

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 4

Joulukuu 1970

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

KALATALOUDELLISEN TUTKIMUSTOIMISTON TIEDONANTOJA

N:o 4

joulukuu 1970

| Sisälllys | sivu |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| Kokeilu aivolisäkehormoonien käytöstä kuhan mädinhankinnassa | 1 |
| Verkkoaltaiden käsittely levien kiinnittymisen estämiseksi | 3 |
| Mysis relicta-stako "uusi" ravintoeläin arvokaloille | 4 |
| Mysis relictan siirtoistutukset Inarissa | 12 |
| Kalastustiede | 14 |
| Kirjolohen markkinointi ja ulkomaankauppa tällä hetkellä | 16 |
| Helsingin seudun merialueen kaloissa tavatuista makuhai- toista | 19 |
| Ratkaisu roskakalaongelmaan | 22 |

Jorma Toivonen

Kokeilu aivolisäkehormoonien käytöstä kuhan mädinhankinnassa

Riittäviä määriä hedelmöitettyä kuhanmätiä poikasten lammikkokasvatuksen ja kuhan kotiuttamiskokeiluihin ei ole ollut saatavissa maassamme. Asiantila johtuu osittain siitä, että sumputettujen kuhien kutu tapahtuu tunnetusti yleensä vain, jos aikaa luonnonkutuun on enää päivä tai pari; ts. sumppuun pantavan naaraskuhan on oltava täysin kutuvalmis. Kutuvalmiiden naaraiden riittävä saanti taas ei ole osoittautunut mahdolliseksi.

Edellä esitetyn vaikeuden poistamiseksi ryhtyi maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto kokeiluun aivolisäkehormoonin käyttämiseksi. Aivolisäkehormoonit saavat aikaan mädin kypsymisen ja injektoimalla kalaan hormoonisuspensiota on esim. sampi saatu Neuvostoliitossa kutemaan kolme viikkoakin normaalia kutua aikaisemmin. Kuhalle käytetään hormoonikäsittelyä mm. Neuvostoliitossa laajasti hyväksi.

Kokeilu tehtiin professori Sykkö Pesosen antamien ohjeiden mukaisesti ja se suoritettiin yhteistoiminnassa Uudenmaan maatalouskeskuksen kalatalouskonsulentin kanssa Artjärven Villikkalanjärvessä, jossa Ratulan kalastuskunnalta oli saatu pyyntilupa.

Kuhien pyynti aloitettiin 20.5., jolloin veden lämpötila oli n. 9^o ja sitä jatkettiin 6.6. saakka, jolloin kalojen luonnonkutu alkoi olla parhaimmillaan. Veden lämpötila pintavedessä oli tällöin jo lähes 20^o ja 2 metrin syvyydessä n. 16^o. Lämmin kevätkausi oli edullinen kuhan kudulle. Kirjallisuuden mukaan kuhan kutu alkaa kun veden lämpötila on 12 - 13^o. Tämä näytti pitävän paikkansa myös Villikkalanjärvessä. Toisaalta vanha kalastajien kokemus, jonka mukaan kuhan kutu alkaa silloin kun tuomi alkaa kukkia, piti erittäin hyvin paikkansa.

Kokeilussa käytetyt kuhat pyydystettiin osittain rysillä ja osittain verkoilla, jotka koettiin aamuisin ja iltaisin. Saadut kalat sumputettiin alkuaan kirjolohen kasvatukseen tarkoitetuissa varkkoaltaisissa, kooltaan 4 x 4 x 2 m. Verkkoaltaiden pohja oli havutettu katajanoksilla.

Kuhien hormoonikäsittelyssä kokeiltiin osittain ihmisille tarkoitettulla kaupallisella preparaattilla (Organon tehtaan Pregnyl-preparaattia). Toisaalta koottiin 21.5. Halikonlahdelta kuhien ja lahnojen aivolisäkkeitä (hypofyysiksiä), joista hormooni eristettiin prof. S. PESOSEN johdolla Helsingin Yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan eläintieteen perusopetuksen laitoksessa.

Naaraiden hormoonikäsittely mädin kypsymisen edistämiseksi aloitettiin Pregnyl-preparaatilla 22.5. antamalla kaloille ensin parin päivän ajan pieniä hormooniannoksia (200 - 300 kansainvälistä yksikköä) ja lopuksi 1000 yksikön annos. Hormooni injektoidiin kalan ruumiinonteloon. Ensimmäinen mäti tässä sumpussa todettiin 1.6. Muutamia huonokuntoisia naaraita kuoli käsittelyn aikana, mutta kun sumpu 4.6. otettiin kuiville oli suurin osa naaraista kutenut. Pregnyl-preparaatilla saatiin kuhat kutemaan n. viikkoa luonnollista kutua ennen ja lisäksi sellaista naaraiden kudun estymistä mikä ilman hormoonikäsittelyä on tavallista ei huomattu. Osaltaan kudun tapahtumiseen saattoi kyllä vaikuttaa sumpun suuri koko.

Kalojen hypofyysiksistä tehty hormoonivalmiste saatiin käyttöön 27.5. Naaraille annettiin ensin aamulla ja illalla n. 5 kalan hormoonimäärää vastaava annos ja sitten n. 10 kalan hormooniannos. Jotkut aamulla saadut kalat olivat kuteneet jo seuraavana yönä ja muut toisena yönä. Käsitellyt naaraat eivät olleet täysin kutuvalmiita ja luonnonkutu olisi tapahtunut niillä todennäköisesti vasta 4 - 6 päivän päästä. Näyttää siltä, että kalojen omalla hormoonivalmisteella saadaan kuhat suuressa sumpussa kutemaan melkoisella varmuudella ja myös ennen normaalia kutua.

Hormoonilla käsiteltyjen kalojen mäti kuljetettiin 4.6. Kivijärvellä olevaan Kouvanlammen luonnonravintolampeen ja lammessa todettiin elokuun puolivälissä suurikokoisia kuhanpoikasia.

Kontrollialtaassa olleista käsittelemättömistä kuhista saatiin osasta mätiä 10.6 tapahtuneen sumpun purkamisen yhteydessä.

Suoritetun kokeilun perusteella näyttää siltä, että hormoonikäsittelyn avulla kuhat saadaan kutemaan sumpuun ennen normaalia kutua ja että hormoonikäsitellyillä naarailta ei esiinny samanlaista

mädin kehittymisen pysähtymistä sumppuolosuhteissa, mikä on muuten tavallista. Hormoonikäsittelyä käyttämällä voi maamme kalanviljely päästä todennäköisesti kuhanmädin jatkuvasta puutteesta. Vaikeutena on kuitenkin riittävän suurien hormoonierien saaminen kaloista.

Olli Sumari

Verkkoaltaiden käsittely levien kiinnittymisen estämiseksi

Verkkoaltaiden ns. limoittuminen haittaa usein kalojen verkkoallas kasvatusta. Limoittuminen tarkoittaa sitä, että allasverkkoon kiinnittyy erilaisia rihmamaisia leviä, etupäässä viherleviä, paksuksi nukaksi, joka lopulta voi estää kokonaan vedenvaihdon altaassa ja tarjoaa erinomaisen lisääntymisalustan mm. bakteereille. Limoittuminen vaikeuttaa etenkin ensimmäisen ja toisen kesän kasvatusta verkkoaltaissa. Varsinkin meressä limoittuminen voi olla erityisen voimakasta.

Limoittuminen voidaan estää maalaamalla allasverkko arsenikkipitoisella leväntorjuntamaalilla Anti-fouling II:lla.

Maalia on kokeiltu kalataloudellisen tutkimustoimiston toimesta sekä murtovedessä Obnäsissä että järvessä Lopella (Malvajärvi). Verkkoaltaat maalattiin keväällä antifouling-maalilla. Maalaaminen on helpointa suorittaa telalla. Verkkoaltaita seisotettiin 1-2 viikkoa ennen kalojen sijoittamista niihin. Kasvukauden lopussa suoritetuissa tarkastuksissa todettiin maalin estäneen lähes täysin levien kehittymisen allasverkkoon. Limoittumista todettiin vain kohdissa, joihin maalia ei ollut tarttunut. Järvessä suoritettussa kokeessa maali vähensi huomattavasti verkkoaltaiden limoittumista vielä seuraavan kasvukaudenkin aikana.

Analysoitaessa kasvatuskauden lopussa verkkoallaskalojen arsenikkipitoisuutta, todettiin, ettei pitoisuus ollut lisääntynyt kasvatuskauden aikana eikä myöskään poikennut samasta vedestä pyydettyjen luonnonkalojen arsenikkipitoisuudesta. Arsenikkimaali ei myöskään aiheuttanut terveydellisiä haittoja kaloissa.

Anti-fouling II:ta myy Suomen Väriteollisuus Oy, Tikkurila. Sen hinta on n. 6 mk litra ja yhdellä litralla maalia voidaan käsitellä yli 80 m² allasverkkoa. On todennäköistä, että muitakin anti-fouling-maaleja voidaan käyttää verkkoaltaiden limoittumisen estämiseen tehokkaasti ja turvallisesti, kunhan muistetaan antaa altaiden seisoa tyhjinä useita päiviä ennen kalojen sijoittamista niihin.

Verkkoaltaiden anti-fouling-käsittelyä voidaan suositella tapauksissa, joissa verkkoaltaiden limoittuminen on voimakasta ja joissa verkon puhdistaminen harjaamalla tai vesisuihkun avulla tuottaa vaikeuksia, sekä käytettäessä erityisen tiheäsilmäisiä allasverkkoja.

Klaus Sundbäck

Mysis relictaastako "uusi" ravintoeläin arvokaloille?

Mysis relicta Loven muistuttaa ulkonäöltään tavallista "katkarapua" selkäkilpineen ja pitkine takaruumiineen (kuva 1). Se on pieni parin sentin mittainen läpikuultava eläin, joka voi värisolujen eli kromatoforien avulla muuttua läpikuultavasta miltei mustaksi tai tummanruskeaksi (FÜRST 1966 b).

Mysis kuuluu ns. halkoisjalkaäyriäisiin ja sen suomalaiseksi nimeksi onkin ehdotettu jäänehalkoisjalkainen.

Mysis relictaa tavataan HOLMQUISTin (1963 b) mukaan eri puolilta maailmaa yhteensä 326:sta makean veden altaasta, jotka ja kaantuvat maittain seuraavasti: Ruotsi 108, Suomi 91 (vrt. SEGERSTRÅLE 1964), Neuvostoliitto 54, Itämeren eteläpuolinen Eurooppa 11, Norja 10, Tanska 1, Brittein saaret 6 ja Pohjois-Amerikka 45. Lisäksi elää Mysis relictaa suolaisessa vedessä Alaskan rannikolla (6 aluetta), Grönlannissa (samoin 6 aluetta), Siperiassa (1 alue) sekä Itä- ja Pohjanmeressä (HOLMQUIST 1963b).

Jo SVEN LOVENin (1862) ajoista lähtien on Euroopan, Pohjois-Amerikan ja Siperian järvien *Mysis relicta* yleisesti pidetty merellisestä *Mysis oculata* (O. Fabricius) kehittyneinä jääkaudtisina relikteinä (mm. THIENEMANN 1925; SEGERSTRÅLE 1957). Reliktillähän tarkoitetaan lajia, jonka esiintyminen tietyllä alueella voidaan selittää vain siten, että se tai sen kantamuoto on levinnyt alueelle nykyisistä poikkeavien luonnonolosuhteiden (tässä siis jääkauden) aikana ja jäänyt paikalle olosuhteiden muuttuessa (EKMAN 1922). HOLMQUISTin (1963 a) mukaan ei *Mysis relicta* ole jääkaudellinen relikti. Hän ei myöskään usko *Mysis relicta*n kehittyneen merellisestä *Mysis oculata*sta vaan hän pitää näitä kahta täysin eri lajeina.

Mysiksessä on runsaasti kaloreita toisiin saman kokoisiin vesieliöihin verrattuna (FÜRST 1970). Siinä on myös paljon karotinoideja, joiden tiedetään antavan mm. nieriöiden ja taimenten lihalle (= lihaksille) sekä mädille niiden punaisen värin.

Mysiskoiraat tulevat Pohjois-Saksan järvissä sukukypsiksi 11-13 mm:n ja naaraat 13-15 mm:n pituisina (SAMTER & WELTNER 1904). Ruotsissa ovat naaraat ensimmäisen lisääntymiskauden aikana noin 15-16 mm (FÜRST 1966 b).

Koiraat kuolevat ensimmäisen talvella tai eräissä tapauksissa keuhkosairaudella tapahtuvan lisääntymisen jälkeen. Sen sijaan osa naaraista ottaa osaa suvunjatkamiseen toisenkin kerran. Naaraat ovat tällöin noin 18-22 mm (FÜRST 1966 b).

Joulu-tammikuussa hedelmöitettyistä munista kehittyneet "toukat" kasvavat aluksi naaraan vatsan alapuolella sijaitsevassa ns. marsupium-pussissa. Nuoret yksilöt viettävät marsupium-pussissa 2-3 kuukautta siirtyen tämän jälkeen naaraan hoivista vapaasti-uiviksi (KUMMU 1969).

Naaraan koko määrää sen kantamien "toukkien" lukumäärän (SAMTER & WELTNER 1904). Keskipokoisella naaraalla on 20-35 "toukkaa" (FÜRST 1970).

Mysis synnyttää jälkeläisiä ainoastaan alle 7 asteisessa vedessä (SAMTER & WELTNER 1904).

Mysiksiä esiintyy yleensä vain viilleissä ja happirikkaissa vesissä. EKMANnin (1915) mukaan eivät Vätternin Mysikset kestä yli 19,2 asteen lämpötiloja. Hän toteaa kuitenkin, että massaesiintymiä tavataan vasta alle 14 asteisessa vedessä. GORDEJEV (1951) esittää Karjalassa tekemiensä tutkimusten perusteella jo 12 asteen olevan lajille epänormaalin korkean lämpötilan ja yli 14 asteisessa vedessä se pystyy hänen mukaansa oleilemaan vain hetken. HOLMQUIST (1963 a) taas toteaa Mysisten kestävän niinkin korkeita tasaisia lämpötiloja kuin 17 - 18°.

Kuten jo mainittiin, vaatii Mysis happirikasta vettä. THIENEMANNin (1925) Pohjois-Saksan järvissä suorittamien kokeiden mukaan on Mysiksen sietämä happiminimi 3-4 ml/1 O₂.

Mysikset oleilevat eri syvyyksillä eri vuorokaudenaikoina, toisinaan ne suorittavat ns. vuorokausivaelluksia. Vuorokausivaelluksia ohjaavat ilmeisesti valon määrä sekä veden lämpötila. Päivisin "painaa" valo Mysikset aivan pohjan yläpuolella olevaan vesikerrokseen, mutta valon määrän illalla vähetessä jättävät Mysikset pohjan "kuin käskystä" siirtyen noin 2 m/min. lähemmäksi pintaa (FÜRST 1966 b).

Mysikset eivät päiväsaikaan mielellään oleskele 10-15 metriä matalammassa vedessä (FÜRST 1970). Kanadassa sijaitsevassa yli 260 metriä syvässä Michigan järvessä tavataan vain vähäisiä määriä Mysiksiä alle 85 metrin syvyydestä. (ROBERTSON et.al. 1968).

Syksyn tai aikaisen kevään öinä, jolloin veden lämpötila on kauttaaltaan alhainen, voivat Mysikset uida aivan pinnan läheisyyteenkin. Sen sijaan järvissä, joiden pintavesi lämpiää "uintikelpoiseksi" jäävät Mysikset öisin pohjasta noustuaan kylmän ja lämpimän veden väliseen vesikerrokseen.

Karjalan järvissä on Mysisten vuorokautisen liikkeen pituuden todettu olevan n. 15-20 metriä (GORDEJEV 1951).

Mysisten tiedetään oleilevan parvissa, joiden ikäluokkarakenne ja yksilömäärä vaihtelee. Suomessa (VALLE 1930) ja Neuvostoliitossa (GRESE 1958) on suurikokoisten vanhojen Mysisten todettu elävän suhteellisesti syvemmällä kuin nuorempien yksilöiden.

Mysis elää osittain syömällä pohjalle vajonneita organismeja, kuten bakteereja ja osittain käyttämällä hyväkseen lähempää pintaa pyydystämiään eläviä tai kuolleita leviä. FÜRSTin (1970) mukaan käyttävät Mysikset ravinnokseen myös eläinplanktonia, mutta esimerkiksi GRESEN (1958) käsityksenä on, että ne eivät sitä tee. Toisaalta akvaariokokeissa on Mysisten todettu syövän eläinplanktoniin luettavia vesikirppuja eli Dafnioita (STÄLBERG1933).

Mysisten siirroista

Mysis relictan tiedetään muodostavan tärkeän osan eräiden ns. arvokalojen, kuten eri siikaläjien, harjusten, taimenten ja nieriöiden nuorten ikäluokkien ravinnosta. Myös useiden muidenkin kalojen, kuten esim. kiiskin, ahvenen, ankeriaan, monnin, mateen ja sampien on todettu syövän Mysis relictaa (GORDEJEV 1951). Johtuen juuri ns. arvokalojen "mieltymyksestä" Mysikseen on sitä USA:ssa (SCHUMACHER 1966), Kanadassa (LARKIN et.al. 1966; STRINGER 1967), Neuvostoliitossa (GORDEJEV 1951), Ruotsissa (FÜRST 1964 a, 1966 a, 1966 b, 1968, 1970) ja Suomessa (Toivonen: Katso seuraava artikkeli) istutettu järviin, joissa sitä ei aikaisemmin oltu tavattu ja joissa kaloilla on ollut niukasti ravintoa tarjolla. Hyvien ravintoeläinominaisuuksien (paljon kaloreita) lisäksi soveltuu Mysis hyvin istutettavaksi myös siitä syystä, ettei se kuten monet muut äyriäiset, levitä kalasairauksia (GRESE 1958; FÜRST 1964 b).

Ruotsissa on Mysistä istutettu pääasiassa säännösteltyihin vesiin kompensoimaan säännöstelyn pohjaeläinkannoille aiheuttamia suurikin tappioita. FÜRSTin (1970) mukaan voivat rantavyöhykkeen pohjaeläimille aiheutuneet tappiot olla jopa 80 prosenttisia. Edelleen FÜRSTin mukaan näyttävät veden korkeuden vaihteluista eniten kärsivän Gammarus lacustris ja hyönteiset heimoista Trichoptera, Ephemeroptera ja Plecoptera. Nämä ovatkin jo planktonravinnosta

kookkaampiin saaliseläimiin siirtyneiden nuorten nieriöiden, taimenten ja siikojen tärkeimmät ravintoeläimet pohjoisen vesissä.

Mysis-istutuksilla on siis Ruotsissa pyritty korjaamaan veden säännöstelystä aiheutunut kalojen ravinnon väheneminen. Ensimmäisiä Mysis-siirtoja suunniteltiin jo vuonna 1949, mutta kokeita ei vielä tällöin pystytty viemään lävitse, koska ei hallittu menetelmiä, joilla Mysikset olisi kyetty pyydystämään vahingoittumattomina (SVÄRDSON 1967).

Ensimmäiset, tosin vielä vaatimattomat siirrot saatiin suoritettua Sötvattenlaboratorietin toimesta vuosina 1954 ja 1957. Jatkoa seurasi vuoden 1959 marraskuusta lähtien ja siirrettyjen Mysisten yhteismäärä oli vuoteen 1962 mennessä kohonnut yli 600 000 yksilöön (FÜRST 1964 a). Kuitenkin kaikki edellämainitut yritykset Mysisten kotiuttamiseksi uusiin vesiin epäonnistuivat. Huomattavin syy epäonnistumiseen lienee ollut siinä, että Mysiksiä siirrettiin vesiin, joiden elektrolyyttipitoisuudet poikkesivat huomattavasti niiden kotiseutujen veden vastaavista pitoisuuksista.

Vasta vuonna 1964 hallittiin tekniikka täysin. Tällöin pyydystettiin Jansjöstä ja Gesundista yhteensä noin 1,6 miljoonaa Mysistä ja ne kuljetettiin Blåsjöhön. Tämä koe onnistui. Onnistumisen jälkeen kirjoitti FÜRST (1970) näin: "Varmasti vain erittäin harvat henkilöt uskovat siihen, että uusia Mysis-kantoja voitaisiin aikaansaada etenkin kaikkien alussa vallinneiden vaikeuksien jälkeen. Sen vuoksi voinkin vakuuttaa, että oli huimaava tunne, kun ensimmäiset Mysis relicta saatiin troolilla Blåsjöstä 9:nä elokuuta 1966".

Tällä hetkellä on Ruotsissa jo kahdeksaan järveen aikaansaatu Mysis-kanta (FÜRST 1970) ja jo nyt voidaan näissä järvissä suoritettujen tutkimusten pohjalta todeta, että taimen, nieriä sekä myös harjus ja made ovat siirtyneet suurimman osan vuotta käyttämään ravinnokseen Mysis relictaa. Tiettyinä ajankohtina on taimenten ja nieriöiden havaittu käyttävän jopa miltei yksinomaan Mysistä. Edelleen on taimenten ja nieriöiden "kunnon" todettu nousseen siitä, mitä se oli ennen Mysis-istutuksia. Kalat ovat lihavampia, niiden liha on punaisempaa ja niiden väitetään maistuvan paremmalta kuin aikaisemmin. On myöskin havaittu viitteitä siitä, että Mysis-siirtojen jälkeen olisi kalojen kasvunopeus lisääntynyt (FÜRST 1970).

Kanadassa, USA:ssa ja Neuvostoliitossa ovat Mysis-siirtojen kohteina olleet, toisin kuin Ruotsissa, koskemattomat vedet, joiden pieneliöstö on ollut köyhää ja kalojen ravinto siis vähäistä. Kanadassa on ainakin Kootenay järveen (LARKIN et.al. 1964) ja USA:ssa Minnesota järveen (SCHUMACHER 1966) onnistuttu aikaansaamaan Mysis-kannat. Neuvostoliitossa suoritettujen Mysis-siirtojen onnistumisesta tai epäonnistumisesta ei kirjoittajalla ole tietoa.

LARKIN (1964) mukaan on Kootenay järven kirjolohien ja punalohien kasvunopeus Mysis reliktien istuttamisen jälkeen merkittävästi lisääntynyt.

KIRJALLISUUS:

- EKMAN, S., 1915: Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. - Int. Rev. Hydrob. Hydrogr 7, H. 4.
- EKMAN, S., 1922: Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön. - 641 pp. Stockholm,
- FÜRST, M., 1964 a: Försök med överföring av nya näringsdjur till reglerade sjöar. - Inform. från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm N:o 7.
- "- 1964 b: Glacialrelikta kräftdjur som mellanvärdar för fiskparasiter. - Inform. från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm N:o 10.
- "- 1966 a: Försök med överföring av nya näringsdjur till reglerade sjöar. - Inform från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm N:o 6.
- "- 1966 b: Räkan går till fjällen. - Svenskt Fiske Sportfiskaren N:o 10.
- "- 1968: Försök med överföring av nya näringsdjur till reglerade sjöar III. - Inform. från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm N:o 2.

- FÜRST, M., 1970: Försök med överföring av nya näringsdjur till reglerade sjöar. - Fauna och flora 3:94-105.
- GORDEJEV, O.N., 1951: Trudy Karelo - Finskogo vesejznogo nautshno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i retshnogo rybnogo hozjaistva III, Petrosavodsk: 259-268 (Suomeksi kääntänyt S. Pogreboff).
- GRESE, V.N., 1958: Zoologitsheskij Zurnal 37 (10):1449-60. (Suomeksi kääntänyt S. Pogreboff).
- HOLMQUIST, Ch., 1963 a: Dags att omvärdera de s.k. marin-glaciala relikterna. - Fauna och flora, 30-42.
- "- 1963 b: Some notes on Mysis relicta and its relatives in Northern Alaska. - J. of the Arctic Inst. of North America, 16 (2):109-128.
- KUMMU, P., 1969-70: Tunnetko Mysiksen. - Riista ja Kala, 60-62.
- LARKIN, P.A., RUTHERGLEN, R.A. & SPARROW, R.A.H., 1964: Successful Introdution of Mysis relicta Lovén into Kootenay Lake, British Columbia. - J. Fish. Res. Bd. Canada, 21 (5): 1325-27.
- LOVÉN, S., 1862: Om några i Vättern och Vännern funna Grustaceer. - Öfvers. Kgl. Vet. - Akad. Förh. 18. Stockholm, refr. SEGERSTRÅLE 1962.
- ROBERTSON, A., POWERS, C. F. & ANDERSON, R. F., 1968: Limnology and Oceanography, 13 (4): 700-702.
- SAMTER, M. & WELTNER, W., 1904: Biologische Eigentümlichkeiten der Mysis relicta, Pallasella quadrispinosa und Pontoporeia affinis, erklärt aus ihrer eiszeitlichen Entstehung. - Zool. Anz. 27.
- SCHUMACHER, R.E., 1966: Successful Introduction of Mysis relicta Lovén into a Minnesota Lake. - Trans. Amer. Fish. Soc., 95 (2):216.
- SEGERSTRÅLE, S., 1956: The distribution of glacial relicts in Finland and adjacent Russian areas. - Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol. XV. 18.

- SEGERSTRÅLE, S., 1957: On the immigration of the glacial relicts of Northern Europe, with remarks on their prehistory. - Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol. XVI. 16.
- "- 1962: The immigration and prehistory of the glacial relicts of Eurasia and North America. A survey and discussion of modern views. - Int. Revue ges. Hydrobiol. 47 (1):1-25.
- "- 1966: Adaptional problems involved in the history of the glacial relicts of Eurasia and North America. - Rev. Roum. Biol.Zool. 11 (1): 59-66.
- STÅLBERG, G., 1933: Beitrag zur Kenntnis der Biologie von *Mysis relicta* des Vättern. - Arkiv för Zoologi, Bd. 26 A. N:o 15.
- STRINGER, G.E., 1967: Introduction of *Mysis relicta* Lovén into Kalamalka and Pinaus Lakes, British Columbia. - J. Fish. Res. Bb. Canada, 24 (2): 463-465.
- SVÅRDSON, G., 1967: Sötvattenslaboratoriets sjöregleringsforskning. - Inform. från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, N:o 2.
- THIENEMANN, A., 1925: *Mysis relicta*. - Zeitsch. für Morphol. und Ökol. der Tiere. Bd. 3.
- VALLE, K.J., 1930: Über das Auftreten von *Mysis Relicta* und *Corethra plumicornis*. - Archiv für Hydrobiologie. Bd. XXI. s. 483-492.

Jorma Toivonen

Mysis relictan siirtoistukset Inarissa

Jääkauden jälkeisistä leviämisesteistä johtuen puuttuvat ns. reliktiäyriäiset mm. Kuusamon alueelta, Paatsjoen vesistöalueelta ja kaikkialta tunturialueelta, kuten SEGERSTRÅLEN (1956) tutkimukset osoittavat. Kalojen ravintona tärkeiden reliktiäyriäisten siirtoistutuksia näille alueille on suunniteltu jo pitempään (vert. TOIVONEN 1960).

Alkusysäyksen siirtoistutuksille antoi Mysis relictan löytyminen syksyllä 1965 Utsjoen Pulmankijärvestä (TOIVONEN 1966). Lisävirettää antoivat ensimmäiset tiedot onnituneista Mysiksen siirtoistutuksista (LARKIN et. al. 1964) sekä toisaalta se, että Inarinjärven säännöstelytutkimuksissa oli todettu ranta-alueen pohjaelämistö köyhäksi ja ravintoeläinten siirroilla ajateltiin voitavan ehkä parantaa tilannetta.

Valmistaviin toimenpiteisiin ryhdyttiin talvella 1966, jolloin suoritettiin Pulmankijärven ja eräiden Inarin järvien veden laatua koskevia vertailevia tutkimuksia. FÜRSTIN (1964) tutkimusten perusteella ei nimittäin veden suolapitoisuus (esim. määritettynä elektrolyyttisenä sähkönjohtokykyinä) saa poiketa suuresti lähtöveden ja istutusveden välillä.

Ensimmäinen siirtokokeilu tehtiin juhannuksen aikaan 1966. Pulmankijärvestä siirrettiin n. 10 000 Mysis relictaa Inarinjärven Nangunvuonoon ja Konesjärveen. Konesjärvessä suoritettiin viikon kestänyt sumputuskokeilu 8 metrin syvyydessä ja äyriäisten todettiin selvinneen yli tämän ajan. Mysikset on koottu Pulmankijärvestä FÜRSTIN (1964) esittämän mallin perusteella tehdyllä mysistoolilla.

Mysiksen siirtoa Pulmankijärvestä Inariin on jatkettu vuosien 1966-1969 syksyinä ja lisäksi kokeiltiin siirtoa kevättalvella 1969. Pääasiallisena istutuspaikkana on ollut Juutuan vuono Inarinjärvessä Pahtaniemen kohdalla, johon on istutettu jo hieman yli miljoona yksilöä. Lisäksi on muutaman kymmentuhannen yksilön erä siirretty Inarin lähellä oleviin Muddusjärveen, Paadariin, Vuontisjärveen ja Utsjoen Skaidijärveen.

Mysiksen troolaukseen, sumputukseen ja siirtoon liittyy eräitä vaikeuksia. Troolia nostettaessa eivät Mysikset saa jäädä kuiville. HOLMGVISTIN (1967) mukaan Mysis on järvisedessä erittäin vaaloarka ja tämä näyttää olevan varteenotettava tekijä, sillä aurinkoisina päivinä on Pulmankijärvestä olleessa n. metrin syvyydessä sumpussa todettu jyrkkä kuolleisuuden lisääntyminen. Paras olisi pitää ja kuljettaa mysikset pimeässä astiassa. Parhaat saaliit on saatu Pulmankijärvestä suhteellisen matalasta lahdesta, 5 - 10 metrin syvyydestä, jossa järveen tuleva Pulmankijoki aiheuttaa virtauksen. Mahdollisimman hitaasti vedettynä saalis n. 300 metrin matkalla 2 metrin levyisellä troolilla voi olla jopa noin 20 000 yksilöä. Kuljetuksessa ilman hapetusta tai ilmastusta voi tiheys olla jopa 1 000 yksilöä/l, kun kuljetus kestää n. 5 tuntia.

Vielä ei voida sanoa mitään istutusten tuloksista. Syksyllä 1969 ja 1970 vedettiin troolia Inarissa Juutuan vuonossa lähellä istutuspaikkaa, mutta tulokset olivat negatiivisia.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- FÜRST, M., 1964: Försök med överföring av nya näringsdjur till reglerade sjöar. - Inform. från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm N:o 7.
- HOLMQUIST, Ch., 1967: Mysidacea. - J. ILLIES (red.), Limnofauna europaea, 194-195. Stuttgart.
- LARKIN, P.A., RUTHERGLEN, R. A. & SPARROW, R.A.H., 1964: Successful Introduction of *Mysis relicta* Lovén into Kootenay Lake, British Columbia. - J. Fish. Res. Bd. Canada, 21, 1325-1327.
- SEGERSTRÅLE, S., 1956: The distribution of glacial relicts in Finland and adjacent Russian areas. - Soc. Sci. Fenn. Com. Biol. XV. 18.
- TOIVONEN, J., 1960: Kalojen ravintoeläinten siirtoistutuksista Neuvostoliitossa ja mahdollisuuksista meillä. - Suomen Kalastuslehti 67, 31-36.
- "- 1966: Kalojen ravintoeläinten siirtoistutuksilla voidaan vesistön kalatuottoa parantaa. - Metsästys ja Kalastus 55, 508 - 511.

Seppo Hurme

Kalastustiede

Kalastustiede tutkii kalastusta lähinnä elinkeinona ja elämänmuotona sekä virkistykseen ja kotitarvekalan antajana, mutta myöskin talouskalojen biologiaa ja kalavesien luonnonoloja. Täten kalastustiede on varsin laaja-alainen, koska siihen kuuluu osia muista usein erillisinä pidetyistä perustieteistä.

Jokainen näistä erikoisaloista muodostaa tärkeän tietopiirin, joista kalastustiede luo kokonaiskäsityksiä. Kalastustieteellisen työskentelyn päätarkoituksena on selvittää ihmisen toimintaa luonnon valtaamiseksi kalojen ja kalavesien osalta sekä näiden käyttämistä ihmiskunnan tarpeisiin.

Kalastustiede voidaan jakaa seuraavien erikoisalojen kesken:

1. kalastusbiologia,
2. kala- ja raputautioppi,
3. kalavesien tuotanto- ja hoito-oppi,
4. pyyntitekniikka,
5. kalanviljely- ja kalankasvatustekniikka,
6. kalateknologia (kalan säilytys, jalostus ym.),
7. kalastuslainsäädäntö ja vesioikeus,
8. kalastusekonomia,
9. kalastuspolitiikka,
10. kalastustilasto,
11. kalastushistoria,
12. merenkulkuoppi ja merioikeus.

Näin ollen laaja kalastustiede voidaan jakaa 12 eri alan kesken. Ne kaikki muodostavat omassa piirissään yhtenäisen ja muista erikoisaloista poikkeavan erillisen kokonaisuuden. Erikoisaloista huolimatta kalastustiede muodostaa silti yhtenäisen tieteen, jonka aihepiiriin kalastus ja kalatalous sisältyvät. Samalla kalastustiede ottaa huomioon mainituilla erikoisaloilla kaikki kalatalouteen soveltuvat erilaiset näkökohdat.

On varsin selvää, että vain kalastustieteeseen kouliintunut ja riittävän monilukuinen ammattimiesryhmä voi viedä tätä tieteenalaa eteenpäin ja omalta osaltaan kehittää maamme kalataloutta, mikä puolestaan on oleellinen osa yhteiskuntaamme. Näin ollen on erittäin valitettavaa, ettei missään maamme monista yliopistoista ja korkeakouluista ole vielä yhtään ainoaa professoria opettamassa kalastustiedettä ylioppilasnuorisolle. Suomen korkeakoulupolitiikka on tosin monessa muussakin mielessä ollut verraten heikosti hoidettua.

KIRJALLISUUS

- HURME, S., 1961: Perspektiv på fiskerivetenskapen. - Särtr. ur Fiskeritidskrift för F. 3, 2 s.
- "- 1961: Kalastustieteen tehtävä ja jako - Erip. Suomen Kalastuslehti
- "- 1961: Kalatalouden korkeakouluopetuksen tarpeellisuudesta. - Kalamies 3, 25.
- "- 1962: Kalatalouden opetustoimen kehittämisestä. - Suomen Kalastuslehti 4, 157-158.
- "- 1963: Ammattihenkilöstön koulutustarve kalatalouden alalla. - Erämies 3, 8.
- "- 1964: Korkeimman maatalousopetuksen täydentäminen. - Maatalous 12, 235-236 ja Erämies 12, 18-19.
- "- 1964: Erätalouden tiedekunta saatava Oulun yliopistoon. - Sanomalehti Lapin Kansa 293/18.12.1964, s. 9
- "- 1965: Erätalouden tiedekunta Oulun yliopistoon. Tärppi 3, 1.
- "- 1965: Erätalouden tiedekunta. - Erämies 9, 3-4.
- "- 1967: Merikalastuksen ammattikoulutus. Sjöfiskets yrkesskolning. - Merimies-Sjömannen 11, 498-499.
- "- 1968: Merikalastuksen ammattikoulutus. - Tärppi 1,5.

Tapani Väänttinen

Kirjolohen markkinointi ja ulkomaankauppa tällä hetkellä

Kirjolohen viljely ja kasvatus alkoivat voimakkaana maassamme 1960-luvun puolivälissä. Tuotanto oli aluksi hyvin vaatimatonta, mutta kohosi muutamien takaiskujen jälkeen jyrkästi. Samaa tietysti on sanottava kulutuksesta. Koska oma tuotanto oli alkuasteella, jouduttiin kirjolohta tuomaan ja tuonti tapahtui pääasiassa Tanskasta. Tanskan kirjolohen tuonti saavutti huippunsa vuonna 1966 ja oli tällöin lähes 350 000 kg. Myöhemmin tuontimäärät laskivat romahdusmaisesti. Viime vuoden tuonti oli enää noin 75 000 kg ja tänä vuonna seitsemän ensimmäisen kuukauden määrä noin 30 000 kg. Tuonin voimakkaaseen supistumiseen oli syynä - oman tuotannon nousun lisäksi - Tanskaa kohdannut kalatauti-epidemia, mikä käytännössä lopetti Tanskan kirjolohen viennin ei ainoastaan meille, vaan myös useisiin muihinkin vientimaihin.

Oman tuotannon lisääntyessä kirjolohen markkinointi alkoi tuottaa vaikeuksia. Menekin kasvun pienenemiseen oli useitakin syitä, mutta ehkä tärkeimmät olivat suomalaisten perin vaikeat makutottumusten muutokset sekä kaupan tulevassa kirjolohessa esiintyneet laatuvaihtelut.

Kotimaan menekin ollessa rajoitettua aloitettiin vientimahdollisuuksien tunnustelu. Useita näyte-eriä lähetettiin eri maihin, kunnes viime vuoden syyskuussa ensimmäinen varsinainen vientierä saatiin toimitetuksi Ruotsiin. Siitä saakka vientiä onkin harjoitettu - tosin vielä pienessä mittakaavassa - etupäässä Ruotsiin niin elävänä kuin "lahtikalanakin".

Vientimäärät olivat yleisesti ottaen nousevia maaliskuulle saakka (kuvio 1), mutta sen jälkeen jyrkästi laskevia. Viennin pienenemiseen on olemassa viime keväänä ainakin kaksi syytä: ei kannata enää uuden tuotantokauden alkaessa viedä lahtikalaa ja toiseksi viime talvena loppui suurikokoinen lahtikala markkinoilta maaliskuussa. Toisaalta elävän kalan vienti saatiin tehokkaana käyntiin vasta tänä syksynä, kun pakollinen tautitarkkailu oli kestänyt vaadittavat kaksi vuotta.

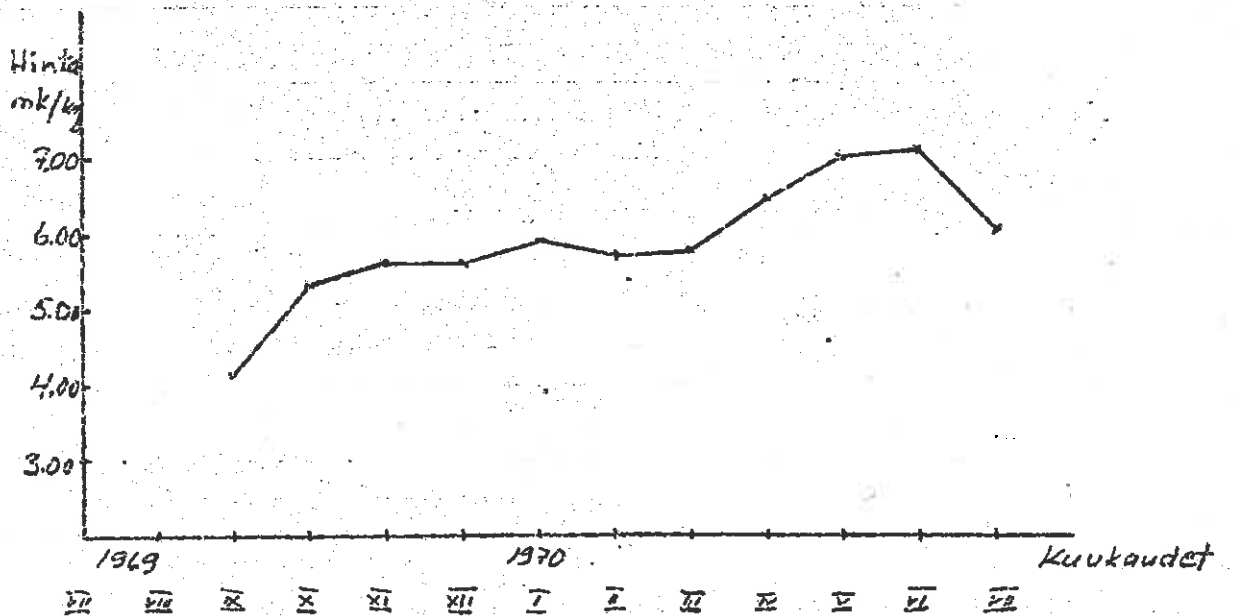
Meidän ei kannata viedä kasvatuskauden aikana ainakaan lahtikalaa, jonka laatu on heikohko voimakkaan ruokinnan vuoksi ja jonka kuljettaminen helteellä on aina riskialtista. Viennin - varsinkin lahtikalan - pitäisi ajoittua tasaisesti tuotantokauden lopusta syksyllä tuotantokauden alkuun keväällä. Elävää kalaa (istukkaiksi ja onkikaloiksi) voidaan viedä läpi vuoden ja todennäköistä onkin, että ensi kesän vienti kohoaa edellisestä kesästä melkoisesti.

Viedystä kirjolohesta saatu kilohinta on koko ajan ollut nouseva. Viime talvena avatusta kirjolohesta on saatu 5,50 - 6,00 mk/k. Kesäkuukausina kilohinta on pyörinyt 6,00 - 7,00 markan vaiheilla jopa ylikin. (Kuvio 2). Huomattava osa kesällä viedystä kirjolohesta on ollut elävää ja mennyt istukkaiksi ja onkikaloiksi. Todennäköiseltä tuntuu, että ensi talvena meillä on erittäin hyvät mahdollisuudet lisätä kirjolohen vientiämme Ruotsiin. Kilohintakin muodostuu nykyisten näkymien valossa viimevuotista korkeammaksi. Ruotsi on tällä hetkellä selvästi kirjolohen alituo- tantoaluetta, samoin monet muutkin maat, joten meidän pitäisi nyt markkinoiden ollessa tanskalaisten poisvetäytymisen vuoksi avoimet lisätä nopeasti tuotantoa ja viedä kirjolohta mahdollisimman moneen maahan, jotta saisimme jalansijaa ja omat markkinat avatuiksi. Tietenkään meidän ei sovi unohtaa oman maan kirjolohen markkinoiden kehittämistä, vaan yhä lisääntyvä kysyntä on pyrittävä tyydyttämään mahdollisuuksien mukaan.

Kirjolohen osalta on siis siirrytty tuontivoittoisesta ulkomaan- kaupasta vientivoittoiseen. Se, mitä pitemmän päälle jatkossa seuraa, on arvailujen varassa, mutta tällä hetkellä tilanne markkinoinnin osalta on valoisampi kuin koskaan aikaisemmin.



Kuvio 1. Elävän sekä toisaalta avatun ja jäädytetyn kirjolohen vienti kuukausittain ajalla 1.7.1969-31.7.1970.



Kuvio 2. Elävän sekä toisaalta avatun ja jäädytetyn kirjolohen vientihinnat/kg kuukausittain ajalla 1.9.1969-31.7.1970.

Risto Anttila

Helsingin seudun merialueen kaloissa tavatuista makuhaitoista

Helsingin kaupungin Vesiensuojelulaboratorion toimesta tehtiin Helsingin seudun merialueen vapaa-ajankalastusta vuonna 1969 koskeva kalataloustiedustelu. Tämän tiedustelun yhteydessä pyrittiin mm. saamaan selville se, tavataanko Helsingin seudun kaloissa makuhaittoja. Tiedustelu lähetettiin yli 4000:lle Helsingissä, Espoossa, Helsingin mlk:ssa tai Sipoossa valtion kalastuksenhoitomaksun eli "kalastuskortin" lunastaneelle ruokakunnalle. Vastausprosentti kohosi 80:een ja vastanneista ruokakunnista noin 1200 ilmoitti kalastaneensa vuonna 1969 Helsingin seudun merialueella.

Palautettujen kyselykaavakkeiden tarkastelu osoitti, että 1/3 Helsingin seudun merialueilla vuonna 1969 kalastaneista vapaa-ajankalastajista mainitsi todenneensa pyytämissään kaloissa makuhaittoja.

Alueita, joilla epänormaalilta maistuvat kalat olivat erittäin yleisiä, olivat Vanhankaupunginselkä, Tullisaarenselkä, Laajalahti, Lehtisaarenselkä, Seurasaarenselkä sekä Kruunuvuorenselkä (kuva 2). Mainitut alueet ovat tuntuvasti menettäneet merkitystään kalastusalueina; ja veden likaantuminen niillä voidaan todeta myös veden kemiallisissa, fysikaalisissa ja biologisissa ominaisuuksissa.

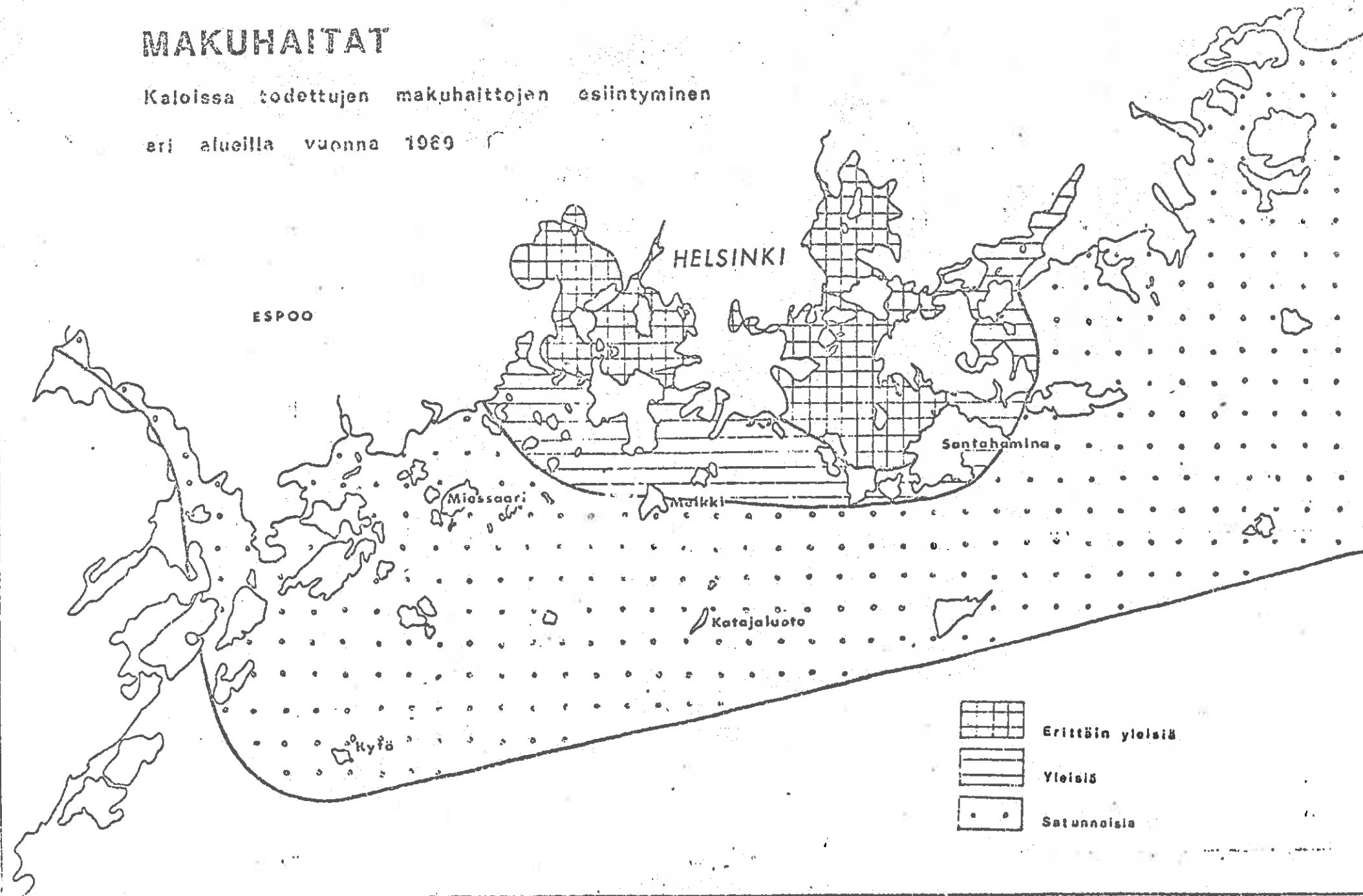
Makuhaitat olivat yleisiä myös Vartiokylänlahdella, Lauttasaaren edustalla sekä alueella Keski-Helsinki - Katajaluoto. Näidenkin merialueiden luonnontilassa on havaittavissa jätevesien vaikutusta. Satunnaisesti esiintyi makuhaittoja Kallahdenseselällä, Sipoon ja Espoon edustalla sekä jopa ulkosaarten luona. Se, että makuhaittoja oli todettu jopa aivan puhtailla merialueilla johtuneen enemmän eräiden vastaajien tietämättömydestä ja väärinkäsityksistä kuin siitä, että puhtaalta alueelta olisi tosiaankin saatu huononlaatuista kalaa muuten kuin aivan sattumalta. Kalaruoan valmistamisesta riippuu myös melko paljon.

Useimmat vastaajista eivät lainkaan luonnehtineet toteamiensa makuhaittojen laatua. Sivumaun kuvaamiseen käytettiin seuraavia sanoja: öljy, muta, viemäri, lanta, petroli, pohjaliete sekä suolattu hiili.

Eri kalalajeista oli selvästi eniten makuvirheitä todettu lahnassa. Ahven, kuha ja särki tuntuivat myös melko usein maistuneen epämiellyttävälle. Muita kalalajeja, joissa makuhaittoja oli ilmennyt olivat hauki, säyne, silakka, pasuri, kuore, made, sorva ja kilohaili. Suurin osa makuhaittoja todenneista ei ilmoittanut pahalle maistuneen kalan lajia vaan mainitsi ylimalkaan havainneensa kaloissa sivumakua.

MAKUHAITAT

Kaloissa todettujen makuhaittojen esiintyminen
eri alueilla vuonna 1969



Reino Eloranta

Ratkaisu roskakalaongelmaan?

Arvion mukaan jää maassamme vuosittain käyttämättä noin 5-10 miljoonaa kiloa ns. roskakalaa (HALME & KAISILA 1953, Karjatalous N:o 9), jonka pyydystäminen olisi mm. järkipärisen kalavesienhoidon kannalta tärkeätä. Tämän alempiarvoisen kalan saantimahdollisuudet ovat varsinkin kutuaikana suhteellisen hyvät, mutta sen taloudellinen hyväksikäyttö kohtaa suuriakin vaikeuksia, koska sitä ei enää suuremmissa määrin käytetä ihmisravinnoksi.

Mihin roskakalaa sitten voitaisiin käyttää? Eräs mahdollisuus olisi sen muuttaminen AIV-menetelmällä rehuksi ja rehun syöttäminen kotieläimille.

AIV - kalan valmistaminen

Rehuksi sopivat kaikki pienkalat kuten kiisket, ahvenet, särjet, silakat ja pasurit sekä vieläpä lahnakin. Nämä kalat ovat valtalajeina vesistöissämme. Niitä saadaan muun kalastuksen yhteydessä jokaisena vuoden aikana. Raaka-aineeksi voi kalarehun pyytää erikseenkin keväällä ja syksyllä, jolloin pyynti on vaivattominta. Raaka-aineen on ehdottomasti oltava tuoretta.

Parhaita säilöntäastioita ovat puutynnyrit (Käytetyt sillitynnyrit) tai muovilla sisustetut puulaatikot. Suurempien kalamäärien säilöönpanoon voidaan käyttää sementtisistä kaivonrenkaista valmistettua säiliötä.

Säiliön on oltava vesitiivis. Kaivonrenkaista valmistettu säiliö lakataan esim. Naolin lakalla syöpymisen estämiseksi. Astioihin tarvitaan myös kansi, jonka voi valmistaa esim. laudasta. Sekoitusastiaksi varataan muovinen saavi. Lisäksi tarvitaan muovinen tai lasinen mitta-astia. Säilöntää ei voida tehdä metalliastioihin syöpymisvaaran vuoksi.

Kaloja säilöittäessä olisi päästävä pH-lukuun 2. Tämän vuoksi on käytettävä väkevää AIV-liuosta tai vastaavaa happoa. Muurahais-happoa käytetään tähän tarkoitukseen Norjassa, jossa se on halvempaa kuin AIV-liuos, meillä hintasuhte on päinvastainen. AIV-liuos maksaa noin 0,40 mk/kg, muurahaihappo noin 1,25 mk/kg.

AIV-liuosta tarvitaan syksyllä 10 kg/100 kalakiloa kohti. Silakkaa käytettäessä on liuoksen tarve pienempi eli 8 kg 100 kalakiloa kohti. Koska keväällä pilaantumisen vaara on suurempi kuin syksyllä, on liuosta tällöin lisättävä noin 0,5 kg 100 kalakiloa kohti.

Rehukalaksi valitut pienemmät kalat säilötään kokonaisina. Isompia kaloja käytettäessä katkaistaan ne keskeltä poikki, jotta liuoksen vaikutus on tehokkaampi.

Sekoitusastiaan punnitaan kalat 10 kg:n erinä. Erää kohti käytetään 1 litra liuosta. Sekoitusastiassa kaloja käännellään hyvin, jotta jokainen kala tulisi kosketuksiin hapon kanssa. Tämän jälkeen kalat sekä liuos kaadetaan varsinaiseen varastointiastiaan. Kun rehukalat on näin saatu astiaan suljetaan se kannella, jonka päälle pannaan paino. Kansi pitää olla pieni, että se sopii astian reunojen sisäpuolelle.

Ensimmäisen viikon aikana hämmennetään kalahapposeos joka päivä ja seuraavan kahden viikon aikana joka toinen päivä, kunnes kalat ovat hajonneet hienoksi massaksi. Ennen varastointia voidaan pinnalle ripotella bentsoehappoa homeen muodostumisen estämiseksi. Painoa ei enää käytetä, samoin poistetaan kansi.

Säilöntäastiat olisi syytä säilyttää viilleässä paikassa. Paras paikka on navetan pohjoispuolella.

AIV - kalan koostumus

Kalasta valmistettu AIV-rehu sisältää prof. Arvo Ringin mukaan (esitelmä Palojoensuun kursseilla 1963) 17 % valkuaisaineita, 4,4 % rasvaa ja 4,8 % tuhkaa. Lisäksi kalat sisältävät runsaasti vitamiineja, jotka saadaan happosäilytyksessä hyvin säilymään. Kalojen sisältämä A-vitamiinipitoisuus vähenee n. 10 % ja D-vitamiini säilyy kokonaisuudessaan.

Tuoreen kalan koostumus on seuraava: (prof. Ringin esitelmä 1963)

| | Vettä | Tuhkaa | Raakarasvaa | Raakavalk. | Korv.luku |
|---------|-------|--------|-------------|------------|-----------|
| | % | % | % | % | kg/ry |
| Silakka | 74 | 2 | 8 | 16 | 2,2 |
| Särki | 71 | 6 | 4 | 19 | 2,6 |
| Lahna | 72 | 5 | 6 | 17 | 2,4 |

Koska valmista rehua on analysoitu vain särjen osalta ja ry- (rehuyksikkö) ja srv- (sulava raakavalkuainen) erot tuoreen ja AIV-kalan välillä ovat melko pienet, voitaneen säilökalan kohdalla käyttää ruokintaa suunniteltaessa tuoreen kalan korvaus ja srv-lukuja.

AIV-kalan annostelu

Säilökalan antaminen on suoritettava alussa vähitellen totuttamalla, sillä liian suurien annoksien käyttö voi vaikuttaa epäedullisesti eläinten ruuansulatukseen. Koska pH joudutaan pudottamaan aina lukuun 2 saakka, on rehu liian hapanta sellaisenaan ruokinnassa käytettäväksi. Tämän vuoksi on rehuun lisättävä n. 100 g kalkkikivijauhetta tai n. 60 g ruokintakalkkia rehukiloa kohti. Kalkki on sekoitettava syötettävään erään päivää ennen ruokintaa.

Kalkin vaikutuksesta muodostuu rehussa hiilihappoa. Lehmälle voidaan rehua päivittäin antaa 500-800 g. Tällainen päiväannos ei aiheuta sivumakua maitoon. Ruokinnassa on vielä otettava huomioon, että AIV-kala kuuluu luonnosta saatavista rehuista valkuaisrikkaimpiin. Rehuyksikön sisältämä srv-määrä on suunnilleen sama kuin soijalla, joten kalasäilörehua syötettäessä voidaan valkuais-

rehujen käyttöä vastaavasti vähentää. Siten 800 g AIV-kalaa vastaisi n. 300 g soijaa ruokinnassa.

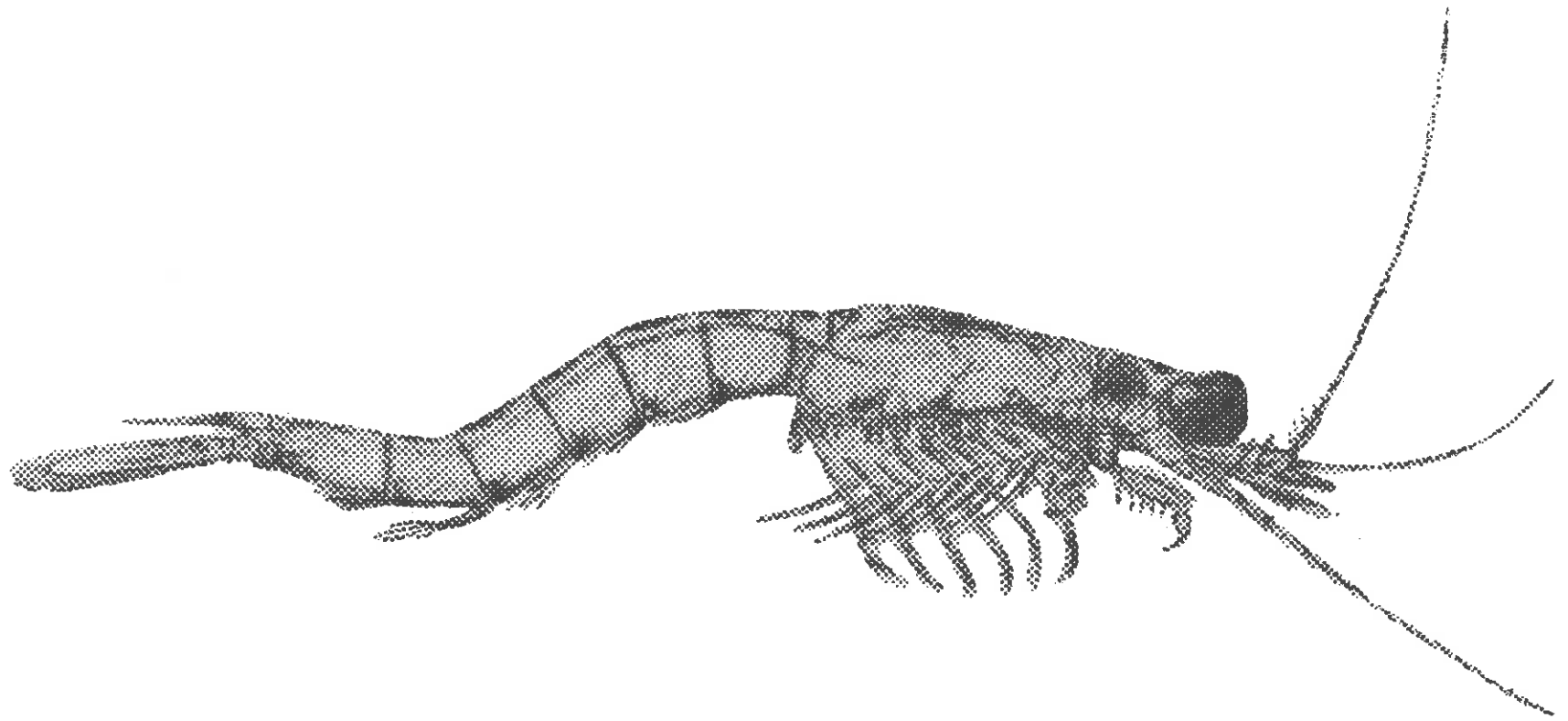
Nykyisten ruokintakokemusten perusteella voidaan siis käyttää AIV-kalaa n. 800 g päivässä lehmää kohden. Sisäruokintakautta (250 vrk.) kohden olisi määrä tällöin 208 kg eli 80 ry:ä lehmää kohti vuodessa. Sikojen päivittäinen kala-annos on 500 g, lampaiden 400 g ja kanojen 25 g.

Kokemukset AIV-rehukalan käytöstä Lapissa

AIV-kalaa on parhaasta päästä käytetty Muoniossa ja Enontekiöllä sekä muutamilla Sodankylän tiloilla. Pitkäaikaisemmat (5 vuotta) kokemukset on saatu Eino Välitalon tilalta Enontekiön Palojoensuuista. Välitalon tilan ruokinta perustuu heinään, turnipseihin, AIV-rehuun, joka on valmistettu rehukasvien tuorerehusta, kotoiseen ohraan ja AIV-kalaan. Ostorehuina ovat olleet ennen kaikkea vehnälese ja vähäinen määrä kasvivalkuaisrehua. Koska asiantuntijoiden arveluiden mukaan ei ole uskallettu käyttää lehmää kohden AIV-kalaa yli 800 g päivässä on kasvisvalkuaisrehuakin jouduttu ostamaan. 800 g AIV-kalaa vastaa suunnilleen 400 g kasvisvalkuaisrehua, jonka srv-% on 30 ja 300 g kasvinvalkuaisrehua, jonka srv-% on 40.

Ruokinnassa ei ole todettu mitään haittavaikutuksia. Esim 700 g:n AIV-kalan on päinvastoin todettu nostavan sekä maitomäärää, että rasvaprosenttia. Rehu on valmistettu särjestä. AIV-liuoksen ohella on muina säilöntäaineina kokeiltu mm. muurahaishappoa ja natriummetabisulfiittia. Säilyvyys on näilläkin ollut hyvä, mutta maittavuus huonompi. Tämä on saattanut johtua siitä, että eläimet ovat aikaisemmin ehtineet tottua AIV-liuoksen aiheuttamaan makuun eivätkä kovin nopeasti muuta makutottumuksiaan. Lapin oloissa AIV-kalan käyttö on muodostunut valkuaisrehuista halvimmaksi.

Johdannossa mainittu roskakalan arvioitu määrä koko maassa vuosittain (5-10 milj.kg) vastaisi AIV-kalaksi valmistettuna noin 2-4 miljoonaa rehuyksikköä erittäin arvokasta valkuaisrehua. Vertailuna mainittakoon, että erilaisia väkirehujä käytetään Lapin Maatalousseuran alueella yhteensä 3 - 3,5 milj. ry vuosittain.



Kuva 1. *Mysis relicta* (Sars 1879)