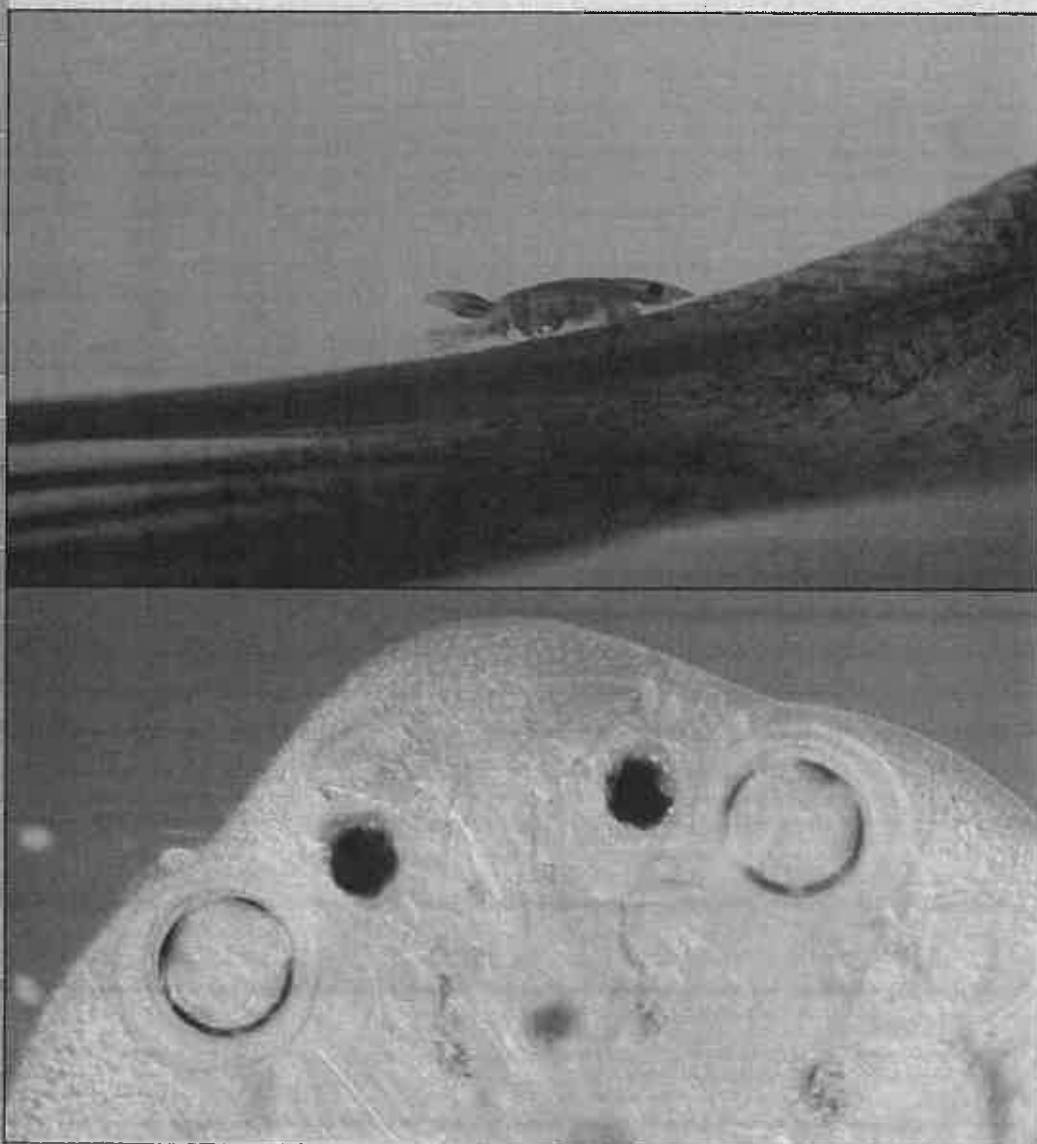


Lauri Urho

Kalatäit kalojen terveysriskinä



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 93

1995

Kalatäit kalojen terveysriskinä

Lauri Urho

Helsinki 1995

Vastaava toimittaja: Lauri Urho

Kansi: (Yläkuva) Pikkukalatäi (*Argulus foliaceus*) ahvenen pyrstön varressa (noin 10 x suurennus)
(Alakuva) Pikkukalatäin (*Argulus foliaceus*) etuosaa suurennettuna (noin 50 x)
(Kuvat: Lauri Urho)

Kirjoittaja on vastuussa kirjoituksen sisällöstä, eikä se välttämättä edusta
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen virallista kantaa

ISBN 951-776-013-2

ISSN 0787-8478

Painatuskeskus Oy

Helsinki 1995

Kalatäit kalojen terveysriskinä

Tutkimuksen lähtökohtana olivat aikaisemmat tulokset, joiden mukaan kalojen eväaurioita on havaittu runsaimmin lähinnä jätevesipäästöjen kuormittamilla alueilla. Muutamat havainnot ahventen eväaurioiden, etenkin kiharien eväruotojen, esiintymisestä puhtailla vesialueilla, olivat ristiriidassa näiden aikaisempien tulosten kanssa. Siksi kesällä 1993 tutkittiinkin Puumalan oligotrofisen Valkjärven eväauriollisia ahvenia, jotka pyydettiin ongella ja pilkillä, niissä esiintyneiden kalatäimäärien selvittämiseksi. Kalatäitä tavattiin 86 %:lla ahvenista. Kalatäitä esiintyi kesällä 2/3:lla ahvenista nimenomaan pyrstöevässä, missä myös eväauriot olivat yhtä yleisiä. Kalatäit kiinnittyvät kaloihin imukuppien ja väkästen avulla sekä puhkaisevat imukärsällään kalan ihon alkaen imeä kudokset. Kalatäillä on lisäksi myrkkynauhanen, jonka erite aiheuttaa myrkkynauhanen kalaan tai ainakin pistoskohtaan syntyy paikallinen tulehdus ja ihosoluja tuhoutuu. Pahimmassa tapauksessa kalat kuolevat kalatäiden takia. Mm. kalanviljelyssä kalatäiden aiheuttamista nuorten kalojen kuolemista on jopa kirjallisuusmainintoja, vaikka rutiinitarkkailussa kalatäistä ei juuri ilmoiteta. Kalatäiden merkitystä kalakannoissa ja etenkin kalanviljelyssä tulisikin tutkia tarkemmin. Kalatäiden epäillään pistoksillaan myös levittävän bakteeri- ja virustauteja. Vaikka kalanviljelylaitosten kylmävetisistä sisäaltaista kalatäistä saattaa olla niukasti havaintoja, niin luonnonravintolammikot ja rantavesissä olevat verkkoaltaat ovat otollisia paikkoja kalatäille. Kirjoloheon verkkokasvatuksessa on välillä runsaitakin kalatäiesiintymiä. Ahvenilla tavallisesti tavattavan ns. pikkukalatäin, *Argulus foliaceus*, lisäksi meillä esiintyy toinen ns. isokalatäi, *Argulus coregoni*, jota tavataan mm. lohikaloilla. Näiden kahden kalatäilajin elintavat ja ympäristövaatimukset tunnetaan puutteellisesti. Tämän kirjoituksen eräänä tarkoituksena on antaa eräitä perustietoja kalatäiden kaloille aiheuttamien terveysriskien jatkoselvittelyille ja -tutkimuksille. Kalatäiden ryhmään luetaan myös mm. lohitäit, jotka ovat aiheuttaneet vakavan haitan pohjoisen pallonpuoliskon lohenviljelylle.

Loiset, *Argulus*, ympäristö, kalanviljely, kalakuolema, eväaurio

Utgivare

Utgivningsdatum

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Juni 1995

Författare

Lauri Urho

Publikationens namn

Fisklus som hälsorisk för fisken

Typ av publikation

Uppdragsgivare

Datum för uppdragsgivandet

Rapport

Projektnamn och -nummer

Referat

Undersökningen utgick från tidigare resultat som visat att fenskador är vanligare hos fiskar i områden som belastas med utsläpp av avloppsvatten. Vissa observationer av abborrar med skadade, främst krökta fenstrålar, i rena vattenområden står i konflikt med detta. Sommaren 1993 undersöktes därför fenskadade abborrar i den oligotrofa sjön Valkjärvi i Puumala. Abborrarna fångades med mete och pilk och avsikten var att undersöka mängden fisklus. På 86 % av abborrarna påträffades fisklus. 2/3 av abborrarna hade fisklus i stjärtfenan och lika stor del hade skador på denna. Fisklus fäster sig vid fisken med hjälp av sugkoppar och hakar, sticker hål på fiskens hud och suger ut vävnadsvätskor. De har dessutom en gifttagg vars sekret har en giftverkan på fisken, åtminstone så att det runt hålet uppstår en lokal infektion där hudcellerna förstörs. I värsta fall dör fisken av lusangreppet. I litteraturen omnämns död bland unga fiskar på grund av fisklus i fiskodlingar, även om de sällan rapporteras i rutinkontroller. Fisklusens betydelse för bestånden och särskilt inom fiskodlingen borde undersökas närmare. Man misstänker också att fisklusen via sina stick också sprider bakterie- och virussjukdomar. I fiskodlingsanstalternas kalla innerbassänger är observationerna av fisklus i allmänhet knappa, men naturfoderdammar och nätkassar i kustvattnen erbjuder gynnsamma betingelser för lössen. I nätkasseodlingar av fisk ser man emellanåt kraftiga förekomster av fisklus. Förutom den lilla fisklusen, *Argulus foliaceus*, som påträffas på abborre förekommer det även hos oss stora fisklusen, *Argulus coregoni*, bl.a. på laxfiskar. Båda arternas levnadsvanor och miljökrav är bristfälligt kända. En av denna artikels målsättningar är att ge vissa basdata som behövs då man närmare börjar undersöka vilka risker fisklusen innebär för fisken. Till fisklusen hör bl.a. också laxlusen som allvarligt skadat laxodlingen på norra halvklotet.

Nyckelord

Parasiter, Argulus, miljö, fiskodling, fiskdöd, fenskador

Seriens namn och nummer

ISBN

ISSN

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 93

951-776-013-2

0787-8478

Sidoantal

Språk

Pris

Sekretessgrad

19 s.

Finska

FM 50

Offentlig

Försäljning

Förlag

Tryckericentralen Ab/ Valtikka

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Annegatan 44

PB 202

00100 Helsingfors

00151 Helsinki

Tel. (90) 566 0566 Fax (90) 566 0570

Tel. (90) 228 811 Fax (90) 631 513

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

June 1995

Author(s)

Lauri Urho

Title of Publication

Fish lice as a health risk for fish

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Fish and fish stocks as environmental indicators (202120)

Abstract

The study was commenced due to some exceptional observations of perch with damaged fins particularly a high frequency of wavy fin rays in a clear water lake, contradicting the general result that fin damage is common to polluted areas. During the summer of 1993, the number of fish lice attached to perch caught with a rod or an ice-fishing rod from the oligotrophic Lake Valkjärvi in Puumala were investigated. Eighty-six percent of the perch were infested. Two-thirds of the perch had fish lice in the caudal fin, where fin damage was equally common. Fish lice adhere to fish by means of suckers and spines which perforate skin with their jaws, the mandibles being formed like a sting and surrounded by a mouth tube for sucking tissue fluids. According to the literature, the sting is provided with a poison gland which releases toxin and therefore causes a lymphocytic degeneration, with the cells being eliminated from the skin. At worst, fish will die due to lice. For instance, there are some data concerning the death of young fishes in fish farms, although fish lice are not usually reported in practical disease and parasite monitoring. The significance of fish lice to fish stocks and fish culture should be further investigated. The lice are strongly suggested to be factors in the transfer of bacterial and viral diseases. Although there are only a few reports of fish lice in cold water tanks inside fish farms, ponds and shallow water pens are favourable places for fish lice. Every now and then high amounts of lice are reported in rainbow trout pens. In addition to the fish louse in perch, *Argulus foliaceus*, there is another species in Finland, *A. coregoni*, which can occur in salmon fishes. The habits and environmental needs of the two species are insufficiently known. One purpose of this study is to introduce basic knowledge to encourage further study on the health risks of fish lice for fish.

Key words

Parasites, Argulus, environment, fish farming, fish kill, fin damage

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 93

ISBN

951-776-013-2

ISSN

0787-8478

Pages

19 p.

Language

Finnish

Price

50 FIM

Confidentiality

Public

Distributed by

Painatuskeskus Oy

Valtikka

Annankatu 44

FIN-00100 Helsinki, Finland

Phone +358 0 566 0566 Fax +358 0 566 05709

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute

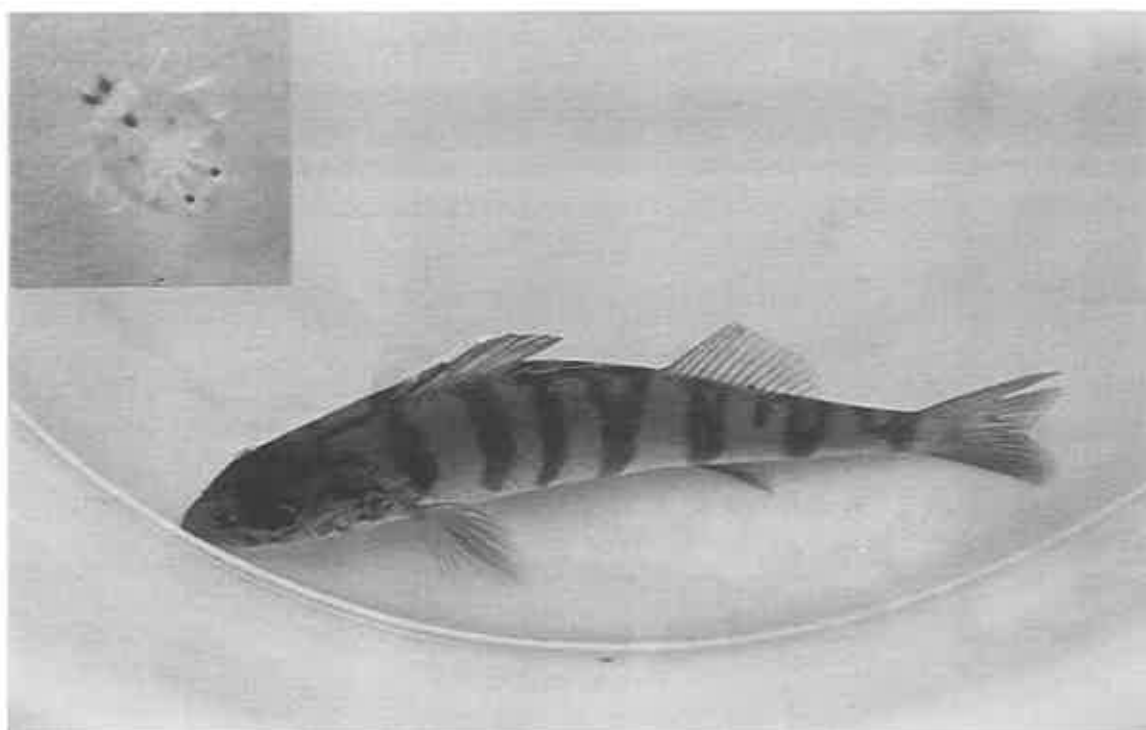
P.O.Box 202

FIN-00151 Helsinki, Finland

Phone +358 0 228 811 Fax +358 0 631 513

SISÄLLYSLUETTELO:

1. Kalatäit meillä ja muualla viljelyn uhkana.....	1
2. Kalojen kimppuun varusteina kilpi, imukupit, väkäset ja pistin.....	2
3. Vapaana vedessä, kalassa tai alustalla munassa kehittymässä.....	5
4. Kalatäiden määristä ja esiintymisestä kaloissa.....	8
5. Vaikutukset kaloissa	10
5.1 Kalatäiden yhteys eväaurioihin	10
5.2 Kalakuolemat	12
6. Kalatäiden torjunta.....	13
7. Johtopäätökset.....	14
8. Yhteenveto	15
9. Sammandrag	16
Kiitokset.....	17
Kirjallisuus:.....	18



1. Kalatäit meillä ja muualla viljelyn uhkana

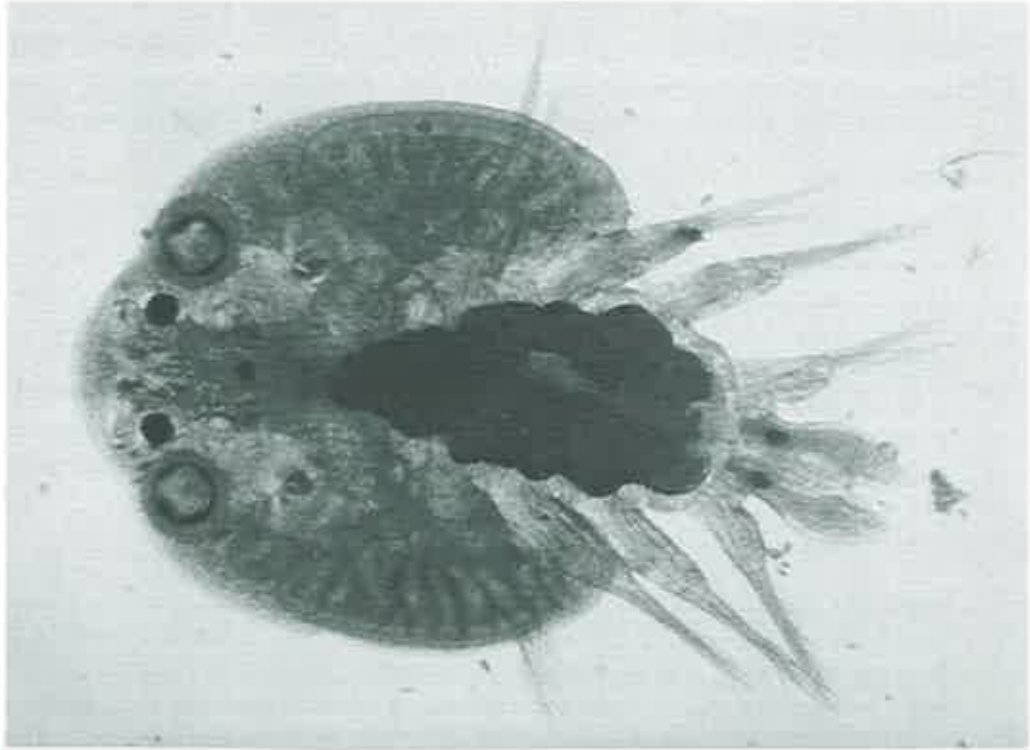
Sekä Skotlannissa että Norjassa lohitäitä (lähinnä *Lepeophtheirus salmonis*-lajia) pidetään suurimpana uhkana lohenviljelylle (ICES 1994, Vähänäkki 1994). Täiden aiheuttamat vauriot alentavat lohien jälleenmyyntiarvoa ja ne voivat johtaa jopa lohien kuolemiseen. Vastaava ongelma on myös Färsearten ja Irlannin lohenkasvattajilla. Norjassa lohitäiden aiheuttamat vahingot on arvioitu 100-200 miljoonaksi Norjan kruunuksi vuodessa (Boxaspen & Holm 1991a, Bjordal 1994). Lohitäiden ohella myös muut kalatäit voivat olla vakava haitta kalanviljelylle. Suomessa kalatäiden aiheuttamia haittoja tai merkitystä kalataloudelle ei juurikaan ole tutkittu, vaikka kalatäitä tiedetään ajoittain esiintyvän runsaasti mm. kirjolohen kassikasvatuksissa.

Kalatäi-nimitystä on käytetty yleisesti useista kalojen pinnalla loisivista äyriäisistä (*Crustacea*). Näihin on luettu ns. lohitäitkin, joista *Lepeophtheirus salmonis*-lajin lisäksi mainitaan usein *Salmicola salmonea* ja *Caligus elongatus*. Näitä lohitäitä ei Suomessa tosin esiinny, mutta sen sijaan mm. *Caligus lacustris*-loista. Kalatäiksi on kutsuttu myös mm. *Lernaea*- ja *Ergasilus*-sukujen loisia, joskin jälkimmäiset on nimetty yleisesti kidustäiksi. Perinteisesti, varsinainen kalatäi-nimi on annettu *Argulus*-suvun loisille, jotka usein luokitellaankin omaksi *Branchiura*-alaluokaksi erilleen *Copepoda*-alaluokasta, johon muut kalatäi yleisnimityksen alle luetellut loiset kuuluvat.

Suomessa esiintyy varsinaisista kalatäistä kaksi lajia, joista yleisempää, pikkukalatäitä, *Argulus foliaceus* (L.), on tavattu useilla lajeilla mm. hauella, ahvenella, kuhalla, lahnalla ja särjellä. Sitä on yleisesti järviolueella, mutta myös murtovedessä. Toista lajia, isokalatäitä, *Argulus coregoni* Thorell, puolestaan tavataan mm. siialla, harjuskella, nieriöillä, mateella, kirjolohella ja taimenella eli kylmänvedenlajeilla. Euroopasta tunnetaan läheinen kolmaskin *Argulus*-laji, *Argulus japonicus* Thiele (*A. pellucidus* Wagler, cf. Fryer 1982), jonka on viime vuosina havaittu levinneen mm. Brittein-saarille (Rushton-Mellor 1992), mutta ainakaan toistaiseksi sitä ei ole tavattu Suomesta. Meillä esiintyvät kalatäilajit ovat muualla aiheuttaneet taloudellista haittaa mm. lammikkoviljelyssä ja kalaistutusten epäonnistumisia. Seuraavassa keskitytään meillä tavattaviin *Argulus*-lajeihin ja lähinnä tavallisimpaan eli pikkukalatäihin (*A. foliaceus*).

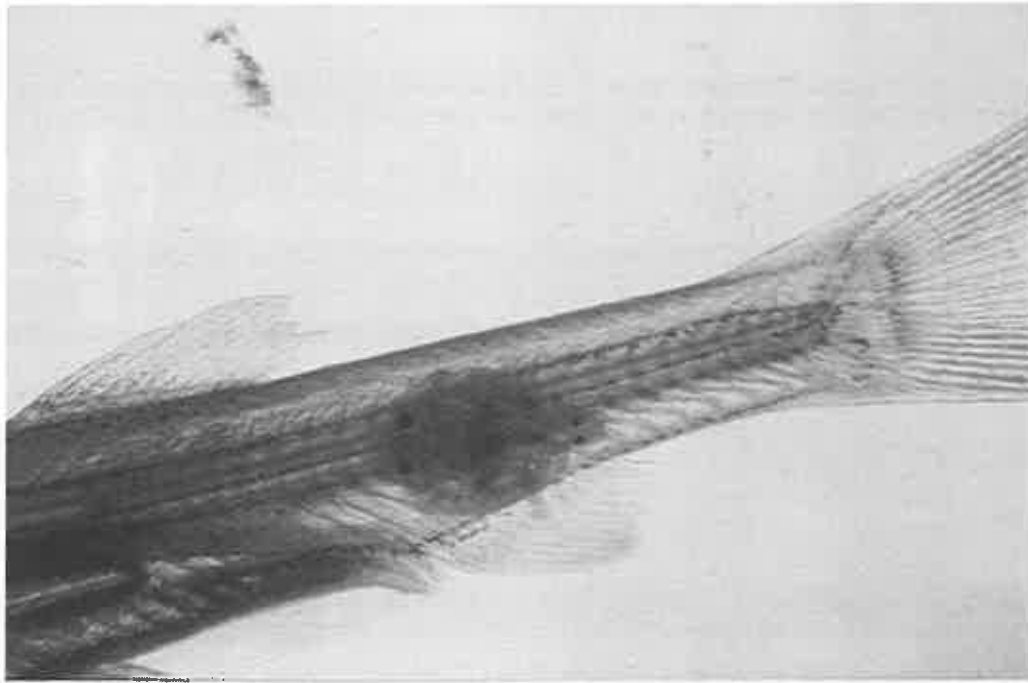
2. Kalojen kimppuun varusteina kilpi, imukupit, väkäset ja pistin

Kalatäit ovat kilpimäisiä, osittain läpikuultavia, vihertäviä tai kellertävälle/ruskealle vivahtavia vesieläimiä, joiden pituus on 0,4-12,0 mm (Kuva 1).



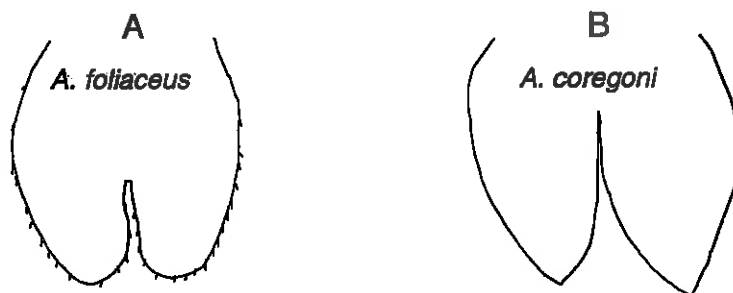
Kuva 1. Muutaman millimetrin mittainen kalatäi (*Argulus foliaceus*) kuvattuna päältäpäin.

Vihertävän värityksen takia niitä on usein vaikea erottaa kalan pinnalta. Vasta lähemmässä tarkastelussa voidaan kalatäit havaita kalan pinnalla, elleivät ne ole jo tipuneet pois kalan pyristellessä. Näiden litteiden (Kuva 2) loiseläinten kolmiosaisen ruumiin ensimmäisessä osassa pää on kasvanut yhteen rintajaokkeiden kanssa. Näitä peittää selkäpuolella lumpeenlehdenmuotoinen kilpi. Takimmaisen osan muodostaa ns. pyrstölevy, joka on takapästä lovellinen.



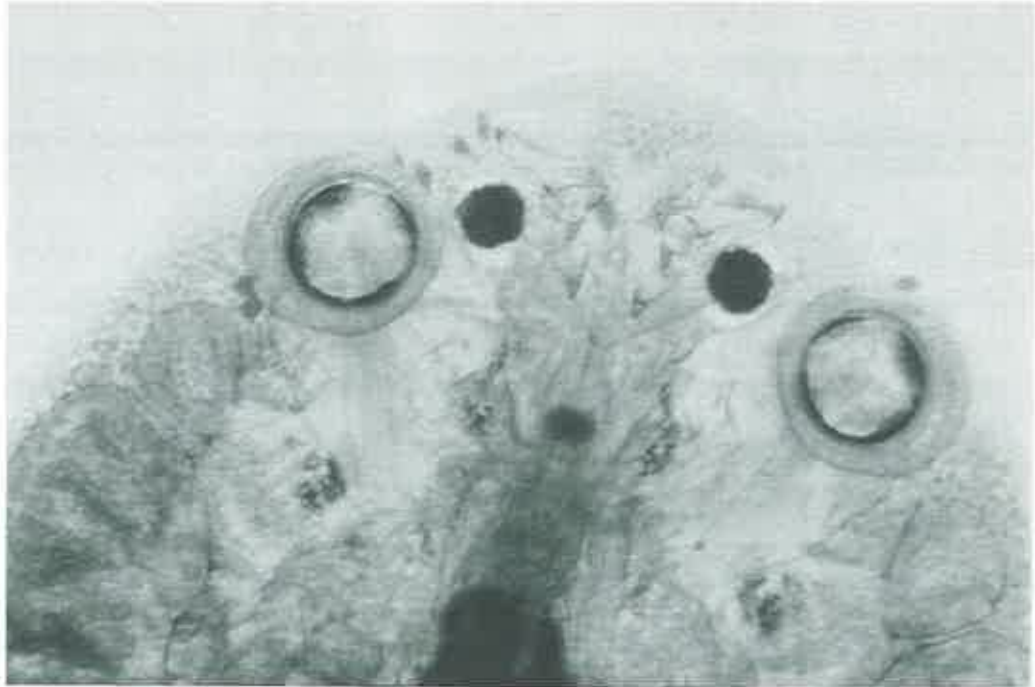
Kuva 2. Kalatäi kiinnittyneenä parin senttimetrin pituiseen särkikalan poikaseen peräevän yläpuolelle.

Pyrstölevyn muodon perusteella meillä esiintyvät lajit voidaan erottaa toisistaan. *A. foliaceus*-lajilla pyrstölevyn liuskat ovat takaosasta pyöreähköjä (Kuva 3A), kun taas *A. coregoni*-lajilla liuskat ovat teräväkärkisiä (Kuva 3B). Jälkimmäisen lajin yksilöt saattavat kasvaa 12 mm pituisiksi, mutta *A. foliaceus* yksilöt ovat yleensä korkeintaan 8 mm pituisia. Siksi *A. coregonia* on kutsuttu isokalatäiksi ja *A. foliaceusta* pikkukalatäiksi.



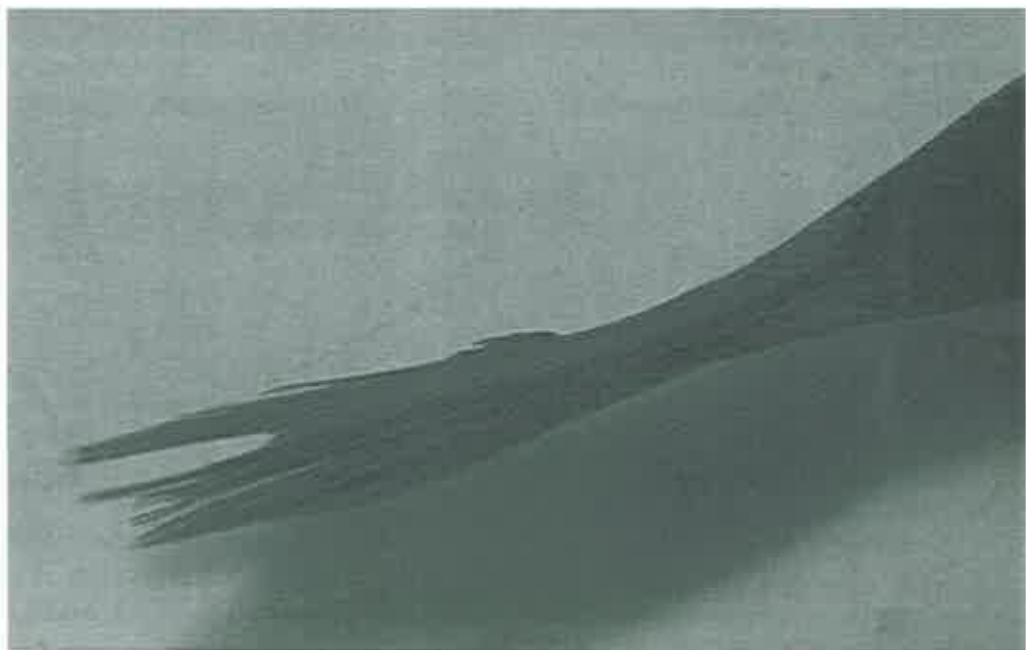
Kuva 3. Kalatäit tunnistetaan mm. pyrstölevyn perusteella (Stammer 1959, Fryer 1982); vasemmalla pikkukalatäin pyrstölevy (A) ja oikealla isokalatäin pyrstölevy (B).

Keskiruumiissa on neljä paria sukasellisia jalkoja, joiden avulla kalatäit liikkuvat vedessä. Vatsapuolella huomio kiinnittyy viiden jalkaparin lisäksi niiden etupuolella olevaan kahteen imukuppiin ja pienempiin väkäskoukkuihin, joiden avulla kalatäit kiinnittyvät kalaan ja pysyvät siinä (Kuva 4).



Kuva 4. Kalatäin pääpuolen tärkeät elimet. Isojen imukuppien väliin jäävät silmät ja kiinnittymisväkäsiä. Keskeltä alkava pistin kaartuu etupuolelle ohi oikealla näkyvän imukupin.

Imukuppien ja väkästen väliin keskelle jää neulamainen imukärsä, joka on muodostunut suuosista. Ruokaillakseen kalatäi kiinnittyy kalaan mieluiten sellaiseen kohtaan, jossa iho on ohutta; erityisen mielellään eviin, mutta myös kiduskansiin ja poikkeuksellisesti suuhunkin. Kiinnittyneen kalatäin pää on tavallisesti suuntautunut kalan päähän päin, jotta loinen pysyy kiinni kalan uidessa eteenpäin. Imukärsämaisella pistimellään kalatäi puhkaisee kalan ihon ja imee kudostenestettä (lymfää/verta).



Kuva 5. Pikkukalatäi ahvenen pyrstön tyvellä

3. Vapaana vedessä, kalassa tai alustalla munassa kehittymässä

Kalatäilajien ympäristövaatimusten eroja ei tarkkaan tunneta. Kalatäit reagoivat positiivisesti valoon kaikissa kehitysvaiheissa. Ne tulevat toimeen myös vähähappisessa vedessä, joka eräiden tietojen mukaan jopa lisää loisten runsautta (Bauer 1962). Pikukalatäin sanotaan suosivan virtaamattomia tai hitaasti virtaavia, lämpimiä vesiä. Øklandin (1985) mukaan *A. coregoni*-järvet ovat oligotrofisia, usein kylmiä taimenjärvviä, kun taas *A. foliaceus* esiintyy usein mesotrofisissa tai eutrofisissa järvissä, joissa on korkeampi lämpötila. Tämä havainto saattaa tosin syntyä siitä, että isokalatäin käyttämät lohikalaisännät vähenevät rehevöitymisen myötä.

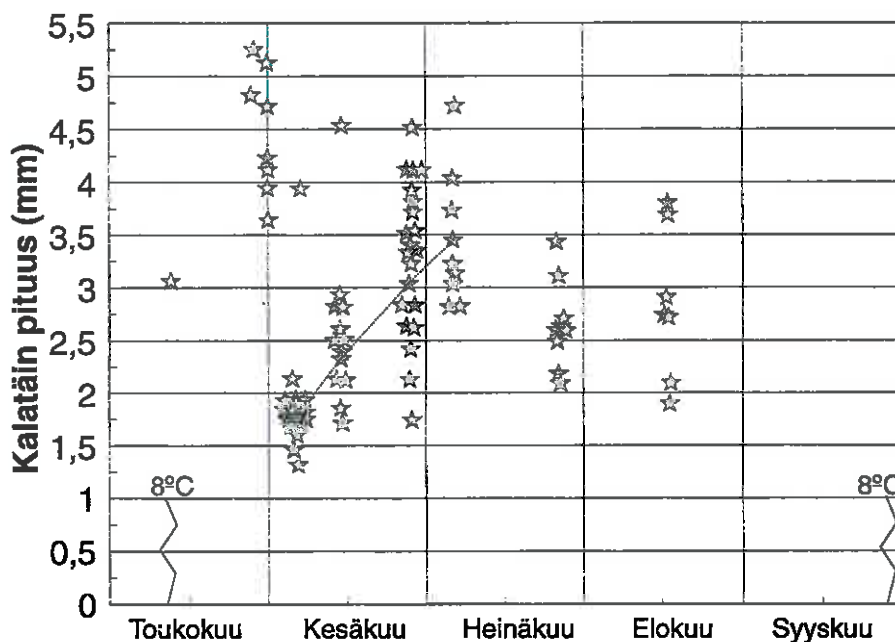
Yksi kalatäinaaras voi tuottaa yhdessä kesässä jopa kaksi miljoonaa jälkeläistä ja näiden jälkeläisiä eli 2-3 sukupolvea kesässä (Bauer 1962). Paritelleet naaraat laskevat 4-1 200 munan munaryhmiä vedessä oleville alustoille (Kollatsch 1959, Bauer 1962). Yleensä munat on laskettu kiville tai kasveille, joihin munat liimataan riveiksi, joissa on kaksi-neljä munaa vieretysten. Muutaman kymmenen munan ryhmiä voi tavata jopa rapujen pinnalta, sillä munat lasketaan mieluiten varjoisaan paikkaan. Kooltaan munat ovat pieniä, noin puolen millimetrin mittaisia. Naaraat voivat myös laskea munia, jotka kehittyvät neitseellisesti (Bauer 1962). Aluksi munat ovat valkoisia ja voivat huuhtoutua helposti, mutta puolen tunnin kuluessa ne kiinnittyvät tiukasti alustansa muuttuen ruskeiksi.

Argulus foliaceus suosii lämpöä. Munien lasku edellyttää 16 °C lämpötilaa (Bauer 1962). Lämpötilan ollessa 20 °C munat lasketaan alle 30 cm syvyydessä vedessä ja lämpimämmässä syvemmälle aina metriin asti. Alkionkehitys kestää 30-40 vrk 17-20 °C:ssa, 22-30 vrk 20-25 °C:ssa ja 15-18 vrk 25-28 °C:ssa, mutta pysähtyy, jos veden lämpötila laskee 10-12 °C:een (Bauer 1962). Kehitysaika on harvinaisen pitkä loiskopepodeille. Alkionkehitys kestää siis lämpötilasta riippuen 15-55 vrk. Useita päiviä ennen kuoriutumista munat muuttuvat läpikuultaviksi. Kuoriuduttuaan kalatäit eivät ole täysin aikuisten kaltaisia. Esimerkiksi imukupit puuttuvat, mutta kiinnittymiseen tarvittavat kynnelliset raajat ovat jo olemassa. Kalatäit kuolevat, jolleivät ne löydä kalaa ajoissa (Bauer 1962). Stammerin (1959) mukaan ne voivat selvitä 3 °C:een lämpötilassa kaksi viikkoa, mutta 28 °C:ssa vain keskimäärin kolme päivää. Kalatäillä on neljä paria uintirajoja, joiden avulla se liikkuu etsiessään isäntäeläintä.

Päästyään kalaan kalatäi kasvaa, vaihtaen välillä kuorta samalla läpikäyden muodonvaihdoksen, jonka jälkeen se parittelee. Ennen aikuistumista on yhdeksän poikasvaihetta ja vasta seuraavan kuorenvaihdon jälkeen 3,8-4,3 mm koossa muodostuu aikuinen (Stammer 1959). Kollatschin (1959) mukaan poikasvaiheita on vähemmän ja noin kuukaudessa kalatäi saavuttaa 2,5-3,0 mm pituuden ja sukukypsyyden. Bauerin (1962) mukaan sukukypsyys saavutetaan kesälämpötiloissa jo 15-18 vuorokautta kuoriutumisen jälkeen. Naaraisiin kehittyy munia ja koiraat parittelevat naaraiden kanssa. Noin 30-35 vrk:n kuluttua kuoriutumisesta naaraat jättävät isäntäkalan muniakseen (Bauer 1962).

Muodonvaihdos puolestaan kestää siis 15-18 vrk 25-28 °C:ssa ja estyy alle 8 °C:n vedessä. Optimilämpötila on noin 28 °C. Kalatäi hakeutuu yleensä lämpimämpään veteen.

Kalatäit ovat aktiivisia nimenomaan kesällä, mutta eivät tietävästi talvella. Populaatiokoko pienenee kylmänveden aikana (Kollatsch 1959). Kalatäitä talvehtii kaloissa inaktiivisena limavaippan sisällä (Bauer 1962). Stammerin (1959) mukaan *A. foliaceus* talvehtii mahdollisesti aikuisena tai myöhään syksyllä laskettuna mätinä, josta poikaset kuoriutuisivat samaan aikaan kuin keväällä lasketusta mädistä. Aikuisena talvehtimistä osoittaa myös Karkkilan Saarlamesta toukokuussa kerättyjen pikkukalatäiden pituusjakauma (Kuva 6), mutta toisaalta pitkistä varhaiskehityksestä johtuen kesäkuun alussa saadut 1-2 mm:n pituiset yksilöt viittaavat talvehtimiseen myös munina. Jälkimmäinen talvehtimismuoto saa tukea myös T. Valtosen ja H. Tuuhan Keski-Suomessa tehdystä tutkimuksesta (julkaisematon käsikirjoitus). Suomessa seuraava kuoriutumisasajankohta näyttää olevan heinäkuussa (Kuva 6). *A. coregoni* talvehtii ilmeisesti munana (Shimura 1983, Økland 1985). Kalatäin elämä kestää noin vuodesta puoleentoista. Koiraat elävät yleensä korkeintaan vuoden (Bauer 1962).

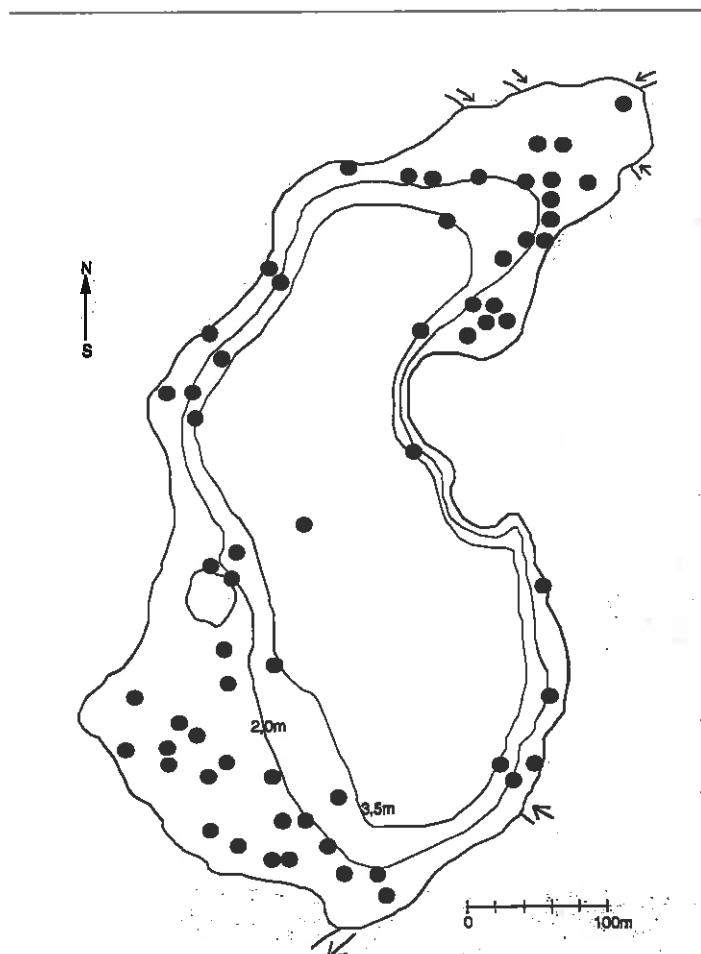


Kuva 6. Kesällä 1979 Karkkilan Saarlamesta nousuhaaveilla (silmäkoko 1 mm) saatujen vedessä vapaana uineiden kalatäiden pituudet eri näytteenotto-kerroilla.

Kalatäit saattavat jättää kalan helposti. Ne eivät viihdy esim. kuolleessa kalassa. Kiselev ja Ivlieva (1953, sit. Bauer 1962) mainitsevat kalatäiden voivan elää itsenäisesti 11 vuorokautta kesälämpötiloissa, nuoret yksilöt huomattavasti lyhyemmän aikaa. Vapaana uimassa kalatäitä tapaa yleensä matalasta vedestä kasvillisuusvyöhykkeestä (Kuva 7).

Koska kalatäi ui vedessä virtausta vasten, on mahdollista, että juuri kalojen evien aiheuttamien vesivirtojen avulla kalatäit löytävät kalan. Tosin myös kemialliset resep-

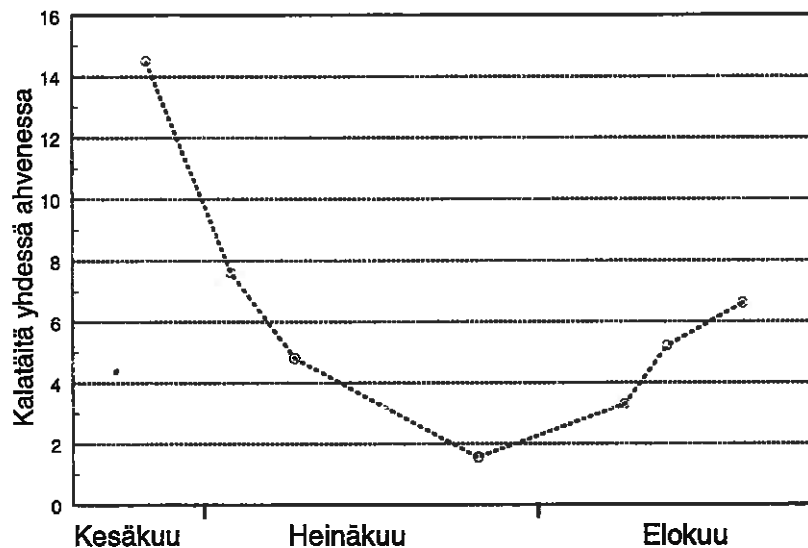
torit vaikuttavat asiaan. Ei ole selvää pyrkivätkö kalat välttelemään kalatäitä.. Akvaariokokeissa kalojen on kuitenkin todettu uivat kauempana pohjasta tai vähemmän kasvillisuuden seassa, kun loisia oli paikalla (Poulin & FitzGerald 1989a). Joidenkin havaintojen mukaan kalat ottavat suuhunsa kalatäitä, mutta sylkevät ne pois, ja vain muttu syö Argulusta halukkaasti (Bauer 1962). Samassa yhteydessä tosin mainitaan Kiselevin ja Ivlievan havainneen myös nuorten karppien, kultakalojen ja säyneiden syövän vapaasti uivia kalatäitä.



Kuva 7. Vapaana uineiden kalatäiden horisontaalinen esiintyminen Karkkilan Saarlammissa kesällä 1979 nousuhaavipyynnin perusteella (verkon silmäkoko 1 mm). Vain 1 % kalatäistä tavattiin kolmea ja puolta metriä syvemmästä vedestä, noin 12,5 % 2,0-3,5 metrin syvyydestä ja loput matalammasta vedestä. Kalatäiden esiintyminen järven matalammissa osissa voidaan selittää paitsi lämpötilan ja valoisuuden, myös potentiaalisten mätialustojen esiintymisen perusteella.

4. Kalatäiden määristä ja esiintymisestä kaloissa

Pikkukalatäiden (*A. foliaceus*) esiintymisen muutoksia tutkittiin kesällä 1993 Puumalan Valkjärvestä ongella ja pilkillä saaduista ahvenista. Havaitut kalatäimäärät edustavat minimiarvoa, sillä mahdollisimman hellävaraisesta käsittelystä huolimatta osa kalatäistä ehti irrota ennenkuin ne saadaan lasketuksi. Kalojen joutuminen pois vedestä saa aikaan kalatäiden irtoamisen, jota auttaa kalojen rimpuilu. Silti 86 %:lla ahvenista havaittiin kalatäitä, keskimäärin viisi täitä kalassa. Eniten kalatäitä (keskim. 15 täitä/kala ja max. 76 yksilöä/kala) oli kesäkuun lopussa ensimmäisellä näytteenotokerralla. Kalatäiden määrä laski heinäkuun aikana, kun naarat olivat laskemassa munia. Määrät lisääntyivät taas elokuussa, kun seuraava sukupolvi ehti kiinnittyä kaloihin (Kuva 8). Tällöin nimenomaan pienten kalatäiden määrä lisääntyi.



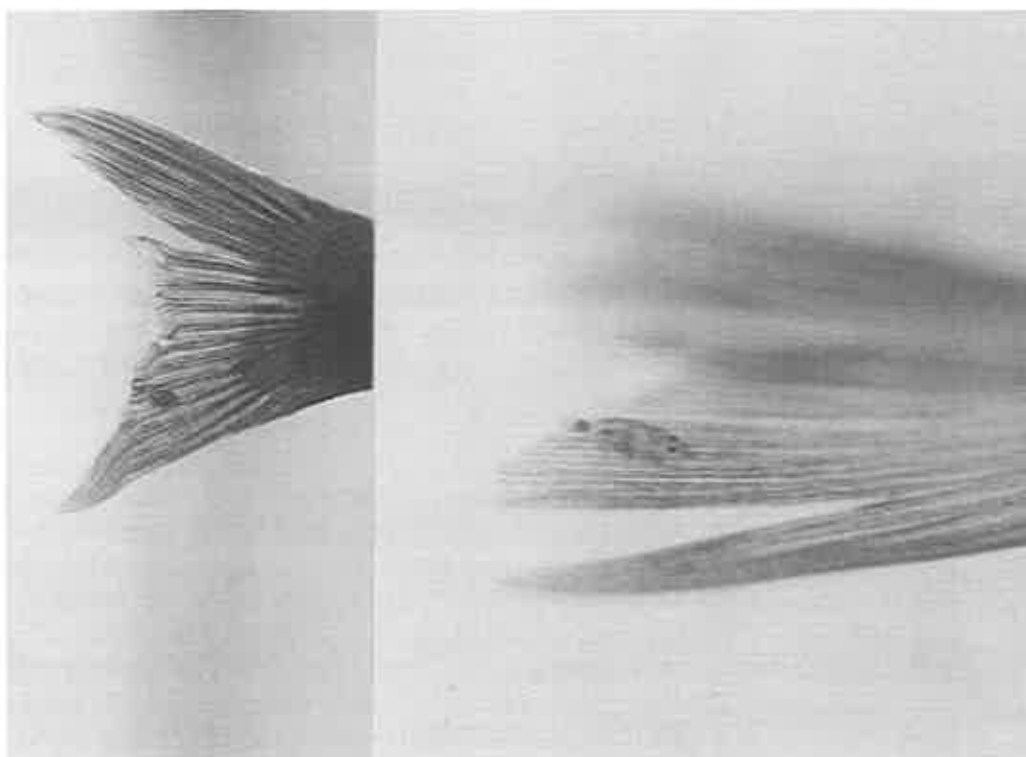
Kuva 8. Havaitut kalatäimäärät Puumalan Valkjärven ahvenissa kesällä 1993.

Selvästi yleisin kalatäiden esiintymispaikka Valkjärven ahvenissa oli pyrstöevä, missä esiintyi 77,9 % kaikista kalatäistä (Taulukko 1). Myös Bazal ym. (1969) löysivät eniten *A. foliaceus*-kalatäitä pyrstöevästä ja pyrstön varresta. Sen sijaan *A. coregonin* esiintyminen saattaa olla erilainen, usein kuitenkin lähellä eviä (Shimura 1983).

Taulukko 1. Kalatäiden esiintyminen Valkjärven ahvenissa kesän kuluessa (prosentteina).

Päiväys	26.6	3-4.7	10.7	26.7	27-29.7	9-11.8	14.8	21.8	26.6-21.8
Pyrstöevässä	68	85	82	100	90	90	74	74	78
Muussa evässä	13	4	0	0	10	10	26	20	13
Muualla kehossa	19	11	18	0	0	0	0	6	9
Täitä yhteensä	188	91	44	9	60	72	130	54	648
Kaloja	13	12	9	10	24	22	25	8	104

Kalaloisia käsitelävissä kirjoissa mainitaan melko suuristakin kalatäimääristä. Bauerin (1962) mukaan Ivasik löysi 100 kalatäitä 11 cm pitkältä karpilta. Kala oli uupunut ja haavaumilla. Bauer & Stolyarov (1961) mainitsevat eräässä kilonpainoisessa lahnassa todetun jopa yli tuhat kalatäitä. Økland (1985) kertoo Keski-Euroopassa 28 cm pituisessa suutarissa (ilm. kalalammikossa) olleen 4 250 kalatäitä. Kalojen vähäisempi liikkuminen ja kerääntyminen esim. suojaisiin paikkoihin saattaa altistaa kalatäitartunnoille. Kalatiheyden kasvaessa loisten määrä kalaa kohti lisääntyy (Poulin & FitzGerald 1987). Loiset käyvät myös helpommin sellaisen kalan kimppuun, jossa on jo kalatäi (Poulin & FitzGerald 1989b).



Kuva 9. Kalatäitä ja kihartuneita eväruotoja ahvenen pyrstöevässä (vas.) ja pikkukalatäi ahvenen pyrstössä noin 10 x suurennettuna (oik.).

5. Vaikutukset kaloissa

Eläessään kalan kiduksilla tai iholla kalatäi lävistää ihon putkimaiseksi pistimeksi muuntuneilla suuosillaan ja imee verta. Ivanfin mukaan kalatäi imee vain plasmaa, sillä verisolut eivät mahdu imutorveen (Bauer 1962). Arguluksen pisto aiheuttaa pienen paikallisen tulehduksen, ja veren imentä yleistä heikkoutta (Bauer 1962). Kalatäin piston ärsytys kalassa johtaa ensisijaisesti ihokohdan samentumiseen. Epiteelisolut muuttuvat protoplasman koaguloituessa. Liman erityys kasvaa. Pistinmäisen suuosan lisäksi loisella on myrkkysyönteinen, jonka myrkky aiheuttaa lymfosyyttisen degeneraation, ihosoluja häviää (Amlacher 1970). Bauerin (1962) mukaan vain myrkkysyönteinen voi selittää sen, että muutama kalatäi voi tappaa nopeasti nuoren kalan.

On myös esitetty, että kalatäit eivät aina suoraan aiheuta evien syöpymistä, vaan että kalatäiden kaloihin aiheuttamiin haavoihin tulee mikrobien sekundääri-infektio, jonka seurauksena evät alkavat syöpyä.

Kalatäiden aiheuttamia kalakuolemia on selitetty myös sienten tai bakteerien sekundääri-infektioilla (Järvi 1937). *Saprolegnia*-sieni iskee usein Arguluksen aiheuttamiin haavoihin (Bauer 1961a, 1962). Kalatäiden on epäilty toimivan vektorina bakteeri- ja virustaudeissa (Bauer 1961a, 1961b, Ahne 1985). Lohitaita on eristetty mm. furunkuloosin eli paisetaudin aiheuttajabakteereita (Nese & Enger 1993).

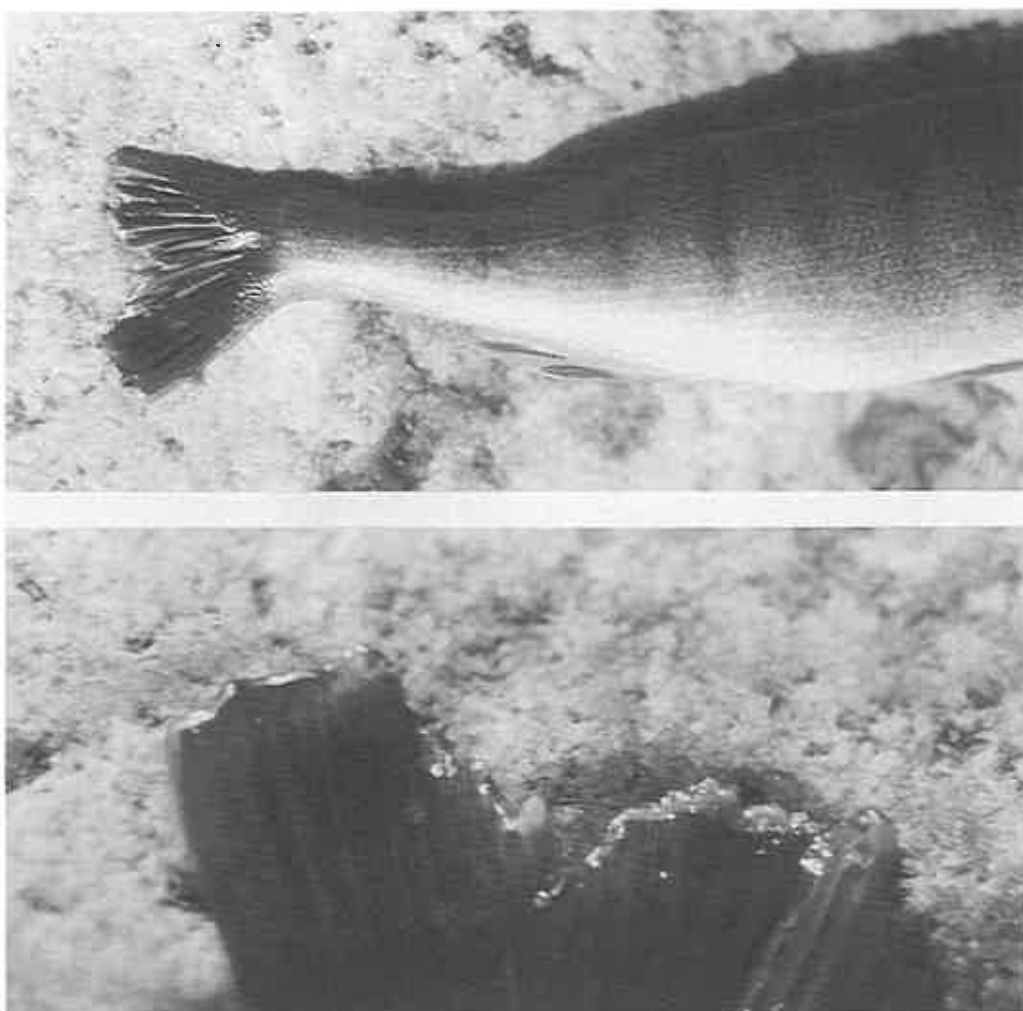
5.1 Kalatäiden yhteys eväaurioihin

Tavallisesti eväaurioita, useimmiten eväruttoa, on todettu esiintyvän runsaasti vain jätevesien kuormittamien vesistöjen kaloissa, viljelykaloissa tai esim. öljypäästöjen yhteydessä (Urho & Hudd 1987), eli kun ympäristön bakteeripitoisuudet ovat suuria (Urho 1993).

Kalatäiden kaloille aiheuttamista haitoista Suomessa on melko vähän tietoja. Kirjoituksessaan kalatäiden aiheuttamasta kalakuolemasta Järvi (1937) mainitsee kuolleiden kalojen tuhoutuneista pyrstöevistä, mikä näkyy selvästi myös kirjoituksen kuvassa. Kalatäiden esiintymisellä ja eväaurioilla näyttää ainakin Valkjärven tapauksessa olevan selvä yhteys. Eväaurioita (sisältää syöpymät ja kiharat eväruodot) esiintyi kaloissa runsaimmin pyrstöevissä (Taulukko 2), missä oli eniten kalatäitäkin (Taulukko 1). Kalatäiden takia eväaurioita esiintyy siis myös puhtaissa, vähäravinteisissa vesissä (Kuva 10). Puumalan karukossa Valkjärvessä eväaurioita esiintyi kesällä 77,2 %:lla ahvenista eli lähes yhtä usein kuin kalatäitäkin (Kuva 11). Särjissä oli harvoin eväaurioita, kuten myös kalatäitäkin.

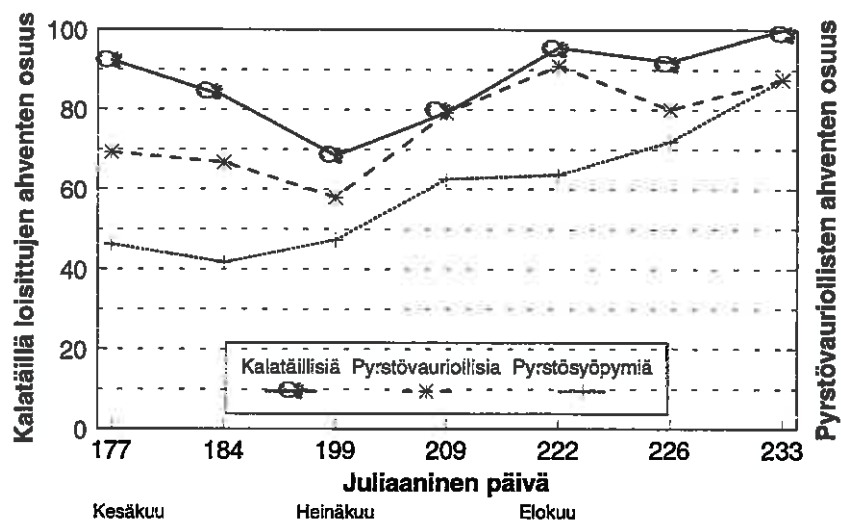
Taulukko 2. Evävaurioiden esiintymisen yleisyys Valkjärven ahvenissa (prosentteina).

Päiväys	26.6	3-4.7	10.7	26.7	27-29.7	9-11.8	14.8	21.8	26.6-21.8
Pyrstöevässä	77	67	33	80	79	91	80	88	77
2. selkäevässä	46	8	0	30	25	36	36	38	35
Peräevässä	8	0	0	0	4	0	0	0	2
Muissa evissä	0	0	0	10	0	0	0	0	1
Täitä yhteensä	188	91	44	9	60	72	130	54	648
Kaloja	13	12	9	10	24	22	25	8	104



Kuva 10. Pyrstövaurio ahvenella; alla pyrstön pää suurennettuna.

Aikaisin keväällä verkolla otetun ahvennäytteen perusteella eväsyöpymät ilmeisesti korjautuvat talven aikana, sillä keväällä Valkjärven ahvenissa esiintyi lähinnä vain eväruotojen kihartumia (Kuva 9). Kalataiden talvinen inaktivoituminen selittää syöpymien puuttumisen aikaisin keväällä. Usein haitat ovat siten lähinnä esteettisiä, sillä evien tehokkaan uusiutumiskyvyn takia parantuminen on todennäköisesti yleistä. Useimmilla yksilöillä pyrstöevän ruodoissa esiintyi kihartumia, jotka juuri kuvaavat evän korjautuneen aikaisemmasta eväsyöpymästä (esim. Sherwood 1977).



Kuva 11. Kalatäillä infektointeiden ja pyrstövauriollisten ahventen osuus kesän kuluessa Puumalan Valkjärvestä. Pyrstösyöpymien osuus kasvaa syksyä kohti.

5.2 Kalakuolemat

Runsaina esiintyessään kalatäit voivat johtaa jopa kalakuolemiin. Bauerin (1962) mukaan kalatäi on ainakin ollut yksi vakavimmista vitsauksista Ukrainassa kalojen lammikkoviljelyssä. Argulus voi tappaa poikasia, mutta myös jopa 500 g painavia kaksivuotiaita karppeja. Yksi ainoa Argulus voi tappaa 2-3 g painoisen nuoren kalan (Bauer 1962).

Kalatäiden aiheuttamista nuorten ahventen ja kuhien joukkokuolemista on kirjallisuudessa useita mainintoja (Bauer & Stolyarov 1961, Bauer 1961a, Bauer 1962). Bauerin mukaan toiset lajit säästyivät kenties siksi, että ne saavat suomet aikaisemmin kuin esim. kuha. Akvaariokokeissa pienten kuhien on havaittu kuolevan 6-8 tunnissa 4-8 kalatäin infektiioon (Bauer 1961a). Suomessa kalatäiden aiheuttamista kalakuolemista (esim. Järvi 1937) ei ole montaakaan mainintaa kirjallisuudessa. Kainuun kalanviljelylaitoksella kuoli kesällä 1991 yli 80 % 1+ kuhista kalatäiden takia (Pursiainen ym. 1993).

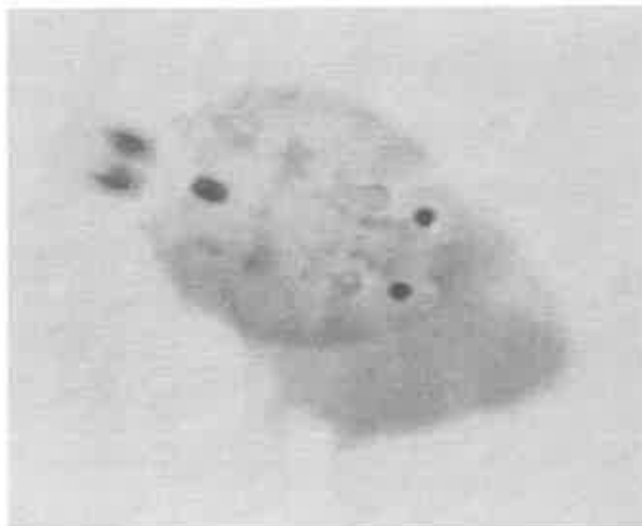


Kuva 12. Pikkukalatäi ahvenen silmän takana kiduskannessa.

6. Kalatäiden torjunta

Kalatäiden torjuntaan luonnonvesissä ei toistaiseksi ole kovin tehokkaita keinoja, sen sijaan viljelyolosuhteisiin on esitetty muutamia. Munat ovat herkkiä kuivumiselle; yksi aurinkoinen päivä riittää tappamaan munat (Bauer 1962). Kalalammikoiden kuivattamista suositellaan kalatäiden torjumiseen lammikkoviljelyssä. On myös ehdotettu tekoalustojen sijoittamista loisten munien laskupaikoiksi. Alustat voidaan nostaa puhdistusta varten parin viikon välein. Lisääntyneen happipitoisuuden on arveltu heikentävän *Argulus*-populaatiota, sillä virtausten lisäämisen on havaittu vähentävän loisten määrää.

Argulus on torjuttu paitsi ympäristömyrkyillä kuten DDT:llä, niin myös KMnO_4 -liuoksella. Muita aikaisemmin käytettyjä kylvetysaineita ovat mm. lysoli ja priasoli. Lohitäiden torjunnassa Norjassa ja Skotlannissa on käytetty eniten organofosfaatteihin kuuluvia tuholaismyrkkijä. Ne eivät kuitenkaan tehoa varhaisvaiheisiin, joten käsittely on jouduttu toistamaan kuukausittain. Lisäksi viimeaikoina on havaittu organofosfaateille resistenttejä lohitäikantoja (Vähänäkki 1994). Useimpien kemiallisten aineiden käyttöä on pyritty voimakkaasti vähentämään ja jopa kieltämään myös ympäristöriskien, mm. jäämien takia. On myös kokeiltu mm. valkosipulin lisäämistä kalojen ravintoon (Boxaspen & Holm 1991b), kuten myös kesannointia eli lähinnä viljelypaikan vaihtamista (Bron ym. 1993) ja verkkoaltaiden kattamista (Huse ym. 1990). Näillä kaikilla keinoilla on havaittu olevan jonkin verran vaikutusta lohitäiden määrään. Uusina keinoina lohitäiden torjunnassa 1990-luvulla on otettu käyttöön loisia syövät puhdistajakalat (*Centrolabrus*-, *Crenilabrus*-, *Ctenolabrus*- ja *Labrus*-sukujen kaloja) sekä ympäristölle ystävällisemmät vetyperoksidipohjaiset torjunta-aineet, mutta ICES:n raportin mukaan loisten torjuntamenetelmiä on edelleen pikaisesti pyrittävä parantamaan ja luomaan vaihtoehtoisia menetelmiä. Vuonna 1993 Norjan kalanviljelyssä oli käytössä yli miljoona puhdistajakalaa. *Argulus*-loisten torjuntaan samat puhdistajakalalajit eivät meillä tule kyseeseen, sillä ne vaativat suolaista vettä.



7. Johtopäätökset

Kalatäiden aiheuttamat eväauriot puhtaissa vesissä saattavat johtaa aiheettomiin epäilyihin huonontuneesta vedenlaadusta, sillä eväaurioita on esitetty käytettäväksi jätevesikuormituksen indikaattorina. Jatkossa tulisikin selvittää eroavatko eväauriot erityyppisissä vesissä toisistaan.

Kirjolohilla esiintyy eväaurioita yleisesti pyrstöevän lisäksi ainakin selkäevässä, mutta usein myös muissakin evissä. Samoin ainakin rannikkoalueella kirjolohen kasviviljelyssä esiintyy kalatäitä ajoittain runsaasti. Onko näillä kirjolohien eväaurioilla yhteys kalatäiden esiintymiseen tai jopa kalatautien leviämiseen ei vielä tiedetä, mutta asiaa olisi syytä tutkia. Jos eväaurioita voitaisiin vähentää tuntuvasti se lisäisi kalojen markkina-arvoa laadun parantuessa. Samoin lohikalaistukkaiden laatua voitaisiin mahdollisesti parantaa.

Kalatäiden torjuntaan voisi jo tässä vaiheessa kokeilla osittain samojakin keinoja kuin lohitäiden torjunnassa, mutta esim. makeanveden kylvetysten sijasta suolakylvetystä. Puhdistajakalojen käytössä on etsittävä toisia lajeja kuin lohitäiden poistossa käytetyt, koska ne eivät tule toimeen makeassa vedessä.

Mitkä kalalajit puolestaan syövät Argulus-kalatäitä ei ole täysin selvillä, ja se voitaisiinko joitakin meillä esiintyviä lajeja käyttää kalatäiden torjuntaan vaatisi selvästi lisätutkimuksia. Ensiksi tulisi kuitenkin selvittää kuinka merkittävä ongelma kalatäit ovat kalanviljelyssä, etenkin verkkokassiviljelyssä, sillä normaalissa tautitarkkailussa kalatäitä ei juurikaan havaita, ilmeisesti niiden herkän irtoamisen takia.

8. Yhteenveto

Kalatäit ovat kilpimäisiä, vihertäviä tai kellertävälle/ruskealle vivahtavia litteitä vesiyriäisiä. Suojaavan värityksensä takia kalatäitä on usein vaikea erottaa kalan pinnalta, joten ne jäävät yleensä havaitsematta. Lisäksi täit irtoavat helposti kalasta, kun se nostetaan vedestä ja siksi kalatäiden esiintymisestä ja määrästä on niukasti tietoja ja havaintoja. Mahdollisesti tästä syystä meillä on reagoitu vain joihinkin kalatäiden joukkoesiintymiin, vaikka muualla maailmassa kalatäit on nähty uhkana mm. kalanviljelyssä.

Suomessa on kaksi kalatäilajia, joista yleisempi, pikkukalatäi, *Argulus foliaceus* (L.), esiintyy mm. hauella, ahvenella, kuhalla, lahnalla ja särjellä. Sitä tavataan yleisesti järviolueella, mutta myös murtovedessä. Toista lajia, isokalatäitä, *Argulus coregoni* Thorell, puolestaan tavataan mm. siialla, harjuksella, mateella, kirjolohella, nieriöillä ja taimenella. Lajit voidaan erottaa toisistaan helpoimmin pyrstölevyjen muodon perusteella. *A. coregoni*-lajin yksilöt saattavat kasvaa 12 mm pituisiksi, kun taas *A. foliaceus*-yksilöt ovat yleensä alle 8 mm pituisia.

Kalatäit kiinnittyvät ruumiin etuosassa olevien imukuppien ja väkästen avulla tiukasti kiinni kalaan. Imukärsämäisellä pistimellä kalatäi puhkaisee kalan ihon ja alkaa imeä kudostetta siitä. Kalatäit voivat irrottautua kalasta ja myös kiinnittyä siihen uudestaan. Vapaana uimessaan kalatäitä esiintyy lähinnä matalassa kasvillisuusvyöhykkeessä. Kalatäit ovat valo- ja lämpöhakuisia.

Kalatäit lisääntyvät kesällä, jonka aikana voi esiintyä 2-3 sukupolvea lämpötilasta riippuen. Paritelleet naaraat laskevat 4-1 200 munan munaryhmiä matalassa vedessä oleville alustoille, esim. kiville ja kasveille. Alkionkehitys kestää 15-55 vuorokautta. Kehitysnopeus on lämpötilasta riippuvainen ja vaatii vähintään 10-12 °C optimin ollessa 28 °C. Kuoriutuessaan kalatäin poikaset ovat alle puolen millimetrin mittaisia. Kuoriutumisen jälkeen poikasten on löydettävä kala muutamassa päivässä. Loisella ei ole väli-isäntää. Ennen aikuistumista on useita poikasvaiheita. Sukukypsyys saavutetaan kesällä kahdessa-kolmessa viikossa. Noin kuukauden kuluttua kuoriutumisesta naaraat jättävät isäntäkalan muniakseen.

Pikkukalatäi suosii lämpimiä, virtaamattomia tai hitaasti virtaavia vesiä. Se tulee hyvin toimeen myös vähähappisessa vedessä. Kalatäit voivat olla yleisiä myös kirkkaissa oligotrofisissa järvissä. Kesällä 1993 Puumalan karussa Valkjärvessä pikkukalatäitä tavattiin 86 %:lla ahvenista. Eniten niitä oli kesäkuun lopussa, ensimmäisellä näytteenottokerralla, jolloin ahvenilla oli keskimäärin 15 kalatäitä. Kalatäiden määrä väheni heinäkuun kuluessa, kun naaraat olivat laskemassa munia. Määrät lisääntyivät taas elokuussa, kun seuraava sukupolvi ehti kiinnittyä kaloihin.

Ylivoimaisesti yleisin kalatäiden kiinnittymispaikka ahvenissa oli pyrstöevä, missä vähintään 2/3:lla kaikista kalatäistä esiintyi. Ahvenilla esiintyi myös poikkeuksellisen runsaasti evävaurioita, syöpymiä ja eväruotojen kihartumia. Evävauriot olivat selvästi yleisimpiä myös juuri pyrstöevissä. Jonkin asteisia evävaurioita esiintyi kesällä 1993 yli 2/3 tutkituista ahvenista. Kalatäi paitsi imee kalan nesteitä, voi myös aiheuttaa pistollaan paikallisen tulehduksen. Pistinmäisen suuosan lisäksi loisella on myrkkyyrauhanen. Eräiden tutkijoiden mukaan juuri täten voidaan selittää kalatäiden aiheuttamat kalakuolemat. Kirjallisuudessa on useita mainintoja kalatäiden aiheuttamista nuorten

kalojen kuolemista, eräitä myös Suomesta. Kalatäiden on myös epäilty pistoksillaan siirtävän eräitä bakteeri- ja virustauteja kalasta toiseen.

Tässä tutkimuksessa ei selvitetty sitä olivatko ahventen eväauriot suoraan kalatäiden aiheuttamia vai aiheutuiko evien syöpyminen sekundääri-infektioista. Ilmeisesti suuri osa oligotrofisen Valkjärven ahventen eväaurioista kuitenkin paranee evien tehokkaan uusiutumiskyvyn takia seuraavan talven aikana kalatäiden ollessa inaktiivisia. Sivusaaliina saaduissa särjissä tavattiin hyvin harvoin kalatäitä samoin kuin eväaurioita.

Kalatäiden aiheuttamia vahinkoja kaloille ja kalataloudelle ei ole paljonkaan tutkittu. Ilmeisesti suurimmat tappiot aiheutuvat nuorille kaloille ja kalanpoikasille. Kalanviljelylaitoksissa on Suomessa hyvin harvoin havaittu kalatäiden aiheuttamia kalakuolemia, joskin muutamia tapauksia tunnetaan. Kalatäitä saattavat kuitenkin olla erittäin merkittävässä asemassa herkistämään kaloja muille taudeille tai levittämään tauteja kalayhteisöissä. Kalatäiden merkitystä kalakannoissa ja kalanviljelyssä tulisi tutkia edelleen. Eräissä maissa kalatäi on koettu yhdeksi vakavimmista vitsauksista lammik- koviljelyssä, puhumattakaan lohitäiden suuresta merkityksestä lohenviljelylle meressä. Koska kalatäitä tiedetään esiintyvän välillä runsaasti esim. kirjolohen kasvatuskas- seissa, olisi syytä tutkia onko kalatäillä yhteyttä myös viljelykalojen eväaurioihin, kalan laatuun ja kalatautien leviämiseen sekä tuotantomerenetyksiin. Kalatäitä ovat var- teenotettava ja potentiaalinen uhka kalojen lammikko- ja allasviljelyssä sekä myös luonnonvesissä, mikä tulisi tuntea paremmin.

9. Sammandrag

Fisklusen är sköldformade, grönaktiga eller gulbrunskiftande platta akvatiska kräftdjur. Tack vare sin skyddsfärg är de ofta svåra att urskilja på fisken, och de blir därför ofta oupptäckta. Fisklusen lossnar dessutom lätt då fisken dras upp. Allt detta gör att uppgifterna om förekomst och mängder är knappa. Hos oss har man endast reagerat i fall av massförekomst av fisklus, medan man i andra länder sett dem som ett hot för bl.a. fiskodlingen.

I Finland finns två arter fisklus, av vilka den vanligare, *Argulus foliaceus* (L.), uppträder på bl.a. gädda, abborre, gös, braxen och mört. Den är vanlig i insjöområdet, men förekommer också i brackvatten. Den andra arten, *Argulus coregoni* (Thorell), påträffas på bl.a. sik, harr, lake, regnbåge, rödingar och öring. Arterna särskiljes lättast på basen av abdominalplattornas form. *A. coregoni* kan bli 12 mm lång, medan *A. foliaceus* i allmänhet håller sig under 8 mm.

Fisklusen fäster sig på fisken med hjälp av sugkoppar och hakar som finns på kroppens främre del. Med sin sugsnabellikä proboscis sticker den hål på fiskens hud och börjar suga vätska ur vävnaden. Fisklusen kan släppa taget och fästa sig på nytt. Fritt simmande förekommer de främst i den grunda vattenvegetationszonen. Fisklus är positivt foto- och termotaktiska.

Fisklusen förökar sig på sommaren, då det beroende på temperaturen uppstår 2-3 generationer. Efter parningen lägger honan 4-1200 ägg i samlingar på underlag i grunt vatten, t.ex. stenar eller växter. Embryonalutvecklingen tar 15-55 dygn. Utvecklingstakten beror på temperaturen, men kräver minst 10-12°C (optimum 28°C). Vid kläckningen är ynglen under en halv mm långa. Det nykläckta ynglet måste finna en fisk på några dagar. Fisklusen har inga mellanvärdar. Innan lusen är fullvuxen

genomgår den flera mellanstadier. Könsmognad nås under sommaren på två-tre veckor. Ca en månad efter kläckningen lämnar honorna sina värdar för att lägga ägg.

A. foliaceus trivs bäst i varmt, stillastående eller långsamt strömmande vatten. Den klarar sig bra också i syrefattigt vatten. Fisklusen kan vara allmänna också i klara oligotrofa sjöar. Sommaren 1993 påträffades fisklus på 86 % av alla abborrar. Mest fanns det vid den första provtagningen i slutet av juni, då varje abborre i medeltal hade 15 fisklus. Lusmängden minskade under juli månad då honorna lade nya ägg. I augusti ökade de åter då nästa generation hunnit fästa sig vid fisken.

I de allra flesta fall hade fisklusen fäst sig vid abborrens stjärtfena (2/3 av alla). Abborrarna uppvisade också exceptionellt mycket fenskador, frätta ställen och krökta fenstrålar. Också fenskadorna var vanligast just på stjärtfenan. Sommaren 1993 hade 2/3 av de undersökta abborrarna skadade fenor. Fisklusen suger vätska ur fisken, men kan med sitt stick också ge upphov till en lokal infektion. Förutom sina vassa mundelar har parasiten också en giftagg. Vissa forskare anser att det är orsaken till att fisklusen ibland kan förorsaka fiskdöd. I litteraturen finns flera, även finländska, omnämnanden att fisklus dödat unga fiskar. Man har också misstänkt att fisklusens stick kan överföra virus- och bakteriesjukdomar från en fisk till en annan.

I denna undersökning utreddes inte frågan om huruvida abborrarnas fenskador direkt förorsakats av fisklus eller om de berodde på sekundärinfektioner. I den oligotrofa sjön Valkjärvi repareras en stor del av skadorna uppenbarligen då fisklusen är inaktiva under vintern tack vare fenornas effektiva regenerationsförmåga. I de mörtar man fick som bifångst påträffades sällan vare sig fisklus eller fenskador.

Fisklusens skador på fiskarna och fisket har undersökts mycket litet. De största skadorna tillfogas uppenbarligen unga fiskar och fiskyngel. I finländska fiskodlingsanstalter har man mycket sällan observerat fiskdöd på grund av fisklus, men några fall är kända också här. Fisklusen kan dock spela en mycket stor roll, genom att de gör fisken känsligare för andra sjukdomar. Fisklusens betydelse för fiskbestånden och fiskodlingen borde undersökas närmare. I vissa länder anses fisklusen vara ett av de allvarligaste plågorisen för fiskodling i dammar, och laxlusen är mycket viktiga skadegörare för laxodlingen i havet. Då man vet att fisklus ofta uppträder rikligt t.ex. i nätkassar där man uppföder regnbåge, vore det skäl att undersöka huruvida de har ett samband också med fenskador hos odlad fisk, fiskens kvalitet samt produktionsförluster. Fisklusen är ett potentiellt hot mot fiskodling i dammar, bassänger och naturliga vattendrag, och en bättre kännedom om dem vore motiverad.

Kiitokset

Kiitokset tyttärelleni Katariinalle avusta näytteenotossa, joka muiden työkiireiden takia ajoittui viikonlopuille. Kiitokset myös Paula Böhlingille, Lauri Kolille, Kalevi Leinoselle, Jussi Pennaselle, Riitta Rahkoselle, Pekka Tuunaiselle ja Tellervo Valto-selle käsikirjoitusta selventäneistä korjaus ehdotuksista.

Kirjallisuus:

- Ahne, W. 1985. Zum Risiko der Einschleppung fischpathogener Viren mit Wasserorganismen. *Der Fischwirt Zeitschrift für die Binnenfischerei* 35(9), 61-63.
- Amlacher, E. 1970. Textbook of fish diseases. Conroy, D.A. & Herman, R.L. (transl.). *TFH Publications PS-667*.
- Bauer, O.N. 1961a. Relationships between host fishes and their parasites. *Teoksessa: Parasitology of fishes, Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K. & Polyanski, Y.I. (toim.), s. 84-103. Edinburgh & London, Oliver & Boyd*.
- Bauer, O.N. 1961b. Parasitic diseases of cultured fishes and methods of their prevention and treatment. *Teoksessa: Parasitology of fishes, Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K. & Polyanski, Y.I. (toim.), s. 265-298. Edinburgh & London, Oliver & Boyd*.
- Bauer, O.N. 1962. Parasites of freshwater fish and biological basis for their control. *Bulletin of the State Scientific Research Institute of Lake and River Fishes XLIX, 215 s. Israel program for scientific translations, Jerusalem, Sivan Press 1962*.
- Bauer, O.N. & Stolyarov, V.P. 1961. Formation of the parasite fauna and parasitic diseases of fishes in hydro-electric reservoirs. *Teoksessa: Parasitology of fishes, Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K. & Polyanski, Y.I. (toim.), s. 246-254. Edinburgh & London, Oliver & Boyd*.
- Bazal, K., Lucky, Z. & Dyk, V. 1969. Localization of fish-lice and leeches on carps during the autumn fishing. *Acta veterinaria* 38, 533-544.
- Björdal, Å. 1994. Salmon lice - Problems and Solutions. *Proceedings of the Canada-Norway Workshop on Environmental Impacts of Aquaculture. (eds. Ervik, A., P.K. Hansen & V.Wennevik). Fisker og Havet* 13, 127-131.
- Boxaspen, K. & Holm, J.C. 1991a. A new treatment against sea lice. *Aquaculture and the environment. DePauw, N. & Joyce, J. (comps.)* 14, 36-37 (summary).
- Boxaspen, K. & Holm, J.C. 1991b. New biocides used against sea lice compared to organo-phosphorous compounds. *Aquaculture and the environment. DePauw, N. & Joyce, J. (comps.)* 16, 393-402.
- Bron, J.E., Sommerville, C., Wootten, R. & Rae, G.H. 1993. Fallowing of marine Atlantic salmon, *Salmo salar* L., farms as a method for the control of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis* (Kroeyer, 1837). *Journal of Fish Diseases* 16(5), 487-493.
- Fryer, G. 1982. The parasitic Copepoda and Branchiura of British freshwater fishes. A handbook and key. *Freshwater Biological Association Scientific Publication* 46, 1-87.
- Huse, I., Björdal, A., Fernoe, A. & Furevik, D. 1990. The effect of shading in pen rearing of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquacultural Engineering*. 9(4), 235-244.
- Järvi, T.H. 1937. Kuolleita pikkukaloja Pieksäjärvessä (Kalatäi). *Suomen kalastuslehti* 44(8), 148-149.
- Kollatsch, D. 1959. Untersuchungen über die Biologie und Ökologie der Karpfenlaus (*Argulus foliaceus* L.). *Zoologische Beiträge*. 5, 1-36.
- Nese, L. & Enger, O. 1993. Isolation of *Aeromonas salmonicida* from salmon lice *Lepeophtheirus salmonis* and marine plankton. *Diseases of Aquatic Organisms*. 16(1), 79-81.

- Poulin, R. & FitzGerald, G. 1987.** The potential of parasitism in the structuring of a salt marsh stickleback community. *Can. J. Zool.* 65, 2793-2798.
- Poulin, R. & FitzGerald, G. 1989.** Risk of parasitism and microhabitat selection in juvenile sticklebacks. *Can. J. Zool.* 67, 14-18.
- Poulin, R. & FitzGerald, G. 1989.** A possible explanation for the aggregated distribution of *Argulus canadensis* Wilson, 1916 (Crustacea: Branchiura) on juvenile sticklebacks (Gasterosteidae). *J. Parasitol.* 75(1), 58-60.
- Pursiainen, M., Kannel, R. & Hyvönen, M. 1993.** Uusia lajeja emokalanviljelyyn: lähtökohtia ja kokemuksia kuhan laitosviljelystä. *RKTL Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar* 60, 79-89.
- Rushton-Mellor, S.K. 1992.** Discovery of the fish louse, *Argulus japonicus* Thiele (Crustacea: Branchiura), in Britain. *Aquaculture and Fisheries Management* 23, 269-271.
- Sherwood, M.J. 1977.** Fin regeneration in Dover sole. *Annual report, Coastal Water Research Project, El Segundo, California*, p. 221-114.
- Shimura, S. 1983.** Seasonal occurrence, sex ratio and site preference of *Argulus coregoni* Thorell (Crustacea: Branchiura) parasitic on cultured freshwater salmonids in Japan. *Parasitology* 86, 537-552.
- Stammer, J. 1959.** Beiträge zur Morphologie, Biologie und Bekämpfung der Karpfenläuse. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 19, 135-208.
- Urho, L. & Hudd, R. 1987.** Outbreak of fin erosion after an oil spill and the possible use of fin erosion in environmental monitoring. *Teoksessa: Parasites and diseases in natural waters and aquaculture in nordic countries*, (Stenmark, A. & G. Malmberg, eds.), pp.132-147. *ZOO-TAX, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm, Sweden*.
- Urho, L. 1993.** Ilmentävätkö kalojen eväauriot vedenlaatua. *III Kalantutkimuspäivät, Ympäristömuutosten vaikutukset kaloihin ja kalatalouteen, Lahti 28.-29.10.1993. Abstraktit RKTL. Helsinki 1993. (Moniste)*
- Vähänäkki, P. 1994.** Lohitai riesana Skotlannissa. *Suomen Kalankasvattaja* 1/94:15-17.
- Økland, K.A. 1985.** Om fiskelus *Argulus* – bygning og levevis, samt registrerte funn i Norge (Fish lice *Argulus* – morphology, biology and records from Norway) (Norwegian with English summary). *Fauna* 38, 53-59.

KALATUTKIMUKSIA—FISKUNDERSÖKNINGAR—SARJASSA ILMESTYNEET NITEET

1

SARVALA, J. Kalantutkimus puntarissa: Suomalainen kalantutkimus 1980-luvulla. Sammandrag: Fiskeriforskningen i Finland under 1980-talet — en analys baserat på publikationer. (Fisheries research in Finland during the 1980s — an analysis based on published papers). s. 1–19.

VEHANEN, T. ja NIEMITALO, V. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen siianpoikasten viljelyyn käytettyjen luonnonravintolammikoiden tuotosta ja tuottoon vaikuttavista tekijöistä. (Produktion som inverkar på produktionen av sikyngel i naturfoderdammar vid Norra Finlands Centralfiskodlingsanstalt). (Production of natural food rearing ponds and the factors affecting it in whitefish culture at the Central Fish Culture Station for Northern Finland). s. 21–99. Helsinki 1990.

2

HEIKINHEIMO-SCHMID, O., RAHKONEN, R., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P. Country report of Finland for the intersessional period of the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) 1988–1989. (Suomen kansallinen raportti Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) istuntojen väliseltä ajalta 1988–1989). (Finlands nationella rapport gällande perioden mellan Europeiska sötvattensfiskekommissionens (EIFAC) sessioner 1988–1989). 33 s. Helsinki 1990.

3

Status of crayfish stocks, fisheries, diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fishery Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. (Rapukannat, ravustus, taudit ja viljely Euroopassa. Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) raputyöryhmän raportti). (Kräftstammar, kräftfiske, sjukdomar och odling i Europa. Rapport från Europeiska sötvattensfiskekommissionens (EIFAC) kräftarbetsgrupp). Edited by (toim.) Westman, K., Pursiainen, M. and Westman, P. 206 p. Helsinki 1990.

4

KALLIO-NYBERG, I. ja KOLJONEN, M.-L. Kalakantarekisteri: siika, muikku ja harjus. (Sammandrag: Fiskstamregister: sik, siklöja och harr). (Abstract: The Finnish fish stock register: whitefish, vendace and grayling). 54 s. Helsinki 1990.

5

ERKAMO, E. Ravun (*Astacus astacus* L.) biologiasta, kannanarvioinnista ja istutuksen kannattavuudesta pienessä hapanvetisessä metsäjärvessä. (Sammandrag: Kräftan (*Astacus astacus* L.) i ett litet surt träsk: Biologi, uppskattning av populationsstorleken och lönsamheten av utplanteringen). (Summary: Crayfish, *Astacus astacus* L., in a small, acidic forest lake: Biology, stock assessment and profitability of stocking). 97 s. Helsinki 1990.

6

LEHTONEN, H. Vuorikemian tehtaiden jätevesien kalataloudellisista vaikutuksista Porin edustan merialueella. (Sammandrag: Fiskeriekonomiska effekter av avloppsvattnen från Vuorikemias fabriker i havsområdet utanför Björneborg) (Summary: Effect of effluent from the Vuorikemia titanium dioxide factory on fish stocks and fisheries off Pori, the Bothnian Sea). s. 1–10.

PARMANNE, R. ja SALMI, J. Silakoiden vaellukset Selkämerellä keväällä 1982 suoritettujen merkintöjen perusteella. (Strömmingens vandringar i Bottenhavet enligt märkningar utförda våren 1982) (Migration of Baltic herring in the Bothnian Sea revealed by tagging experiments in spring 1982). s. 11–24.

PARMANNE, R. ja SALMI, J. Silakan troolipyynnin kehittyminen Porin edustan merialueella syksyllä 1976–1985 ja silakoiden kasvu, kuntokerroin ja poikasten määrä Selkämerellä. (Utvecklingen av strömmingsfisket med trål i på höstarna i havsområdet utanför Björneborg under perioden 1976–1985 samt strömmingens tillväxt, kondition och yngelmängd i Bottenhavet) (Development of the Baltic herring trawl fishery off Pori in the autums of 1976–1985 and the growth, condition factor and larval abundance of Baltic herring in the Bothnian Sea). s. 25–35.

LEHTONEN, H. ja JÄRVINEN, A. Kalastajien havaintoja pyydyksissä tapahtuneista kalakuolemista Selkämerellä 1980-luvulla. (Fiskarobservationer av fiskdöd i fångstredskapen i Bottenhavet under 1980-talet) (Observations of fishermen on fish deaths in fishing gear in the Bothnian Sea in the 1980s). s. 37–47.

JÄRVINEN, A. ja LEHTONEN, H. Siian mädin sumputuskokeet Porin edustalla 1985. (Sumpförsök med sikrom i vattnen utanför Björneborg år 1985) (Cage incubation experiments with whitefish eggs off Pori in 1985). s. 49–58.

JÄRVINEN, A., LEHTONEN, H. ja BYLUND, G. Kalojen sumputuskokeet Porin edustalla 1985. (Sumpförsök med fisk i vattnen utanför Björneborg år 1985) (Fish cage experiments off Pori in 1985). s. 59–73.

OULASVIRTA, P. ja RISSANEN, J. Vuorikemian tehtaiden jätevesien vaikutuksista silakan alkionkehitykseen ja poikasten elinkykyyn. (Effekterna av avloppsvattnen från Vuorikemias fabriker på embryonalutvecklingen och ynglens livskraft hos strömming) (Effect of effluent from the Vuorikemia titanium dioxide factory on the embryonal development and larval fitness of Baltic herring). s. 75–108. Helsinki 1990.

7

MIKKOLA, J., SAURA, A., IKONEN, E. ja POIKOLA, K. Kymijoen kalaportaiden rakentamiseen liittyvät kalataloudelliset selvitykset 1987–1988. (Fiskeriutredning 1987–1988 för konstruktion av fisktrappor i Kymmene älv) (Fisheries investigation related to construction of fish ladders in the Kymijoki River in 1987–1988). 37 s. Helsinki 199.

8

TUUNAINEN, P., VUORINEN, P. J., RASK, M., JÄRVENPÄÄ, T., VUORINEN, M. ja NIEMELÄ, E. Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin ja rapuihin. Raportti vuodelta 1989. (Sammandrag: Effekterna av asurt nedfall på fish och kräftor. Rapport för år 1989) (Summary: Effects of acidic deposition on fish and crayfish. Report 1989). 97 s. Helsinki 1990.

9

HYVÄRINEN, P. Yksikkösaaliin vaihtelu ja siihen vaikuttavat tekijät Oulujärvellä. (Sammandrag: Enhetsfångsternas variation i Ule träsk och de faktorer som påverkar dem). (The variation of catch per unit effort in Lake Oulujärvi and the factors influencing it). 72 s. Helsinki 1990.

10

ROMAKKANIEMI, A. Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. (Sammandrag: Harr och harrfiske i Torne- och Muonioälv). (Grayling stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). 111 s. Helsinki 1990.

11

RAHKONEN, R. ja WESTMAN, K. Tarttuvat kalataudit. Tilanne Suomessa, tautien leviäminen ja torjunta. (Sammandrag: Smittsamma fisksjukdomar. Sjukdomsläge i Finland, spridning av sjukdomar och bekämpningsmetoder). (Infectious diseases of fish. The situation in Finland, spread of the diseases and their prevention). 88 s. Helsinki 1990.

12

LEHTONEN, H. Kalanimistö: suomi, latina, ruotsi, norja, englanti, saksa ja ranska. (Lista över fisknamn på finska, latin, svenska, norska, engelska, tyska och franska) (Multilingual list of fish names in Finnish, Latin, Swedish, Norwegian, English, German and French). 27 s. Helsinki 1990.

13

HUUSKO, A. Kirjallisuusselvitys kalojen mäti- ja poikasvaiheiden ekologiasta. (Sammandrag: Litteraturutredning angående fiskars rom- och yngelstadiers ekologi) (Ecology of eggs and larvae of freshwater fish – a review of literature). 58 s. Helsinki 1990.

14

HUUSKO, A. Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys. (Sammandrag: Utredning av fiskeri och fiskbestånd inom Kuusinkijoki vattendragsområde) (Fisheries and fish stocks in the Kuusinkijoki river system, Northern Finland, with remarks on the adverse effects of a small hydropower station located on the upper reach of the river). 238 s. Helsinki 1990.

15

TOIVONEN, J., KOKKO, U., AUVINEN, S. ja AUVINEN, H. Tulokset merkittyjen järvitaimenpoikasten istutuksista Suomessa vuosina 1970–1979. (Utsättningsresultaten av märkta insjööringyngel i Finland åren 1970–1979) (Summary: Results of stocking with tagged brown trout (*Salmo trutta m. lacustris*) young in Finland in 1970–1979). 31 s. Helsinki 1991.

16

BÖHLING, P., HUDD, R., LEHTONEN, H. och PARMANNE, R. Fiskevården i havsområdet utanför Jakobstad. (Tiivistelmä: Kalakannat ja kalakantojen hoito Pietarsaaren edustan merialueella) (Fish stocks and their management in the sea area off Jakobstad, northern Finland). 82 s. Helsinki 1991.

17

NYBERG, K. Vastakuoriutuneiden hauenpoikasten istutusten tuloksellisuus. (Sammandrag: Resultaten av utplantering av nyläckta gäddyngel) (Success of stocking with newlyhatched pike fry). 88 s. Helsinki 1991.

18

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1990. (Plan för fiskeriforskningsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1990) (Programme for the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990). s. 1–39.

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelyosaston toiminnaksi vuodelle 1990. (Plan för fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1990) (Programme for the Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990). s. 41–65. Helsinki 1991.

19

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1991. (Plan för fiskeriforskningsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1991) (Programme for the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1991). s. 1–43.

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelyosaston toiminnaksi vuodelle 1991. (Plan för fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1991) (Programme for the Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1991). s. 45–78. Helsinki 1991.

20

SALMI, P., SIKANEN, A., TOIVONEN, P. Ammattikalastus Vuoksen vesistön eteläosissa vuonna 1988. (Sammandrag: Yrkesfisket i södra delen av Vuoksens insjösystem år 1988) (Professional fishing in the southern parts of the Vuoksi lake area in 1988). 36 s. Helsinki 1991.

21

HONKASALO, L., PENNANEN, J., LAPPALAINEN, A. Kalakannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi Kokemäenjoen vesistössä Nokian alapuolella. (Fiskebeståndsskador och kompensationen av dessa i Kumo vattendrag nedanför Nokia) (Damage caused to the fish stocks and its compensation in the Kokemäenjoki watercourse downstream of the town of Nokia). 125 s. Helsinki 1991.

22

MUTENIA, A., SALONEN, E. Järvitaimenen ja järvilohen velvoiteistutukset, kalastus ja saaliit sekä istutustulokset Inarijärven vuosina 1976–1988. (Sammandrag: Ålagda utplanteringar, fiske, fångster och utplanteringsresultat för insjööring och insjölox i Enare träsk åren 1976–1988) (Brown trout (*Salmo trutta* m. *lacustris* (L.)) and landlocked salmon (*Salmo salar* L.) in Lake Inari, northern Finland: statutory stocking, its results, and the fishery and catches in 1976–1988). s. 1–70.

MUTENIA, A., AHVONEN, A. Inarijärven verkkosarjakoekalastukset vuosina 1968–1986. (Sammandrag: Provfiske med nätserier i Enare träsk 1968–1987) (Test fishing with gill net series in Lake Inari, northern Finland, in 1968–1986). s. 71–98. Helsinki 1991.

23

HONKANEN, A., KUMMUNSAALO, J., PARTANEN, H., HILDÉN, M. Kotitalouksien ja suurtalouksien kalankäyttö vuonna 1988. (Sammandrag: Hushållens och storkökens fiskkonsumtion år 1988) (Fish consumption in private households and in institutes, restaurants, etc., in Finland in 1988). 32 s. Helsinki 1991.

24

Inarijärvi-symposium. Toim. Erno Salonen. 158 s. Helsinki 1991.

25

KANGASPUNTA, M. Valtion kalanistutusten kannattavuuden arviointi (Evaluation of the profitability of the state fish stocking) (Uppskattning av de statliga fiskutsättningarnas lönsamhet). 106 s. Helsinki 1991.

26

WESTMAN, K. Kalakantarekisteri ja uhanalaisten arvokalakantojen säilyttäminen (The Finnish fish stock register and the conservation of valuable and threatened fish stocks) s. 1–14

KALLIO-NYBERG, I. ja KOLJONEN, M.-L. Kalakantarekisteri: lohi, taimen ja nieriä (The Finnish fish stock register: salmon (*Salmo salar*), trout (*Salmo trutta*) and char (*Salvelinus alpinus*)). s. 15–115. Helsinki 1991.

27

TOIVONEN, A.-L., HUDD, R. ja HEIKKILÄ, P. Siika- ja lohiloukkurakenteet eteläisen Perämeren alueella (Construction of trap nets for whitefish (*Coregonus lavaretus*) and salmon (*Salmo salar*) in the southern Bothnian Bay). Helsinki 1991. 43 s.

28

KARTTUNEN, VESA. Tornion-Muonionjoen siika ja silan kalastus (Whitefish stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). Helsinki 1991. 72 s.

29

HILDÉN, M., MICKWITZ, P., PAANANEN, T., PARTANEN, H., SETÄLÄ, I., SÖDERKULTALAHTI, P. ja VIHERVUORI, A. Merialueen ammattikalastuksen ja kalan jalostuksen kapasiteetti Suomessa (The capacity of marine professional fishing and fish processing in Finland). Helsinki 1991. 72 s.

30

SALMI, J. ja SALMI, P. Silakan kalastuksesta monilajikalastukseen. Pohjois-Satakunnan rannikon

ammattikalastuksen muutokset (Transformation of the Baltic herring fishery to a multispecies fishery of the Finnish coast of the Bothnian Sea). Helsinki 1991. 140 s.

31

Valtion kalanviljelyn XIII neuvottelupäivät. Uhanalaisten arvokalalajien ja -kantojen säilyttäminen: tavoitteet ja keinot (State fish culture conference, No. XIII. Conservation of valuable and threatened fish species and stocks: objectives and methods) (Statens XIII fishodlings konferens. Bevarande av värdefulla och utrotningshotade fiskarter och fiskstammar: målsättningar och metoder). 5–6.4.1989, Jyväskylä. U. Eskelinen, M. Pursiainen ja R. Rahkonen (toim.). 74 s. Helsinki 1991.

32

JUNTUNEN, K., MUJE, P. Isokoskeloiden (Mergus merganser) saalistuksen vaikutus Inarin Juutuanjoen taimenistutusten tuloksellisuuteen (Predation by mergansers (Mergus merganser) on planted brown trout smolts in the River Juutuanjoki) (Sammandrag: Predationen av skräken (Mergus merganser) på nyuttsatt odlad öring i Älven Juutuanjoki). 58 s. Helsinki 1991.

33

SALMINIITTY, J. Merialueen kalanviljely-yritysten taloudellisen kehityksen arviointi perinteisen tilinpäätösanalyysin avulla (Economic development of marine fish farms evaluated from analysis of account) (Sammandrag: Utvärdering av den ekonomiska utvecklingen hos havsområdenas fiskodlingsföretag med hjälp av traditionell bokslutsanalys). 70 s. Helsinki 1991.

34

VALKEAJÄRVI, P., BAGGE, P., HAKKARI, L., JANHONEN, I. ja OLKIO, K. Konneveden nuotta-apajat (Seining sites in Lake Konnevesi) (Sammandrag: Notdragsställen i sjön Konnevesi). 28 s. + 22 karttaa. Helsinki 1991.

35

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston toimintakertomus vuodelta 1989 (Report on the activities of the Fisheries Division and Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1989) (Berättelse över fiskeriforskningsavdelningens och fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1989). s. 1–70.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston toimintakertomus vuodelta 1990 (Report on the activities of the Fisheries Division and Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990) (Berättelse över fiskeriforskningsavdelningens och fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1990). s. 71–148. Helsinki 1991.

36

NYLANDER, E., AHVONEN, A. ja PRUUKI, V. Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöstä vuosilta 1987–1989 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1987–1989) (Sammandrag: Fiskeristatistik för Torneälvsvattendrag åren 1987–1989). s. 1–48.

KARTTUNEN, V., ROMA-KANIEMI, A. ja PRUUKI, V. Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöstä vuodelta 1990 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1990) (Sammandrag: Fiskeristatistik för Torneälvsvattendrag åren 1990). s. 49–78.

AHVONEN, A. Kalastuskirjanpidon käyttökelpoisuus Tornion-Muonionjoen kalakantojen seurannassa (The value of fishermen's book-keeping data in monitoring fish stocks in the Rivers Tornionjoki and Muonionjoki) (Sammandrag: Fångstbokföringens användbarhet vid uppföljningen av Torne-Muonioälvsvattens fiskbestånd). s. 79–113. Helsinki 1991.

37

MUTENIA, A. ja SALONEN, E. Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiikakantojen tila vuosina 1982–1989 (The state of peled (Coregonus peled (Gmelin)) and migratory whitefish (Coregonus lavaretus L.) in the Lokka and Porttipahta reservoirs, Northern Finland, in 1982–1989) (Sammandrag: Tillståndet hos stammarna av peled- och vandringsfisk i de konstgjorda sjöarna Lokka och Porttipahta 1982–1989). 68 s. Helsinki 1991.

38

AHONEN, M., JÄÄSKÖ, O., HEINIMAA, P., PASANEN, P. ja SIMOLA, O. Inarijärveen vuosina 1972–1985 tehtyjen harmaanierian Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments with lake trout (Salvelinus namaycush (Walbaum)) in Lake Inari in 1972–1985) (Sammandrag: Resultat av Carlin-märkningar av kanadaröding i Enare Träsk 1972–1985) (Oohtankeäsu: Aanaarjáávrán ivij 1972–1985 tohhum ránisrávdui Carlin-meárkkumij poatuseh). 53 s. Helsinki 1991.

39

LEHTONEN, H. Suomen ja Japanin välisen elintarvikealan tutkimusyhteistyön ja tutkijavaihdon kehittämisen arviointivaltuuskunnan matka Japaniin (Report of the visit of Finnish group to Japan for

evaluating targets for advancement of scientific collaboration and exchange of scientist in food research between Finland and Japan). s. 1–12.

TUUNAINEN, P., WESTMAN, K. ja PARMANNE, R. Suomen ja Japanin kalatalouden tieteellisen ja teknisen yhteistyön kehittäminen (Possibilities to develop scientific cooperation in fisheries between Finland and Japan). s. 13–48.

RUOHONEN, K. Japanin vesiviljelystä ja sen tutkimuksesta (Aquaculture and its research in Japan). s. 49–104.

SUURONEN, P. Pyyntitekniikasta ja sen tutkimuksesta Japanissa (Fishing technology in Japan). s. 105–157. Helsinki 1991.

40

Rapu-Kräft-Symposium (Symposium on Crayfish). 23.–24.8.1990, Hämeenlinna. Wallin, I. ja Westman, K. (toim.). 116 s. Helsinki 1991.

41

HEIKINHEIMO-SCHMID, O., RAHKONEN, R., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P. Country report of Finland for the intersessional period of the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) 1990–1991 (Suomen kansallinen raportti Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) istuntojen väliseltä ajalta 1990–1991) (Finlands nationella rapport gällande perioden mellan Europeiska sötvattensfiskekommissionens (EIFAC) sessioner 1990–1991). 29 p. Helsinki 1992.

42

Valtion kalanviljelyn XI neuvottelupäivät. Kalatautien torjunta. Valtion kalanviljelylaitosten suunnittelun ja rakentamisen nykytila. (State fish culture conference, No. XI. Prevention of fish diseases. The present situation in the planning and building of the state fish culture stations) (Statens XI fiskodlings konferens. Bekämpning av fisksjukdomar. Nyläge inom planeringen och konstruktionen av statens fiskodlingsanstalter). 31.3–1.4.1987, Polvijärvi. Lavikainen, R. ja Rahkonen, R. (toim.) 68 s. Helsinki 1992.

43

AHONEN, M. Inarijärveen vuosina 1965–1986 tehtyjen nieriän Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments with arctic char (*Salvelinus alpinus* (L.)) in the Lake Inari in 1965–1986) (Sammandrag: Resultat av Carlin-märkning av röding i Enare Träsk åren 1965–1986) (Oohtankeásu: Aanaarjáávrán ivij 1965–1986 tohhum rávdui Carlin-meárkkumij poatuseh). 38 s. Helsinki 1992.

44

SETÄLÄ, J. ja KLEMOLA, O. Siian kalastajahinnanmuodostus Merenkurkussa (Factors affecting the price in the whitefish fishery in the northern Quark, the Baltic Sea) (Sammandrag: Sikens fiskarprisbildning i Kvarkenområdet). s. 1–46.

SETÄLÄ, J. ja AHLFORS, A. Siian fileoinnin kannatavuus (Profitability of filleting whitefish (*Coregonus lavaretus* s.l.)) (Sammandrag: Sikfilingens lönsamhet). s. 47–77. Helsinki 1992.

45

AHVONEN, A., JUTILA, E., JÄRVENPÄÄ, T., LAPPALAINEN, A., RASK, M. ja VUORINEN, P. Metsätalouden vaikutukset kaloihin, rapuihin ja kalatalouteen. Kirjallisuusselvitys (Effects of forestry on fish, crayfish and fishery. A review of the literature) (Sammandrag: Litteraturutredning angående skogsbrukets effekter på fisk, kräftor och fiskeri). 69 s. Helsinki 1992.

46

LECKLIN, T. Nukutusaineiden toissijaiset fysiologiset vaikutukset järvitaimenessa (The secondary physiological effects of some anesthetics on brown trout (*Salmo trutta* m. *lacustris* (L.)) (Sammandrag: De sekundära fysiologiska effekterna av några bedövningsmedel på insjööring). 38 s. Helsinki 1992.

47

LEHTONEN, H., LAPPALAINEN, J., FORSMAN, L., SOIVIO, A., URHO, L., VUORINEN, P. J. ja TIGERSTEDT, C. Ilmaston muutosten vaikutukset kaloihin, kalanviljelyyn, kalakantoihin ja kalastukseen. Kirjallisuusselvitys (The effects of climate change on fishes, aquaculture, fish stocks and fishing. A review of the literature) (Sammandrag: Litteraturutredning angående klimatförändringarnas effekter på fisk, fiskodling, fiskbestånd och fiske). 119 s. Helsinki 1992.

48

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1992 (Plan för fiskeriforskningsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1992) (Programme for the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1992) s. 1–56.

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelyosaston toiminnaksi vuodelle 1992 (Plan för fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1992) (Programme for the Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1992). s. 57–86. Helsinki 1992.

KARTTUNEN, V. ja PRUUKI, V. Torninjoen lohi ja lohen kalastus. (Status of the salmon stock and fisheries in the River Tornionjoki) (Sammandrag: Laxen och laxfisket i Torneälv). 57 s. Helsinki 1992.

SALONEN, E. Inarijärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Nykytila (A plan for the fisheries use and management of Lake Inari. The present stage) (Sammandrag: Bruks- och skötselplan för fiskerihushållningen för Enare träsk. Nutillstånd). 157 s. Helsinki 1992.

TOIVONEN, A-L., HUDD, R. ja SVANBÄCK, G. Pohjanlahden siikaloukkujen lajivalikoivuuden kehittäminen (Reduction of salmon bycatch in whitefish trap nets in the Gulf of Bothnia (Baltic)) (Sammandrag: Förbättring av artselektivitet hos sikfällor i Bottniska viken). 46 s. Helsinki 1992.

SAURA, A., MIKKOLA, J. ja IKONEN, E. Kymijoen vaelluskalatutkimukset 1989–1991 (Report on the studies of migratory fish species in River Kymijoki in 1989–1991) (Sammandrag: Resultaten av forskningsprojektet om vandrande fiskarter i Kymmene älv åren 1989–1991). s. 1–79.

LEINONEN, K. ja LEHTONEN, H. Virkistyskalastuksen motiivit (Motives for recreational fishing) (Sammandrag: Motiven för fritidsfisket). s. 81–101. Helsinki 1992.

RUNEBERG, J. Behandling av spillvattnen på Östra Finlands Centralfiskodlingsanstalt (Summary: Treatment of the effluent on Central Fish Culture and Fisheries Research Station for Eastern Finland) (Tiivistelmä: Itä-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen poistoveden käsittely). 81 s. Helsinki 1992.

JÄRVINEN, A., RASK, M., NIEMELÄ, E., RAITANIEMI, J. ja TURUNEN, T. Yhdenntetyn ympäristöseurannan järvien koekalastukset (The results of test fishings in the lakes of integrated monitoring) (Sammandrag: Provfiske i de sjöar som ingår i programmet för integrerad monitoring 1988–1990). s. 1–10.

ERKINARO, J., NIEMELÄ, E. ja RASK, M. Lapin happamoitumistutkimus – taimenen poikastutkimukset Lutto- ja Paatsjoen vesistöalueilla (Acidification survey in Lapland – studies on brown trout (*Salmo trutta* L.) juveniles in Luttojoki and Paatsjoki river systems) (Sammandrag: Försurningsundersökning i Lappland – yngelforskning hos öring inom Luttojokis och Pasviksälvs insjösystem). s. 11–34.

JÄRVINEN, M., RASK, M., KUOPPAMÄKI, K., MAKKONEN, E., RUUHIJÄRVI, J. ja ARVOLA, L. Iso Valöjärven kalkituskokeilun vesikemialliset ja biologiset tutkimukset (Hydrochemical and biological studies of the liming experiment in Lake Iso Valkjärvi) (Sammandrag: Vattenkemiska och biologiska undersökningar av kalkningsprov i Iso Valkjärvi). s. 35–60.

VUORINEN, P., PEURANEN, S., VUORINEN, M. ja RASK, M. Kalkituksen akuutit vaikutukset ahvenen ja pitkäaikaiset vaikutukset siian elintoimintoihin Isossa Valkjärvessä (The Iso Valkjärvi liming experiment: acute effects on perch (*Perca fluviatilis* L.) and long-term effects on whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) (Sammandrag: Kalkningens akuta effekter på abborrens och långvariga på sikens livsfunktioner i Iso Valkjärvi). s. 61–84.

RAITANIEMI, J., RASK, M., JÄRVINEN, A. ja NYBERG, K. Kalakantojen kehitys Etelä-Suomen pienissä happamoituneissa järvissä kalkituksen jälkeisinä vuosina (Observations on the development of fish populations in small acidified lakes in southern Finland during a few year's period after liming) (Sammandrag: Fiskebeståndens utveckling i södra Finlands små försurade sjöar under åren efter kalkningen). s. 85–102.

LAPPALAINEN, A. Suomalaisten suhtautuminen vesistöjen happamoitumisen torjuntatoimenpiteisiin (The attitudes towards emission control and liming of the acidified lakes in Finland) (Sammandrag: Finländarnas åsikter angående bekämpningsåtgärder av insjösystemens försurning). s. 103–126. Helsinki 1992.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimintakertomus vuodelta 1991 (Report on the activities of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1991) (Berättelse över verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1991). 159 s. Helsinki 1992.

Valtion kalanviljelyn XIV neuvottelupäivät. Kalanviljely, vesiensuojelu ja valvonta (State fish culture conference, No. XIV. Fish culture, protection of waters and inspection) (Statens XIV fiskodlings konferens. Fiskodling, vattenskydd och övervakning). 10.–11.4.1990, Sotkamo. Toim. Pursiainen, M. ja Rahkonen, R. 121 s. Helsinki 1992.

Valtion kalanviljelyn XV neuvottelupäivät. Tulosjohtaminen ja valtion kalanviljelyn tavoitteet. Kalanviljelyn rakenteet ja tekniikka (State fish culture conference, No. XV. Result oriented management and objectives of State

fish culture. Constructions and technique of fish culture) (Statens XV fiskodlings- konferens. Resultatstyrning och Statens fiskodlings målprogram. Fiskodlingens anläggningar och teknik). 9.–10.4.1991, Pudasjärvi. H. Simola ja R. Rahkonen (toim.). 121 s. Helsinki 1992.

58

RINTAMÄKI, P. Montan, Raasakan, Ossauskosken ja Keminmaan kalanviljelylaitosten kalaloiset ja -taudit vuosina 1984–1991 (Fish parasites and diseases at the fish farms of Montta, Raasakka, Ossauskoski and Keminmaa, Northern Finland in 1984–1991) (Sammandrag: Fiskparasiter och -sjukdomar vid Montta, Raasakka, Ossauskoski och Keminmaa fiskodlingsanstalter åren 1984–1991). 44 s. Helsinki 1993.

59

Valtion kalanviljelyn XVI neuvottelupäivät. Luonnonravintolammikkoviljely, uudet lajit ja rodunjalostus (State fish culture conference, No. XVI. Natural food pond culture, new fish species and selective breeding) (Statens XVI fiskodlings konferens. Naturfoderdamm odling, nya arter och djursförädling). 1.–2.4.1992, Kuopio. R. Lavikainen ja R. Rahkonen (toim.). 103 s. Helsinki 1993.

60

Valtion kalanviljelyn XVII neuvottelupäivät. Mädituotanto ja emokalojen viljely (State fish culture conference, No. XVII. Fish egg production and brood fish breeding) (Statens XVII fiskodlings konferens, Romproduktion och avelsfiskodling). 31.3.–1.4.1993, Tampere. K. Ruohonen ja J. Ruuhijärvi (toim.). 109 s. Helsinki 1993.

61

AHONEN, M. Vastakuoriutuneiden ja yksivuotiaiden taimenten istutustulokset Ylä-Menesjoella vuosina 1989–1991. (Results of newly hatched and one-year-old brown trout (*Salmo trutta* m. *lacustris*) stockings on River Ylä-Menesjoki in 1989–1991) (Sammandrag: Utplanteringsresultat för nykläckta och ettåriga öringar i Ylä-Menesjoki under åren 1989–1991). s. 1–30.

AHONEN, M. Inarijärveen laskevien vesien järvitaimenen vuosien 1971–1989 Carlin-merkintöjen tulokset. (Results of Carlin tagging experiments with brown trout (*Salmo trutta* m. *lacustris*) in Lake Inari tributaries in 1971–1989) (Sammandrag: Resultat för Carlin-märkningar gjorda under åren 1971–1989 på öringar i vattendrag som utmynnar i Enare träsk). s. 31–58. Helsinki 1993.

62

VEHANEN, T., PASANEN, P., LEHTINEN, E. ja SIMOLA, O. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen lohi-istutusten (*Salmo salar* L.) Carlin-merkintätulokset vuosilta 1973–1988 (Report on salmon (*Salmo salar* L.) tagging experiments performed by Taivalkoski State Aquaculture in 1973–1988) (Sammandrag: Resultat av Carlin-märkningar av lax (*Salmo salar* L.) som utfördes Norra Finlands centralfiskodlingsanstalt åren 1973–1988). 75 s. Helsinki 1993.

63

SAURA, A. Polttomerkinnän soveltuvuus yksikesäisten kalanpoikasten merkintään (The use of hot branding in the marking of one-summer-old juvenile fish) (Sammandrag: Brännmärkningsmetoden som gruppmarkningsmetod för ensomriga fiskyngel). 38 s. Helsinki 1993.

64

JOKIKOKKO, E. ja JUTILA, E. Simojoen ylimmän osan ja sivujokien kalastoselvitys ja koskikartoitukset (Utredning av fiskbestånd och kartläggning av forsar i Simojokis övre lopp och biflöden) (A Study of the Fish Fauna and Rapid Areas of the Uppermost Reaches and Tributaries of the Simojoki River). s. 1–39.

KARTTUNEN, V. ja JUTILA, E. Kalastustilatoja Simon ja Ranuan kunnista vuosilta 1986 ja 1990. (Fiskeristatistik för kommunerna Simo och Ranua åren 1986 och 1990) (Fishery Statistics from the Municipalities of Simo and Ranua in 1986 and 1990). s. 43–77. Helsinki 1993.

65

VUORINEN, P. J., PAASIVIRTA, J., VUORINEN, M., PEURANEN, S. ja HOIKKA, J. Lohen ja meritaimenen ympäristömyrkkypitoisuudet ja lohen alkio- ja poikasknolleisuus (Laxens och havsöringens halter utav miljögifter och laxens embryo- och yngeldödlighet) (Organochlorines in Salmon and Sea Trout and the Mortality of the Eggs and Yolk sac Fry of Salmon). 71 s. Helsinki 1993.

66

Lohen ja meritaimenen sopimuskasvatus ja istutukset. Sopimusviljelytyöryhmän muistio. (Kontraktuppfödning och utplantering av lax och havsöring. Kontraktodlingsarbetsgruppens memorandum.) (State-subsidized Rearing and Releasing of Salmonids. Memorandum of the Working Group on the State-subsidized Rearing and Releasing of Salmonids). 76 s. + 41 liites. Helsinki 1993.

67

SALONEN, E. ja MUTENIA, A. Inarijärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunitelma. Osa

2.Suunnitelma. (Fiskeriekonomisk användnings- och skötselplan för Enare träsk. Del 2. Plan.) (The Fisheries' Use and Management Plan for Lake Inari. Part 2. Plan.). 73 s. + 7 liites. Helsinki 1993.

68

RAHKONEN, R. Kuhanpoikasten loiset kahdessa erityyppisessä luonnonravintolammikossa. (Parasiter på gösungen i två naturfoderdammar av olika typ.) (Parasites of Pike-perch Fry Reared in Two Different Types of Natural Food Ponds in Finland). 22 s. Helsinki 1993.

69

Metsätalouden vaikutukset kaloihin ja kalatalouteen. Osahankkeiden raportit vuosien 1990–1992 tuloksista. (Skogsbrukets effekter på fisk och fiske. Delprojektens rapporter över resultaten 1990–1992.) (Effects of Forestry On Fish and Fisheries. The Sub-project Reports of the Results between 1990–1992.) Toim. A. Lappalainen ja M. Rask. 137 s. Helsinki 1993.

70

KORHONEN, P. ja HEIKINHEIMO-SCHMID, O. Suurten petokalojen ravinto Ontojärvessä ja Lentuassa ja ravinnonkulutuksen arviointi. (Näring för stora rovfiskar i Ontojärvi och Lentua samt uppskattning av näringsförbrukningen.) (The Food of Large Predator Fishes in Lakes Ontojärvi and Lentua and the Estimation of Food Consumption.). 52 s. Helsinki 1993.

71

RAHIKAINEN, E. Hinnoittelun käyttökelpoisuus virkistyskalastuksen arvioinnissa. (Användbarheten av prissättning vid uppskattningen av rekreativfiskets värde) (The Appropriateness of Pricing in the Assessment of the Benefits of Recreational Fishing). 20 s. Helsinki 1993.

72

Sisävesi- ja rannikkokalastaja muutospaineiden alla. Arkipäivän ongelmat ammattikalastajien kertomana. (Förändringstryck imon insjö- och kustfisket. Fiskarna berättar om sina vardagsproblem.) (The Attitudes, Problems and Everyday Life of Professional Fishers: A Report on Fisheries in the Bothnian Sea and Freshwater Trawl Fishing.). Toim. P. Salmi ja J. Salmi. 117 s. Helsinki 1993.

73

SALONEN, E. ja MUTENIA, A. Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan siikakantoihin ja kalastukseen. (Effekterna av naturlig förökning på sikbestånden och fisket i Lokka och Porttipahta) (The Effects of the Natural Reproduction of Whitefishes on Stocks and Fisheries in the Lokka and Porttipahta Reservoirs). 22 s. + liitt. Helsinki 1993.

74

PYLKKÖ, PÄIVI. Ruokinnan ja kasvatustiheyden vaikutus harjuksen ja nieriän ASA-tautiherkkyyteen. (Effekterna av utfodring och uppfödningstäthet på mottagligheten för ASA-sjuka hos harr och röding.) (The Effect of Feeding and Rearing Density on the Susceptibility to ASA Disease of Grayling (*Thymallus thymallus* L.) and Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.). 19 s. Helsinki 1993.

75

NYLANDER, E. ja PRUUKI, V. Tornionjoen vesistön kalastustilastot vuosilta 1991 ja 1992. (Fiskestatistik för Torne älvs vattensystem, åren 1991–1992.) (The Fishery Statistics of the Tornionjoki River Basin in 1991 and 1992). 26 s. + 10 liites. Helsinki 1994.

76

AALTO, J. ja RAHKONEN, R. *Gyrodactylus salaris* -loisen esiintyminen, haitallisuus ja torjunta. (Förekomst, skadlighet och bekämpning av parasiten (*Gyrodactylus salaris*.) (The Distribution, Adverse Effects and Prevention of the Parasite (*Gyrodactylus salaris*)). 50 s. + 2 liitettä. Helsinki 1994.

77

VEHANEN, T. Järvitaimenistutusten tuloksellisuus Pohjois-Suomessa. (Resultat av utplantering av insjööring i norra Finland.) (Importance of Environment and Stocking Density for the Efficiency of Brown Trout Stocking in Northern Finland.) 50 s. + 2 liitettä. Helsinki 1994.

78

TAMMI, J. ja KUIKKA, S. Hauen ravinnonkäytön ajallinen ja alueellinen vaihtelu kutuaikana. (Gäddans näringsanvändning -temporära och spatiella variationer under lektiden) (The Spatial and Temporal Variation in the Food and Food Consumption of Northern Pike (*Esox lucius* L.) during the Spawning Period). 43 s. Helsinki 1994.

79

KEMPPAINEN, S. Kiiminkijoen vapakalastuksen kehitys vuosina 1989–1992. (Utvecklandet av spöfisket i Kimminge älv åren 1989–1992.) (The Development of Rod Fishing in the River Kiiminkijoki from 1989–1992). 39 s. + 7 liitettä. Helsinki 1994.

MÄKI-PETÄYS, A., MUOTKA, T., TIKKANEN, P., HUUSKO, A., KREIVI, P. ja KUUSELA, K. Kokoluokkien väliset erot taimenen poikasten mikrohabitaattien käytössä. (Forellungens utnyttjande av mikrohabitat: skillnader mellan olika storleksklasser.) (Size-Class Differences in Microhabitat Use by Juvenile Brown Trout.) 38 s. + 6 liitettä. Helsinki 1994.

HUUSKO, A., VEHANEN, T. ja KORHONEN, P. Järvitaimenistutusten tuloksellisuus Kuusamon alueella vuosina 1972–1988 Carlin- merkkipalautuksiin perustuen. (Resultaten av utplanteringar med insjööring i Kuusamo med hjälp av Carlin-märkningar åren 1972–1988.) (Results of Stocking with Carlin-Tagged Brown Trout (*Salmo trutta* L.) in the Kuusamo Area in 1972–1988.) 41 s. Helsinki 1994.

SALMI, P., JUVONEN, L., LAAMANEN, K., PIIPPONEN, M. ja PITKÄNEN, M. Kenen ehdoilla kalavaroja hyödynnetään? Onkamojärven kalastuskiistan taustoja. (På vems villkor utnyttjas fiskresurserna? Bakgrundsfaktorer angående fiskekonflikten kring sjön Onkamojärvi.) (On whose terms will the fish resources be harvested? Some background of the Lake Onkamo fishery conflict.) 33 s. Helsinki 1994.

SALMI, J., SALMI, P. ja SETÄLÄ, J. Ammattikalastajien kalan markkinointi. Ongelmat ja kehittämisedellytykset Pohjois-Satakunnan rannikolla. (Yrkesfiskarnas marknadsföring av fisk. Problem och utvecklingsförutsättningar längs kusten i norra Satakunda.) (The marketing of fish products by professional fishermen. Problems and advancement in the Bothnian Sea.) 96 s. Helsinki 1994.

MIKKOLA, J. ja SAURA, A. Viemäristä lohijokeksi –Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1987–1993. (Från kloak till laxälv –Vandringsfiskundersökningar i Vanda åren 1987–1993) (From sewer to salmon river – studies on migratory fish in the River Vantaanjoki from 1987–1993). 103 s. Helsinki 1994.

Valtion kalanviljelyn XVIII neuvottelupäivät. (Statens XVIII fiskodlingskonferens) (State fish culture conference, No. XVIII). Yrjö Lankinen ja Juhani Pirhonen (toim.). 102 s. Helsinki 1994.

LAAMANEN, M., AHVONEN, A. ja JUTILA, E. Metsätalouden toimenpiteiden vaikutus Isojoen vesistön kalastukseen ja vesistön tilaan –tiedustelututkimus. (Effekter av skogsbruksåtgärder på fisket och på vattendragets tillstånd i Isojoki-Lappfjärds å — gallupundersökning) (Effects of forestry on fish and fishing in the river Isojoki watercourse – questionnaire survey). 49 s. + liite. Helsinki 1994.

JUTILA, E., KARTTUNEN, V. ja NIEMITALO, V. Parempi kivi koskessa kuin kymmenen rannalla — Erilaisten kunnostusmenetelmien vaikutus taimenen poikasmääriin Iijoen sivujokien koskissa. (Bättre en sten i forsen än tio på stranden — Olika restaureringsmetoders inverkan på öringssyngel i forsarna i Ijo älvs biflöden) (Better one stone in the rapid than ten on the bank — Influence of various restoring methods on the parr densities of brown trout in the rapids of the tributaries flowing into the Iijoki River). 29 s. + liite. 29 s. Helsinki 1994.

MAKKONEN, J., TOIVONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIANEN, M. JA MÄKINEN, K. Järvilohen (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) säilyttäminen ja kalastus Vuoksen vesistössä Carlin-merkintöjen perusteella. (Bevarande och fiske av insjölox (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) i Vuoksens insjösystem, undersökning med hjälp av Carlin-märkningar) Maintenance and fishing of landlocked salmon (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) on the basis of Carlin-tagging in the Vuoksi watercourse) 65 s. + liitt. Helsinki 1995.

NYLANDER, E. JA ROMAKKANIEMI, A. Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus (Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket) (Sea trout and fishing in the Tornionjoki River) 63 s. + liitt. Helsinki 1995.

URHO, L., KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., LEHTONEN, H., LEINONEN, K., PASANEN, P., RAHKONEN, R. JA TOLONEN, J. Uusien kalalajien ja -kantojen tuonnin mahdollisuudet (Möjligheter till import av nya fiskarter och -bestånd) (Possibilities for importing new fish species and stocks) 74 s. Helsinki 1995.

VEHANEN, T. Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut (Fiskeriekonomiska förutsättningar i utbyggda älvar. I. Fiskbestånd och fiske. II. Utvecklingsgallupar) (Fish stocks and fisheries in large regulated rivers in northern Finland. I. The current state and fish stocks and fisheries. II: Development enquiries) 39 s. + liitt. + 28 s. + liitt. Helsinki 1995

SALMI, P., HUUSKO, A. Muikun talvinuottoaus ja muikkukannat Kuusamossa (Vinternotfångst av siklöja (*Coregonus albula* L.) och siklöjebestånden i Kuusamo) (Winter seine fishing of the vendace (*Coregonus albula* L.) in the Kuusamo area, northern Finland with implications on stock dynamics) 42 s. + liite Helsinki 1995