELY YKSITYISEN KALANKASVATUKSEN NÄKÖKULMASTA

MAUNO LIUKKONEN¹

Parin viime vuoden aikana olemme tyydytyksellä saaneet todeta, että merilohen istutustoiminta on vilkastumassa niin valtion kuin velvoitetetoimenpiteidenkin johdosta. Samalla se on merkinnyt yksityisten kalanviljelylaitosten kanssa aiemmin lähinnä koemittakaavassa suoritettun merilohen sopimusviljelyn laajenemista.

Alkuvaiheen pienimuotoinen kasvatussyhteistyö ja kokeillut olivat omiaan kehittämään sitä kasvatusteknologiaa, jota tarvitaan tänä päivänä laajemman tuotantotoiminnan perustaksi. Samalla on yksityisellä sektorilla ollut mahdollisuus osoittaa, aikoinaan esitetyistä epäilyistä huolimatta, omaavansa riittävää ammattitaitoa ja asiantuntemusta kasvatustoiminnan suorittamiseksi.

Valtion viranomaisten taholta esitetyt näkemykset siitä, että keskuskalanviljelylaitokset tuottavat kasvatustoiminnassa tarvittavan määrän sekä huolehtivat sopivien emokalakantojen ylläpitämisestä yksityisten laitosten vastatessa kasvatuksesta mädistä tai pikkupoikasista istutuskokoon, tuntuu oikeaan osuneelta työnjaolta. Suomen Lohenkasvattajain Liiton vuonna 1976 suorittaman selvityksen mukaan oli sen jäsenlaitoksilla jo tuolloin käytettävissä hautomoallaspinta-alaa noin 1,5 milj:n 1-kesäisen merilohen tuottamiseen sekä tämän määrän tarvitsemat lammikkotilat jatkokasvatusta varten. Lisäksi tuolloin selvitetiin laitoksilla olevan hyvät vesivarat huomattavasti laajempaakin (3 - 4 milj. kpl) kasvatusta varten. Lohenkasvatuksessa tarvittavaa kokemusta ja ammattitaitoa laitoksilla on jo pitkään jatkuneen taimenkasvatuksen sekä lohenkasvatuksen pohjalta.

Kalanviljely on, kuten kaikki hyvin tiedämme, pitkäjännitteistä toimintaa. Tämän vuoksi eräänä tärkeänä asiana katsoisinkin olevan sopimuskasvatuksen kehittämisen useampivuotisten, esim. 5-vuotisten kasvatussopimusten suuntaan. Tähän asettanee valtionhallinto omat rajoituksensa, määräytyväthän sopimuksiin käytettävät varat vuosittaisten tulo- ja menoarvioiden pohjalta. Kuitenkin olisi järkevää pyrkiä

1) Suomen Lohenkasvattajain liitto ry,
Väinökatu 9 A 10, 40100 Jyväskylä 10

ratkaisemaan pitkäjännitteinen toiminta esimerkiksi ehdollisilla tai periaatteellisilla sopimuksilla. Tällöin voisi tuotantolaitos sopeuttaa tuotantoresurssit mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti kyseisen kalalajin tuottamiseen niin henkilökunnan, investointien kuin muidenkin näkökohtien osalta. Vastaavasti keskuskalanviljelylaitokset tietäisivät etukäteen, mitä tuotantoresursseja heidän yhteistyölaitoksillaan on varattuna kasvatustoimintaa varten. Pitkäaikainen yhteistyö kehittäisi lisäksi kokemusten myötä kasvatustekniikkaa ja mahdollistaisi kalojen kasvatuksessa käytettävien laatukriteerien sekä yhteistyössä suoritettavien tutkimusohjelmien kehittämistä.

Tähän saakka on sopimuksiin liittynyt eräs epäkohta, joka toivottavasti jo tulevana vuonna saadaan kuntoon. Nimittäin se, että kasvatettavat poikaset ovat toisinaan ehtineet melko kookkaiksi, ennenkuin niistä koskeva sopimus on saatu allekirjoitettua. Silloin kun kyse oli koetoiminnasta eikä huomattavista taloudellisista arvoista, kuten tänä päivänä, ei tällä ollut suurta merkitystä. Nyt sen sijaan, kun kapasiteettia on varattu huomattavasti ja tarvittava mätä siirretty laitoksille ennenkuin on olemassa edes täyttä varmuutta sopimusehdoista, on tilanne toinen. Tuleekin mieleen, minkälaisia mahdollisuuksia olisi antaa esim. keskuskalanviljelylaitosten edustajille tilaisuus neuvotella sopimusehdoista sekä tehdä tietyissä rajoissa sopimukset yksityisten kasvattajien kanssa. Tällöin päästäisiin nykyistä joustavampaan käytäntöön.

Puuttumatta sen enempää sopimuskasvatuksen hintakysymykseen todettakoon, että ruotsalaiset arvioivat tuotantokustannusten jo v. 1979 olleen 5 - 8 Skr/kpl ja että Norjan markkinahintatason mukaan maksoi 2-vuotias istukas v. 1980 10:50 Nkr/kpl. Jotta sopimuskasvatus olisi pitkällä tähtäyksellä järkevää, on hintatason seurattava todellista kustannuskehitystä huomioiden 2 vuoden kasvatusaika. Sopimuspäivän hintatasoa määriteltäessä voidaan vertailukohteena käyttää naapurimaiden tuotantokustannus- ja hintatasoa samoin kuin omien valtionlaitostemme kustannustasoa.

Laitoksille saatavalla mädillä on ratkaiseva merkitys kasvatukselle, onhan hyvällä mädillä päästy lähes 90 %:n tulokseen. Kasvatussopimuksissa määritetään mätikustannus jyväkoon mukaan. Kuitenkaan ei tämä yksin ratkaise laatua. Toisaalta huonosta ja pienestä mädistä ei koskaan saada kunnollisia poikasia ja täten heikko kasvutulos saattaa aiheuttaa taloudellisia menetyksiä, jotka ovat markkamääräisesti jopa moninkertaiset verrattuna mätikustannuksiin.

Mädin hankintaan liittyen todettakoon, että yksityisiltä laitoksilta löytynee tarvittaessa halukkuutta varaemökalakantojen säilyttämiseen, jolloin kalatauti- yms. riskitekijöiden vaikutus toiminnan jatkuvuuteen pienenee.

Kalojen kasvatuksen aikana olisi kasvatustarkkailu ja yhteistyö välttämätöntä. Esimerkiksi eräänlainen valtion asettama lohenkasvatuksen yhteyshenkilö voisi seurata erilaisten kasvatustekniikoiden ja -tulosten kehitystä sekä suorittaa kalojen kuntotarkkailua, kerätä alaa koskevaa tutkimusmateriaalia ja toimittaa sitä sopimuskasvattajille.

Sopimuksissa on istutusajankohta määritelty varsin väljästi eli toukokuun 15 päivästä kesäkuun 15 päivään. Kevään aikanahan on laitoksilla tavallaan ylimääräinen sukupolvi, jolloin tilanahtauden vuoksi istutukset on suoritettava ehdottomasti ajoissa. Mikäli valtion toimesta ei materiaalia saada ajoissa siirrettyä istutuksiin, löytyy yksityisiltä kasvattajilta kalustoa ja taitoa vastata kuljetuksista. Huolehtivathan he myöskin vuosittain satojen tuhansien taimenistukkaiden ja kirjolohikilojen siirtämisestä. Oikeaan istutusajankohtaan, huolelliseen kuljetukseen sekä toimenpiteisiin istutuspaikalla tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä tässä vaiheessa voidaan helposti tuhota kahden vuoden työtulokset. Koko toiminnan tavoitteenahan on mahdollisimman hyvä palautusprosentti. Ei liene odotettavissa kovinkaan hyviä tuloksia, jos merkintä ja kuljetus suoritetaan lämpötilan ollessa reilusti toistakymmentä astetta.

Yksityisellä sektorilla löytyy halua, kapasiteettia ja taitoa lohen sopimusviljelyyn. Valmiina olevaa tuotantotilaa on runsaasti käytettävissä ja sitä voidaan suhteellisin vähäisin investoinnein lisätä. On kansantaloudellisesti perusteltua hyödyntää jo olemassa olevia voimavaroja. Tärkeätä olisi huomioida valtion kalanviljelyn tavoitteen asettelussa SLL:n jäsenlaitosten tuotantomahdollisuudet. Viljelijäin toivomuksena on, että hyvissä ajoin informoitaisiin sopimuskasvattajia lohi-istukasmäärien kehityksestä ja tarpeesta riittävän pitkällä aikavälillä.

Toivomme yhteistyön jatkuvan ja kehittyvän myönteisissä merkeissä.

KESKUSTELU LOHENVILJELYN TARPEISTA, TAVOITTEISTA JA KEINOISTA

Eskelinen

Sopimusmalli on vielä keskeneräinen asia, eikä ole vielä keskusteltavissa.

Airaksinen

En puutu sopimusten muotoon, totean vain, että on luonnollista, että sopimukset valmistellaan tarpeiden mukaan yhteistuumin yksityisten kanssa. Mielekästä on, että sopimukset ovat samantyyppiset jokaisen kasvattajan kanssa. Sopimusten allekirjoittajana Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen puolelta tulisi olemaan kalantutkimusosaston johtaja ja esittelijänä asianomainen esittelijä. Tiettyä yhteydenpitoa näistä sopimuksista on ollut jopa valtiovarainministeriön asti. Toteaisin kuitenkin, että noihin ehtoihin, joita edellä todettiin, joudutaan nyt lisäämään ns. eduskuntaehto, joka yksinkertaisimmillaan kuuluu: tämä sopimus on voimassa edellyttäen, että eduskunta myöntää tarkoitukseen varat. Se tarkoittaa toisin sanoen sitä, että eduskunta päättää, hyväksyykö se perustelujen muutoksen, jolla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle annetaan valtuus tehdä sopimuksia 6,2 miljoonan markan edestä. Lisäbudjetti tulee eduskunnasta ilmeisesti joskus kesäkuun alussa ja vahvistetaan sen jälkeen. Kun 6,2 milj. markan valtuus siellä on, sen jälkeen se on laintasoinen määräys ja raha tulee ottaa vuoden 1983 budjettiin. Myöhemmin tehtävissä sopimuksissa tätä ehtoa ei enää tarvita, koska valtuus tehdä näitä sopimuksia on jo kunkin vuoden budjetissa.

Toiseksi, jotta välttyttäisiin yllätyksiltä, lunastushintaan täytyy lisätä markkamääräinen yläraja. Näissä ehdoissa, joita Peura esitteli, on kyllä pyritty siihen, että kilohinta muuttuu ja vähenee sitä mukaan kun poikaset kasvavat, jotta ei synny yllätyksiä. Mutta siitä huolimatta on asetettava raja; enintään kuitenkin niin ja niin monen markan arvosta, jolloin ei jouduta siihen tilanteeseen, että mennään yli lunastussummasta. Ylijäävään osaan on kuitenkin hyvä lisätä valtiolle etuosto-oikeus.

Tuunainen

Toteaisin ehdotuksesta, joka tehtiin yhden henkilön palkkauksesta lohiasioita hoitamaan: Keskustellessamme lähinnä poikasten laadun seurannasta kasvatuksen aikana ja smolttien laadusta totesimme, että fysiologisista asioista on muodostunut sellainen käsitys, ettei ihan yhden hengen varaan pelkästään voida seurantaa jättää. Sopimustekniikka ja siihen liittyvät kalojen siirrot voisi olla hyväkin olla yhdellä vastuuhenkilöllä, mutta seuranta täytyy järjestää jollain muulla pohjalla ja osin eri henkilöiden toimesta.

Ahoniemi

Onko sopimusteksti, jonka Viljo Peura esitteli, muilta kuin selvästi avoimeksi jätetyiltä kohdilta, myöskin Lohenkasvattajien liitossa hyväksytty? Miten Liukkonen kommentoi sitä, onko se hyväksyttävissä?

Liukkonen

Tätä ei ole käsitelty liitossa. Edellisessä versiossa ei hintakysymystä tuotu näin selvästi esille.

Ensimmäisenä mieleen tulevana kommenttina on se, että hinnaksi oli kaavailtu 1,5 kertaa taimenen hinta ja taimenen hinnassa on epäjatkuvuuskohta noin 16 - 17 cm:n kohdalla, mikä johtuu siitä, että näin pieni taimen katsotaan epättydyttäväksi istutusmateriaaliksi. Lohen kohdalla on täällä puhuttu vaeltavan smoltin koosta jossain 30 - 35 gramman paikkeilla. Toisin sanoen jos epäjatkuvuuskohtaa hinnastoon laitetaan, se pitäisi olla muualla kuin tuossa 16 cm:n kohdalla. Pankkitakaus on tietty kustannuksia nostava tekijä. Tulisi harkita myös muita mahdollisuuksia.

Tuunainen

Sekä Airaksisen että Liukkonen esityksiin liittyen palaisin vielä lohenistutusten tasoon, jolla pitäisi pysytellä. Mitä syytä meillä olisi rajoittaa saaliin taso 700 - 800 tonniin vuodessa, kun kuitenkin voidaan osoittaa, että istutukset ovat kansantaloudellisesti kannattavia? Perustelisin tätä sillä, että lohi käy syönnöksellään hyödyntämässä muiden valtioiden vesialueita ja palaa sitten pyydettyväksi tänne meidän vesialueellemme. Tulevien kansainvälisten merioikeussäännösten mukaan Suomen istuttamat lohet ovat oikeastaan Suomen omaisuutta. Tässä mielessä, jos joku haluaa pyytää niitä syönnösalueilla, pyyntioikeudet ovat tietynlaista kauppatavaraa. Eli, jos lohenistutukseen investoidaan jotakin, niin siitä on myös saatavissa osa kustannuksista pois myymällä joko näitä pyyntiosuuksia muualle, jos Suomi ei niitä tarvitse, tai sitten myymällä suorastaan poikasia, koska kysyntää on esim. Norjaan.

Jos tietty saaliskapasiteetti halutaan säilyttää, se merkitsee sitä, että on oltava jonkinasteinen ylikapasiteetti sekä mädin että poikasten tuotannossa erilaisten arvaamattomien syiden aiheuttamien tuotantohäiriöiden varalta. Ylikapasiteetin suuruudesta en osaa sanoa. Tuntuisi kuitenkin, ettei ainakaan tulisi pyrkiä minimitasoon, jolla kalastus voidaan säilyttää. Mädituotannossa myöskin ylikapasiteetti on paikallaan.

Toiminnan pitkäjänteisyys pitäisi ymmärtää niiden puolelta, jotka kalatalouspolitiikkaa hoitavat. Viisi vuotta on minimi, mieluummin kymmenen vuotta, jolla toimintaa voidaan ohjailla tai suunnata uudelleen. Tempoilu poikasten ja mädin määrissä ei ole mahdollista, vaan täytyy toimia liukuvilla

keskiarvoilla. Tietty hidastempoisuus on luonteenomaista kalanviljelytoiminnalle. Valtion byrokratian raskasliikkeisyys sopimusviljelyssä on pakko hyväksyä, vaikka ei tietenkään ole mitään syytä sitä liioitellakaan.

Heikinheimo

Kokemusteni mukaan samanpituinen lohi painaa paljon vähemmän kuin vastaavankokoinen taimen. Jos on tarkoitus noudattaa pituuden mukaista kapalehintaa, lohella saa paljon paremman hinnan verrattuna kilohintaan. Onko hinnoittelussa otettu kuntokerrointa tai vastaavaa huomioon?

Sumari

Tuunaisen puheenvuorossa tuli jo esille se ajatus, joka minulla oli mielessäni. Se oli juuri huoli toiminnan pitkäjänteisyydestä. Ministeriön edustaja ei halunnut lähteä esittämään ratkaisua siihen, mikä olisi sopiva tai toivottava saalis, joka Suomen lohenkalastuksesta pitäisi tulla, ja jonka perusteella voitaisiin sitten ennakoida mädintuotannon tarvetta. Joka tapauksessa täytyy vähintään viisi vuotta ennen kuin poikaset istutetaan päättää, kuinka paljon kalaa jätetään emokalakasvatukseen. Siis silloin, kun meillä on kaksivuotiaita lohia, täytyy ratkaista, kuinka paljon istutetaan ja kuinka paljon jätetään emokalakannaksi kasvamaan edelleen. Jonkinlainen tavoite olisi päätettävä, jotta valtion kalanviljelytoiminta voisi toteuttaa tiettyä linjaa. Niin kuin Tuunainen totesi, ylikapasiteettia tulee olla. Toisaalta kysymys on myöskin psykologinen. Jos meille syntyy huomattavia määriä mätiä, jolle ei löydy mitään käyttöä, se turhauttaa laitoksen työntekijät. Toisaalta jos meillä on tehokas mädinhankinta luonnosta, voidaan luoda tätä ylikapasiteettia. Tällöin voitaisiin ylläpitää arvioitua tarvetta vastaava tuotanto laitoksilla. Sellaisina vuosina, jolloin mädintarve jostain syystä on suurempi kuin arvioitu, voidaan ottaa suurempi määrä mätiä luonnosta.

Eskelinen

Airaksisen esittämässä taulukossa oli esitetty, että smolttituotanto tasataan 1,7 miljoonaan tai sopivalle tasolle. Tällainen tasaaminen on kuitenkin vaikeaa, koska sopimukset on tehtävä mätivaiheessa ennen kuin tiedetään muun viljelyn onnistumisesta. Ainoaksi vaihtoehdoksi jää tällöin jättää poikaset ostamatta.

Airaksinen

En tarkoittanut, että täytyy tuijottaa vain tasusta. On aivan selvää, että niin valtion kuin sopimusviljelyssä tulokset voivat heittää vuodesta toiseen. Käytännössä joudutaan ottamaan kolmen vuoden liukuva keskiarvo.

Toivonen

Kommenttina hinnan ja koon suhteeseen: On olemassa aika paljon merkintätuloksia siitä, miten palautusprosentti nousee koon kasvaessa suurin piirtein seuraavasti: Noin 14-15 sentistä on jyrkkä nousu 19 senttiin, mutta sitten palautus ei enää lisäännykään. Kustannusten ja saaliin suhteen edullisin kohta on jossain 16-18 cm:n kohdalla. Simojoessa luonnonsmoltti on pituudeltaan keskimäärin 15,6 cm. Parempi tulos saadaan hiukan kookkaammalla, mutta kovin kookas lohen smoltti ei enää ole hyvä. Tulos jopa huononee. Kookkaat poikaset tulevat sukukypsiksi varsin aikaisin, eli niistä saadaan kilomääräisestikin huomponpi tulos.

Ylijäämämätiä voitaisiin ajatella käytettäväksi luonnontilaisten jokien tyhjiin koskiin, joissa ei enää ole kysymys luonnontilaisen kannan säilyttämisestä. Esimerkiksi sopii vaikka Kiiminkijoki.

Ahoniemi

Neuvoteltaessa yksityisten kalankasvattajien kanssa poikasten kasvattamisesta velvoitetarkoituksiin on tullut tämä Toivosen mainitsema seikka kiusallisenä esille. Suuret hoitovelvoitepäätökset on rakennettu siten, että lohi-istutusvelvoite on kappalemääräisenä. Kaikki 14 cm:n mitat täyttävät poikaset hyväksytään istutuspoikasiksi. Näin ollen velvoitteen kustantajan kannalta 14 senttinen lohenpoikanen on ihan yhtä arvokas kuin 20 senttinenkin. Olen saanut kuitenkin sen käsityksen, mikä Toivosenkin käyristä näkyy, että istutusarvo nousee varsin nopeasti verrattuna kasvatuskustannukseen. Näin ollen kokonaistuloksen kannalta olisi edullista, että suuremmista poikasista hyvitetäisiin siten, että niitä pitäisi istuttaa vastaavasti vähemmän, esimerkiksi tätä istutuskustannusta vastaavasti vähemmän, koska kuitenkin näillä harvemmillä kappalemäärillä saataisiin parempi palautustulos aikaiseksi. Miten kalatalousviranomaiset ajattelevat, onko tällainen hyvitys mahdollinen?

Airaksinen

Asiasta on ollut puhetta eräiden ruotsalaisten tutkimusten yhteydessä, kun on verrattu 1-vuotiaan lämminvesismoltin ja 2-vuotiaan kylmävesismoltin eri pituuksien antamia tuloksia. Tällöin päädyttiin siihen ja minun käsitykseni on se, että kun Perämeren jokien velvoitteet on perusteltu tietyn saaliin tuottamista vastaavina, niin kyllä kai Kemijoen ja Iijoen velvoiteistutuksista sitten pitäisi sellaista tietoa saada, josta nähtäisiin, meneekö saalistulos yli vai jääkö mahdollisesti alle mainitun saalismäärän. Tämän jälkeen voitaisiin katsoa, mihin suuntaan sitä lähdetään muuttamaan. Muuttamismahdollisuus on olemassa. Jos istutukset tuottavat esim. kaksinkertaisen saaliin, niin tuskin siinä enää ihan hirveästi vastaan pannaan, jos istutusmäärää haetaan puoleen.

- Eskelinen Entä kansainväliset velvoitteet, kysyvätkö ulkomaalaiset kokoa?
- Toivonen Ei koosta ole näissä yhteyksissä ollut puhetta, tällöinhän tulisi olla jo joku standardisoitu smolttiyksikkö. Poikkeus on neuvostoliittolaisten yksivuotiaat, joille annettiin alhaisempi istutusarvo heidän omien merkintöjensä perusteella. Asiaan on monia vaikuttavia seikkoja. Tarvitaan vielä aika paljon tutkimusta, ennenkuin tällainen hienosäätö onnistuu.
- Westman Mikä olisi raja poikasmäärällä, joka Itämereen kannattaisi istuttaa. Luonnonpoikasia oli 7 miljoonaa. Istutukset eivät ilmeisesti aiheuta sitä vaaraa, että Itämeri ei pystyisi lohta tuottamaan. Vai aiheuttaisiko tämä joidenkin muiden ravinto/saaliskalojen kantojen taantumista? Asiaa pitäisi selvittää taloudelliselta kannalta. Entä istutusten suuntaaminen? Käytetäänkö pelkäättään Nevan lohien mätiä Suomenlahteen? Entä Selkämeri ja Ahvenanmaan ympäristö?
- Pohjoisessahan ovat isot velvoitteet, joten sinne näitä sopimusviljelykaloja on ehkä turha lähteä viemään. Myös kantojen valinnan tulisi olla suunnitelmallista.
- Tutkimus on varsin tärkeää silloin, kun liikutaan kahden miljoonan smoltin istutuksissa. Siinä pienikin parannus istutus- tai viljelymenetelmissä on jo taloudellisesti tuntuva.
- Toivonen Itämeren kantokyvystä: Kuinka paljon se sietää lohienpoikasia, ei tiedetä. Tällä hetkellä ei ainakaan vielä ole mitään havaittavaa vaikutusta. Jos saalis on esim. 2 000 tonnia, lohi käyttää noin 20 000 tonnia silakkaa ja kilohailia ravintonaan. Itämeren silakkakannan biomassaksi on arvioitu 1972 syksyllä 1 125 tuhatta tonnia, kilohailikanta lähemmäs miljoona tonnia, toisin sanoen lohien käyttämä osuus on häviävän pieni. Lohen ravinnosta noin 70 % on kilohailia ja loppu silakkaa, lisäksi piikkikaloja yms. varsinkin Suomenlahdessa.
- Mitä tulee kannan hyödyntämiseen, biologiselta kannalta kaikkein edullisinta olisi tehdä siten, että otettaisiin vain kutuvaellukselle lähtenyt lohta saaliiksi, kuten islantilaiset tekevät. Tällä lailla saadaan ehdottomasti paras kilomääräinen tulos istutuksesta. Joku kompromissi tässä tulee löytää. Nykyistäkään tappotahtia ei vielä voida jatkaa, siten että meripyynti on näin tehokas.
- Ongelmallista on luonnontilaisten lohijokien kantojen pelastaminen. Mitä enemmän viljellään kalastuksen kiihtyessä, sitä huonommat mahdollisuudet luonnontilaisen joen poikasella on selviytyä merivaiheesta. Tässä lisääntynyt viljely on

negatiivinen toimenpide luonnontilaisten jokien lohikannoille. On löydettävä kompromissi, että luonnonjokiin myös riittää tarpeeksi emokaloja. Poikastiheyksien aleneminen ja poikastuotannon huononeminen Tornionjoessa, Simojossa ja Kii-minkijossa, mikä on todettu, maksaisi viljelyl-lä kompensoituna viiden markan poikashinnan mu-kaan noin 1,5 miljoonaa markkaa. Näin suuri tappio on siis jo nyt aiheutettu tällä liian te-hokkaalla meripyynnillä pelkästään Suomen osalta. Kalastustapaa on heilautettava jossain määrin takaisin rannikolle ja jokiin, mutta missä mää-rin, en tiedä. Atlantin alueella on tehty päätös, että 12 meripeninkulman ulkopuolella kaikki lohen-kalastus on kielletty.

Sumari

Kommenttina Ahoniemelle: Ruotsissa velvoite-istutusehdot ovat suurin piirtein samanlaiset. Siellä viljelytoimintaa on kehitetty ja istukkai-den koko on suurentunut. Velvoitteet eivät ole pienentyneet. Vesivoimahallinnon kalatalous-konferenssissa on pariinkin otteeseen todettu, että tämä oli aivan oikea ratkaisu. Jos olisi pitäyditty vain tuohon 14 cm:n rajaun, istutus-toiminta ei olisi ollut kansantaloudellisesti kannattavaa, koska suurin osa saaliista menee muille kuin ruotsalaisille.

Ahoniemi

Ruotsalaisilla on vain harvoilla laitoksilla vielä lopullinen velvoite, ne ovat pääosiltaan koeajalla, Meillä sen sijaan Kemi- ja Iijoen päätökset ovat lopullisia.

Pentikäinen

Mikä on tilanne Itämeren ympärysvaltioissa, pys-tyvätkö ne tuottamaan osuuttaan vastaavasti vai voitaisiinko ylimääräisiä smoltteja myydä niille?

Toivonen

Ruotsalaisten istutukset ovat noin kolmisen mil-joonaa, luonnonpoikaset ja viljelty yhteenlasket-tuna, joten heidän saalisosuutensa tästä kasvusta pitäisi olla myöskin kolme neljäsosaa eli saaliin tulisi olla 1 500 tonnia, kun se tällä hetkellä on vain noin 600 - 700 tonnia. Neuvostoliiton tuotanto on myöskin aika korkea ja kalastus on kasvamassa. Varmaan he aika pian kalastavat oman istutusmääränsä.

Istutusten jakamisesta Suomen merialueelle:
On hyvin pian tehtävä suunnitelma, millä alueella lohenkalastusta kehitetään. Nythän Suomenlahden kalastus jo tämän kevään istutustasolla kompensoidaan. Suomenlahdessa on toisaalta aika rajalliset mahdollisuudet ammattikalastuksen kehittämiseen. Siimakalastus on tähän ainoa näkyvissä oleva kalastusmuoto. Pääosa Suomenlahden kalastajista on oikeastaan ei-ammattimaisia osaaikakalastajia. Istutuksia tulisi nähdäkseni tulevaisuudessa keskittää enemmän Selkämeren puolelle, jossa varsin moni ammattikalastaja on riippuvainen lohen kalastuksesta.

Tuunainen

Kommenttina Ahoniemen esittämään ajatukseen velvoitteiden vähentämisestä, jos istutukset tuottavatkin odotettua parempaa tulosta. Ajattelisin Sumarin tavoin, että kysymys taitaa olla vähän ennenaikaisesti esitetty, kun ensimmäistäkään istutuserää ei ole vielä meressä velvoitteen mukaisesti. Ymmärrettäväksi asian tekee se, että Ahoniemen yhtiössä kaikki lohenviljely nähdään vain menopuolella. Siitä ei nähdä mitään tuloja. Otaksuisin pyrkimyksenä olevan vain toteuttaa velvoite mahdollisimman pienin kustannuksin. Kalastuksen kehittäminenhan ei voimayhtiöitä kiinnosta, ainoastaan lainvoimaisen päätöksen toteuttaminen.

Mitä tulee ylituotantokysymykseen, niin tässä ei ole sivuttu mahdollisuutta mädin ja mahdollisesti poikastenkin ylituotannon käyttöön lohen merilaitosviljelyssä ruokakalatuotantoa varten. Eri-laisia hankkeita on ainakin tällä hetkellä vireillä, ja jostakin nekin tarvitsevat aika huomattavan määrän mätää tai poikasia, mistä aloittaa kasvatuksensa. Lisäksi on otettava huomioon Toivosen mainitsema seikka, että on jokia ja koskia, joihin ylimääräisiä pikkupoikasia voidaan istuttaa.

Ahoniemi

Puheenvuoroni koski etupäässä lohen sopimusviljelystä, ja totesin, ettemme voi neuvotella samalla tavalla kuin valtio siten, että poikasia ostettaisiin kilokaupalla. Juuri sen vuoksi, että velvoitteet on määritelty kappalemääräisinä, meille riittää 14 cm:n poikanen. Mitä omaan tuotantoon tulee, ei meillä ole mitään tarvetta yrittää hidastaa poikasen kasvua, vaan antaa sen tulla niin suureksi kuin kerkiää. Yksityisten kanssa meidän on kiusallista sanoa, ettemme maksa suuremmista poikasista enempää kuin 14 senttisestä, koska kalatalousviranomaisien tukemana oikeusistuimet ovat semmoisen päätöksen sanelleet, että sitä ei hyvitetä.

Eskelinen

Sekaannusten välttämiseksi on tiedettävä, että smolttikilon istutusarvo ei kasva samalla tavalla kuin poikasen koon kasvaessa, koska kiloon mahtuu suurempia poikasia vähemmän.

Ikonen

Istutuspaikan valinnasta: Toivosen esittämästä kartasta kävi ilmi, että valtaosa Perämeren istutuksista pyydystetään Etelä-Itämerellä. Koska Itämeri on jaettu kalastusvyöhykkeisiin ja jokainen kalastaa omalla vyöhykkeellään, on Suomen kannalta aika epäedullista työntää poikasia Perämereen. Laukaassa on tehty vähäisiä merkintöjä Suomenlahteen Nevan kannalla ja aikanaan myös Montan kannalla. Tästä on sellaisia tuloksia, että Montan kanta on vaeltanut aivan samalla tavalla Etelä-Itämerelle, sen sijaan Nevan kannasta 80 % on pyydetty Suomenlahden alueelta ja muistaakseni kaikki suomalaisilla aluksilla. Toivosen viittaukseen, ettei Suomenlahdella voida ammattikalastusta kehittää: tässähän nimenomaan kalastusta voitaisiin tehostaa jokisuiden alueella.

Simola

Täällä ollaan yleisesti paljon optimistisempia sopimusviljelyn suhteen kuin minä olen, sillä olen toteuttanut sitä vuodesta 1974. Tässä on tullut myös kielteisiä tuloksia esiin.

Ainoat laatukriteerit, joista täällä on puhuttu, ovat pituus ja paino ja mahdollisesti kuoleeko poikanen vai elääkö se. Viime keväänä ottaessamme Naarmisen kanssa poikasia vastaan luokittelimme ne neljään ryhmään: ensimmäisestä maksettiin lohien hinta, toisesta taimenen hinta, kolmannet suostuttiin vielä korvauksetta ottamaan kuormaan ja neljännet jätettiin kasvattajalle. Laatu vaihtelee hyvin paljon. Takaisin tulee 100 - 1 260 kg/1 000 istukasta. Laadun merkitys on suurempi kuin määrän. Koska tosiasia on, että toisissa kaloissa on evät ja toisissa ei, on oltava selvät laatuluokitukset epäselviä tapauksia varten. Laadunvalvontaan tarvitaan vähintään yksi mies niin kuin Peura esitti.

Heikinheimo

Luonnonravintokokeiluista Simolan poikasilla: Lammikkoon (15 ha) istutettiin 500 000 poikasta säiliöautosta. Syksyllä niitä oli 172,5 kg, keskimäärin 563 kpl/kg, kaikkiaan 92 500 kpl. Talveksi poikaset pantiin jään alle odottamaan kesää. Tulos olisi varmasti vielä parempi, jos ei seassa olisi ollut muuta kalaa. Lammikossa oli syksyllä 18,4 kg 2-kesäisiä lohien smoltteja ja 10,6 kg 3-kesäisiä taimenia, joilla jokaisella oli mahassa 7-8 lohien poikasta. Luonnonravintoviljelyssä poikasen keskipaino 2-vuotiaana on noin 25 g, ja ensimmäiset smoltit ilmaantuvat 14 kuukauden vanhana. Smolttiutuminen ei vie kolmea vuotta, vaan korkeintaan kaksi ja smolttiutuminen tapahtuu pitkin kesää, ei vasta keväällä.

Toivonen

Nuo Heikinheimon kasvattamat smoltit pitäisi nyt merkitä. On puhuttu paljon siitä, että viljelty vaelluspoikanen on niin hölmö, ettei se osaa välttää petokaloja eikä löydä luonnossa ravintoa.

Simola

Hinnastosteemistä vielä: Meidän puoleltamme hinnasto on syntynyt siten, että on neuvoteltu voimalaitosyhtiöiden kanssa ja lähdetty tähän 1,5 x taimenen hinta - periaatteeseen. Kalatalouden Keskusliiton hinnastoa on korjattu graafisesti ja tehty hinnasto, jonka tarkoitus on se, että jos ostan yksityiseltä kalaa tai myyn sitä, niin molemmat hyväksymme hinnan, samoin voimalaitosyhtiöt, tehdään kauppa kummin päin tahansa. On tietenkin utopiaa, että koskaan semmoista hinnastoa saataisiin, ja olen itse halukas maksamaan kaksinkertaisen hinnan sellaisista kaloista, jotka ovat läpikäyneet luonnonravintoviljelyn valintakriteerin. Uskoisin, että Toivosen mainitsemaan vertailumerkintään on pakko mennä.

Tuunainen

Luonnonravintopoikasista pitäisi, merkinnän lisäksi, määrittää fysiologisia, niiden kuntoa osoittavia arvoja, vertailukohdaksi muussa viljelyssä oleville kaloille. Poikasten kirkastamiseen jo kesällä: Kyllä poikaset joessakin kirkastuvat jo kesällä. Elokuussa kirkas poikanen ei ole mikään poikkeus esimerkiksi Tornionjoessa.

LOHEN LUONNONMÄDINHANKINTA - EMOKALAVILJELY

1
JORMA TOIVONEN

Lohen vaelluspoikasistutusten lasketaan Suomessa kasvavan nopeasti siten, että jo vuonna 1984 ylitetään kahden miljoonan poikasen raja. Suomen lohenviljely on tällä hetkellä täysin riippuvainen keskuskalanviljelylaitoksilla tuotetusta mädistä. Syksyllä 1980 saatiin viljellyistä emokaloista mätää runsaat 5 miljoonaa mätijyvää, ja luonnonmädinhankinta tuotti vain noin 100 litraa eli noin 0,5 miljoonaa mätijyvää. Liiallisesta meripyyntistä johtuen luonnontilaisiin jokiin ja lohen istutuspaikoille vaeltavat kutukalamäärät ovat siksi pienet, että käytännössä luonnonmädin hankintaa ei nykyisellään voida kovin suuresti lisätä. Suomen lisääntyvästä istutustoiminnasta on vasta 1980-luvun loppupuoliskolla odotettavissa emokalojen määrän selvä kasvu, joka mahdollistaa laajamittaisen mädinhankinnan edellyttäen, että avomeripyyntiä voidaan kansainvälisillä sopimuksilla ratkaisevasti vähentää.

Muissa maissa saadaan lohenviljelyn tarvitsema mätä luonnonvalinnan läpikäyneistä emoista. Norjan laajamittainen verkkoallasviljely käyttää joista pyydystettyjen lohien mätää.

Tärkein syy luonnonmädin suosimiseen on, että tällöin lohikantojen geneettinen muuntelu voidaan säilyttää. Laitosten emokalaparvea varten mätä tulisi ottaa mahdollisimman monesta luonnonkalasta, ja tällöin tulisi suosia vanhoina kutukypsiksi tulevia kaloja, toisin sanoen vähintään kolmen merivuoden kaloja. Ajoverkkopyynnin valikoiva vaikutus on aiheuttanut kutukalojen keski-ikänsä selvän alenemisen Itämeressä. Vaarana emokalaviljelyssä on, että laitososuhteissa pidetään hengissä sellaisia yksilöitä, jotka meressä karsiutuisivat pois, toisin sanoen säilytetään meren olosuhteisiin sopeutumattomia perinnöllisiä ominaisuuksia ja karsitaan mahdollisesti pois sellaisia ominaisuuksia, jotka ovat tärkeitä luonnossa.

Laadullisesti luonnonmätä on ollut parempaa. Kuolevuus haudontavaiheessa on ollut pienempi, ja emokalojen koosta johtuen mätä on ollut suurikokoisempaa. Tosin viime aikoina laitosmädistä on saatu varsin

1) Itä-Suomen Keskuskalanviljelylaitos, 58175 Enonkoski

hyviä kasvatustuloksia.

Sekä luonnonmädinhankinnassa että laitosviljelyssä emokaloja tulisi olla ylimäärin, jotta nuorina kutukypsiksi tulleet yksilöt voitaisiin karsia pois lypsyn yhteydessä.

Keskustelu

Soivio

Onko selvitetty, miten emokalaparven tiheys ja mahdollinen fyysinen rasitus vaikuttaa mädin rae-kokoon? Yleensä kalan likunnallinen aktiivisuus on pieni, varsinkin kun happipitoisuus loppukesästä kuitenkin pyrkii laskemaan. Se hillitsee likunnallista aktiivisuutta.

Peura

Laukaassa ei ole seurattu rasituksen aiheuttamia mädin koon tai määrän muutoksia. Luulisin, että sitä ei ole tehty missään. Ainoa keino, jolla emokalojen hyvinvointiin ja mädin kokoon on pyritty vaikuttamaan, on ruokinta. Loppukesällä tilanne on tosiaan sellainen, että virtaamat on pakko säätää aivan minimin tuntumaan.

Mädin koko on viime vuosina saatu nousemaan ruokinnan avulla. Emoparvia on myös pienennetty sekä kilo- että kappalemääräisesti. Laukaassa pyrittiin aluksi lähtemään liian suurilla kalamäärillä, mistä oli seurauksena evien kulumista ja muuta rasitusvikaa emokaloille. Viime aikoina Keski-Suomen muikkukannat ovat nousseet ja muikun nuotauksen mukana tulee kuoretta, jota ostetaan tuoreena ja ruokitaan emokalojen ruokahalun mukaan. Valon lisääntyessä ruokahalu lisääntyy voimakkaasti. Vuoden 1979 lypsyssä on seurattu 1972 kuoriutunutta ryhmää, jolla litrassa mätiä oli 5 116 mätijyvää, edellisenä vuonna hieman yli 6 000 kappaletta ja tänä vuonna 4 110 kpl, siis tuhannen kappaleen putoaminen vuodessa litrasta mätiä mätijyvän suurenemisen takia. Kalat ovat tämän viimeisen kolmivuotiskauden olleet yli kaksikiloisia. Tällä hetkellä niiden keskipaino on noin 3,25 kg. Syynä täytyy olla tehoruokinta: kuoretta ja silakkaa, hyvälaatuisia, niin paljon kuin jaksavat syödä. Myös kuivarehua annetaan viikoittain parina päivänä aamusta ja iltapäivällä tuorerehua, muina päivinä annetaan pelkkää tuorerehua.

Soivio

Kirjolohella on havaittu sen suuntaisia tuloksia, että samanlaisella ruokinnalla harvempi parvi tuotti suurempaa mätiä. Ilmeisesti fyysisellä rasituksella saattaa olla vaikutusta mädin kokoon. Mäti kasvaa kevättalvesta ja juuri silloin hyvää rehua todellakin tarvitaan.

Westman

Luonnonmädinhankinnassa on myös huonot puolensa: siinä ollaan sidottuja kutupaikkoihin ja kalojen kutuaikoihin, joita ei kyetä säätelemään. Kalojen pyynti vaatii myös työtä. Myös jalostuksen kannalta on haitallista, jos kutukaloja saadaan kovin vähän luonnosta, jolloin ollaan muutaman emon armoilla. Viljelyssä on se etu, että emoja voidaan seurata yksilöllisesti vuosia ja karsintaa voidaan suorittaa pienestä alkaen.

Esim. Carlin aikanaan suositteli Ruotsin merkintäeristä jätettäväksi laitoksille erilliset parvet, joista emot valittaisiin istutustulosten selvittyä.

Ruokinnassa norjalaiset painottavat aika paljon tuoreravintoa, tiamiinin antamista sekä karotenoidja. Lisäksi ruokinnan lopettaminen 4 - 5 viikkoa ennen lypsyä on ainakin Norjassa nostanut mädin laatua huomattavasti.

Tuunainen

Käytetään tietysti molemmansuuntaisesti hyväksi luonnonvalintaa ja sitä mahdollisuutta, että laitoksessa on valinta tiettyjen muiden kriteerien perusteella.

NÄKÖKOHTIA PERINNÖLLISYYSKYSYMYKSISTÄ LOHEN MÄDINHANKINNASSA

KEIJO NYHOLM¹

Viime vuosina on kiinnitetty yhä suurempaa huomiota perinnöllisyyskysymyksiin kalanviljelyssä ja kalakantojen hoidossa. Perinnöllisten seikkojen tutkimusta on yleensä pidetty tärkeänä mm. siksi, että hoidettujen kalakantojen perinnöllisten ominaisuuksien on pelätty huonontuvan tai on arveltu voitavan huomattavasti parantaa viljeltyjen kalojen periytyviä ominaisuuksia. Kalanviljelyssä perinnöllisyystutkimuksen tekemistä vaikeuttaa nykyisin käytössä oleva kalanviljelytekniikka, jossa kaloja hoidetaan yleensä sekaryhminä.

Lohen viljelyn ja poikasten istutuksen voidaan katsoa tähtäävän arvokkaan kalastuksen kohteena olevan kalakannan säilyttämiseen. Tähän tavoitteeseen sisältyy myös pyrkimys kannan nykyisten perinnöllisten ominaisuuksien säilyttämiseen (tai parantamiseen).

Geneettiseltä kannalta kalapopulaatioita tulee tarkastella erilaisien valintapaineiden alaisina kokonaisuuksina, joissa geenifrekvenssit muuttuvat tai säilyvät näiden paineiden vaikutuksesta. Jos valintapaineet muuttuvat, on todennäköistä, että geenifrekvenssit ja samalla niistä johtuvat ominaisuudet muuttuvat. Perinnöllisten muutosten laskemiseksi voidaan käyttää seuraavaa kaavaa

$$G = i \times h^2 \times s \times L^{-1}$$

jossa G on saavutettu perinnöllinen muutos, i on valintateho, h^2 on periytyvyysaste, s keskihajonta ja L sukupolvenväli. Kaavasta lasketut perinnölliset muutokset lohikaloilla ovat yleensä varsin suuret monien tuotanto-ominaisuuksien osalta ja usein suuremmat kuin esim. jalostettavilla kotieläimillä.

Seuraavassa tarkastellaan erilaisia lohikantojen hoitoon liittyviä tapauksia ja niissä huomioitavia perinnöllisiä seikkoja:

1. Luonnotilainen kanta

- luonnonvalinta vaikuttaa aiheuttaen evolutiivisia muutoksia
- kun populaation koko on tasapainossa kutevien kalojen karsiutuminen

1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Laukaan keskuskalanviljelylaitos, 41360 VALKOLA

voi suuruusluokaltaan olla 1/1 000

2. Kalastettu ja luontaisesti lisääntyvä kanta
 - kalastuksen mahdollisesti aiheuttama valintapaine pyrkii muuttamaan kannan perinnöllisiä ominaisuuksia
 - kalastuksen valintapaine saattaa olla luokkaa 1/5
 - kalastuksen tulisi olla kohtuullista, jotta geneettisen vaihtelun köyhtyminen hidastuisi
3. Kalastettu ja osin istutuksin vahvistettu kanta
 - istukkaiden tulisi perinnöllisiltä ominaisuuksiltaan vastata luonnonvaraisia poikasia
 - mitä enemmän viljeltyt poikaset eroavat luonnonvaraisista, sitä vähemmän niitä tulee istuttaa
4. Kokonaan istutuksin ylläpidetty kanta ja emot pyydetään kudulle nousevista kaloista
 - kalastuksen vaikutus on otettava huomioon
 - perinnöllisten ominaisuuksien vaihtelun säilyttämiseksi emokaloja on pyydetävä vähintään 30 - 40 paria
 - jos emot ovat perinnöllisessä mielessä valikoituneita, niin kanta tulee geneettisesti muuttumaan
 - sisäsiittoisuuden ja siihen liittyvien haitallisten ilmiöiden todennäköisyys lisääntyy
5. Viljeltyjen emokalojen poikasilla ylläpidetty kanta
 - emokalasto tulee perustaa riittävän laajasta ja edustavasta kalajoukosta (esim. 30 - 40 valikoitumatonta emokalaparia)
 - riittävä perinnöllinen variaatio tulisi varmistaa tutkimuksin
 - viljelyn tulee tapahtua geneettinen vaihtelu säilyttäen
 - sisäsiittoisuutta tulee välttää
 - suunnitelmalliseen rodunjalostukseen tarjoutuu mahdollisuus
 - viljelyn aiheuttama valintapaine on yleensä pieni (1/2 - 1/10) verrattuna luonnonvalintaan
 - laitoksilla hoidetuissa kannoissa voi ruveta esiintymään huonoja geneettisiä ominaisuuksia, sillä karsiutuminen on suhteellisen vähäistä

Keskustelu

Tuunainen

Tämä aihepiiri pitää valtion kalanviljelyssä ottaa vakavasti huomioon. Tavoitteenasettelu ja keskustelu kalojen rodunjalostuksessa pitäisi kiireesti saada aikaan. Tässä pidettiin luonnonkantaa tavoiteltavana asiana. Ei tämä varmaan mikään itsestään selvyyks kuitenkään ole.

LOHEN LUONNONMÄDINHANKINTA KÄYTÄNNÖSSÄ TORNION- JA MUONIONJOESSA

ESKO PUHAKKA 1

Itämerellä ja Pohjanlahdella tapahtuva lohenkalastus nykyisellään palauttaa jokeen nousevaa kutukalaa liian vähän, jonka seurauksena Tornionjoen smolttituotanto on romahtanut noin viidesosaan siitä, mitä se on ollut sodanjälkeisenä aikana.

Tornionjoen viljelytoiminta niin siian kuin lohenkin osalta aloitettiin 1970-luvun alussa, josta syystä mädinhankinta on myöskin keskittynyt joen niille alueille, joissa on runsain poikastuotanto.

Tornionjoen lohenviljelyssä on Suomen ja Ruotsin kanssa sovittu, että Ruotsi vastaa mädinhankinnasta, joka koskee 300 000 kpl 1-v. poikasen tuottamista ja istuttamista Tornion- ja Muonionjoen vesistöön. Tämän mätimäärän hankkimiseksi, noin 600 000 mätimunaa lypsettynä, on Ruotsi kuluvana talvena rakentanut Kukkolankoskeen Ruotsin puolelle emokalojen säilytys- ja lypsytilat. Tarkoitus on ottaa Tornionjokisuun rysäpyynnistä emolohia, jotka säilytetään Kukkolankoskella. Mäti siirretään Muonion kalanviljelylaitokselle haudottavaksi ja kasvatettavaksi 1-vuotiaaksi.

Laitoksen oma lohen mädinhankinta, jota on suoritettu joessa, on käytetty smoltin kasvatukseen, josta aikaisemmin osa meni sopimus- ja koeviljelyyn. Muonion kalanviljelylaitoksen mädintarve on Leustojärven ollessa mukana tuotannossa noin 212 litraa, joka tekee noin 1,1 miljoonaa mätimunaa vuodessa. Tästä määrästä olisi ruotsalaisten hankinta 612 000 ja Suomen osuus 500 000.

Ruotsalaiset on antaneet ymmärtää, että he eivät hyväksy viljellyn mädin käyttöä Tornionjoen istutuksissa, josta syystä Suomen osuus on pyydettyä joesta kutupyynnillä tai ostettava jokisuun rysäpyynnistä.

Tornion- ja Muonionjoessa on tehty tutkimuksia sähkökalastuksella vuodesta 1976 alkaen poikastuotannon arvioimiseksi. Samaan aikaan myöskin aloitettiin lohen veritutkimukset lohen geneettisen rakenteen selville saamiseksi joen esi osissa. Tähän tutkimukseen viitaten oli 30.3. 1981 kokous Haaparannassa, jossa maiden kesken sovittiin lohen mädinhankinnan järjestelystä siten, että Ruotsi ostaa edelleen rysistä lohia

1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Muonion kalanviljelylaitos, 99300 MUONIO

ja tuo ne Kukkolaan. Suomi hankkii Muonionjoesta noin 10 litraa Muonionjoen kantaa. Ruotsi puolestaan ottaa Lainionjoesta saman määrän Lainionjoen kantaa.

Syksyllä pidetään uusi kokous, jossa sovitaan, paljonko pyydetään lisää mätiä pääuomasta, jotta sovittu 600 000 mätimunaa olisi kasvatettavana.

Tämän mukaan tulisi Muonion laitokselle tässä vaiheessa 4 erillistä kantaa, joita käytettäisiin 1-vuotisten istutuksiin.

Tornionjoessa on sallittu uistimen soutu jäiden tuloon saakka, josta syystä on alkanut ilmetä uistinmiesten taholta jonkinlaista epärehellisyyttä. On varmuudella saatu tietää, että viime vuonna vietiin kuusi kalaa verkoista. On helppo soutaa verkon vierestä ja nostaa koukulla kala ylös, irroittaa puukolla ja soutaa pois. Ilmeisesti tälläinen aiheuttaa lisäkustannuksia vartioinnin muodossa.

KESKUSTELU LOHEN MÄDINSAANNIN TURVAAMISESTA

- Tuunainen Geneetikkoja on syytä muistuttaa siitä, että eriytymistä kannassa tapahtuu paitsi joen eri haarojen kannoissa, myös ajallisesti. Jonain tiettyinä vuotena syntynyt parvi on jotain muuta kuin seuraavana tai sitä seuraavana vuonna syntynyt.
- Puhakka Minulta jäi mainitsematta, että kun ruotsalaiset ottavat Tornionjoesta lohta, koetetaan verinäytteellä selvittää lohien alkuperä.
- Soivio Erottelussa myös onnistutaan. Professori Kochin esitelmän mukaan hemoglobiinin elektroforeesin avulla kyetään jäljittämään, minkä joen suulle tämä lohi on istutettu. Hänen materiaalina mukaan lohet nousevat juuri siihen jokeen kudulle, mihin ne on istutettu.
- Heinonen Olisin tarkistanut: emokalaparvea varten tarvitaan siis vähintään 30 - 40 kutuparia?
- Nyholm Kyllä.
- Tuunainen Tämä on ollut esillä myöskin kansainvälisen merentutkimusneuvoston merenviljelykomiteassa ja siellä on tällainen suositus annettu.
- Toivonen Muistelen ruotsalaisten esittäneen, että pitäisi olla vähintään 120 emoa, jotta geneettinen muuntelu säilyisi.
- Soivio Onko tämä 30 - 40 suositus vai minimi?
- Nyholm Se on suositus minimiksi, sillä edellytyksellä, että populaatio on panmiktinen. 30 - 40 on vuosittainen suositus, tuo 120 tulee laskutavasta, jossa sukupolven ikä otetaan huomioon. Se on laskettu samalla perusteella ja on Rasmussonin vuonna 1968 esittämä luku.
- Westman Pohjoismaiden ministerineuvoston asettamassa geenipankkijaostossa taas tätä asiaa on pohdittu geenetikkojen kanssa ja siellä päädyttiin suosittelemaan 50 kutuparia minimiksi. Keskustelun pohjana oli se, että tietyissä taimenkannoissa koko populaatio voi olla vain joku sata kalaa, jotka nousevat pieneen jokeen. Tällöin luonnonkannasta ei edes saada 50 emoa. Kun puhutaan laitosmädistä, on liian vähän kiinnitetty huomiota koiraiden osuuteen. Yleensä tehdään kai niin, että yksi koiras on esim. kymmentä naarasta kohden. Silloin koiraiden ominaisuudet ovat hyvin tärkeitä.

Koljonen

Kysyisin Keijo Nyholmilta, millä perusteella esittit, että erilaisten geenimuotojen esiintyminen populaatiossa jakautuu normaalijakauman mukaisesti?

Nyholm

Tätä ei ole varmistettu, mutta se on yleisesti käytetty oletus, ainakin tällaisissa malleissa. Jakaumat voivat olla ja ilmeisesti ovatkin toisenlaisia.

Koljonen

Lähes ainoa tapa saada tietoa todellisten geenimuotojen esiintymisestä populaatiossa ovat entsyymigeenitutkimukset. Näiden tutkimusten perusteella tiedetään, että geenimuotojen esiintyminen ei jakaudu normaalisti varsinkaan pienissä populaatioissa, vaan jakauma on pikemminkin U:n muotoinen. Tämä tarkoittaa sitä, että populaatiossa on hyvin runsaasti erilaisia harvinaisia geenimuotoja ja samoin hyvin yleisiä geenimuotoja mutta hyvin vähän niitä, jotka ovat keskiyleisiä.

Populaatiokoon pienenemisen seurauksena menetämme helposti suuren joukon erilaisia harvinaisia geenimuotoja ja hyvin yleiset geenimuodot jäävät populaatioiden ainoiksi geeneiksi. Koska geenimuotojen jakauma on U:n muotoinen, menetämme siis enemmän muuntelua kuin jos kysymyksessä olisi normaalijakauma. Muuntelun, erilaisten geenimuotojen menetys on lopullinen eikä tätä geneettisen muuntelun osaa voida siten käyttää hyväksi lajin myöhemmässä kehityksessä. Uusia geenejä ei synny kuin mutaatioiden kautta.

Konkreettinen osoitus siitä, että kalanviljelytoiminta voi vähentää geneettistä muuntelua on Allendorfin ja Phelpsien (1980) tutkimus. He vertasivat työssään alkuperäistä luonnonkantaa ja siitä 14 vuotta aikaisemmin, 30 naaraasta ja 30 koirasta perustettua laitostantaa. Tänä aikana muuntelevien geenien määrä oli vähentynyt 57 % ja populaation keskimääräinen muuntelun määrä eli heterotsygotia 21 %. Koska vielä 60 yksilön populaatiossa muuntelun menetys oli näin selvä, Allendorf ja Phelps suosittelivat efektiiviseksi populaatiokooksi vähintään sataa.

Tärkeänä efektiiviseen populaatiokokoon vaikuttavana tekijänä painottaisin vielä koiraiden määrää. On voitu osoittaa, että populaation efektiivinen populaatiokoko on aina lähempänä harvinaisemman sukupuolen määrää. Jos koiraita on vähän, efektiivistä populaatiokokoa ei juuri voida kasvattaa naaraiden määrää lisäämällä.

Koska lohen tapauksessa hyöty- ja luonnonsuojelunäkökohdat ovat osittain vastakkaiset, selvittäisi tilannetta mahdollisesti, jos tekisimme selvän jaon siinä, mitkä populaatiot tahdotaan säilyttää luonnonmukaisina ja mitkä populaatiot hyödynnetään tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Luonnon suojeleminen ja se seikka, että meillä on lohi, joka pys-

tyy sekä elämään ja vaeltamaan luonnossa että palaamaan kutujokeensa on tietenkin arvo sinänsä.

Tuunainen

Tätä keskustelua on kalanviljelijöiden hyvin terveellistä kuulla jo tässä vaiheessa. Kuten jo aikaisemmin sanoin, pitäisi tätä keskustelua nyt käydä perinpohjin ja kenties aiheesta pitäisi saada oma seminaari.

Palva

Haluaisin sanoa, että nämä esitetyt luvut ovat todellisia. Se informaatio, mikä meillä on käytettävissä karjan ja kasvien jalostuksesta, on meillä valmiina. Meidän ei tarvitse tehdä samoja virheitä. Eli geneettisen muuntelun säilyttämisestä ollaan huolestuneita myöskin sillä puolella. Kaikkialla Euroopassa ollaan huolestuneita siitä, mistä saada lisää geneettistä muuntelua näihin erittäin sukusiittoisiin karja- ja kasvikantoihin. Haluaisin painottaa sitä, että myös Suomessa tajuttaisiin geneettisen muuntelun arvokkuus ja jalostustyön erittäin selvien päämäärien asettaminen.

Tuunainen

Tämä korostaa luonnonsuojelunäkökohdan tärkeyttä.

Westman

Akatemian geenipankkijaostossa kotieläinjalostuksesta puhuttaessa on oltu huolestuneita suomalaisen maatiaiskan häviämisestä. Nyt on vain Leghorn-kana, eikä ole mitään geenivarastoa, josta ryhtyä jalostamaan uutta kanaa. Jos sattuu jotain muutoksia, joista ei etukäteen tiedetä, jalostettu kana kehittyikin jotenkin väärään suuntaan.

Ranskan kalanviljelijät ovat huolestuneita samasta asiasta. Heillä on siellä niin kutsuttu yleistäimen, eikä jalostustyö tahdo onnistua. Yhä enemmän korostetaan geenivaraston säilyttämistä, koska se on se asia, joka muodostaa pohjan myöhemmälle jalostustyölle.

Tuunainen

Suojelu tulee olemaan hyvin vaikeaa esimerkiksi Itämeren lohen kohdalla, josta kohta 80 % on pakko viljellä.

Westman

Pitää varoa hävittämästä erilaisia kantoja, esimerkiksi Tornionjoen tai Iijoen kantoja, koska ne muodostavat pohjan muuntelulle.

Soivio

Vastuullisten henkilöiden läsnäollessa haluaisin kiinnittää uudelleen huomiota siihen, että kirjo-lohen rodunjalostus lienee täysin eri asia. Emme kai sentään lähde jalostamaan Itämeren lohikantaa laitoksissa, vaan pyritään ylläpitämään sitä. Jotta tähän päästään, nähdäkseni nuo esitetyt minimipariluvut ovat hämmästyttävän pieniä siihen nähden, että meillä kuitenkin on materiaalia vielä saatavana runsaasti. Laitosten allastila ei saa olla niin arvokasta, että joudutaan lähellekään näitä minimiparilukuja emokalakannoissa.

Kirjolohen osalta on tapahtunut Suomessa jotain ilmeistä "evoluutiota". On nimittäin osoittautunut, että suomalaisesta kirjolohesta ei millään saada

samanlaisia tuloksia hemoglobiinin hapenkuljetusominaisuuksista kuin tanskalaisella kirjolohella. Ominaisuudet ovat muuttuneet luonnolliseen suuntaan, kanta on sopeutunut kylmempiin vesiin.

Salojärvi

Kun valtion kalanviljelyn keskeisenä sisältönä on emokalaviljely, tarvittaisiin erittäin voimakasta työtä, että luotaisiin ne säännöt, joiden perusteella emokalakantoja luodaan. Tämänkaltaisen tarkastelu tulee johtamaan emokalaviljelyn radikaaliin muuttamiseen nykyisestään. Tämä heijastuu varmasti myöskin käytännön kalakantojen hoitoon, koska kalastukseen kytkeytyy myöskin näiden emokalakantojen luonne. Luonnossa olevien kantojen on oltava riittävän vahvoja.

Tuunainen

Palauttaisin mieliin, mitä Palva sanoi tavoitteen asettelusta. Se meidän tulisi ensin selvittää, ennen kuin ruvetaan mitään muuta tekemään. Esimerkiksi minkälaisen haluamme Itämeren lohen olevan: helposti kalastettavan toisen merivuoden aikana, keinolliseen viljelyyn sopeutuvan, vai mitä ominaisuuksia siihen pyritään kehittämään?

Sumari

Tämä on ollut hyödyllinen tilaisuus. Varmaan jokainen kalanviljelijä tuntee piston sydämessään. Oli nyt sitten 30 tai 100 kutuparia minimimäärä geneettisen muuntelun säilyttämiseen, niin luulen, ettei meillä ole valtion kalanviljelylaitoksilla yhtään luonnosta hankittua emokalakantaa, joka olisi näin monesta kutuparista peräisin. Hyvä, jos päästään kymmenestä kutuparista peräisin olevaan emokalaparveen. Monissa tapauksissa on kysymys parista kolmesta kalasta. Tavoitteet on tietysti päätettävä ja on myöskin ratkaistava, millä niihin päästään. Pyrkimyksenähän on ollut turvata eri kantojen säilyminen siten, että suoritetaan tehostettua istutustoimintaa jollekin alueelle, koska luonnonvaraista lisääntymistä ei enää ole riittävästi ja sitten järjestetään tehostettua kutupyyntiä. Tällä lailla olemme yrittäneet ylläpitää esim. järvilohikantaa ja Vuoksen taimenkantaa Pielisjoessa heikoin tuloksin. Siitä huolimatta, että ko. kaloja on pyritty istuttamaan meidän ja myöskin paikallisten toimesta, niin hyvä, jos vuosittain muutama kala kumpaakin lajia sieltä saadaan. Tässä on todella vaikeasta ongelmasta kysymys. Yksi vaikea kysymys on juuri tiedon puute. Julkaisuista löytyy aivan erilaisia näkemyksiä täysin erilaisten menetelmien noudattamisesta. Tässä tarvitaan geneetikkojen ja kalamiesten poikkitieteellistä yhteistyötä, niin että voitaisiin ratkaista, millä ne vauriot, joita varmasti on tapahtumassa koko ajan, voitaisiin minimoida. Tässä on kysymys aika paljon siitä, että saadaan edes jotakin säilytettyä ja kalastettua. Tavoitteet ja keinot pitäisi määritellä.

Yksi asia, mikä on syytä määritellä, on se, mitä Laukaassa on käytetty jo joitakin vuosia: Kun emokalaparvet ovat pienestä ikäluokasta peräisin, niin ei pitäisi enää käyttää koiraita ja naaraita samasta parvesta. Meillä menetellään niin, että koiraat otetaan aina eri ikäryhmistä, siis eri parvesta kuin naaraat, jolloin sisäsiittoisuutta ainakin jossain määrin pystytään vähentämään. Tämä systeemi on muuallakin syytä ottaa käyttöön. Tässä puhutaan todella valtion kalanviljelytoiminnan keskeisestä kysymyksestä.

Heinonen

Tietoa pitäisi tulla kentällekin ja nimenomaan niille henkilöille, jotka lypsyn suorittavat. Pitäisikö se "ryhmäseksi" sitten lopettaa ihan kertakaikkiaan ja ruveta aivan kala kerrallansa parittamaan niitä. Mikä ero sitten on märkä- tai kuivahedelmöityksellä?

Sumari

Tiedon puute on kyllä asiantuntijatasollakin suuri. Kun Laukaa aloitti toimintansa vuonna 1972, lähetin kolmelle johtavalle geneetikolle tässä maassa kysymyksen, millä lailla meidän pitäisi emokalaparvia perustaa. Pitäisikö luonnosta valita isoimmat kalat, mitä saadaan ja kuinka paljon pitäisi olla kutupareja, miten ne hedelmöitetään keskenään jne. Yhdeltä en saanut ollenkaan vastausta. Toinen sanoi, että kysymys on erittäin mielenkiintoinen ja monitahoinen ja tätä pitäisi laajemmin pohtia. Muuhun ei antanut vastausta. Kolmas professori antoi muutamia vihjeitä, että näin ehkä pitäisi menetellä, mutta asioita pitäisi selvittää. Tuosta on nyt kymmenkunta vuotta aikaa, mutta ainakin se tieto, mikä on saatavissa, pitäisi kiireesti koota ja saada kalanviljelijöiden tietoon.

Westman

Norjaan kannattaisi lähettää geneetikkoja, jotka siellä tutustuisivat näihin asioihin. USA:ssa on 1970-luvulta alkaen pyörinyt erityisen laaja emokalaohjelma, johon viitataan käsikirjoissakin. Se on liittovaltion vetämä. Siellä on päädytty niin pitkälle, että emokalat, jotka nousevat kutujokiin portaita pitkin, tulevat betonisäiliöön, josta ne automaattisesti siirretään nosturilla lypsypöydälle, jossa ne erotellaan. Se on ainut vaihe, jossa ihminen koskee niihin. Jos mäti on vielä raakaa, ne palautetaan alumiinirännejä pitkin erilaisiin kutulammikoihin odottamaan. Näistä maista voisi löytyä apua. On paljon halvempaa varmaan lähettää tutkijoita, jotka geneettisistä asioista jotain tietävät, selvittämään näitä kysymyksiä ja tuomaan tietoa, kuin yrittää täällä vajavaisilla tiedoilla. Tämä on valtion kalanviljelyn rahoitusasiakin samalla. On ollut puhetta, että ministeriökin suhtautuu epäluuloisesti mädinhankintapyynnin järjestelyyn luonnosta. Tälle ei ole nykyään erillistä rahoitusta. Kuitenkin sille pitäisi löytyä resursseja.

Tuunainen

Kyllä tiedon hankinnassa on ollut vaikeuksia. Tietoja voi saada toisaalta julkaisujen välityksellä, mutta ei niistä välttämättä vielä kovin paljon saa irti. Asioihin on syytä käydä paikan päällä tutustumassa. Tämä on ollut vaikeata siitä huolimatta, että valtion kalanviljelyn investoinnit ovat niin suurta luokkaa kuin ovat ja suunnitelmissakin on ainakin sadan miljoonan markan investoinnit. Ainakin yksityisen yrityksen johtajana lähettäisin kaikki tarpeelliset henkilöt kehittyneisiin kalanviljelymaihin katsomaan, miten pitäisi tehdä.

Soivio

Olisin myös halunnut kiinnittää ministeriön edustajan huomiota siihen, että julkaisu ei kerro koko totuutta. Sama on, jos lähetetään henkilö turistimatkalle pitkin Amerikan mannerta emokalakasvattajien luo. Kaunis matkakertomus sisältää tuskin puoltakaan totuudesta, koska tiedon saaminen perustuu tiedon vaihtoon ja ellei meillä ole mitään antaa, ei meille kaikkea tietoa anneta. Tässä tullaan minun lempiteemaani: meillä täytyisi olla voimakas tutkimus, jotta meillä olisi sitä valuuttaa, jolla me ostamme lisää tietoa ulkomailta. Ei ole mahdollista jättäytyä sivuun ja mennä ottamaan päärläyt päältä, kun muut ovat raataneet niska limassa vuosikausia.

Toivonen

Lohikantojen säätelytoimikunnassa, joka on pohtinut jo parin viikon ajan lohikantojen säilyttämisasiaa, herätin emokalojen kiinniottoasemien perustamisajatuksen. Siellä se sai innostuneen vastaanoton. Siellä siis ollaan aika hyvin tietoisia tästä seikasta. Säätelytoimikunta lähetti ministeriöön kirjeen, jossa todettiin asia tärkeäksi. Budjettiin yritetään saada varoja asian edistämiseksi.

Tuunainen

Selkämeren ja Suomenlahden osalta vuoden 1982 tulo- ja menoarviossa on esitetty määrärahaa emokalojen kiinniottolaitteen suunnitteluun.

Ikonen

Emokalaviljely on vain hätäratkaisu. Kun Itämeren kalastus saadaan hallintaan, voidaan palata mädinhankintaan luonnosta.

Westman

Viljelyssä saavutetaan merkittäviä etuja jalostustyössäkkin, kunhan luonnonvalinta pidetään mukana. Kyllä näiden molempien yhteinen käyttö on tarpeellista. Kannattaisiko valtion kalanviljelyn puitteissa koota ryhmä, nyt kun rodunjalostus alkaa Pieksänkoscella, joka tekisi lohen osalta suosituksen, mitä pitäisi tehdä. Jos emokalojen kiinniottoasemia perustetaan, niille pitäisi nyt tehdä ohjelmat.

Virtanen

Palaisin vielä lukuihin, joita esitettiin perinnöllisen muuntelun säilyttämiseksi. Muutaman kymmenen yksilön parvessa säilyvät varmasti vain erittäin yleiset geenit. Ei voida siis puhua laajan muuntelun säilyttämisestä. Ajatellaan vaikkapa

kymmenen prosentin todennäköisyydellä esiintyvää geeniä, niin sitä on vain muutamassa kalassa. Ne karsiutuvat ilman muuta pitemmällä ajanjaksolla pois. Ainoa mahdollisuus on jatkuva ulkoapäin tuleva lisä tai sitten parvien risteyttäminen keskenään jatkuvasti. Jos halutaan pitää todella suurta muuntelevuutta, jossa harvinaisetkin geenit jäävät olemaan, niin tarvittaisiin tuhansia kaloja, ellei peräti kymmeniä tuhansia. Nähdäkseni tällainen tieto esiintyy jo perinnöllisyystieteen cum laude-kirjoissa.

Tuunainen

Puhakan esityksen perusteella ainakin on selvää, että esimerkiksi Tornionjoen lohella ei panmiktisyyden vaatimus toteudu. Tämä merkitsee paljon suurempia emokalamääriä kuin 30 - 40. Se on vain minimi yhtä osa-aluetta kohden ja kenties vielä yhtä vuotta kohden.

Puhakka

Tornionjoen meritaimenen mädinhankinnassa toteutetaan ilmeisesti samat tutkimukset kuin lohellaikin eri jokien kantojen erottamiseksi?

Sumari

Olemme kuitenkin varsin hyvässä asemassa, koska valtio investoi huomattavia rahamääriä kalojen "geenipankkitoimintaan" valtion keskuskalanviljelylaitosten muodossa. Vaikka geenejä häipyykin, on sentään turvattu edes lajien säilyminen, tätä ei pidä unohtaa. Keskuskalanviljelylaitosjärjestelmään on syntynyt todellisesta tarpeesta. Muulla tavalla näitä asioita ei olisi pystytty hoitamaan. Myös jatkossa on otettava huomioon ne lähtökohdat, joita meillä on ollut. On hiukan arveluttavaa esittää, että romutetaan koko systeemi ja hoidetaan asiaa muulla tavalla. Meidän täytyy miettiä, millä tavalla valtion kalanviljelylaitoksia pystytään käyttämään mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti. On yhdistettävä kantojen säilyttäminen laitoksella ja luonnossa. Ruotsalaisten kanta, että pyritään luonnonkantojen säilyttämiseen, on kalastuspoliittinen: heillähän lohen mäti otetaan vain kudulle nousevasta kalasta ja se on yksi keino painostaa vähentämään merikalastusta niin, että jatkossakin emokaloja saataisiin jokeen.

Tuunainen

Kyllä varmasti muitakin kuin perinnöllisyystieteellisiä näkökohtia on otettava huomioon. Esimerkiksi kaupallinen eli yksityistaloudellinen kustannus- ja hyötypuoli on otettava huomioon. Voisin todeta, että valtion kalanviljelylaitokset edustavat yhtä mahdollisuutta tehdä jotakin geneettistä työtä esimerkiksi kalastuksen aiheuttamaa selektiota vastaan. Jos halutaan, niitä voidaan kehittää. Ne ovat välineitä, joilla operoidaan.

Soivio

Kaikista puheenvuoroista paistaa avoimena edelleen suunnitelman puute. Pitäisi ratkaista, pystytäänkö Itämeren lohikanta pitämään nykyisellään, nykyisen luonnon evoluution tulosta vastaavana, vai pyritäänkö se jalostamaan sellaiseksi, että se kykenee selviytymään jatkuvasti muuttuvassa

Itämeressä. Televisiokin tiesi kertoa, että lukumääräisesti useimmat Itämeren ympäristövaltiot puhdistavat jätevetensä. On tosiasia, että vesi muuttuu, ja kalan tulee siihen sopeutua. Kykenemekö me jalostamalla sopeuttamaan kalan vai toivomme, että se sopeutuu siihen itseksensä, sen periaatteen mukaan, että pyydetään luonnon mätiä, joka sitten kasvatettuna istutetaan takaisin. Vaikka tähän mentäisiin, näkisin mielelläni tuon geenipankkiajatuksen pysyvän edelleen pinnalla. Itämeren lohen säilyttämisellä nykyisellään edes teoriassa on arvo sinänsä.

Tuunainen

Veden laatu muuttuu, ja vielä enemmän pyynti.

Ahoniemi

Kemijoki Oy:llä ja Pohjolan Voima Oy:llä on tarkoitus viime kesän kokemuksia hyödyntäen tulevana kesänä harjoittaa emokalapyyntiä Kemijokisuussa. Kaloja hankitaan normaalin rysäpyynnin yhteydessä Kemijokisuulta ja lähirannikolta. Saatavat kalat ovat osittain mahdollisesti Tornionjokeen matkalla olevia yksilöitä ja sitä kautta luonnon kantaa olevia, mutta pääosiltaan ne ilmeisesti ovat peräisin Kemijokisuuhun tehdyistä istutuksista. Mädinhankintaa tehostetaan toivon mukaan sitten vielä kalatalousviranomais-ten ja yhtiöiden yhteistyönä siten, että viranomaisilta saataisiin lupia kalastaa kiellettyinä aikana kielletyistä paikoista kielletyillä pyydyksillä. Se, miten tässä yhteydessä tulisi mahdolliseksi antaa esim. Ohtaojalle tuoretta luonnonmateriaalia esim. mätinä tai kaloina, riippunee ratkaisevasti siitä, miten luotettavasti siirrettävä materiaali voitaisiin osoittaa UDN:stä vapaaksi. Mädin kylvetyksellä tämä voitaneen ratkaista, mutta kalojen siirtäminen Ohtaojalle emokalana kasvatettavaksi ei varmastikaan onnistu.

Tuunainen

Haluaisin kuulla Simolalta, oliko viimeksi esitettyyn epäilykseen aihetta. Jos niin on, niin Ohtaojalla on kovin vähän tehtäviä. Jos sillä ei ole enää Inarin järven hoitoa eikä myöskään Pohjanlahden lohikantojen hoitoa, niin mitä se mahtaa tehdä tämän jälkeen?

Simola

Lohen osalta Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksessa on kaksi linjaa; toinen on Tornionjoen lohi, joka käy jatkuvasti lävitse luonnonvalintaa ja Itämeren tehokasta kalastusta. Toinen on Iijoen lohi, joka on ns. vanhaa iijokelais- ta. Voimme aikanaan vertailla, kumpi näistä on parempi. Rodunjalostusyrietykset eivät ainakaan tähänastisten tulosten perusteella näytä onnistuvan.

Tuunainen

Valtion kalanviljelyn palvelukseen pitäisi kiireen vilkkaa kiinnittää geneetikkoja tekemään kalanviljelytyöryhmän ohjauksessa ohjelmaa siitä, mihin pyritään ja mitä tehdään.

Simola

Geneettisen pohjan laajuus on paljon tärkeämpi asia kuin uskotaan.

OHJEET MERKINTÖJEN YHTEYDESSÄ TAPAHTUVASTA KALOJEN KÄSITTELYSTÄ JA KULJETUKSESTA

MATTI NAARMINEN ¹

1. Yleistä

Kalojen merkintätyö tulee keskittää merkintäryhmille, jotka kukin suorittavat kaikki oman laitoksensa kalamerkinnot.

Kalojen merkintä-, kuljetus- ja istutusvaiheessa on kalojen käsittelyn oltava äärimmäisen varovaista. Kalojen haavimista ja siirtelyä on suoritettava mahdollisimman vähän.

Seuraavassa rajoitutaan käsittelemään lohen ja taimenten merkintää, kuljetusta ja istutusta.

2. Merkinnan valmistelu

Mikäli lohi- ja taimenistukkaiden koko on riittävä, tulisi nämä merkitä jo istutuskevättä edeltävänä syksynä. Merkintä suoritetaan veden lämpötilan ollessa $+4^{\circ}$ - $+10^{\circ}$ C.

Suosittelavina minimimittoina voidaan merkittävillä kaloilla pitää viimeaikaisissa velvoitepäätöksissä määrättyjä vähimmäismittoja: lohi 14 cm, meritaimen 18 cm, järvitaimen 20 cm.

Kun kyseessä on kalanviljelylaitoksessa tai luonnonravintolammikossa kasvatettuja kaloja, tulee merkintäerän olla taimenilla vähintään 500 ja lohella vähintään 1 000 yksilöä. Kalojen ruokinta tulee lopettaa lämpimänä vuodenaikana noin 1 vrk ja kylmänä vuodenaikana noin 3 vrk ennen merkintää.

Haavin tulee olla pehmeätä ja solmutonta havasta ja pohjan mielellään vettä läpäisemätön kangas, jolloin kalat voidaan siirtää vedessä. Haaviin ei saa ottaa kerrallaan suurta kalamäärää.

3. Huumaaminen

Merkittävien kalojen huumaaminen suoritetaan MS 222:lla. Sekoitussuhde on noin 1 : 7 200. Huumausnesteen neutralointi suoritetaan ruokasoodalla (NaHCO_3). Huumausta varten tehdään päivän käyttöä varten pimeässä

1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto,
PL 193, 00131 HELSINKI 13

säilytettävä väkevä perusliuos: 10 g MS 222 ja 10 g NaHCO_3 , jotka liuotetaan 0,5 litraan vettä. Tätä perusliuosta käytetään 70 ml 10 litraan vettä. Huumausnestettä hapetetaan jatkuvasti. Hyvä huumausastia on kaksisosainen. Kaloja huumataan sopivina erinä vuorotellen astian eri osastoissa. Näin menetellen merkittävänä on jatkuvasti vähän käsiteltyjä, sopivasti huumattuja kaloja. Koehuumaus suoritetaan vähintään kolmella kalalla. Kalojen huumaantumiseen vaikuttaa monta eri tekijää, esim. veden lämpötila, veden laatu, kalalaji ja kalan koko. Huumauksen on oltava nopea ja syvä. Sopiva nukutuserä kahden henkilön merkitessä on noin 10 kalaa. Huumausneste on vaihdettava riittävän usein. Kun neste limottuu, nesteen lämpötila muuttuu huomattavasti, tai kalat eivät enää huumaannu riittävästi, neste on vaihdettava.

4. Merkintä

Carlin-merkin kiinnittäminen on hyvä suorittaa mittalaudan päällä. Huumattu kala asetetaan nojaamaan uima-asennossa mittalaudan laitaa vasten. Terävä neulapari työnnetään selkävän keskikohdalta suoraan selkälihaksen läpi noin 4 mm selkävän tyven alapuolelta. Työnnön tapahtuessa tuetaan kalaa vastapuolelta koko toisen käden etusormen pituudella. Selkävän tukiruotoja on jätettävä sekä neulaparin neulojen väliin että neulojen ulkopuolelle. Merkin metallilangat pujotetaan neulojen reikiin ja vedetään neulaparilla selkälihaksen läpi. Merkin lankojen vapaista päistä vedetään sen verran, että merkkipuolelle ei jää löysää. Vapaana olevat merkkilangat puristetaan kapeakärkisten pihtien väliin niin, että pihdit ovat kalan suomupeitteessä kiinni. Toisella kädellä kierretään langat kierteelle. Tiukkoja ja tiiviitä kierteitä tehdään kymmenen. Vapaat langanpäät katkaistaan terävillä pihdeillä. Kierreosa taivutetaan taaksepäin yläviistoon, ja pihtiote irroitetaan. Kasvunvaraa ei saa jättää. Merkittävä kala lepää koko merkintävaiheen ajan mittalaudalla, jolla se myös siirretään raikkaaseen vaihtuvaan veteen virkoamaan. Merkintäneulan vahvuus on 0,8 mm. Merkintäneulat on vaihdettava uusiin viimeistään 500 merkityn kalan tai jokaisen merkintäerän jälkeen.

Merkin lankojen katkaisuun sopivia pihtejä ovat esim. Bacho 2131, Lindström 8140.

Merkin lankojen puristamiseen soveltuvat parhaiten kapeakärkiset sairaalakäyttöön valmistetut 17 - 18 cm pituiset neulankuljettimet.

Merkityt kalat on säilytettävä kalanviljelylaitoksessa niin, etteivät ne pääse karkaamaan omista altaistaan toisiin altaisiin tai vesis-

töön.

Merkinnän jälkeen merkintävälilinet desinfioidaan upottamalla ne 10 minuutiksi 6 % formaliiniliuokseen. Jos merkintäryhmä siirtyy kalanviljelylaitokselta toiselle, on myös saappaat ja muut sadeasusteet desinfioitava.

5. Kalojen kuljettaminen

Kalat tulisi kuljettaa keväällä kylmän veden aikaan.

Jos merkintä suoritetaan vasta keväällä juuri ennen istutusajankoh-
taa, on kalojen sumputusaika merkinnän ja kuljetuksen välillä 3 vrk. Aikaisemmin merkittyjä kaloja pidetään paastolla 1 - 3 vrk ennen kuljetusta - lämpimän veden aikaan 1 vrk ja kylmän veden aikaan 3 vrk. Kalojen siirrossa kasvatusaltaasta kuljetussäiliöön tulisi mahdollisuuksien mukaan siirtyä haavilastauksesta erilaisten kuljettimien käyttöön. Näissä kalat siirtyvät veden mukana altaasta kuljetussäiliöön. Mikäli lastauksessa käytetään haavia, tulisi haavin olla kangaspohjainen. Tällöin nostetaan kalat pieninä erinä vettä puolillaan olevaan saaviin ja saavilla edelleen kuljetussäiliöön.

Kuljetusvetenä käytetään kalanviljelylaitoksen tulovettä.

Veteen lisätään suolaa (NaCl) 0,4 %.

Kalankuljetussäiliön sisäväriytyksen tulee olla kalan kasvuympäristön väriytyksen kaltainen.

Hapetus laitetaan päälle ennen kalojen siirtoa kuljetussäiliöön.

Kalatiheys kuljetussäiliössä riippuu monista eri tekijöistä. Kaloja tulee kuljettaa tietyssä vesitilavuudessa vain sellainen määrä, että ne ovat hyväkuntoisia kuljetuksen päättyessä. Smolttiutuneilla taimeilla ja lohilla ei tule käyttää 3 tunnin kuljetuksessa 100 kg/m^3 suurempia tiheyksiä.

Kuljetuksen lyhin sallittu kesto aika lastaus mukaanlukien on 3 tuntia.

Kuljetuksen aikana seurataan, että kaikki on kuljetustankissa kohdallaan. Ensimmäinen tarkastus suoritetaan n. 15 minuutin kuluttua lastauksen päättymisestä.

6. Kalojen istutus

Istutus suoritetaan keväällä, kun istutusveden lämpötila on $+5^{\circ}$ - $+14^{\circ}$ C. Istutusalueella on päästävä autolla rantaan. Rannassa on oltava riittävästi vettä. Paikan on oltava tuulensuojainen, eikä lähistöllä saa olla pyydyksiä.

Jos kuljetusveden ja istutusveden lämpötilaero on yli 3 astetta,

sekoitetaan rannassa vähitellen istutuspaikan vettä kuljetusveteen. Tämä lämpötilan ym. vesien eri ominaisuuksien tasaaminen kestää noin $\frac{1}{2}$ tuntia. Kalat lasketaan veden mukana putken tai kourun avulla veteen. Kaloja ei saa pudottaa veteen. Parempi vaihtoehto suoraan vesistöön istuttamiselle on se, että kalat kuljetetaan kylmän veden aikana kalanviljelylaitokselta rantaan ja laitetaan verkkoaltaaseen, jossa ne voivat toipua kuljetuksen rasituksista ja tottua samalla istutusveden ominaisuuksiin ilman petojen ym. aiheuttamia häiriöitä. Verkkoaltaassa kaloja ruokitaan, ja siitä ne voidaan istuttaa ilman "stressaavaa" käsitteilyä. Tämä sumputusvaihe kestää 3 - 4 vrk.

Kalanmerkintäpöytäkirja on täytettävä täydellisesti. Kaikista merkittävistä kaloista mitataan kokonaispituus millimetrin tarkkuudella. Jokaisesta merkintäerästä punnitaan vähintään 100 kalaa gramman tarkkuudella. Merkintäpöytäkirjaan merkitään jokaisen kalan merkitsijä. Nykyisten kohtien lisäksi siinä on mainittava seuraavat tiedot:

- veden lämpötila merkintähetkellä kasvatusaltaassa
- veden lämpötila lastattaessa kasvatusaltaassa
- kuljetusveden lämpötila rannassa
- istutusveden lämpötila
- kuljetustankkien tilavuus
- kuljetuksessa käytetty kalatiheys kg kalaa/1 m³
- kuljetuksen suorittaja

Merkintäpöytäkirjat on lähetettävä heti istutuksen jälkeen kalantutkimusosastoon.

Keskustelu

Tuunainen

Nämä ohjeet on syytä välittömästi soveltaa käytäntöön.

Soivio

Jos meillä lähdetään ohjeistoon, jonka Matti Naarminen on tässä paperille pistänyt, olemme osittain edellä ruotsalaista rutiinia. Formaliini on tehokas desinfiointiaine, mutta varmasti muitakin ja tehokkaampia löytyy. Kuljetuksessa 0,4 %:n suolaliuos tulee olemaan ongelma tehostuneen korroosion vuoksi. Yksi harkinnan arvoinen seikka olisi yhden kalalaitoksen edustajan ottaminen mukaan kuljetusta valvomaan ja paperisotaa hoitamaan.

- Toivonen Eräs syy, mikä aiheutti keskustelua merkintöjen huolellisesta suorittamisesta, oli se, että lohimerkintöjen tulokset ovat Itämeressä 1970-luvulla huonontuneet huomattavasti. Huonontuminen on tapahtunut kaikkien Itämeren valtioiden merkinnois-
sä ja syytä pohdittaessa ei selvää vastausta ole löydetty.
- Mustonen Istutusmateriaalin laatuun tulisi kiinnittää huomiota. Omien kokemuksieni mukaan on joskus merkitty ryhmiä, joita aluksi pidettiin siihen täysin sopimattomina, mutta sitten kuitenkin on päädytty ottamaan esimerkiksi puolet ryhmästä merkittäväksi.
- Mäkinen Lämpötilan tasaukseen ei mielestäni riitä neljän-
nestunti, vaan tulisi pyrkiä vakioituun tasaukseen siten, että tietyssä aikayksikössä lämpötila muuttuisi suhteellisesti samalla nopeudella. Olisi varmasti aika helppo laatia taulukko istuttajia varten, jossa olisi kuljetusastian koko litroina ja lämpötilaero, josta voitaisiin lukea vesimäärä ja aika vedenvaihtoa varten. Näin saataisiin tietty vakioikäyrä lämpötilan tasaamiseksi kuljetus- ja istutusveden välillä. Tämä pitäisi olla käytössä paitsi istutuskaloja siirrettäessä myös luonnonravintolammikoilla.
- Westman Tunsin pistoksen sydämessäni, kun puhuttiin urak-
kapalkkiosysteemistä. Montassa sitä kyllä käytettiin. Merkitsijät eivät siellä suostuneet merkittämään elleivät saaneet jotain ylimääristä joka kalasta. Kalojen huumamisesta Soivio on muistaakseni tehnyt joitakin tutkimuksia. Norjalaiset ovat kai luopuneet MS:stä ja käyttävät sen sijaan jotakin klorobutanolia, jota pidetään huomattavasti parempana.
- Soivio Hengitysfysiologiset vaikutukset ovat näillä kah-
della aivan samanlaiset. Erona on puhtaasti hintakysymys. MS:ää osataan käyttää Suomessa kohtuullisella taidolla. Pitäisin kiinni siitä, kunnes parempi aine löydetään.
- Westman Mitä tiedetään uusista merkintätavoista? Fysiolo-
gisilla menetelmillä pitäisi tutkia, mikä merkin-
täsynteemissä on heikko kohta.
- Toivonen Poikasten sumputus on aika ongelmallista. Kirkas-
tunut lohenpoikanen on hyvin herkkä käsiteltävä. Suomen irtoaminen on hankala ongelma. Simojoella on verkkosumput jätetty pois. Meillä on höylätys-
tä laudasta tehty sumppu, jonka päissä on kova muovipintainen verkko.
- Soivio Ruotsissa pidetään samoista syistä vartavasten
sumputustarkoituksiin rakennettuja altaita parhaana ratkaisuna. Pääasia on kuitenkin se, että kaloja pyritään pitämään altaassa pari viikkoa, ennenkuin ne lasketaan vapaaksi. Lämpötilan tasaa-

minen käy hieman pitemmässä ajassa. Siellä käytetään noin $\frac{1}{2}$ - 1 aste tunnissa menettelyä. Se on käsittäkseni kalan kannalta paljon myönteisempi, kuin että paljon suurempi lämpötilaero ta-
soitetaan puolessa tunnissa, joka tosin on puolestaan sekin parempi kuin se, että kalat loiskautetaan suoraan istutusveteen. Yleisin suositus kuljetusveden suolapitoisuudeksi lienee puoli prosenttia. Isotonisen liuoksen kanssa tullaan hankaluuksiin puskuroinnin kanssa ja balansoitu merisuola, jolla isotoninen liuos saataisiin aikaan, on varsin kallista. Puoliprosenttisella liuoksella on saatu tuloksia siitä, että kuljetus näin tehtynä on vain vähän kaloja rasittava.

Eskelinen

Säilyykö MS:n teho liuoksessa samana?

Soivio

Säilyy.

Virtanen

Tutkimustulosten mukaan MS-käsittely sekä suomujen irtoaminen vähentävät kalojen elinkelpoisuutta merivedessä. Kuljetusveden suolalle on olemassa vaihtoehto: mineraalirehu, jolla ruokitaa ennen kuljetusta. Tämä on rehua, johon on sekoitettu suoloja. Ennen kuljetusta voitaisiin myös käyttää rehua, jossa ei ole juuri lainkaan proteiineja. Tällä vähennettäisiin ammoniakkin tuottoa kuljetusveteen. Hiilihydraattipitoisemmalla rehulla voitaisiin samalla lisätä kalan energiavarastoja ja parantaa kalan kykyä kestää kuluttavaa kuljetusta. Rehujen kehittäminen vaatii vielä paljon työtä.

Soivio

Tästä aiheesta on tarkoitus aloittaa tutkimus tänä kesänä. Tällä hetkellä ohje on, ettei kaloja missään tapauksessa pidä syöttää ennen kuljetusta.

Sumari

Haluaisin puuttua merkintäajankohtaan. Esityksen mukaan se olisi syksy. Veden lämpötilan taas pitäisi olla kymmenen asteen tienoilla. Käytännössä se on varsin hankalaa, koska tämäkin sattuisi pahimpaan ruuhka-aikaan. Toinen asia on sitten se, että tämä menettely siirtää yhdellä vuodella kalojen istutusta siitä, kun suunnitelma merkinnästä tehdään. Suunnitelmat tehdään syksyllä ja hyväksytään vasta talvella. Jos merkintä tehdään vasta syksyllä ja kalat istutetaan vasta seuraavana keväänä, tulee tästä varsin pitkä viive.

Tuunainen

Eikö kalojen ulosteilla sitten ole mitään merkitystä kuljetusvedessä? Onko ammoniakki ainoa vai-
kuttava aine?

Soivio

Uloste on helposti suodatettavissa pois. Sovelletaan pientä uima-allassuodatinta, joka maksaa noin pari tuhatta markkaa ja pitää kuorma-autollisen vettä varmasti kirkkaana kuljetuksen ajan. Olli Sumarin mietelmään lisäisin, että kai asiaa on ajateltava ensisijaisesti kalan kannalta. On

runsaasti osoituksia siitä, että liian kylmässä vedessä merkittynä kala vaurioituu palautumattomasti. Arpi, joka muodostuu, ei ole tyydyttävä, ja kala menehtyy.

Aikio

Pitäisi kiinnittää enemmän huomiota myös itse kalamerkkien kokoon ja väriin sekä siihen, kuinka pitkän langan päässä merkki on. Näätämäjoella luonnonsmolttaja merkittäessä ammuttiin yksi kaakuri, joka oli muutaman päivän aikana syönyt 37 lohen poikasta mahasta löytyneistä merkeistä päätellen.

Sumari

Kalan kannaltahan minä juuri asiaa katson. Sillä jos me vielä lisäämme syksyn kiireitä, niin kalat antavat varmasti huonon tuloksen, koska työtä kertakaikkiaan on niin paljon, että näitä merkin-
täohjeita ei voi noudattaa.

NÄKÖKOHTIA KUONOMERKINNÄN KÄYTÖSTÄ LOHEN ISTUTUSTEN TULOSTEN TARKKAILUSSA

KALERVO SALOJÄRVI ¹

1. Johdanto

Lohenistutukset ovat parhaillaan lisääntymässä maassamme. Syynä ovat kuten tunnettua Kemijoen ja Iijoen rakentamisesta annetut KHO:n päätökset. Päätöksiin sisältyy istutustulosten tarkkailuvelvoite. Viljelytoiminnan tulosten tarkkailua on muutenkin pidettävä osana kalanviljelyä. Lohen istutustulosta on tähän saakka selvitetty merkitsemällä poikasia Carlin-lohimerkillä. Palautettujen merkkien perusteella on laskettu istutustulos. Carlin-merkintään liittyy kuitenkin useita virhetekijöitä.

Erityiseksi huolenaiheeksi on noussut viime aikoina Carlin-merkkien perusteella lasketun takaisinsaannin jatkuva huononeminen. Syitä tähän ei tarkkaan tunneta, mutta eräitä mahdollisia tekijöitä ovat merkkien palauttamattomuus, predaatio (mukaanlukien kalastus) ja merkin aiheuttamat infektiot. Palauttamattomuuteen voi vaikuttaa se, että puhe kiintiöistä on lisääntynyt.

Carlin-merkintään liittyvien vaikeuksien vuoksi on mm. Ruotsissa kiinnitetty huomiota toisenlaisiin lohenpoikasten merkintämenetelmiin, joista yksi on kuonomerkintä. Seuraavassa pyrin tarkastelemaan kuonomerkintälaitteen soveltuvuutta lohi-istutusten tulosten tarkkailuun.

2. Kuonomerkintä

Merkintämenetelmä, jossa koodattu ruostumaton teräslangan pätkä pistetään kalan kuonossa olevan ruston sisään, on kehitetty USA:ssa (JEFFERTS ym. 1963). Laite on patentoitu ja sitä myy ainoastaan Northwest Marine Technology, Inc..

¹⁾ Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto,
PL 193, 00131 Helsinki 13

Kuonomerkkilaitteen tärkeimmät osat ovat merkintäyksikkö, tarkastusyksikkö ja merkin etsin.

Merkintäyksikkö syöttää koodatun ruostumattoman teräslangan kelalta merkintäneulan läpi. Merkitsijä ottaa kalan käteensä, asettaa kalan kuonon kuonomuottiin, käynnistää koneen katkaisijasta ja merkintäyksikkö pistää merkin automaattisesti kalaan.

Tarkastusyksikkö erottelee automaattisesti merkityt kalat merkitsemättömistä. Merkintäyksikössä merkitty kala laitetaan vesivirran mukana tarkastustunnelin läpi. Tunnelin alkupäässä kalan kuonossa oleva merkki magnetoituu. Mikäli kalan kuonossa on merkki, se ohjautuu vesisuihkun vaikutuksesta putkea pitkin merkittyjen kalojen altaaseen. Päinvastaisessa tapauksessa kala joutuu toista putkea pitkin merkitsemättömien kalojen altaaseen. Laskin merkitsee muistiin kummastakin putkesta menneiden kalojen lukumäärän. Äänimerkki hälyttää joka kerran, kun merkitön kala menee putken läpi.

Merkin etsintä käytetään, kun halutaan tarkistaa, onko kalassa merkki vai ei. Etsin paljastaa pienet muutokset magneettikentässä, mitkä saadaan aikaan liikuttamalla merkittyä kalaa avoimen etsimen edessä. Äänimerkki paljastaa merkin olemassaolon.

Kuonomerkki on tyyppiä 302 olevaa ruostumatonta teräslankaa, jota käytetään mm. kirurgiassa. Merkin paksuus on 0,25 mm ja pituus 1,0 mm. Koodi on syövytetty lankaan pysyvästi, ja se kulkee neljänä pitkittäisrivinä 90^o:een välein langassa. Tunnistusnumero on ilmoitettu kaksinkertaisella koodilla.

3. Kuonomerkin soveltuvuus lohelle

Kuonomerkintämenetelmä on alunpitäen kehitetty Tyynenmeren lohen merkintään (JEFFERTS ym. 1963). Sitä on käytetty myöskin lohenpoikasten merkintään ainakin Islannissa ja Ruotsissa (Suomessa Muonion kalanviljelylaitoksessa ruotsalaisten toimesta). Em. kokemusten mukaan kuonomerkintä sopii aivan yhtä hyvin lohen kuin Tyynenmeren lohienkin merkintään.

Islannissa on verrattu Carlin-lohimerkkiä ja kuonomerkkiä (ISAKSSON & BERGMAN 1977). Palautusprosentti oli kuonomerkittyjen lohien osalta suurempi. Erityisesti pienten kalojen kohdalla ero kuonomerkinnän hyväksi oli suuri. Carlin-lohimerkki heikensi myös kasvua.

4. Mitä kuonomerkkillä saadaan selville

Kuonomerkki on ryhmämerkki, joten yksilökohtaisia tietoja ei saada selville. Ei esim. voida seurata yksilöiden kasvua eikä vaelluksia.

Haluttaessa kuonomerkkillä saadaan kuitenkin selville paljon kalastuksen kannalta merkittäviä tietoja. Mahdollisia tutkittavia asioita ovat mm:

- Istutuksien aikaansaadun lohisaaliin määrä (osuus Itämeren lohen kokonaissaaliista).
- Eri lohijokien istutusten vaikutus Itämeren lohisaaliiseen
- Eri kalanviljelylaitosten istutusten vaikutus Itämeren lohisaaliiseen.
- Istutuksista peräisin olevan lohisaaliin jakaantuminen kansallisuuksittain.
- Istutuksista peräisin olevan lohisaaliin jakaantuminen pyyntialueittain (saalistilastoinnin mukaiset alueet, esim. ICES:n osa-alueet).
- Istutuksista peräisin olevan lohisaaliin jakaantuminen pyyntimuodoittain (myös jakaantuminen avomeri-, rannikko- ja jokisuu-pyyntiin).
- Vaelluksista on mahdollista saada tietoja rajoitetusti.
- Lohen kasvua voidaan selvittää viljeltyjen poikasten osalta luotettavasti.

Tuntuisi siltä, että varsinaisen istutustuloksen tarkkailuun kuonomerkintä soveltuu Carlin-merkkiä paremmin. Kustannukset ratkaissevat lopulta sen, mitä menetelmää tullaan käyttämään.

5. Näytteenottoon liittyviä näkökohtia

Näytteenoton asiallinen ja riittävä järjestäminen eli kuonomerkinnän seuranta on vaikeasti järjestettävissä.

Kalastaja ei havaitse kuonomerkkiä, joten kaikkia merkkejä ei saada takaisin. Merkkien palauttamista ei voida jättää kalastajien tehtäväksi. Näytteiden keruu on siten järjestettävä muulla tavalla. Katseet kääntyvät Itämerellä harjoitettavaan lohen kalastuksen seurantaan ja siihen osana kuuluvaan kalakantanäytteiden keruuseen. Suomi on pyrkinyt saamaan vuosittain lohesta kalakantanäytteen, jonka koko olisi n. 2 000 yksilöä (IKONEN, suullinen tiedonanto). Tämänkin näytemäärän keruu on vaatinut runsaasti työtä ja varoja. Näytteenottoa on kuitenkin suunniteltu tehostettavaksi. Se soveltuisi hyvin yhteen mahdollisen Itämeren piirissä aloitettavan kuonomerkinnän kanssa.

Lohen kuonomerkinnässä pätee sääntö, jonka mukaan takaisin pyydettyjen merkittyjen kalojen määrä ja merkittyinä istutettujen määrä riippuvat toisistaan siten, että mitä enemmän merkitään, niin sitä pienempi voi olla kontrollipyynnin saalis. Päättellen lohen kalakantänäytteiden keruussa todetuista hankaluuksista, on istutettavia poikasia merkittävä hyvin runsaasti.

Lohen kalakantänäytteiden keruu on kallista jo nykyisellään. Suomessa käytössä olevan kuonomerkintälaitteen käyttö tekisi siitä vielä kalliimman. Merkkien esillekaivaminen kalojen kuonosta vahingoittaa lohta tavalla, joka alentaa sen kauppaa-arvoa. Todennäköisesti harva kalastaja suostuisi siihen ilman riittävää korvausta, joka voisi merkitä lohen ostamista käypään hintaan. Tähän tuskin on mahdollisuuksia. Ratkaisu ongelmaan voisi löytyä uudesta merkkityypistä, joka on jo mahdollisesti saatavissa. Tämä merkki voidaan röntgenlaitteilla kuvata ja koodi lukea. Tarkoitusta varten on kehitetty mukana kuljetettavia välineitä. Menettely ei vahingoita kalaa.

Tyynenmeren lohia kuonomerkillä merkittäessä on ollut tapana poistaa merkityiltä kaloilta rasvaevä. Menettely helpottaa merkittyjen kalojen tunnistusta. Rasvaevän poisto voi osoittautua monesta syystä välttämättömäksi myös Itämeren piirissä tehtävissä kuonomerkinnöissä. Kaikkia Itämeren valtioita tuskin saadaan mukaan kuonomerkintään. Laitteiden hankintaan liittyvät vaikeudet saattavat olla esteenä. Kaikilla on kuitenkin mahdollisuudet eväleikattujen kalojen tarkkailuun. Eväleikkausten perusteella saalis voitaisiin jo karkeasti jakaa istutuksista ja luonnon vaelluspoikasista peräisin oleviin osiin. Eväleikatuista lohista voitaisiin etsiä kuonomerkit. Näin saaliin jako pienempiin fraktioihin voitaisiin suorittaa. Eri fraktioiden suhteellisia osuuksia käytettäisiin jaettaessa tilastoitu lohisaalis halutulla tavalla.

Itämeren eri kalastusvaltioiden kiinteä yhteistoiminta on yksi tärkeimmistä kuonomerkinnän onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Lohi on elämänkiertonsa eri vaiheissa useiden eri maiden kalastajien kalastuksen kohteena. Mikäli kaikki Itämeren valtiot eivät ole mukana tarvittavan materiaalin keruussa, niin koko kuonomerkintää tuskin kannattaa edes harkita. Tiettyjä erilliskysymyksiä voidaan kyllä selvittää, mutta esim. istutuksen tuloksesta ei saada riittäviä tietoja. Tämä saattaa olla seikka, johon koko kuonomerkintämenetelmän käyttö lohen merkintään kaatuu. Toisaalta vaihtoehtoja istutustoiminnan tulosten selvittämiseksi ei ole monia. Carlin-merkinnän mahdollisista virheistä johtuvat syyt ovat asettamassa pian kyseenalaiseksi koko lohen viljelytoiminnan ja tämä

tilanteessa, jossa lohisaaliit ovat koko ajan kasvaneet. Ristiriita Carlin-merkintöjen ja muiden tietojen välillä on ilmeinen.

Kirjallisuus

- ISAKSSON, A. & BERGMAN, P.K. 1977: Evaluation of two tagging methods used to study the efficiency of Atlantic salmon hatchery operations in Iceland. - ICES C.M. 1977/M:36, Anadromous and Catadromous Fish Committee. 6 s. (Moniste).
- JEFFERTS, K., BERGMAN, P. & FISCUS, H. 1963: A coded wire tagging system for macro-organisms. - Nature 198: 460 - 462.

FYSIOLOGISTEN MENETELMIEN KÄYTTÖ KALANVILJELYSSÄ

1
ERKKI VIRTANEN

Kalan kuntoon vaikuttavat monet ulkoiset ja sisäiset tekijät. Kalanviljelyssä tärkeitä ulkoisia tekijöitä ovat mm. ravinto, veden laatu ja lämpötila sekä loiset ja mikrobit, sisäisiä mm. kalan ikä, sukupuoli ja lisääntymiskierto. Kalojen hoidon optimointi sekä kasvun ja kuolevuuden ennakointi edellyttävät luotettavaa tietoa kalan kunnosta.

Kalan kuntoa voidaan arvioida ulkoisten tuntomerkkien, kuten evien ja suompeitteen kunnon ja kalan käyttäytymisen perusteella. Näiden tuntomerkkien perusteella kalan kunnon heikkeneminen havaitaan kuitenkin useissa tapauksissa vasta kauan sen jälkeen, kun kalan aineenvaihdunnassa on alkanut tapahtua haitallisia muutoksia. Fysiologisia menetelmiä tarvitaan näiden muutosten havaitsemiseksi.

Fysiologiset menetelmät käsittävät erilaisia rasisitustestejä, määrittäyksiä kalan energiatasapainosta ja kemiallisia määrittäyksiä verestä ja muista kudoksista. Ihmisen kunnon ja terveydentilan tarkkailuun on kehitetty lukuisia biokemiallisia määrittäyksiä, joita voidaan tietyin rajoituksin soveltaa kaloihin. Tulosten tulkinnessa on otettava kuitenkin huomioon suuret perinnölliset erot ihmisen ja kalojen aineenvaihdunnassa sekä ympäristötekijöiden suuri vaikutus kalojen aineenvaihduntaan. Tiettyjen "normaaliarvojen" ilmoittaminen kalalajille ei ole useiden fysiologisten suureiden osalta perusteltua, koska mm. veden lämpötila ja happipitoisuus, vuodenaika, kalojen käsittely ennen näytteenottoa sekä kalojen ikä ja sukupuoli vaikuttavat huomattavasti näihin suureisiin. Kalojen käsittely sekä ulkoiset olosuhteet onkin pyrittävä vakioimaan mahdollisimman tarkoin fysiologisia menetelmiä käytettäessä. "Normaaliarvoihin" vertaamisen sijasta fysiologisia arvoja tulee verrata pikemminkin vastaavissa olosuhteissa pidetyn kontrolliryhmän arvoihin.

Kalan kuntoa voidaan määrittää mm. seuraavien - usein kasvun ja kuoleisuuden kannalta kriittisten - aineenvaihdunnan osa-alueiden perusteella:

1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto,
PL 193, 00131 HELSINKI 13

- 1) Kyky kuljettaa happea kudoksiin - tähän vaikuttavat mm. kidusten kunto, veren hematokriittiarvo ja hemoglobiinipitoisuus sekä hemoglobiinin hapensitomisominaisuudet, jotka riippuvat mm. veren happo-emästasapainosta ja organofosfaattien pitoisuudesta.
- 2) Kyky ylläpitää sisäistä suola- ja vesitasapainoa tietyllä tasolla - määritetään kudosten vesipitoisuuden ja elektrolyyttipitoisuuksien perusteella. Suola- ja vesitasapainon säätelykykyyn vaikuttavat mm. ihon ja kidusten kunto sekä kidusten ja munuaisen aktiivinen, energiaa tarvitseva ionikuljetus.
- 3) Energia-aineenvaihdunta - energiavarastojen (proteiini, rasva, glykogeeni) riittävyys, niiden mobilisoituminen (+ veren glukosipitoisuus) sekä mahdollinen anaerobisen aineenvaihdunnan lisääntyminen (+ veren maitohappopitoisuus, muutokset maitohappodehydrogenaasiensyömin aktiivisuudessa ja isoentsyymisuhteissa).

Näitä ominaisuuksia voidaan määrittää paitsi lepotilaisista kaloista "tavanomaisissa" ympäristöolosuhteissa, myös eri tavoin rasitetuista kaloista (liikuntarastitus, altistus alhaiselle happipitoisuudelle tai korkealle suolapitoisuudelle ym.). Tällöin saadaan täydellisempi kuva kalan säätelykapasiteetista näiden aineenvaihduntatekijöiden suhteen.

Keväällä 1978 ja 1979 (istutusaikana) tutkittiin em. fysiologisia ominaisuuksia sekä vaellusvalmiuden ulkoisia tuntomerkkejä (pituuspaino -suhde l. kuntokerroin, hopeoituminen) eri tavoin kasvatetuista lohen istutuspoikasista sekä Simojoen vaelluspoikasista. Tutkitut laitospoikasryhmät koostuivat tavanomaisin menetelmin kasvatetuista 2- ja 3-vuotiaista poikasista sekä lämmitetyssä makeassa ja murtovedessä kasvatetuista 1-vuotiaista poikasista. Kuvissa 1 ja 2 on verrattu kahta istukas- ja yhtä vaelluspoikasryhmää em. ominaisuuksien suhteen.

Simojoen vaelluspoikasia luonnehti täydellinen hopeoituminen, alhainen kuntokerroin, korkea hapenkuljetuskyky ja kyky säädellä suola- ja vesitasapaino merivedessä ($26 \text{ }^{\circ}/_{\text{oo}}$) lähes samalle tasolle kuin makeassa vedessä. Kasvatetut poikaset hopeoituvat useimmiten epätäydellisesti, ja niiden kuntokerroin oli keskimäärin korkeampi kuin vaelluspoikasten. Laitospoikasten veren hemoglobiinipitoisuus oli keskimäärin alhaisempi ja kyky säädellä suola- ja vesitasapainoa heikompi kuin vaelluspoikasten. Laitospoikasryhmät erosivat kuitenkin näiltä ominaisuuksiltaan huomattavasti toisistaan.

Huolimatta siitä, että kantojen väliset erot ja poikasten ikäerot ovat luultavasti jossain määrin syynä havaittuihin fysiologisiin eroihin, on ilmeistä, että kasvatettujen istutuspoikasten fysiologinen tila

on usein heikompi ja vaellusvalmius vähäisempi kuin luonnon vaelluspoikasten. Tämä saattaa olla eräs tärkeä syy istutuspoikasten korkeampaan kuolleisuuteen ja heikompaan palautustulokseen. Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa pyritään selvittämään kasvatusolosuhteiden vaikutusta poikasten fysiologiseen tilaan sekä fysiologisen tilan ja vaellusvalmiuden korrelaatiota istutustuloksen suhteen.

Smolttiutumiseen liittyviä muutoksia:

1. Ulkoisesti havaittavat muutokset (kuva 1)
 - hopeoituminen (= puriinien kertyminen ihoon ja suomupiteeseen)
 - evien tummuminen
 - kuntokertoimen (= paino/pituus³) lasku
2. Muutokset veren hapenkuljetuskyvyssä (kuva 2)
 - hematokriittiarvon ja hemoglobiinipitoisuuden nousu
3. Muutokset energia-aineenvaihdunnassa
 - hapenkulutuksen kasvu
 - kalan rasvapitoisuuden ja maksan glykogeenipitoisuuden lasku
 - veren glukoosi- ja maitohappopitoisuuden kasvu
4. Muutokset suola- ja vesitasapainon säätelyssä
 - a) muutokset makeassa vedessä
 - plasman natrium- ja kloridipitoisuuden lasku
 - kalan vesipitoisuuden kasvu
 - kidusten kloridisolujen kehitys
 - aktiiviseen ionikuljetukseen osallistuvan Na,K-ATP:asi-entsyymin aktiivisuuden kasvu kiduksissa
 - b) muutokset säätelykyvyssä merivedelle altistettaessa
 - kyky säädellä plasman kloridi-, natrium- ja magnesiumipitoisuutta kehittyä
 - kyky säädellä kudosten vesipitoisuutta kehittyä (merivesialtistuksen vaikutus ioni- ja vesipitoisuuksiin on vähäisempi)
 - kasvu merivedessä nopeutuu

Kuva 1 (seuraavalla sivulla):

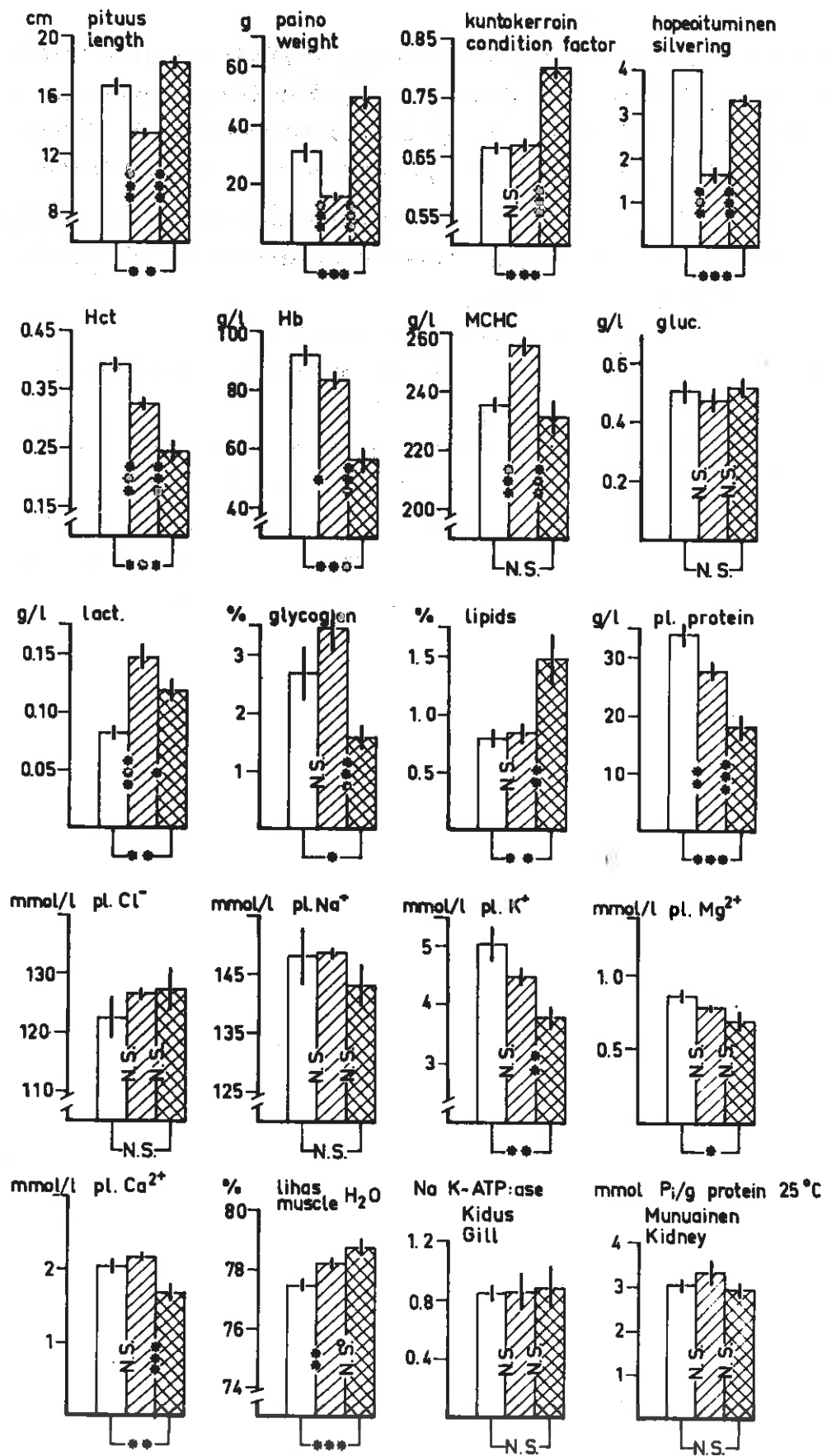
Kalan pituus, paino, kuntokerroin, hopeoituneisuus, veren hemato-kriittiarvo, hemoglobiinipitoisuus, punasolujen keskihemoglobiinipitoisuus (MCHC), veren glukoosi- ja maitohappopitoisuus, maksan glykogeenipitoisuus, lihaksen rasvapitoisuus, plasman proteiinipitoisuus ja Cl^- , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} -ionien pitoisuudet, lihaksen vesipitoisuus sekä kiduksen ja munuaisen Na,K-ATPaasientsyymin aktiivisuus kolmessa lohenpoikasryhmässä keväällä 1979.

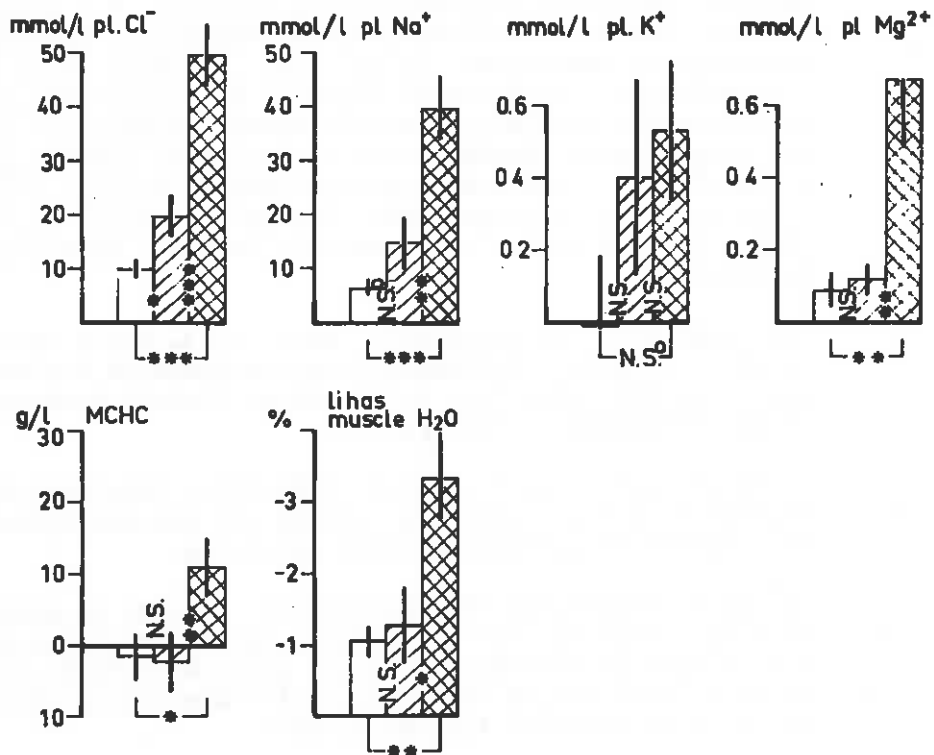
Varjostamaton pylväs = Simojeon vaelluspoikaset

Vinoviivoitettu pylväs = erä Porraskosken istutuspoikasia
(2-v, Iijoen kanta)

Ristiviivoitettu pylväs = erä Laukaan kkvl:n istutuspoikasia
(3-v, Nevajoen kanta)

Janat ilmoittavat keskiarvon keskivirheen. Ryhmien välisen eron merkitsevyys (t-testi) on esitetty seuraavin symbolein: NS = ei merkitsevä, x = $P < 0,05$, xx = $P < 0,01$, xxx = $P < 0,001$.





Kuva 2

Merivesialtistuksen ($\text{S } 26 \text{ ‰}$, kesto 48 h) aiheuttama muutos plasman ionipitoisuuksiin, punasolujen keskihemoglobiinipitoisuuteen ja lihaksen vesipitoisuuteen kolmessa lohenpoikasryhmässä keuhällä 1979. Muut selitykset kuten kuvassa 1.

KESKUSTELU KASVATUS- JA ISTUTUSTULOSTEN SEURANNASTA

- Toivonen Itämeren lohen arviointityöryhmässä päädyttiin siihen, ettei kuonomerkintä vielä tule kysymykseen. Jos se aloitetaan, se täytyisi tehdä yhteistyössä suomalaisten ja ruotsalaisten kanssa. Detectoria tulisi saada vielä yksinkertaisemmaksi. Rasvaeväleikkausta käytetään jo paljon, ainakin neuvostoliittolaiset sekä ruotsalaiset Luulajanjoella merkitsevät viljelypoikaset erottaakseen ne kudulle nousevista luonnonpoikasista. Jos rasvaeväleikkaus yhdistetään kuonomerkintään, täytyisi sopia yhtenäisestä käytännöstä. Kuinka hankalia fysiologiset testit ovat käytännössä? Ovatko ne kenttäkelpoisia?
- Virtanen Näytteenotto on vakioitu, mutta analyysit vaativat laboratorioita. Joitakin rasisitestejä kuten suola-altistusta tai uittamista virtaa vastaan voidaan tehdä paikan päällä.
- Soivio Maastokelpoisuus on kyllä testattu. Näytteitä on kerätty talvisaikaan jällä 25 asteen pakkasessa, veneessä poudalla sekä sateella.
- Tuunainen Valtion sopimusviljelypoikasten laadun ja kunnan testaamiseen ja sen korreloimiseen merkkipalautustulokseen on tarkoitus alkaa käyttää näitä menetelmiä. Nyt herää kysymys, mitä vastaavaa velvoiteviljelypuolella tulisi tehdä.
- Ahoniemi Istutusten on lohen kohdalta oltava täysimääräisiä kolmivuotisjaksolle 1984 - 1986 eli vielä on hyvää aikaa. Istutukset, jotka tehdään ennen pakollista aloittamisaikaa, on katsottava vapaaehtoisiksi ennakkoiistutuksiksi, ja on keskustelun alaista, pitääkö niihin soveltaa korkeimman hallinto-oikeuden päätöstä.
- Westman Tyydyttikö vastaus Tuunaista?
- Tuunainen Eipä juuri.
- Ahoniemi Kyllä me vapaaehtoisesti pyrimme nopeampaan aika-
tauluun.
- Simola Kuinka paljon fysiologit tarvitsevat materiaalia?
Kuinka monta kalaa?
- Soivio Käytetään 20 kalan ryhmiä. Neuvostoliittolaisia kannettavia röntgenlaitteita voitaisiin käyttää tunnistamisessa. pH:n säätöä ei minusta tässä yhteydessä tarvita.

- Virkkunen** Meillä ei vielä ole pitkäaikaisia tutkimustuloksia kuonomerkin pysyvyydestä tai liikkuvuudesta nenärustossa. Mutta lyhyellä aikavälillä pysyvyyttä on toki tutkittu siialla, ja pysyvyys liikkuu 95 %:n paikkeilla. Kahden päivän ja kahden viikon kuluttua ei havaittu huomattavia eroja eli merkki irtoaa jo ensimmäisen kahden vuorokauden aikana, jos se on irrotakseen. Käytännössä on siialla havaittu puskurointi välttämättömäksi.
- Liukkonen** Tarkoittaako Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sopimusviljelyn seuranta sitä, että Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ryhtyy sopimusviljelylaitoksilla suorittamaan sopimusviljelyn seuranta? Kuuluuko tähän myös merkittyjen kalojen istuttaminen?
- Tuunainen** Juuri tätä on suunniteltu ja siihen liittyy myös valtion omilla laitoksilla tuotettujen poikasten seuranta.
- Sumari** Kysyisin Salojärveltä, minkä verran teillä on kokemuksia kuonomerkinnän vaikutuksesta istutustuloksiin? Kysyn siitä syystä, että mm. Imssin tutkimusasemalla Stavangerin lähellä on tehty vertailukokeita. Pienestä lohijoesta on padolla pyydetty kaikki alasmenevät lohismoltit ja ylösnousevat kalat. Täällä on vartailtu Carlin-merkkiä, rasvaevänpoistoa ja kokonaan merkitsemätöntä. Palautustulos näyttää suurin piirtein sitä, että Carlin-merkityillä on, sikäli kuin oikein muistan, saatu 2,8 %, rasvaeväpoistoilla noin 3,2 % ja kokonaan käsittelemättömillä yli 6 % eli pelkän rasvaevän poiston aiheuttama kuolevuus on yllättävän korkea. Onko kuonomerkinnästä tällaisia tietoja?
- Salojärvi** Puskurointi ei aiheuta kustannuksia, koska joka laitoksella jo ennestään on pH-mittari. Carlin-merkintään verrattuna kuonomerkillä on yhdessä tapauksessa saatu noin kakasinkertaiset tulokset. Jos tuo pitää paikkansa, että eväleikatuilla kaloilla tulee puolet pienempi tulos kuin käsittelemättömillä ja Carlin-merkityillä vielä puolet pienempi kuin eväleikatuilla, niin silloin Carlin-merkinnän tulokset pitäisi kertoa noin neljällä. Kuonomerkinnän kannalta on olennaista se, miten työ pystytään suorittamaan mahdollisimman halvalla ja saamaan mahdollisimman luotettavaa tulosta. Luotettavuuteen liittyy monia tekijöitä, jotka täytyy samalla tavalla läpikäydä kuin täällä käytettiin Carlin-merkinnän osalta. Tähän on tarkoitus paneutua. Yleensä merkinnöistä: olen jo kauan sitten menettänyt uskoni yhteen ainoaan menetelmään. Jos halutaan saada kokonaiskäsitys asioista, täytyy olla useita menetelmiä.
- Eskelinen** Merkintämenetelmien kalan elinkykyä vahingoittava vaikutus perustuu oikeastaan kahteen komponenttiin: Ensinnäkin akuuttiin rasittamiseen kalaa merkittä-

essä ja toiseksi merkin itsensä aiheuttamaan "invalidisoimiseen". Jälkimmäinen on varmasti kuonomerkillä hyvin pieni.

Westman

Olisi varmasti tarvetta jonkinlaisen merkintäkäsikirjan laatimiseen, josta kävisi ilmi eri menetelmät sekä niiden hyöty ja haittapuolet. Tietoa on paljon näin keskusteluissa, mutta kun merkintöjä joutuu suunnittelemaan, ei sitä juuri silloin aina ole saatavilla.

Tuunainen

Saattaisi olla hedelmällistä merkitä viljelykalat jollain sopivalla kemikalio-käsittelyllä, joka jättäisi jäljen solutasolle. Tämä tekniikka on kuvattu ja se osataan joissakin laboratorioissa.

Salojärvi

Analytiikka, joka tällaisessa merkinnässä tarvitaan, saattaa vaatia aika paljon työtä. Koska merkittyjä tarvitaan tuhansittain takaisin, voi tästä tulla rajoittava tekijä.

Tuunainen

Värjätyn kudოსleikkeen lukeminen ei varmasti ole sen työläämpää, kuin kuonomerkien hakeminen ja lukeminen. Asiaa pitäisi selvittää.

Westman

Tässä kai olisi parasta, että asiasta kiinnostuneet, ainakin Salojärvi ja Eskelinen, hankkisivat Tuunaiselta tuon esityksen ja tutustuisivat siihen.

Koljonen

Eri kannat voitaisiin erottaa entsyymigeenien perusteella. Irlannissa tätä on tutkittu lohilla ja taimenilla rasvaevästä. Kalaa ei siis tarvitse tappaa, vain rasvaevä leikataan ja elektroforeesilla tutkitaan entsyymityyppi.

Soivo

Ruotsalaiset käyttävät hemoglobiinielektroforeesia samaan tarkoitukseen. Kannattaisi ehkä käyttää samaa menetelmää.

Westman

Luonnonpoikasten fysiologiset parametrit osoittivat Virtäsen mukaan niiden olevan paremmassa kunnossa kuin vastaavien viljelypoikasten. Tiedon karttuessa voidaan ruveta kartoittamaan, missä kohtaa viljelyssä on sellaisia heikkouksia, jotka heikentävät poikasten kuntoa. Fysiologisilla tutkimuksilla näyttää olevan konkreettisesti viljelyä edistäviä tuloksia.

Soivio

Nähdäkseni fysiologiset selvitykset pitäisi liittää kaikkiin rehukokeisiin, mitä Suomessa tehdään. Näin saataisiin laajempaa tietoa kuin pelkällä pitiuuden ja painon seurannalla.

Osallistujat

Ahoniemi, Alpo
Aikio, Veikko
Airaksinen, Kari
Anttonen, Eero
Auvinen, Heikki

Eskelinen, Unto
Heikinheimo, Pekka
Heikkinen, Tapani
Heino, Lauri
Heinonen, Eero
Hietanen, Kari

Iivari, Hanna
Ikkala, Markku
Ikonen, Erkki

Janatuinen, Jorma

Jutila, Eero

Jäppinen, Raimo
Kauttu, Ari
Koljonen, Marja-Liisa

Kummu, Pekka

Lehtimäki, Vesa
Liukkonen, Mauno

Louhimo, Jarmo

Muštönen, Seppo
Mäkinen, Timo
Mäntyranta, Alpo

Määttä, Raimo
Määttä, Vesa

Naarminen, Matti

Nyholm, Keijo
Pentikäinen, Veikko
Peura, Viljo
Puhakka, Esko
Pursiainen, Markku

Salojärvi, Kalervo

Simola, Osmo

Soivio, Antti

Sumari, Olli
Toivonen, Jorma

Pohjolan Voima Oy
Sarmijärven kalanviljelylaitos
Maa- ja metsätalousministeriö
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Vesiviljely
Enonkosken kenttäasema
Valtion kalatalousoppilaitos
Inarin kalanviljelylaitos
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Inarin kalanviljelylaitos
Suomen Lohenkasvattajain liitto ry.
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Sarmijärven kalanviljelylaitos
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Suomen Lohenkasvattajain liitto ry/
Hankataimen Oy
Evon kalastuskoeasema ja kalan-
viljelylaitos
Käylän kalanviljelylaitos
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Evon kalastuskoeasema ja kalan-
viljelylaitos
Käylän kalanviljelylaitos
Pohjois-Suomen keskuskalanviljely-
laitos
Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Lohikunta
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Muonion kalanviljelylaitos
Evon kalastuskoeasema ja kalan-
viljelylaitos
Pohjois-Suomen keskuskalanviljely-
laitos
Pohjois-Suomen keskuskalanviljely-
laitos
Helsingin yliopisto, Eläintieteen
laitos, Fysiologian osasto
Laukaan keskuskalanviljelylaitos
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,
kalantutkimusosasto

Tuunainen, Pekka

Wahlbäck, Helge
Vepsäläinen, Ari
Westman, Kai

Viitamäki, Heimo

Virkkunen, Juha

Virtanen, Erkki

Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto

Pohjolan Voima Oy

Suovun kalanviljelylaitos

Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto

Evon kalastuskoeasema ja kalan-
viljelylaitos

Pohjois-Suomen keskuskalanviljely-
laitos

Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto

Valtion kalanviljelyn V neuvottelupäivien ohjelma

Torstai 2.4.

- 12.00 Lounas ja ilmoittautuminen
- 13.30 Avaus ja järjestäytyminen
Avauspuheenvuoro: Pekka Tuunainen
- 13.45 Kari Airaksinen: Lohenviljelyn tavoitteista ja työnjaosta
- 14.15 Jorma Toivonen: Itämeren lohitilanne
- 15.00 Kahvi
- 15.30 Viljo Peura: Lohen sopimusviljely osana valtion käytännön kalanviljelytoimintaa
- 16.00 Suomen Lohenkasvattajain Liitto ry:n edustaja: Lohen sopimusviljely yksityisen kalankasvatuksen näkökulmasta
- 16.30 Keskustelu lohenviljelyn tarpeista, tavoitteista ja keinoista
- 17.30 Päivällinen

Perjantai 3.4.

- 8.00 Aamukahvi
- 8.30 Jorma Toivonen: Lohen luonnonmädinhankinta - emokalaviljely
- 9.00 Keijo Nyholm: Näkökohtia perinnöllisyyskysymyksistä mädinhankinnassa
- 9.30 Esko Puhakka: Lohen luonnonmädinhankinta käytännössä, esimerkkinä Torniojoen Kukkolankosken suunnitelmat
- 10.00 Keskustelu lohen mädinsaannin turvaamisesta
- 10.30 Matti Naarminen: Carlin-merkintä istutusten seurannassa
- 12.00 Lounas
- 13.00 Kalervo Salojärvi: Kuonomerkintä ja sen käyttömahdollisuudet lohen merkinnässä
- 13.30 Erkki Virtanen: Fysiologiset menetelmät lohenviljelyn seurannassa
- 14.00 Keskustelu kasvatusta ja istutustulosten seurannasta
- 14.30 Yleiskeskustelu ja neuvottelupäivien päättäminen
- 15.00 Kahvi

**RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS,
KALANTUTKIMUSOSASTO**

MONISTETTUJA JULKAISUJA

- No 1. SALOJÄRVI, K., AUVINEN, H. ja IKONEN, E.: Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma. Helsinki 1981. 277 s.
- No 2. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1981. Helsinki 1981. 151 s.
- No 3. VIHERVUORI, A. (toim.): Valtion kalanviljelyn III neuvottelupäivät 8.—9.5.1979 Laukaan Pitkäniemessä. Helsinki 1981. 90 s.
- No 4. HEIKINHEIMO-SCHMID, O.: Siian ravinnosta luonnontilaisessa ja säännöstellyssä järvessä. Helsinki 1982. 64 s.
- No 5. SEPPOVAARA, O.: Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. Helsinki 1982. 88 s.
- No 6. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1982. Helsinki 1982. 146 s.
- No 7. AUVINEN, H., TOIVONEN, J., HEIKKINEN, T. ja MANNINEN, K.: Kalastus Vuoksen vesistön eteläosissa vuonna 1979. Helsinki 1983. 16 s.
- No 8. NIEMELÄ, E. ja HYNNINEN, P. R.: Utsjoen tunturivesien kalakantojen hoitosuunnitelma. Helsinki 1983. 114 s.
- No 9. BÖHLING, P., LEHTONEN, H. ja VIITANEN, M.: Saaristomeren pohjoisosan kalatalouden nykytila. 1—85.
LEHTONEN, H., BÖHLING, P. ja HILDÉN, M.: Saaristomeren pohjoisosan kalavarat. 86—140. Helsinki 1983.
- No 10. SALOJÄRVI, K., HEIKINHEIMO-SCHMID, O. ja JUTILA, E.: Hyrynsalmen reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. Helsinki 1983. 96 s.
- No 11. SALOJÄRVI, K., HEIKINHEIMO-SCHMID, O. ja VIHERVUORI, A.: Sotkamon reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. Helsinki 1983. 99 s.
- No 12. WESTMAN, K., TUUNAINEN, P., JURVELIUS, J. and PURSIAINEN, M.: Country Report of Finland for the Intersessional Period 1978—1980. 1—25.
JURVELIUS, J., PURSIAINEN, M., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P.: Country Report of Finland for the Intersessional Period 1980—1982. 26—52. Helsinki 1983.
- No 13. Saaristomeren pohjoisosan kalatalouden kehittämissuunnitelma. Helsinki 1983. 48 s.
- No 14. VIHERVUORI, A. (toim.): Valtion kalanviljelyn IV neuvottelupäivät 9.—10.4.1980 Lammin biologisella asemalla. Helsinki 1983. 70 s.
- No 15. TOIVONEN, J., IKONEN, E., LINDSTRÖM, A., ALAPASSI, T. ja KOKKO, U.: Järvitaimen merkittyjen poikasten istutukset Suomessa vuosina 1959—1969. Helsinki 1983. 226 s.
- No 16. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1983. Helsinki 1983. 143 s.

SISÄLTÖ

VIHERVUORI, A. (toim.): Valtion kalanviljelyn V neuvottelupäivät 2.—3.4.1981 Laukaan Pitkäniemessä. 67 s.

**ISBN 951-9092-33-1
ISSN 0358-4623**

