

POHJOIS-SUOMEN
KESKUSKALANVILJELYLAITOS
TAIVALCOSKI

Kalataloudellisen tutkimustoimiston
TIEDONANTOJA

N:o 3

Syyskuu 1957

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

JAPANILAISESTA SOLMUTTOMASTA HAVAKSESTA JA KURALONISTA

Kalataloudelliseen tutkimustoimistoon on saatu Japanista näytepaloja japanilaisesta havaksesta sekä lisäksi kirjelmä ja mainoslehtisiä kuralonista. Havasnäytteet ovat siitä erikoisia, että ne ovat solmuttomia. Solmuton havas valmistetaan erikoisissa koneissa, jotka kiertävät langan säikeistä ja kutovat havaksen samanaikaisesti. "Solmukohta" syntyy ristikkäin kulkevien säikeiden avulla. Kaikki näytelpalaset on valmistettu joko nylonista tai kuralonista. Osa on värjätty ja osa valkeita. Lähetyksen mukana seuranneessa kirjelmässä sanotaan mm. seuraavaa:

Japanissa ovat verkkojen valmistuksessa synteettiset kuidut viime vuosina miltei kokonaan syrjäyttäneet luonnonkuidut. Synteellisistä kuiduista valmistetun havaksen vuosimyynti on siellä kehittynyt seuraavasti:

	v.1951		v.1955		v.1956	
vinylon	450 000	naulaa	4,193 000	naulaa	6 945 000	naulaa
nylon	1 250 000	"	3 977 000	"	4 031 000	"
vinylideeni	90 000	"	1 066 000	"	2 444 000	"

Solmutonta havasta on Japanissa käytetty vuodesta 1952 alkaen. Sen kysyntä on ollut niin suuri, ettei vuoden 1956 valmistus ole pystynyt tyydyttämään kysyntää.

Solmuttomalla havaksella on Japanissa takanaan pitkä historia ja siitä valmistettuja pyydyksiä on myyty jo vuodesta 1936 alkaen. Luonnonkuitujen valtakautena sen kysyntä oli kuitenkin pieni. Synteettisten kuitujen tultua markkinoille kalastajat kiinnittivät huomionsa solmuttomasta havaksesta valmistettuihin pyyntivälineisiin, joista onkin nykyään 98 % valmistettu synteettisistä kuiduista.

Solmuttoman havaksen eduista mainitaan mm. seuraavaa:

- 1) Se on kevyempi kuin solmullinen.
- 2) Solmujen puuttuessa ei hieroutuminen riko sitä.
- 3) Ei ole solmun aiheuttamaa lujisuuden pienenemistä.
- 4) Havaksen hinta on halpa (Kuitenkin kutomiskoneen rakenteen tähden pienisilmäisen solmuttoman havaksen kutominen tulee suhteellisen kalliiksi.)

Saatujen tietojen mukaan maksaa solmuton 500 jalan nylon verkko (paino noin 6 kg 350 g) 22 000 jeniä = 14 190 mk.

Japanilaisesta synteettisestä kuidusta kuralonista kerrotaan seuraavaa:

Kuralon on valmistettu kalkista ja hiilestä. Siitä kudottua havasta myydään kaupallisella nimellä Cremona.

Kuralonin tärkeimpiä ominaisuuksia on lahoamattomuus. Lahoaminen ei siis voi pienentää sen lujutta. Havasta ei myöskään tarvitse kuivata eikä se vaadi antiseptistä käsittelyä.

Kuralonin hinta on halpa. On olemassa sellainen käsitys, että kaikki synteettiset kuidut olisivat kalliita, mutta kuralon on todellisuudessa paljon halvempi kuin muuta aikaisemmin valmistetut synteettiset kuidut.

Kuralon-havasta voidaan värjätä millaiseksi tahansa, Antiseptiset väriaineet eivät ole välttämättömiä, koska kuralon ei lahoa.

Kuralon-havasta ei tarvitse erikoisemmin varoa käsiteltäessä. Solmujen luistamisesta ei ole vaaraa niinkuin monissa muissa synteettisistä kuduista valmistetuissa pyydyksissä. Havasta voidaan myös helposti korjata.

Kuralon kestää ultraviolettisäteilyä. Kemialliset kokeet ovat osoittaneet, että kuralon kestää auringon säteilyä paremmin kuin puuvilla. Kuralonia ei saa keittää. Sitä värjättäessä ei lämpötila saa nousta yli 60 °C. Cutch-värit saattavat vahingoittaa kuralonia. Sen käsittelyyn voidaan sen sijaan suositella tervaa.

KALASTUSTA NYLON VERKOILLA MÄLAR - JÄRVELLÄ

Ruotsissa tehdyt kokeet suoninylonista valmistetuilla verkoilla (Tiedoituslehti № 1 sivu 11) osoittivat, että metallilla, suoninylonista valmistetuilla verkoilla oli suurempi kalastavuus kuin kehrätystä nylonista valmistetuilla verkoilla. Kun verkon korkeus kasvaa, paremmuus vähenee. Jo 3,1 metriä syvillä verkoilla oli sama kalastavuus. Tämä todettiin vuonna 1954 siikaja kuhaverkoilla.

Vuonna 1955 suoritettiin uusi koesarja samankokoisilla verkoilla kuitenkin muutenin muutoksin. Aikaisemmin siikaverkot

oli valmistettu 0,20-0,22 mm suoninylonista, mutta nyt verkkomateriaalina käytettiin 0,16 mm suoninylonia. Kuhaverkot taas oli valmistettu 0,25 mm suoninylonista. Verkot laskettiin veteen sellaisella tavalla, että silmät jäivät avoimemmiksi kuin aikaisemmin. Taulukosta № 1 voidaan nähdä saadut saaliit.

Taulukko № 1

v. 1955	suoninylon silmä 55 mm	kehrätty nylon silmä 55 mm
syyskuu	22 kg	15 kg
"	11 "	10 "
lokakuu	17 "	12 "
"	14 "	10 "
"	23 "	14 "
	<hr/>	<hr/>
	Yhteensä 87 kg	61 kg

Kokonaissaalis oli suoninylonverkoilla suurempi kuin kehrätystä nylonista valmistetuilla verkoilla, mutta se ei ollut niin paljon suurempi kuin matalilla verkoilla tehdyissä kokeissa, jolloin kalastavuus oli 2,3 kertaa suurempi. Näyttää kuitenkin siltä, että suoninylon olisi parempi myös syvien verkkojen materiaalina. Kuhaverkoista sensijaan suoninylonverkot antoivat jopa pienempiä saaliita kuin kehrätystä nylonista valmistetut verkot. On mahdollista, että kuha olisi herkempi kuin siika suoninylonverkkoon nähden.

(FAO World Fisheries Abstracts -July/Aug. 1957, p. 13)

SILAKAN MERKITSEMISKOKEILUJA JA SILAKANKALASTUSTA RUOTSISSA

Ruotsalainen kalastusbiologi Gunnar Otterlind on kahdessa artikkelissa (Ostkusten, Febr., Mars 1957) tehnyt selkoa tähänastisista merkitsemiskokeiluista Ruotsissa.

Vuosina 1954 - 1956 on Ruotsin itärannikolla merkitty yhteensä 5247 silakkaa. Tammikuun 1. päivään 1957 mennessä oli saatu tietoja 341 takaisinlöydöstä, mikä on 6,5 % merkittyjen kalojen lukumäärästä. Takaisinlöytöprosentti on kuitenkin suuresti vaihdellut eri aikoina ja eri paikoissa suoritettujen merkitsemisien välillä. Niinpä esim. Bjurenissa Umeån lähistöllä merkittiin 427 silakkaa, joista saatiin takaisin vain 3 kalaa. Sitä vastoin esim. Stockassa saatiin 318 merkitystä kalasta 60 takaisin. Yleensä Pohjanlahden keski- ja pohjoisosissa merkityistä kaloista saatiin huomattavasti vähemmän takaisin kuin Selkämeren rannikolla merkityistä. Otterlind on sitä mieltä, että edellämainittuihin eroihin on lähinnä ollut syynä eri rannikkoalueilla vallitseva erilainen pyyntiteho.

Merkitsemiskokeilujen perusteella on Otterlind tullut siihen tulokseen, ettei silakkakannan liikakalastusta tapahdu.

Silakan vaelluksista Otterlind toteaa mm: Silakka vaelttaa huomattavasti enemmän kuin mitä aikaisemmin otaksuttiin. Niinpä esim. Selkämeren silakkaa on löydetty sekä Pohjanlahden eteläosista että Ahvenanmeren eteläpuolelta. On myös todettu silakan siirtyneen Ruotsin rannikolta Suomen rannikolle. Huomattava osa silakoista on saapunut takaisin merkitsemispaikoille seuraavaksi kalastuskaudeksi (tai on ehkä pysytellyt siellä koko ajan.)

Artikkelissa "Bottenhavet' och strömmingsfisket"

Otterlind on käsitellyt mm. silakankalastuksen kannattavuutta Botnia-meren rannikolla. Artikkelissaan hän toteaa, että silakkasaaliit ovat aina vaihdelleet ja tulevat edelleen vaihtelevaan. Jos ao. maan työllisyystilanne on hyvä ja silakkasaaliit heikkoja, joutuvat monet kalastajat muuttamaan alaa, jolloin kokonaissaaliit tästäkin syystä pienenevät voimakkaasti. Kalastusintensiteetin pieneminen on otettava huomioon vertaillessa eri silakankalastuskausia keskenään. Huonoina kalavuosina joutuu kalastaja suorittamaan suhteettoman paljon työtä saavuttaakseen saman ansiotason kuin esim. teollisuustyöntekijä. Tämä merkitsee esim. sitä, että kalakanta, joka aikaisemmin heikomman elintason vallitessa riitti antamaan kalastajalle toimeentulon, ei riitä enää antamaan kalastajalle samantyyppistä elintasoja kuin mikä vallitsee muissa ammattiryhmissä. Tämä siitäkkin huolimatta, että kalastustavat ovat parantuneet.

On syytä olettaa, että taloudellinen kehitys jatkuu (Ruotsissa) aiheuttaen nykyistä korkeamman elintason. Näin ollen tulevaisuudessa silakankalastus huonoina silakkavuosina joutuu nykyistäkin huonompaan asemaan. Sinänsä valitettava ammattikalastajien vähentyminen on kuitenkin sikäli edullinen, että ne, jotka pysyvät ammatissaan saavat varmemman toimeentulon koska tällöin ylituotannon vaara on pienempi hyvinä kalastusaikoina.

Otterlind toteaa lopuksi, että kaikki mahdollisuudet kalastuksen rationalisoimiseen on käytettävä. Hän mainitsee, että Ruotsin merikalastuslaboratorion suorittamat troolikalastuskokeet eivät ole toistaiseksi antaneet lupaavia tuloksia. Eteläiseltä Perämereltä ei puutu käyttökelpoisia troolipohjia, mutta saaliit ovat toistaiseksi olleet pienenhöjä sekä pohja- että välivesitrooleille.

Vaikka näitä kokeita tullaan jatkamaan, voidaan jo nyt olettaa, ettei pysyvä troolikalastus tällä alueella tule kannattamaan. Näyttää siltä, että Perämeren kalastajalla on kaksi mahdollisuutta: joko hän hankkii pysyviä lisätuloja muualta tai sitten hänen on ryhdyttävä monipuolisempaan ja liikkuvampaan kalastukseen. Viimeksi mainittu vaihtoehto vaatii kuitenkin suurempia pääomasijoituksia.

LOHEN PITKÄ VAELLUS

Nyt on saatu varma tieto lohen vaelluksesta, joka on ulottunut Atlantin pohjoisosan poikki. Lokakuussa 1956 pyydettiin Sukkertoppenin eteläpuolelta Grönlannin lounaisrannikolta lohi, joka oli merkitty ja päästetty vapaaksi Skotlannissa marraskuussa 1955. Kala oli pyydetty syksyllä 1955 mädin lypsämistä varten Blackwater joesta. Lohen kulkema matka (2780 km) on pisimpiä, mitä koskaan on merkitty muistiin. Tähän mennessä ei ole tiedetty missä lohet ovat sinä aikana, jonka ne viettävät meressä. Skotlannissa on oletettu, että sikäläiset lohet käyvät syönnöksellä Grönlannin lounaisrannikolla. Edellä kerrottu tapaus on ensimmäinen merkitsemiskokeilla saatu tulos, joka tukee tätä olettamusta. (Nature, vol. 179, No 4563, 1957, p. 790).

UUTTA KALOJEN MERKITSEMISESTÄ

Kaliforniassa on kehitetty uusi ihon alle työnnettävä kalamerkki. Se on keltaisesta vinyyliplastikista valmistettu levy, joka on 2,5-3 mm leveä, noin 0,5 mm paksu ja molemmista päistä pyöristetty. Siihen voidaan kirjoittaa erikoisella vinyyliplastikmusteella.

Merkitsemisen helpottamiseksi kalat tainnutetaan nukutusaineella (Kaliforniassa käytettiin erästä metaanisulfaattia M.S. 222, joka väkevyyden ollessa noin 0,125 g/l 10°C:ssa tainnuttaa kalat 50 sekunnissa). Kalan vatsanahkaan tehdään viillos ja erikoinen veitsi työnnetään varovasti nahan alle. Merkki kastetaan isopropyylialkoholiin ja työnnetään syntyneeseen "taskuun". Merkitseminen on yksinkertaista (noin 100 merkitsemistä voi yksin suorittaa tunnissa). Merkki näkyy helposti kalan ihon läpi. Kaliforniassa on tällä tavalla merkitty erikoisesti sateenkaari-rautua.

Suoritetuissa tutkimuksissa ei merkinnän ole havaittu vaikuttavan kalojen kuolevaisuuteen. Sensijaan merkittyihin kaloihin saattoi syntyä rakkuloita, mutta näidenkään ei todettu johtuvan merkin aiheuttamasta ärsytyksestä eikä bakteeri infektiosta. Käytettäessä mahdollisimman kapeaa ja ohutta isopropyylialkoholiin kastettua merkiiä oli paraneminen nopea.

Ihonalainen merkki on myös siitä edullinen, että se ei tartu kiinni verkkoon eikä irtoa kun kala esim. joutuu otteluun tai tiheään kasvustoon. Myös ei tarvitse pelätä merkin kasvavan pois kalan kasvaessa. Kalan kasvuun ei merkillä ole mitään vaikutusta.

(California Fish And Game, vol. 43, july 1957 No 3).

JÄÄDYTETYN KALAN PAKKAUSMATERIAALI

Monet kääreaineet, jotka estävät jäädytetyn kalan kuivumisen, eivät estä ilman tunkeutumista kalaan ulkoapäin. Ilman happi aiheuttaa kuitenkin kalan eltaantumisen ja luonnollisen värin muuttumisen sekä vieraiden värien syntymisen. Estämällä hapen pääsy kalaan voitaisiin kalan laatu saada säilymään huomattavasti parem-

pana. Hapetustapahtumat saattavat päästä alkuun jo kalan pakkauksen aikana.

Amerikassa kokeiltiin jäädytetyille kalalle kahta pakkaustapaa. Toisessa kalafileet pakattiin kuivumisen estävään kalvoon ja toisessa taas tyhjiössä ilmatiiviisti suljettuihin tinarasioihin. Nopean jäädytyksen jälkeen kalat varastoitiin kylmään useiksi kuukausiksi. Vakuumissa pakatut kalat säilyivät samanlaisina kuin ne olivat pakattaessa, kun taas näytteet, jotka oli kääritty kuivumisen estävään kalvoon olivat eltaantuneet ja väriltään sekä hajultaan huonontuneet.

Vaikka edellämainittu tyhjiössä pakkaaminen säilyttää jäädytetyt kalat erinomsisina, on kuitenkin olemassa se vaara, että kauppiaat ja kuluttajat erehtyisivät pitämään tinarasioita tavallisina säilykkeinä. Lämpimässä säilytettäessä tinarasioissa jäädytety kala sulaa ja pilaantuu nopeasti. Niissä saattaa kasvaa näissä olosuhteissa myös *Clostridium botulinum*-niminen bakteeri, joka muodostaa erittäin myrkyllistä toksinia.

(FAO World Fisheries Abstract - Jan./Feb. 1957 p. 27).

KALOJEN KULJETUKSESTA

Venäjällä on tainnutettu sähköshokilla tietyn tyyppisiä kaloja markkinointia varten. Sähkön avulla tainnutetut kalat varastoidaan jäihin. Vielä 2-3 päivän kuljetuksen jälkeen kalat voidaan myydä samanarvoisina kuin elävät kalat.

(FAO World Fisheries Abstracts-July/Aug., 1957, p. 2).

UUSI, HALPA KALASTUSLANKA

Amerikassa on menestyksellisesti kokeiltu polyvinyyli-alkoholiryhmään kuuluvalla synteettisellä kuidulla, jota on käytetty puuvillan sijasta silliverkkojen valmistuksessa. Vcteen upotettuna uusi kuitu kuitenkin menettää noin 30 % vetolujuudestaan. Tämä epäkohta korjaantuu, jos uusi kuitu käsitellään rautavernissalla, jota voidaan käyttää myös perlonin lujittamiseen. Tämä lahoamista kestävä kuitu on siitä syystä edullinen, että sen hinta on huomattavasti halvempi kuin muiden synteettisten kuitujen. (FAO World Fisheries Abstracts - July/Aug. 1957, p. 1).

VAIKUTTAAKO KIDUKSIEN POISTAMINEN KALAN SÄILYVYYTEEN

Yleisesti on vallalla sellainen käsitys, että kiduksien poistaminen lisää kalan säilymisaikaa. Kanadassa tehtiin tutkimus, jossa jäädytettiin sekä sellaista kalaa, jolta kidukset oli poistettu, että sellaista, jolla kidukset olivat tallella. Kaloja tutkittiin 12 vuorokauden ajan.

Rannikolta pyydytyssä, peratussa, kokonaisessa kalassa ei havaittu mitään eroa kiduksellisen ja kiduksettoman kalan välillä, ei edes siinä osassa kalaa, joka oli kiduksia lähinnä.

Troolarilla, kaukaa ulkomereltä pyydytyssä, kokonaisessa kalassa oli jonkin verran eroa kiduksellisen ja kiduksettoman kalan välillä, mikä voitiin havaita sekä ulkonäöstä että hajusta. Kaloista valmistetuissa fileissä ei sensijaan ollut havaittavissa eroa kalan värissä, rakenteessa tai maussa. Sentähden voitaneen sanoa, että pilaantumistuotteiden tunkeutuminen kalan lihaan kiduksien kautta on hyvin pientä.

(FAO World Fisheries Abstracts - July/Aug. 1957, p. 25)

TANSKALAISTA "KAVIAARIA"

Viime vuosina on Tanskassa alettu valmistaa "kaviaaria", joka on osoittautunut erinomaiseksi. Venäläiseen kaviaariin verrattuna sillä on se etu, että se on huomattavasti halvempaa. Tämä "kaviaari" valmistetaan vilukalan mädistä. "Kaviaarin" valmistuksessa värjätään punaiset mätijyvät viherväviksi. Tanskalaista "kaviaaria" myydään runsaasti ulkomaille. Niinpä vuonna 1956 sitä vietiin maasta 142 000 kg. Suuri osa siitä myydään Afrikkaan ja muihin troopillisiin maihin.

(Dansk Fiskeritidende No 29, July, 1957)

KALAJAUHOA SISÄLMYKSISTÄ

Kanadassa on valmistettu uudentyyppistä kalajauhoa turskan ja koljan sisälmyksistä, joita ennen heitettiin vuosittain hukkaan ainakin 300 tonnia yhdeltä troolarilta. Tätä kalajauhoa valmistettaessa turskan ja koljan sisälmykset pannaan säilytysaineiden kanssa suuriin tankkeihin. Siellä sisälmykset useiden päivien aikana hajoavat täydellisesti nestemäiseksi massaksi. Näin saatu autolyseatti (neste) kuivataan rummuissa ja tulokseksi saadaan kermanvärinen jauhe, joka on maukas ja vitamiinipitoinen.

(FAO World Fisheries Abstracts - July/Aug., 1957 p. 43)

ANTIBIOOTTISTEN AINEIDEN KÄYTTÖÄ SUOLATUN KALAN VALMISTUKSESSA

Kreikassa on kokonaisena suolattujen kalojen, kuten sardiinien ja anjoviksien, valmistuksessa aureomysiini osoittautunut monien bakteerien kasvun tehokkaaksi ehkäisijäksi. Aureomysiiniä lisätään ensimmäiseen suolaveteen, jossa kalojen

annetaan olla 3 tuntia. Suositeltu aureomysiiniväkevvyys on 0,3-0,4 g aureomysiiniä 100 kg:ssa suolavettä. Antibioottinen suolavesi tunkeutuu vatsaontelon läpi ja estää bakteerien kasvun, mutta se ei estä tuotteen entsymaattista kypsymistä. Kalaan tunkeutuvan antibioottisen aineen määrä on hyvin pieni, ja sitä voidaan pitää vaarattomana verrattuna niihin annoksiin, joita annetaan lääkkeenä.

(FAO World Fisheries Abstracts - July/Aug., 1957 p. 35).

KALOJEN VITAMIINIPITOISUUDESTA

Viime vuosina on varsin vähän tutkittu kalojen vitamiinipitoisuutta. Tiedot vitamiinien esiintymisestä kalassa rajoittuvat lähinnä kalan sisälmyksiin, kun taas kalan lihan vitamiinipitoisuudesta ei tiedetä paljoakaan.

Kalan tärkeimmät vitamiinit ovat A-,D-,B₁-,B₂-, B₁₂-, ja C-vitamiinit.

A-vitamiini Jo kauan on tiedetty, että monien kalalajien maksat sisältävät runsaasti A-vitamiinia. A-vitamiinin lisäksi kalan maksasta on löydetty rakenteeltaan samantapainen A₂ - vitamiini. Maksassa A-vitamiinia esiintyy rasvapisaroissa, jotka täyttävät solujen sytoplasman. A-vitamiinia on edelleen löydetty monien eri kalojen, mm. Turskan, ahvenen, taimenen ja sillin vatsaontelosta, etenkin suoliston seinämistä ja mahanportin tienoilta, kun taas mahalaukku sisälsi sitä hyvin vähän tai ei yhtään. Erään tutkimuksen mukaan A-vitamiinia esiintyy etenkin sisälmyksien limakalvoissa. Meriankeriaan A-vitamiinimäärästä oli noin puolet maksassa ja loput lihan rasvassa ja sukuelinten sidekudoksessa.

Myös kalan silmät sisältävät A-vitamiinia. Erityisen

runsaasti sitä on tavattu kultakalan silmästä.

D-vitamiini Turskan maksasta valmistettu kalanmaksajöljy on ehkä tunnetuin D-vitamiinilähde. Paitsi maksaan D-vitamiinia kerääntyy muiden sisälmyksien ja lihan rasvaan. Yleensä kuitenkin kalan maksasta valmistetut öljyt sisältävät enemmän tätä vitamiinia kuin tavalliset kalaöljyt. D-vitamiinimäärät eri kalalajien öljyissä vaihtelevat eri lajeilla, jopa saman lajin eri yksilöiden kesken. B₁-vitamiinia (tiamiinia) esiintyy myös kalojen maksassa, mädissä ja lihassa. Mädistä sitä on löydetty enemmän kuin maksasta ja kypsästä mädistä enemmän kuin sukukupsästä. Maksassakin sitä on enemmän kuin lihassa.

B₂-vitamiinikin (Riboflaviinia) on enemmän maksassa ja mädissä kuin lihassa.

B₁₂-vitamiinia tavataan kalan lihassa, maksassa, pernassa ja munuaisissa. Varsinkin viimeksimainittu elin näyttää olevan erittäin hyvä vitamiinilähde mm. eräillä lohikaloilta.

C-vitamiinia, tavallisimmin kasvikunnassa esiintyvää vitamiinia on myös löydetty kalan maksasta ja mädistä. Erään Japanissa tehdyn tutkimuksen mukaan on sikäläisten kalojen maksassa ja mädissä enemmän C-vitamiinia kuin lihassa.

(W.I.M.Holman, The distribution of vitamins within the tissues of common foodstuffs, Nutrition Abstracts and Reviews, vol 26 No 2, 1956, p. 277-304).

SIIKA- JA MUIKKULAJEISTA

Toht. G. Svärdson on kirjoittanut Svensk Fiskeri Tidskriftissä 66 (1957), N^o 1, s. 1-4 yhteenvedon Ruotsissa suorittamistaan siika- ja muikkututkimuksista. Hän toteaa, että siikoja on viisi lajia, nim. suursiika (Coregonus pidischian); pohjasiika (C. nasus), vaellussiika (C. lavaretus), plankton- eli järvisiika (C. oxyrhynchus) ja itäinen järvisiika (C. peled). Muikkuja taas on vain kaksi lajia, nim. tavallinen muikku (C. albus) ja kevätkutui- nen muikku (C. bounti). Jälkimmäinen laji on Ruotsissa harvinainen.

Siikalajit voidaan keinotekoisesti risteyttää keskenään, jolloin syntyy lisääntymiskykyisiä sekamuotoja. Myöskin siikaa ja muikkua voidaan risteyttää, jolloin syntyy siannäköisiä sekamuotoja. Näitä voidaan edelleen risteyttää keskenään, mutta niiden jälkeläisten lisääntymiskyvystä ei vielä tiedetä, (Suomessa on myös suoritettu samantapaisia risteyttämiskokeiluja).

Siikojen ja muikkujen leviämistä tutkittaessa on tullu siihen johtopäätökseen, että eri siika- ja muikkulajit ovat kansoittaneet Ruotsin sisäjärviä eri aikoina. Jo varhaisessa vaiheessa mannermaan jääpeitteen sulaessa saapuivat koillisesta suursiika, planktonsiika, jalosiika eli itäinen järvisiika sekä kevätkutui- nen muikku. Muut lajit saapuivat myöhemmin, ehkä Litorina- meren ensimmäisen vaiheen aikana.

Itämeressä ja sen lahdissa tavataan kaksi eri siikalajia, nim. vaellussiika ja lehtisiika. Nämä ovat kuitenkin monin paikoin risteytyneet ja sekaantuneet niin, ettei niitä voi erottaa toisistaan. Pohjanlahdessa ne jakaantuvat melko selvästi kah-

teen lajiin. Vaellussiialla on keskimäärin 29-30 kiduskaariliskettä kun taas lehtisiialla on vain 25-26. Lehtisiika kutee ulkokaarikoilla ja vaellussiika joissa.

Toht. Svärdsen toteaa, että ainoa tuntomerkki, minkä avulla voi erottaa eri siikalajit, on kiduskaarilisköiden lukumäärä. Melkein kaikki muut ominaisuudet muuttuvat ympäristöolosuhteiden mukana. Erikoisesti on huomattava, ettei kasvukyky määräydy perinnöllisesti vaan se riippuu lähinnä ravintomäärästä sekä siikojen oleskelupaikoista ja elintavoista.

UUSI ELINTARVIKKEIDEN SÄILÖNTÄMENETELMÄ

Amerikassa on kehitetty uusi elintarvikkeiden säilöntämenetelmä. Se on eräänlainen jäädytys-kuivatusmenetelmä, joka perustuu mikroaaltojen käyttöön. Siinä elintarvikkeet ensin jäädytetään ja sen jälkeen kuivatetaan samanlaisen radiosäteilyn avulla, jota käytetään tutkalaitteessa. Säteily haihduttaa elintarvikkeeseen muodostuneen jään, jolloin jäljelle jää vedetön kuivatute.

Menetelmällä voidaan käsitellä mitä erilaisimpia elintarvikkeita, jonka jälkeen niitä voidaan säilyttää tavallisessa huoneenlämmössä pitkiäkin aikoja. Syötäväksi valmistettaessa elintarvikkeet upotetaan veteen, jolloin ne palautuvat alkuperäiseen tilaansa.

Menetelmä on toistaiseksi vielä laboratorio-asteella, mutta on mahdollista, että radiosäteilyllä säilöttyjä elintarvikkeita saadaan markkinoille jo lähitulevaisuudessa.