

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 194

Päivi Pylkkö ja Pia Vennerström (toim.)

**Vesihomeitiöiden lukumäärät ja -tartunnat Laukaan,
Kainuun ja Taivalkosken kalanviljelylaitoksissa**

Laukaa 2000



Vesihomeitiöiden lukumäärät ja -tartunnat Laukaan, Kainuun ja Taivalkosken kalanviljelylaitoksissa

Tiivistelmä

Vesihomeongelman selvittämiseksi RKTL:n vesiviljelyn tulosyksikkö on tehnyt työtä vuodesta 1997. Laukaan, Kainuun ja Taivalkosken kalanviljelylaitoksilla vesihomeitiöinnin (maljaviljelymenetelmällä) ja -tartuntojen seuranta jatkettiin kasvukaudella 1999.

Laukaan laitoksella keskityttiin seuraaviin muuttujiin: vesihometartunta ja kuolleisuus; vaikuttaako altaan sijainti ulkona/sisällä hometartuntojen runsauteen ja eri kylvetyksaineiden teho hometartunnassa. Kainuussa seurattiin vesihomeitiöinnin vuodenaikaisvaihtelua ja itiöinnin runsauden yhteyttä kalojen homehtumiseen; vesihometartuntojen torjunnassa käytettiin vain malakiittivihreäkylvetyksiä. Kylvetyksien tehoa arvioitiin allasveden itiöiden ja homehtuneiden kalojen lukumäärien avulla. Taivalkoski toimi vesihome-esiintymien vertailulaitoksena. Lisäksi laitoksilla selvitettiin muiden tautien osuutta vesihometartunnoissa.

Vuoden 1999 tehdyissä selvityksissä havaittiin seuraavaa:

- 1) Vesihomeen itiöinti oli edellisistä vuosista poiketen keväällä vähäistä. Loppukesällä ja syksyllä itiöinti lisääntyi, ja samaan aikaan homehtuneiden kalojen lukumäärä lisääntyi Laukaan ja Kainuun laitoksilla. Taivalkosken laitoksella itiöintihuippu näkyi edellisistä laitoksista poiketen keskikesällä, kun tuloveden lämpötilan oli korkeimmillaan. Homehtuneita kaloja ei tuolloin kuitenkaan laitoksella ollut.
- 2) Laukaan ja Kainuun laitoksilla saatiin n. kahdesti viikossa toistetuilla allasvedestä tehdyillä itiöseurannoilla käsitys kaloissa näkyvän vesihometartunnan kehittymisestä. Seurannan avulla oli mahdollista antaa homehtuville kaloille kylvytys riittävän ajoissa, mikä näkyi laitoksilla vesihometartunnan aiheuttaman kalakuolleisuuden vähenemisenä.
- 3) Malakiittivihreäoksalaatti- (1g/1m³), vetyperoksidi- (100 ppm) ja 2 %:nen suolakylvytys vähensivät allasveden vesihomeitiömääriä 2-3 päivää kylvetyksestä, mutta sen jälkeen itiöilukumäärät alkoivat jälleen nopeasti lisääntyä. Kylvetyksillä ei kyetty vaikuttamaan näkyvästi homehtuneiden kalojen lukumääriin.
- 4) Altaan sijainnin (sisällä/ulkona) merkitys vesihomeitiöinnin voimakkuuteen on ristiriitainen.

Tulosten tulkintaa vaikeuttaa monien muuttujien yhteisvaikutus, jota ei voida poistaa vesiviljelyolosuhteissa. Mutta tilastollisten päätelmien puuttumisesta huolimatta tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavina viljelytoimien kehittämiseksi kohti vesihometartuntojen parempaa hallintaa.

Asiasanat

Vesihome, itiöilukumäärä, tuloveden lämpötila, kuolleisuus, kylvetykset

Sisällys

YHTEENVETO	1
Päivi Pylkkö ja Pia Vennerström	
EMOKALOJEN VESIHOMEEEN ESIINTYMINEN JA TORJUNTA LAUKAAN KALANVILJELYLAITOKSESSA RAPORTTI VUODEN 1999 SELVITYKSISTÄ.....	3
Päivi Anttonen ja Päivi Pylkkö	
VESIHOMEITIÖIDEN ESIINTYMINEN JA VESIHOMETARTUNNAN TORJUNTA KAINUUN KALANVILJELYLAITOKSESSA RAPORTTI VUODEN 1999 SEURANNASTA	23
Erja Konttinen, Risto Kannel ja Päivi Pylkkö	
VESIHOMEITIÖIDEN ESIINTYMINEN TAIVALCOSKEN KALANVILJELYLAITOKSESSA RAPORTTI VUODEN 1999 SEURANNASTA.....	37
Anita Väisänen, Matti Karjalainen ja Päivi Pylkkö	

Yhteenveto

Päivi Pyökkö¹⁾ ja Pia Vennerström²⁾

¹ Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely Vilppulantie 415, 41360 VALKOLA

² Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos PL 368, 00231 HELSINKI

Vesihomesienet on yleinen nimitys vedessä eläville väliseinättömille sienille (*Oomyces*), joihin kuuluu useita eri lajeja (*Aphanomyces* sp., *Leptolegnia* sp., *Pythiopsis* sp., *Saprolegnia* sp.). Näistä *Saprolegnia* sp. lienee yleisin. Vesihomesienet kuuluvat makean veden eliöstöön. Suurin osa niistä esiintyy harmittomana vedessä ja kalan pinnalla mutta osa näistä sienistä aiheuttaa sairastumisia sekä viljelyissä että luonnonkaloissa. Vesihomeeseen sairastuneen kalan pinnalla näkyy vaaleaa sienikasvustoa. Kuolleiden mätimunien pinnalla kasvaa vesihome, joka voi levittäytyä myös elävään mätiin, jos kuolleita ei poisteta tai homehtumista ehkäistä.

Vesihome sairastuttaa useimmiten yli kaksivuotiaita lohikaloja, mutta tartunnat myös kaksivuotiaissa ovat lisääntymässä. Emokalat sairastuvat usein kutuajan lähestyessä ja lypsyn jälkeen. Myös varhaiskukypsien koiraiden on todettu smolttiutumisaikana helposti sairastuvan. Vaikeita sairastumisia on todettu Suomessa ja muissa lohikalajien viljelymaissa 1960- ja 1970- luvulla ja uudelleen vuodesta 1995 lähtien.

Vesihometartunta on viimeisen viiden vuoden aikana aiheuttanut suuria ongelmia sekä yksityisillä että valtion kalanviljelylaitoksilla. Tappiot ovat olleet merkittäviä emokalaviljelyssä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) kalanviljelylaitoksista suurimmat ongelmat ovat ilmenneet Kainuussa ja Laukaalla. Kainuun kalanviljelylaitoksella vesihometta on esiintynyt suuremmissa määrin vuodesta 1995. Molemmissa yksiköissä on vuodesta 1996 tehty kenttäkokeita, joissa on tutkittu erilaisia vesihomeeseen liittyviä tekijöitä. Kalanviljelylaitoksista suurimmat ongelmat ovat ilmenneet Kainuussa ja Laukaalla. Laukaan toimipaikan emokaloissa alkoi esiintymään *Saprolegnia* sp. -vesihometta heinä-elokuussa 1997. Vesihometta oli runsaasti emosiioissa ja meritaimenissa. Kuolleisuus oli voimakkainta sioilla, joista Rautalamminreitin plankton- (MS-RAU-85) ja Kokemäenjoen vaellussiiian (VS-KOK-92) emoparvet tuhoutuivat lähes täysin.

Vuonna 1998 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) vesiviljely käynnisti ensimmäisen kehittämishankeen (503024/home) vesihomeen torjunnan kehittämiseksi. Työssä etsittiin vastauksia kysymyksiin: kuinka vesihometartuntojen esiintymistä voidaan torjua tai ainakin ehkäistä vesihomeen aiheuttama suuri kuolleisuus ilman kohtuuttomia hoitokustannuksia. Ulkoallasalue Kainuussa on ollut kattamaton. Altaiden kattamisen (yksittäisten altaiden teltakate) ja vedenlaadun vaikutusta vesihomeen esiintymiseen ja kalojen kuolleisuuteen selvitettiin vuonna 1997. Tutkimuksen perusteella vain veden lämpötilan vaihtelulla ja virtausnopeudella näytti olevan vaikutusta vesihomeen esiintymiseen (Leinonen ym. 1998, Leinonen ym. 1999).

Pitävästi todistettuja yhteyksiä tartunnan ja vesimuuttujien välille ei ole toistaiseksi löydetty. Vuonna 1999 jatkettiin vesihometartunnan puhkeamiseen vesiviljelyllisin keinoin hallittavissa olevien muuttujien merkityksen selvittämistä. Laukaan ja Kainuun lisäksi vesihomeitöinnin seuranta laajennettiin Taivalkosken kalanviljelylaitokselle, jossa vesihometartuntaa on esiintynyt vuosittain lypsyjen jälkeen syksyllä mutta kuolleisuus tartunnassa on ollut vähäinen ja kylvetyksiin ei ole tartuntojen vuoksi ollut tarvetta.

Vuoden 1999 tehdyissä selvityksissä havaittiin seuraavaa:

1. Vesihomeen itiöinti oli edellisistä vuosista poiketen keväällä vähäistä. Loppukesällä ja syksyllä itiöinti lisääntyi, ja samaan aikaan kalojen homehtuneiden kalojen lukumäärä lisääntyi Laukaan ja Kainuun laitoksilla. Taivalkosken laitoksella itiöintihuippu näkyi edellisistä laitoksista poiketen keskikesällä, kun tuloveden lämpötilan oli korkeimmillaan. Homehtuneita kaloja ei tuolloin kuitenkaan laitoksella ollut.
2. Laukaan ja Kainuun laitoksilla saatiin n. kahdesti viikossa toistetuilla allasvedestä tehdyillä itiöseurannoilla käsitys kaloissa näkyvän vesihometartunnan kehittymisestä. Seurannan avulla oli mahdollista antaa homehtuville kaloille kylvytys riittävän ajoissa, mikä näkyi laitoksilla vesihometartunnan aiheuttaman kalakuolleisuuden vähenemisenä.
3. Malakiittivihreäoksalaatti- ($1\text{g}/1\text{m}^3$), vetyperoksidi- (100 ppm) ja 2 %:nen suolakylvytys vähensivät allasveden vesihomeitiömääriä 2-3 päivää kylvetyksestä, mutta sen jälkeen itiölukumäärät alkoivat jälleen nopeasti lisääntyä. Kylvetyksillä ei kyetty vaikuttamaan näkyvästi homehtuneiden kalojen lukumääriin.
4. Altaan sijainnin (sisä - vs. ulkoallas) merkitys vesihomeitiöinnin voimakkuuteen on ristiriitainen. Syy ristiriitaisuuteen saattaa selittyä sillä, että rinnakkaisryhmiä ei ollut mahdollista perustaa viljelyolosuhteissa.

Huomattava on, että tulosten tulkintaa vaikeuttaa monien muuttujien yhteisvaikutus, jota ei voida kokonaan poistaa vesiviljelyolosuhteissa. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavina viljelytoimien kehittämiseksi kohti vesihometartuntojen parempaa hallintaa.

Selvityksiä jatketaan vuonna 2000. Vesiviljelyllisten muuttujien lisäksi Laukaassa testataan malakiittivihreäoksalaatti-kylvetysten tilalle bronopol-yhdistettä (Pyceze®) mädille ja kaloille vesihometartunnoissa. Vesihomekantojen (*Saprolegnia* sp.) perimän tutkimukset aloitetaan ja suunnitteilla on lisäksi EU-hanke kansainvälisen kalankasvatusta ja -hoitoa vaivaavan vesihomeongelman ratkaisemiseksi.

**Emokalojen vesihomeen esiintyminen ja
torjunta Laukaan kalanviljelylaitoksella
raportti vuoden 1999 selvityksistä**

Päivi Anttonen ja Päivi Pykkö

Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely
Vilppulantie 415, 41360 Valkola

Sisällys

1. JOHDANTO.....	7
2. MENETELMÄT	8
2.1. Yleiskuva homeen esiintymisestä ja kuolleisuudesta.....	8
2.2. Altaan sijainnin (ulkotila vs. halli) vaikutus homeen esiintymiseen.....	10
2.3. Kylvetysten tehon testaaminen homeen torjunnassa.....	10
2.4. Pitkäaikaisen suolakylvetyksen vaikutus homeen esiintymiseen.....	11
2.5. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen	11
3. TULOKSET	12
3.1. Yleiskuva homeen esiintymisestä ja kuolleisuudesta.....	12
3.2. Altaan sijainnin (ulkotila vs. halli) vaikutus homeen esiintymiseen.....	15
3.3. Kylvetysten tehon testaaminen homeen torjunnassa.....	19
3.4. Pitkäaikaisen suolakylvetyksen vaikutus homeen esiintymiseen.....	20
3.5. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen	21
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	22

1. Johdanto

Laukaan kalanviljelylaitoksen emokaloissa alkoi esiintyä *Saprolegnia* sp. -vesihometta heinä-elokuussa 1997. Vesihometta oli runsaasti emosiiioissa ja meritaimenissa. Kuolleisuus oli voimakkainta sioilla, joista Rautalamminreitillä plankton (MS-RAU-85) ja Kokemäenjoen vaellussiiian (VS-KOK-92) emoparvet tuhoutuivat lähes täysin. Lisäksi useita meritaimenia kuoli vesihometartunnassa. Vesihometta ei tuolloin esiintynyt harjuksissa, Kymijoen vaellussiiioissa, kirjolohissa eikä karpeissa.

Saprolegnia sp. -vesihometartunnan arvokkaille emokalaparville aiheuttamien tuhojen torjumiseksi käynnistettiin vuonna 1998 vesihome-selvitys. Työn tarkoituksena oli Laukaan ja Kainuun kalanviljelylaitosten yhteistyönä hankkia tietoa siitä, miten vesihomeen esiintymistä voitaisiin torjua ennakoita ja saada homeen aiheuttama kuolleisuus pysymään alhaisena. Työssä oli mukana myös Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksen (EELA) Kuopion aluelaboratorio. Vuonna 1999 tehdyt selvitykset olivat jatkoa edellisestä vuonna aloitetulle työlle. Vesihometartuntoja seurattiin myös Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa, jossa vesihomeesta aiheutuvaa kuolleisuutta ei ole esiintynyt.

2. Menetelmät

Allasalueen korjausten vuoksi Laukaan laitoksella oli puutetta viljelytiloista, joten selvitykset tehtiin rutiiniviljelyssä olevilla kaloilla ja altailla. Selvitystyössä keskityttiin keräämään lisää tietoa homeen esiintymisen luonteesta ja hoitotoimien vaikutuksista. Kesän ja syksyn 1999 selvityksissä oli viisi kohdetta: vesihometartunta ja kuolleisuus, vaikuttaako altaan sijainti ulkona tai sisällä hometartuntojen runsauteen, miten eri kylvetyksaineet tehoavat hometartuntaan, tehoaako seitsemän tuntia kestävä suolakylpy vesihometartuntaan ja muiden tautien merkitys vesihometartunnassa.

2.1. Yleiskuva homeen esiintymisestä ja kuolleisuudesta

Laukaassa seurattiin vesihometartunnan aiheuttamaa kuolleisuutta seitsemässä altaassa ja neljällä emokalaston kalalajilla (taulukko 1). Seurannassa olevat altaat olivat pyöröaltaita. Elokuun loppuun asti mukana oli myös yksi maa-allas (G12) ja muut altaat olivat sisäaltaita (taulukko 1).

Taulukko 1. Seuranta-altaat ja emokalaryhmät vuonna 1999. Kalakoodin perässä kuoriutumivuosi.

Allas koodi	Allastyyppi /m ²	Laji	Koodi	Seuranta-aika
G12	pyörövirtauksinen maa-allas /200	meritaimen	MT-ISO93	1.4-30.8.99
E1	pyöröallas lasikuitu /50	merilohi	ML-NEV91	1.4-30.11.99
E2	pyöröallas lasikuitu /50	merilohi	ML-NEV94	1.4-30.11.99
E8	pyöröallas lasikuitu /28	vaellussiika	VS-KYM9394	1.4-30.11.99
E11	pyöröallas lasikuitu /28	meritaimen	MT-ING96	1.4-30.11.99
E13	pyöröallas lasikuitu /28	merilohi	ML-NEV95	1.4-30.11.99
E14	pyöröallas lasikuitu /28	purotaimen	PT-LUU95	1.4-30.11.99

Päivittäin altaista mitattiin lämpötila poistovedestä, poistettiin kuolleet ja arvioitiin homeisten kalojen osuus suhteessa altaan kalamäärään (home-%) sekä homeen esiintymispaikat ja kasvutapa kalan pinnalla. Kerran viikossa altaiden poisto- ja tulovedestä sekä pinta- ja pohjatulovedestä, määritettiin vesihomeitiöiden määrä sienten määrittämiseen tarkoitetulla PYG-CA-elatusaineella Waterstratin (1997) mukaan (taulukko 2). Samalla mitattiin myös veden pH ja lämpötila.

Perusseurannan lisäksi satunnaisia itiömäärityksiä tehtiin kesällä 1999 useista muista rutiiniviljelyssä olevista altaista. Lisämääritysten avulla seurattiin mm. poikashallissa, toisella kasvukaudella olevien kalojen kuolleisuutta, homeisuutta ja kylvetystarvetta. Viljelytoimien yhteydessä seurattiin lisäksi koko laitoksen kalastoa ja vesihomeen

esiintymistä eri altaissa. Kuolleet ja pahasti homeiset kalat poistettiin altaista päivittäin. Säännöllisillä kylvetyksillä haluttiin estää homeen leviäminen.

Taulukko 2. Vesihomeitlöiden lukumäärän laskemisessa käytetty PYG-CA-liemen valmistusohje sekä vesinäytteen käsittelyohje (Waterstrat 1997).

Käyttö:	Sienten kvantitatiivinen määrittäminen vesinäytteestä
Elatusaineen valmistus	<p>PYG-CA-liemi:</p> <p>6.65g mykologinen peptoni (Oxoid L40) 1.67g hiivaekstraktia (Difco 0127-17-9) ad 50ml Millipore-vesi</p> <p>Punnitse aineet ja liuota 50 ml:n vettä. pH:ta ei säädetä. Autoklavoi 121°C 15 min. Jäähdytä +55 °C. Autoklavoinnin jälkeen tehtävät työvaiheet tehdään steriilisti.</p> <p>lisää D-glukoosi -ja kloramfenikoliliuos autoklavoinnin jälkeen</p> <p>Pimarisiiniliuos lisätään juuri ennen inkubointia</p>
D-glukoosi -liuos (dekstroosi)	Punnitse 16.65g D-glukoosia (BDH 101174Y) ja liuota 50 ml:aan Millipore-vettä, steriilisuodata 0,2 µm:n suodattimen läpi jäähtyneeseen elatusaineeseen.
Kloramfenikoliliuos	Punnitse 175 mg kloramfenikolia (Sigma, C3175) ja liuota se eppendorffputkessa tilkkaan etanolia. Lisää Finnpietillä steriilisti jäähtyneeseen elatusaineeseen.
Pimarisiiniliuos (1:100)	Punnitse 2,5 mg pimarisiinia(Sigma, P9703), liuota 250 ml:aan steriiliä Millipore-vettä, jaa 50 ml:n Falconin putkiin. Laita alumiinifolio putkien ympärille.
Vesinäytteen tutkiminen	Pipetoi petrimaljalle 400 µl PYG-CA-lientä ja 200 µl pimarisiini liuosta. Lisää 20 ml vesinäytettä, sekoita liuttamalla malja pöydänpintaa vasten numero kahdeksan muotoisessa tasossa. Ripottele pinnalle viinoitetulla teelusikalla 0,9 g hydroksietyyliselluloosaa ja anna maljojen jähmettyä. Inkuboi huoneenlämmössä ja tarkastele vuorokauden välein.
Säilytys ja säilyvyys:	Valmis PYG-CA-liemi säilytetään elatusainekylmiössä. Säilyy noin kolme viikkoa. Pimarisiinin vesiliuos säilyy noin kuukauden valolta suojattuna.

2.2. Altaan sijainnin (ulkotila vs. halli) vaikutus homeen esiintymiseen

Altaan sijainnin vaikutusta vesihometartunnan voimakkuuteen seurattiin neljässä altaassa ja kahdella kalalajilla. Meritaimenet ja planktonsiiat jaettiin ja sijoitettiin niin, että puolet kaloista oli sisällä uudessa emokalahallissa pyöröaltaissa ja puolet ulkona vastaavanlaisissa altaissa (taulukko 3).

Taulukko 3. Kalalajit ja massat seurannan loppuessa 1999 ulko- (P3, P6) ja sisäaltaissa (E3, E4). Kalakoodissa kuoriutumivuosi.

Allas koodi	Allastyyppi /m ²	laji	Koodi	Massa altaassa marras-kuu-99 kg
P3	pyöröallas betoni /50	meritaimen	MT-ISO95	664
E4	pyöröallas lasikuitu /50	meritaimen	MT-ISO95	597
P6	pyöröallas betoni /78,5	planktonsiika	MS-RAU93	668
E3	pyöröallas lasikuitu /50	planktonsiika	MS-RAU93	628

Altaiden poistovedestä tehtiin viikoittain itiömääritys ja mitattiin pH. Vesinäyte otettiin ennen viljelytoimenpiteitä, esim. kylvetyksiä. Päivittäin mitattiin poistoveden lämpötila ja arvioitiin homeisten kalojen suhteellista osuutta altaan kalamäärästä (home-%). Itiömäärityksiä ja seurantaa tehtiin huhtikuun alusta marraskuun loppuun.

2.3. Kylvetysten tehon testaaminen homeen torjunnassa

Saprolegnia-vesihomeen torjumiseksi kaloja kylvetettiin säännöllisesti kahdesta kolmeen kertaa viikossa. Pahasti homeisia kaloja kylvetettiin päivittäin. Kylvetysaineina käytettiin vetyperoksidia (H₂O₂), malakiittia, suolaa ja formaliinia.

Homeen ennaltaehkäisemiseksi ja lievässä hometartunnassa annettiin 100 ppm (1:10000) H₂O₂ kylvytys. Hometartunnan edetessä käytettiin 200 ppm (1:5000) H₂O₂ pitoisuutta. Malakiittivihreällä kylvetettiin 1 ppm (1g/m³) ja suolakylvetyksissä 2%:n pitoisuudella. Formaliinia käytettiin pääasiassa loisten torjuntaan. Formaliinilla kylvetettävässä altaassa esiintyi hometta vähän.

Itiöseurannan avulla selvitettiin kylvetyksen tehoa. Vesihomeitiöiden lukumäärä laskettiin altaiden poistovedestä ennen kylvetystä ja päivittäin kolme vuorokautta kylvetyksen jälkeen.

2.4. Pitkäaikaisen suolakylvetyksen vaikutus homeen esiintymiseen

Aikaisempien kokemusten perusteella ajateltiin suolan torjuvan tehokkaasti homeita. Laukaan kalanviljelylaitoksessa testattiin pitkäkestoista suolakylvetystä: Meritaimenemojen annettiin olla 2%:ssa suolavedessä noin seitsemän tuntia. Kylvetykset annettiin emokala-altaalle ja toisella vuodella oleville meritaimenille kerran kesäkuun lopussa ja kahdesti syyskuun lopussa. Emokala-altaassa oli mikrokuplahapetin (Point Four, MBD 600) ja vettä kierrätettiin pumpulla koko kylvetyksen ajan laskematta altaaseen uutta vettä. Poikasaltaassa hapetinta ei tarvittu.

Kalojen kuntoa tarkkailtiin. Altaan veden lämpötila ja happi-kyllästysprosentti mitattiin tunnin välein. Ennen kylvetystä ja kolmena vuorokautena kylvetyksen jälkeen altaan poistovedestä määritettiin vesihomeitiöiden määrä sekä mitattiin pH ja lämpötila.

2.5. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen

Kalojen terveydentilaa seurattiin päivittäin viljelyrutiinien yhteydessä. Ensimmäisten homekasvustojen ilmestyttyä kalojen pinnalle, kaloista lähetettiin näytteet Kuopion EELA:an muiden taudinaiheuttajien poissulkemiseksi. Lisäksi kaikista tautiepäilyistä kaloista lähetettiin näytteet EELA:n. Kalojen loisia tutkittiin laitoksella aina epäiltäessä loistartuntaa.

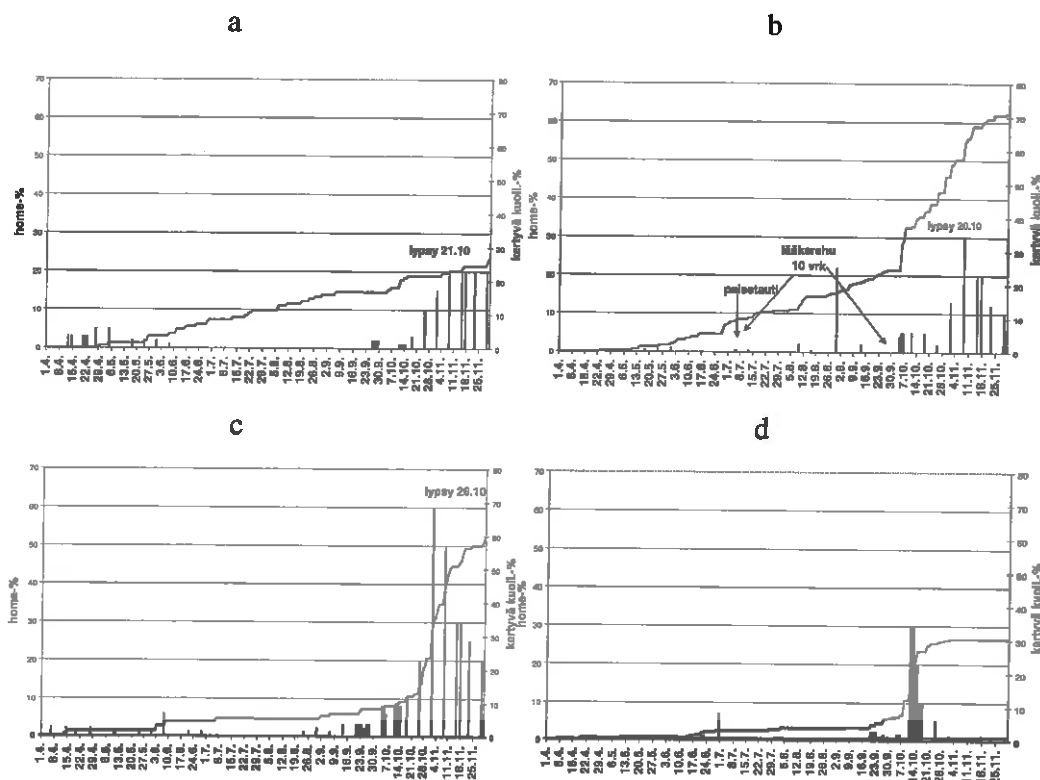
3. Tulokset

3.1. Yleiskuva homeen esiintymisestä ja kuolleisuudesta

Vanhimmassa lohiryhmässä (ML-NEV91) kuolleisuutta oli tasaisesti koko seurannan ajan; myös kesäkuukausina, jolloin vesihometta ei yleisesti esiintynyt (kuva 1a). Muilla lajeilla kuolleisuus lisääntyi homehtuneiden yksilöiden lukumäärän runsastuessa vasta lokakuun puolivälissä. Vaellussiioista (VS-KYM9394) heinäkuussa määritetty paisetauti sekä lokakuussa suoritettun kylvetyksen jälkeinen runsas kuolevuus, lisäsivät vesihomeen ohella siikojen kuolleisuutta (kuva 1b). Altaissa, joissa hometta ei esiintynyt, kuolleisuus oli hyvin vähäistä. Merilohilla ja meritaimenilla kertyvä kuolleisuus vaihteli 20-60%:iin (kuva 1c,d).

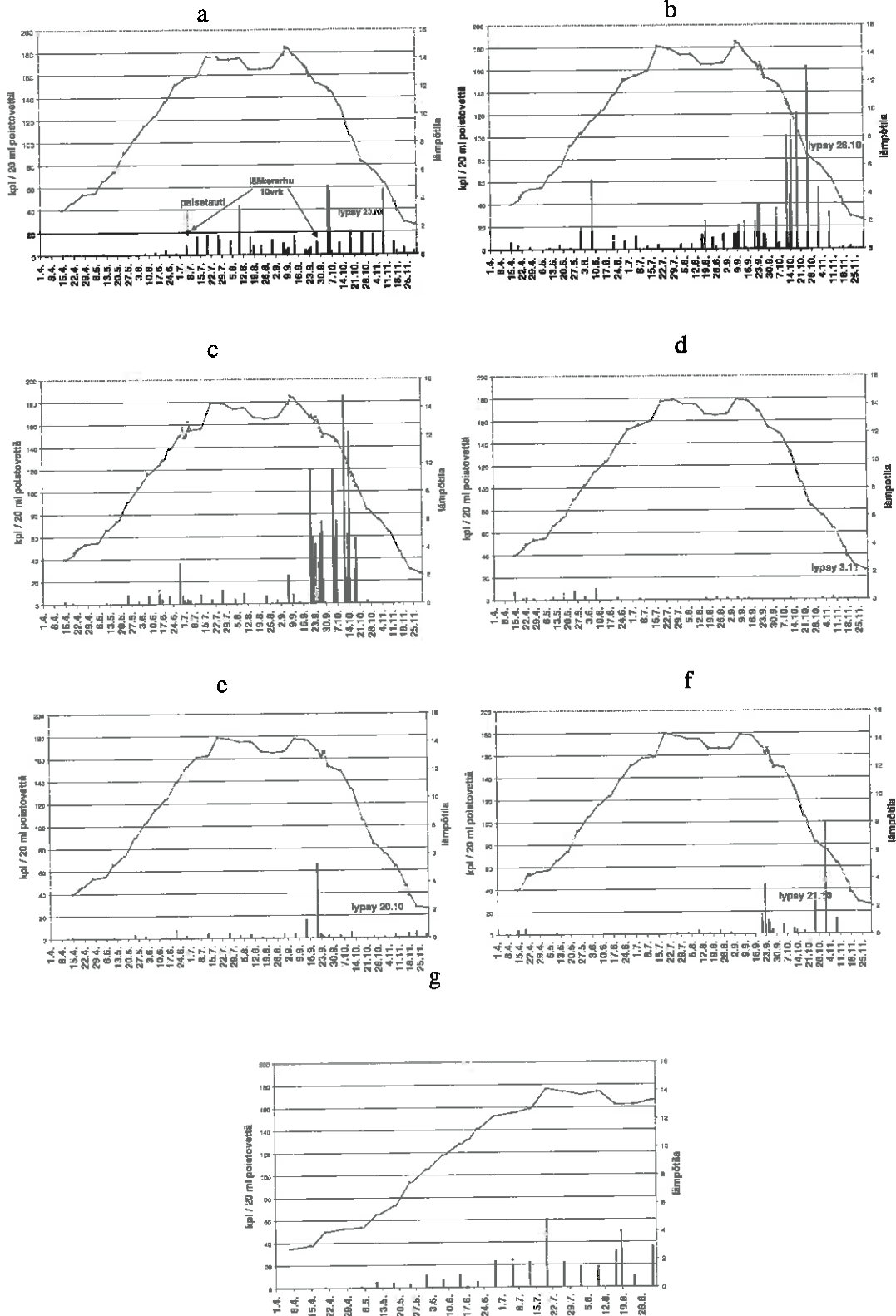
Keväällä homehtuneita kaloja näkyi vähän ja ainoastaan vanhemmissa merilohissa (kuva 1a,c). Nuorilla merilohilla (ML-NEV95) ja purotaimenilla (PT-LUU95) hometta ei ollut juuri lainkaan koko seurantajakson aikana. Yleisesti hometta esiintyi eniten syyskuun puolivälistä marraskuun loppuun. Home-% oli vaellussiika-altaissa suurimmillaan marraskuussa (20%-30%) (kuva 1b). Merilohista jopa puolet olivat homeisia marraskuun alkupuoliskolla, home-% laski kuun loppua kohti (kuva 1c). Meritaimenten (MT-ING96) home-% oli suurin (20%-30%) lokakuun puolivälissä (kuva 1d). Marraskuussa meritaimenissa homekasvustoja näkyi enää hyvin vähän.

Purotaimenilla ensimmäiset homekasvustot näkyivät vasta marraskuun 1999 lopussa, ja vielä tammikuussa 2000. Ulkona maa-altaassa olevilla, elokuun loppuun asti seurannassa olleilla, meritaimenilla ei esiintynyt vesihometta.



Kuva 1. Silmämääräisesti arvioitu homeisteisten kalojen osuus altaan kalamassasta (home-%) ja kertyvä kuolleisuus-% seuranta-altaissa huhtikuun alusta marraskuun loppuun 1999. ■ = home-%; — = kertyvä kuolleisuus%. a=merilohi (ML-NEV91); b=vaellussiika (VS-KYM9394); c=merilohi (ML-NEV94); d=meritaimen (MT-ING96). Suluissa kuoriutumivuosi.

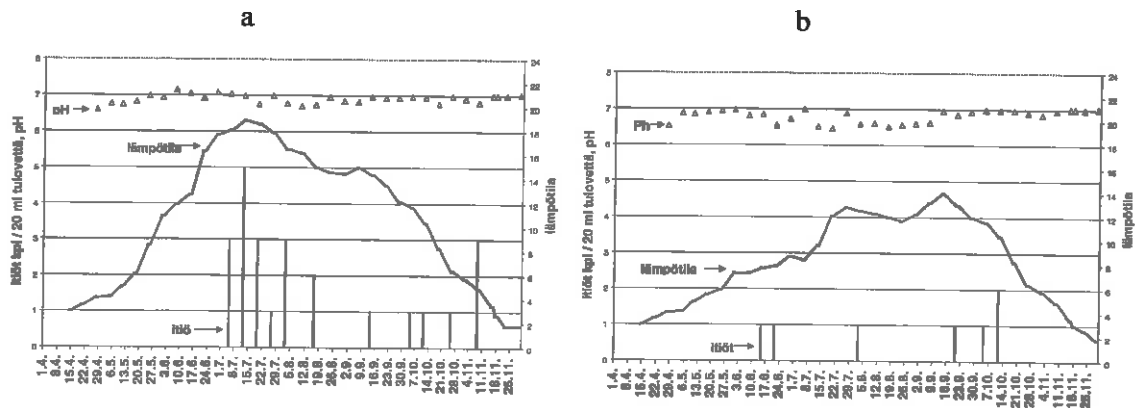
Seuranta-altaiden poistoveden itiömäärät olivat kaikissa altaissa alhaiset keväällä. Kesällä itiöiden lukumäärä oli suurin paistotautia sairastaneiden vaellussiikojen (VS-KYM9394) poistovedessä, 10-20 kpl/20 ml poistovettä (kuva 2a). Merilohen (ML-NEV94) (kuva 2b) ja meritaimenen (MT-ING96) (kuva 2c) altaiden poistovedestä laskettiin kesällä muutamia itiöitä. Syksyllä poistoveden itiömäärät lisääntyivät selvästi. Voimakkain nousu ajoittui ajalle, jolloin tuloveden lämpötila laski 12 °C:sta kahteen asteeseen (kuva 2). Merilohen (ML-NEV91) ja purolaimenen (PT-LUU95) sisältäissä itiöitä oli hyvin vähän koko seurantajakson ajan (kuva 2d,e). Ulkona sijainneessa meritaimenen (MT-ISO93) maa-altaassa homeitiöitä oli kesäkuussa noin 10 kpl/20 ml poistovettä ja heinä-elokuussa noin 20 kpl/20 ml poistovettä. Suurin itiömäärä laskettiin 22.7.99, 60 kpl/20 ml poistovettä, (kuva 2g).



Kuva 2. Itiöiden määrä (kpl/20 ml poistovettä) ja poistoveden lämpötila (°C) huh-
tikuun alusta marraskuun loppuun 1999. Meritaimen-93 -ryhmä ulkona maa-
altaassa oli seurannassa vain elokuun loppuun. ■=itiöiden mää-
rä; —°C.a=vaellussiika (VS-KYM9394); b=merilohi (ML-NEV94) c=meritaimen
(MT-ING96); d=merilohi (ML-NEV95); e=purotaimen (PT-LUU95); f=merilohi (ML-
NEV91); g=meritaimen (MT-ISO93). Suluissa kuoriutumivuosi.

Tulovesien itiömäärät olivat huomattavasti alhaisemmat kuin altaiden poistovesien. Keväällä tulovedestä ei eristetty homeitiöitä lainkaan (kuva 3). Altaiin tuleva vesi oli suurimman osan vuotta pinta- ja pohjaveden seosta. Pintaveden itiömäärät olivat korkeimmillaan heinäkuussa (5 kpl/malja). Pintaveden lämpötila oli silloin yli 18°C. Muulloin itiöiden määrä vaihteli 0-3 kpl/20ml (kuva 3a). Pohjavedessä vesihomeitiötä oli noin kolmasosa pintavedessä esiintyneistä itiömääristä (kuva 3b).

Pintaveden pH vaihteli välillä 6.6-7.1 ja pohjaveden välillä 6.5-7.0. Alhaisin pH mitattiin heinä-elokuussa.(kuva 3).



Kuva 3. Pinta- (a) ja pohjaveden (b) pH, lämpötila ja itiömäärät (kpl/20ml tulovettä) huhtikuun alusta marraskuun loppuun 1999.

3.2. Altaan sijainnin (ulkotila vs. halli) vaikutus homeen esiintymiseen

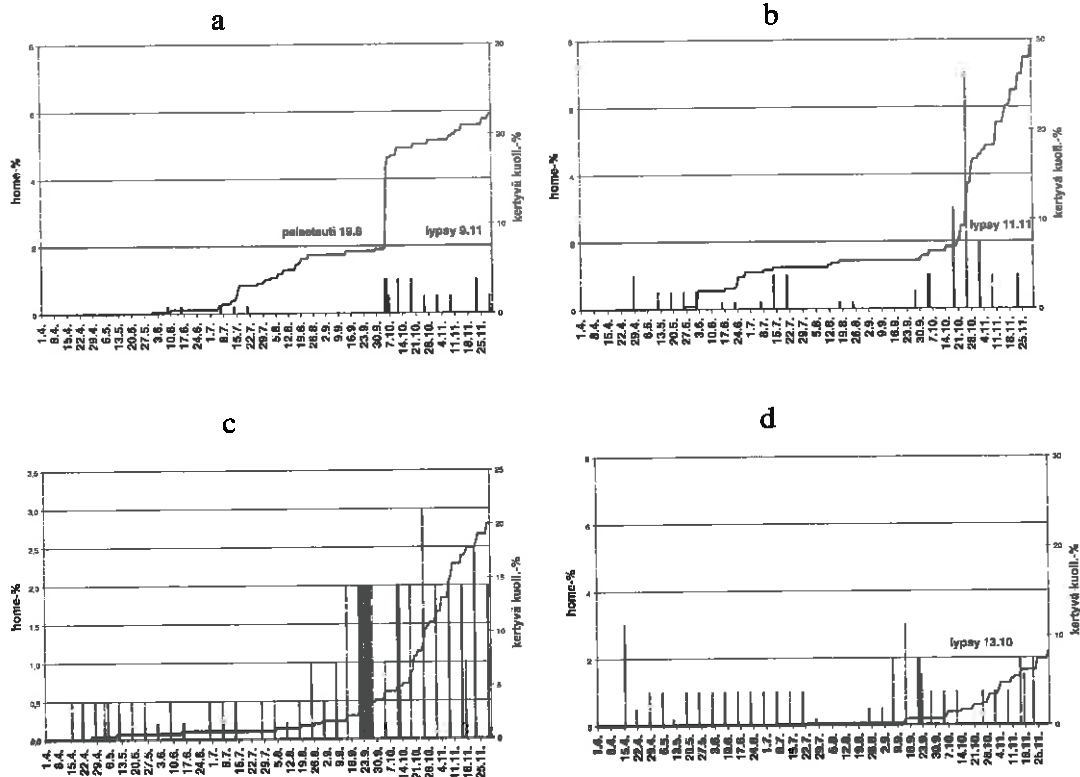
Planktonsiioilla (MS-RAU93), sisäaltaassa, vesihometta esiintyi vasta loka-marraskuussa, jolloin kaloista oli homeisia silmämääräisesti arvioiden yksi prosentti (kuva 4a). Vastaavasti ulkoaltaassa home-% vaihteli 0.2 %:sta 7 %:iin, koko seuran ajan (kuva 4b). Eniten hometta oli siioilla lokakuun loppupuolella, jolloin myös kuolleisuus lisääntyi. Meritaimenilla (MT-ISO95) hometta esiintyi tasaisesti koko kasvukauden. Home-% vaihteli sisällä kevään ja kesän 0.5 %:sta syksyn 2 %:iin (kuva 4c). Ulkoaltaissa home-% vaihteli 0 %:sta 3 %:iin, ollen pienimmillään elokuussa ja lisääntyi syyskuusta marraskuuhun (kuva 4d). Meritaimenilla vesihome kasvoi tupsu-maisena kalan pinnalla, kun taas muilla kaloilla home levisi laajemmaksi kasvustoksi.

Planktonsiikoja kuoli sisäaltaassa 7.10.1999 kylvetyksen jälkeen 40 kpl, jonka vuoksi kertyvä kuolleisuusprosentti nousee jyrkästi (kuva 4a). Kuolleisuutta lisäsi elokuussa puhjennut paisetauti (kuva 4a). Ulkoaltaassa kuolleisuus oli seurantajaksolla runsaampaa kuin sisäaltaassa lähes 30 % (kuva 4b).

Meritaimenilla kertyvä kuolleisuus oli plankton siiaista poiketen sisäaltaassa runsaampaa (20 %) ja ulkona kuolleisuus jäi alle 10 %:n (kuva 4c,d). Kuolleisuus lisääntyi syksyllä lokakuun alusta.

Sisäaltaat

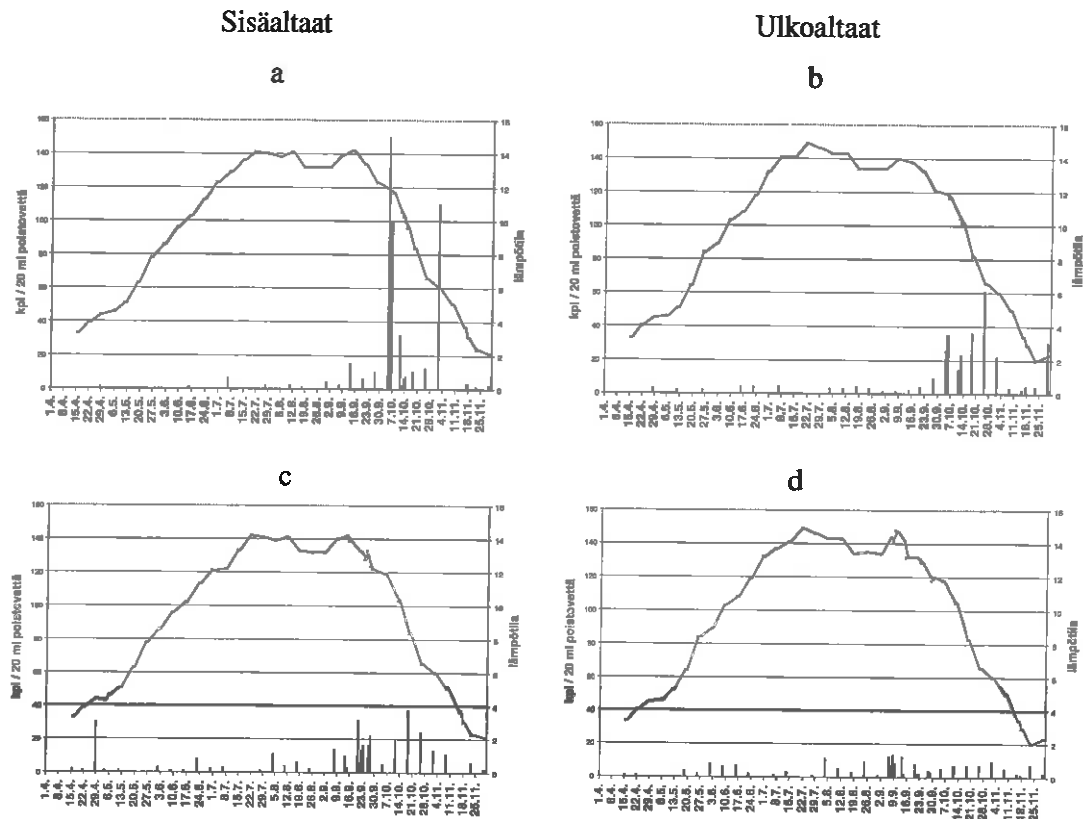
Ulkoaltaat



Kuva 4. Sisä- ja ulkoaltaissa olevien kalojen silmämääräisesti arvioitu home-% ja kertyvä kuolleisuus-% huhtikuun alusta marraskuun loppuun 1999. ■=home-%, —=kertyvä kuollisuus-%. a ja b=planktonsiika(MS-RAU93); c ja d=meritaimen(MT-ISO95); Suluissa kuoriutumivuosi.

Vesihometiöiden lukumäärässä ei ollut suuria eroja sisä- tai ulkoaltaiden poistovesissä. Yleisesti itiöitä oli hyvin vähän keväällä ja kesällä, määrä nousi kuitenkin syksyä kohti. Korkeimmat yksittäiset itiömäärät laskettiin sisällä planktonsiika-altaan poistovedestä. Lokakuussa sisäaltaan poistovedessä itiöitä oli 10-150 kpl/näyte (kuva 5a). Ulkoaltaan poistovedessä itiöitä oli eniten lokakuussa, mutta jatkuvasti kuitenkin vähemmän kuin sisällä, keskimäärin 40 kpl/ 20 ml poistovettä (kuva 5b). Meritaimenen ulkoaltaan poistovedessä itiöitä laskettiin n. 10 kpl/ 20 ml:ssa, elokuusta marraskuun loppuun (kuva 5d). Sisällä määrä olivat suurimmillaan syys- ja lokakuussa 10-40 kpl/20ml poistovettä (kuva 5c).

Poistoveden lämpötila syksyllä, jolloin itiöitä esiintyi yleisesti eniten, laski 14°C kolmeen asteeseen (kuva 5).



Kuva 5. Sisä- ja ulkoaltaiden vesihomeitiömäärän vertailu ja poistoveden lämpötila (°C) eri kalalajeilla huhtikuun alusta marraskuun loppuun 1999. ■=itiöt kpl/20ml poistovettä, —lämpötila°C. a ja b=planktonsiika (MS-RAU93); c ja d=meritaimen (MT-ISO95). Suluissa kuorlutumisvuosi.

Kylvetystarve ulkona olevilla järvitaimenilla ja planktonsiioilla oli huomattavasti suurempi, kuin vastaavilla lajeilla sisäaltaissa (taulukko 4). Meritaimenella kylvetystarve sisällä ja ulkona olevilla kaloilla oli samanlainen (taulukko 5). Toisella ja kolmannella vuodella olevissa poikasissa esiintyi vesihometta edellisiä vuosia runsaammin. Kylvetyksiä tehtiin eniten lokakuusta 1999 marraskuuhun, yhteensä 115 kylvetystä 14 altaaseen. Koko seurantajakson aikana samoja altaita kylvetettiin yhteensä lähes 150 kertaa.

Taulukko 4. Kaloille annetut kylvetykset (kpl) seurantajakson aikana 1999.

Kalalaji	Kalakoodi ja kuoriutumisvuosi	Allas	Useimmin käytetty kylvetyksaine	Käytetty pitoisuus	Kylvetys kerrat/kpl
merilohi	ML-NEV91	E 1	malakiitti	1g/m ³	48
merilohi	ML-NEV94	E 2	vetyperoksidi	1:10 000 1:5000	69
siika	VS-KYM9394	E 8	malakiitti	1g/m ³	44
meritaimen	MT-ING96	E 11	suola/malakiitti	2%/ 1g/m ³	35
merilohi	ML-NEV95	E 13	formaliini	1:5000	23
purotaimen	PT-LUU95	E 14	formaliini	1:5000	1
meritaimen	MT-ISO93	G 12	malakiitti	1g/m ³	5

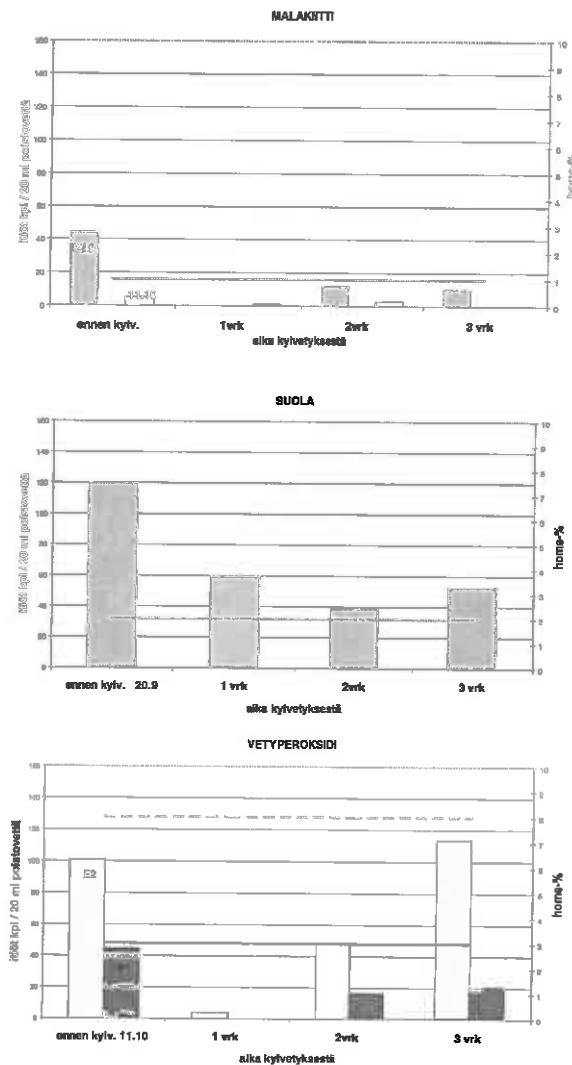
Taulukko 5. Sisä- (E-altaat) ja ulkoallas (P-altaat) vertailussa olleiden kalojen kylvetykset seurantajakson aikana 1999.

Kalalaji	Kalakoodi ja Kuoriutumisvuosi	Allas	Käytetty kylvetyksaine	Pitoisuus	Kylvetys-kerrat
meritaimen	MT-ISO95	E 4	vetyperoksidi	1:10 000	38
meritaimen	MT-ISO95	P 3	vetyperoksidi	1:10 000	34
planktonsiika	MS-RAU93	E 3	vetyperoksidi	1:10 000	12
planktonsiika	MS-RAU93	P 6	vetyperoksidi	1:10 000	27

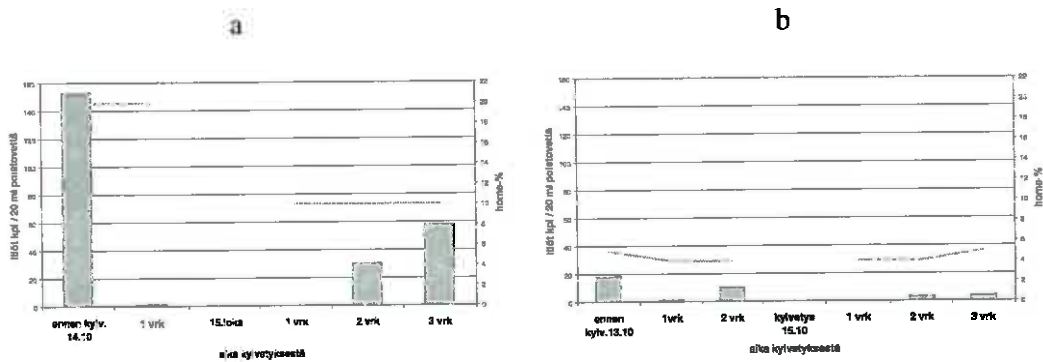
3.3. Kylvetysten tehon testaaminen homeen torjunnassa

Kylvetykset vetyperoksidilla (kuva 6), suolalla (kuva 6), malakiittivihreällä (kuva 6 ja 7), ja formaliinilla alensivat nopeasti poistoveden itiöiden määrää. Poistoveden itiömäärät laskivat vielä vuorokausi kylvetyksestä. Usein itiöitä ei voitu maljaviljelyllä edes havaita. Itiöiden määrä alkoi kuitenkin jälleen nousta jo kahden vuorokauden kulluttua kylvetyksestä (kuva 6).

Tiheästi toistuvilla kylvetyksillä itiömäärät pysyivät alhaisina, mikäli kylvetys suoritettiin joka toinen tai kolmas päivä (kuva 7).



Kuva 6. Kylvetyksen vaikutus itiömääriin malakiittivihreäoksaalilla (sisäallas; kylvetykset 22.9 ja 11.10.99), suolalla (sisäallas 20.9.99) ja vetyperoksidilla (P1 ulko- ja E2 sisäallas 11.10.99). ■=itiömäärät, —=home-%, - - - =home-% allas E2. 11.10.99 malakiittilla kylvetyssä altaassa home-% =0.

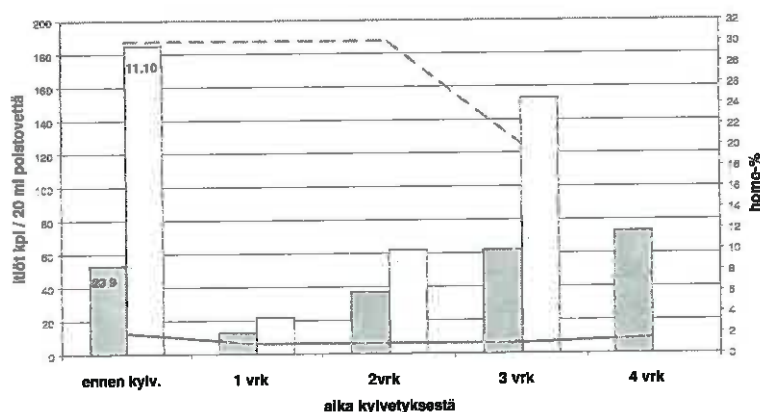


Kuva 7. Toistuvien lyhyen ajan sisällä suoritettujen malakiittivihreäkylvetysten vaikutus itiömäärään ja home-% eri ikäisillä meritaimenilla 1999. a=(MT-ING-96) vuorokauden ja b=(MT-ING-94) kahden vuorokauden välein annettu kylvetys. Kalakoodissa kuoriutumivuosi. ■=itiöt; —=home-%.

3.4. Pitkäaikaisen suolakylvetyksen vaikutus homeen esiintymiseen

Pitkäaikaisilla, useita tunteja kestävillä, suolakylvetyksillä voitiin vesihometta torjua lievissä tartunnoissa. Meritaimenilla (MT-LES-97) toukokuussa alkanut hometartunta loppui kesäkuun alussa annettuun kuusi tuntia kestäneeseen 2% suolakylvetykseen. Veden lämpötila oli tuolloin 12.6 °C. Kylvetystarvetta ei esiintynyt kylvetyksen jälkeen pariin kuukauteen. Syksyllä voimakkaassa hometartunnassa pitkäaikainen suolakylvetyksen ei tehonnut samalla tavalla kuin keväällä.

Meritaimenille (MT-ING-96) syksyllä tehdyssä kylvetyksessä itiömäärät laskivat kylvetyksen jälkeen, mutta alkoivat nousta kahden vuorokauden jälkeen samoin, kuin muissakin kylvetyksissä (kuva 8). Home-% laski hieman, johon vaikutti myös pahasti homeisten kalojen poisto altaasta. Jatkossa tarvittiin kuitenkin toistuvia lyhyellä ajalla suoritettuja kylvetyksiä. Suolan hinnan, työläämmän ja teknisesti hankalamman kylvetyksen vuoksi suolakylvetyksistä luovuttiin ja siirryttiin käyttämään malakiittia.



Kuva 8. Pitkäkestoinen (7-8h) 2%-suolakylvetyksen vaikutus 23.9 (veden Impt 13°C) ja 11.10.1999 (veden Impt 10.6°C) sisällä olevassa meritaimenialtaassa. — = home-% 23-27.9; --- = home-% 11-14.10.1999.

3.5. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen

Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitokselle Kuopion aluelaboratorioon ensimmäisten homeoireiden ilmestyttyä lähetetyissä kalanäytteissä (7 näytettä) ei todettu vesihomeen lisäksi muita kalatauteja, eikä loisia. Yhdestä meritaimenesta (MT-ING96) eristettiin yksittäisiä flavobakteereja (*Flavobacterium psychrophilum*). Järvitaimenilla (JT-RAU96) esiintyi pinnallisia haavaumia pään alueella ja evien tyvissä. Sienikasvustoa ei kuitenkaan todettu ihohaavaumissa.

Useilla kaloilla esiintyi vesihomeen aiheuttamia pintavaurioita. Vaellussiioissa alkoi esiintymään hometta paisetaudin ilmestymisen yhteydessä heinäkuussa ja home lisääntyi toisen lääkerihukuurin aikana lokakuun alussa.

Laitoksella tutkituissa kaloissa ei esiintynyt loisia aiemmista vuosista poikkeavia määriä. Loisia tutkittiin 60 kertaa huhtikuun ja syyskuun lopun välillä. *Ichthyobodo necator*, *Trichophrya* sp. ja *Apiosoma* sp. -loiset aiheuttivat kylvetystarvetta kaksi- ja kolmivuotiailla kaloilla useammin keväällä ja vähemmän syyskuussa. Emokaloja kylvetettiin loisten takia vain pari kertaa toukokuussa, jolloin kaloissa oli runsaasti *Ichthyobodo necator* - ja *Apiosoma* sp. -loisia.

4. Johtopäätökset

PYG-CA-elatusaineella suoritetuissa itiöviljelyissä itiöitä oli moninkertaisesti altaiden poistovesissä verrattuna tulovesien itiömääriin. Vesihomeitiöitä oli hyvin vähän keväällä, jolloin kaloissa ei näkynyt homekasvustoja. Itiöiden määrät poistovedessä lisääntyivät syyskuun puolivälin jälkeen. Pintaputken vedessä suurimmat itiömäärät tavattiin heinäkuussa.

Vuodesta 1998 poiketen keväällä 1999 hometta oli hyvin vähän ja alkavat oireet torjuttiin kylvetyksin. Myös itiömäärät ja kalojen homeisuus vastasivat paremmin toisiinsa kuin aikaisemmissa selvityksissä (Leinonen et al. 1998,1999). Kylvetyksen jälkeiseen itiömäärään ja siihen kuinka nopeasti itiöiden määrä uudelleen lisääntyy kylvetyksen jälkeen vaikutti itiöiden määrä ennen kylvetystä ja kalojen homeisuus.

Vesihome kaloissa lisääntyi edellisten vuosien tapaan kutuajan lähestyessä syksyllä kun lämpötilan alkoi laskemaan alle 13°C. Tulovesien pH-arvossa ei ollut suuria vaihteluja seurantajakson aikana. Eniten homeisia siikoja löytyi marraskuussa. Taimenparvissa homeisia kaloja näkyi eniten lokakuussa. Selvää yhteyttä home-esiintymien ja kalalajien välillä ei ole löydetty. Kaksivuotiaita nuoremmissa taimenissa hometta ei esiintynyt.

Sisä- ja ulkoallas vertailussa olevissa kaloissa esiintyi hometta molemmissa kasvatuspaikoissa, vailla selvää yhteyttä altaan sijaintiin. Sisäaltaiden itiölukumäärät olivat molemmilla kalalajeilla suuremmat kuin ulkoaltaissa mutta tilastollista merkitsevyyttä koejärjestelyn vuoksi on mahdoton tässä laskea. Kylvetystarve ulkoaltaissa planktonsiialla ja järvitaimenella oli suurempi kuin sisällä.

Kaloissa näkyviin homekasvustoihin pystyttiin kylvetyksillä vaikuttamaan parhaiten, jos kylvetys suoritettiin heti ensimmäisten oireiden ilmestyttyä ja se toistettiin säännöllisesti joka toinen vuorokausi. Näin saatiin torjuttua homeen puhkeaminen keväällä ja alkusyksystä. Pahassa hometartunnassa kylvetykset mahdollisesti rajoittivat homeen leviämistä koko parveen.

Loistartuntoja tavattiin edellisvuosien tapaan. Loisten aiheuttamat ongelmat kyettiin hoitamaan tavanomaisin kylvetyksin. Kesäkuussa laitoksella puhjennut paisetauti saatiin antibiootein hallintaan, taudin vaikutus näkyy muutaman altaan kuolleisuudessa kasvussa. Homehtumisen lisääntyminen paisetautialtaissa on vaikea arvioida koska niissä vesihomekasvustoja esiintyi jo toukokuussa ennen taudin puhkeamista. Merkitsevien tekijöiden suhde vesihometartuntojen ja muiden taudinaiheuttajien jää toistaiseksi avoimeksi.

Oikeaan aikaan, ensimmäisten homeoireiden ilmestyessä, suoritetuilla toistuvilla kylvetyksillä pystyttiin torjumaan hometta. Kylvetysten lisäksi pahasti homeisten kalojen poistaminen päivittäin oli paras tapa torjua hometta. Kylvetysmäärät eri kaloilla nousevat kuitenkin suuriksi, jolloin kylvetyskustannukset ja työmäärä ovat suuria. Luokusten kylvetysten vaikutusta kaloihin, mm. puolustusvasteen toimintaan ja stressi, on syytä pohtia.

**Vesihomeitiöiden esiintyminen ja
vesihometartunnan torjunta Kainuun kalanviljelylaitoksessa
raportti vuoden 1999 seurannasta**

Erja Konttinen, Risto Kannel ja Päivi Pylkkö

**Kainuun Kalantutkimus ja Vesiviljely
Manamansalontie 90, 88300 Paltamo**

Sisällys

1. JOHDANTO.....	27
2. MENETELMÄT	28
2.1. Altaat ja kalat	28
2.2. Kalojen hoito ja kylvetykset.....	29
2.3. Homeitiöiden lukumäärä allasvedessä	30
2.4. Homeen esiintyminen ja kalojen terveydentilan yhteyden selvittäminen	30
2.5. Altaiden vesitys ja tuloveden laatu.....	30
3. TULOKSET	31
3.1. Homeen esiintyminen allasvedessä.....	31
3.2. Kalojen homehtuminen ja kuolleisuus	32
3.3. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen	34
3.4. Veden laatu.....	34
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	35

1. Johdanto

Kainuun laitoksessa vesihometta (*Saprolegnia* sp.) on esiintynyt vuodesta 1995 ja hometartunta on aiheuttanut suurta kuolleisuutta lähinnä emokaloissa ja smolttiutuvis- sa järvilohissa sekä järvitaimenissa. Laitoksella on vuodesta 1996 tehty kenttäkokeita, joissa on selvitetty vesiviljelytoimien vaikutusta vesihometartuntoihin.

Altaiden kattamisen ja vedenlaadun vaikutusta vesihomeen esiintymiseen tutkittiin vuonna 1997. Tulosten perusteella vain veden lämpötilan vaihtelulla ja virtausnopeu- della näytti olevan vaikutusta vesihomeen esiintymiseen. (Leinonen ym. 1997).

Kesän 1998 aikana Kainuun laitoksessa saatiin viitteitä siitä, että vesihomeen leviä- minen kalaparvessa ei ollut seurausta vesihomeen lisääntymisestä laitoksen tulove- dessä. Veden poistotavalla (pohja- tai pintapoisto) ei näyttänyt olevan vaikutusta ve- sihomeen esiintymiseen allasvedessä tai kaloissa. Järvilohen plasman kortisolipitoi- suus kohosi hieman vesihometartunnan aikana, mutta yhteys kalojen stressaantumisen ja vesihometartunnan välillä on vielä selvittämättä.

Hoitokylvetysten oikealla ajoittamisella oli myönteinen vaikutus vesihomeen torjun- nassa. Parvissa, joissa vesihometta oli vähän ennen kylvetysten aloittamista, kuollei- suus jäi vähäiseksi. Jos vesihome oli ehtinyt levitä parvissa ennen kylvetyksen aloit- tamista, kylvetykset eivät pysäyttäneet homeen leviämistä ja kuolleisuus oli suuri. Emokalaviljelyssä kylvetys, joka annetaan ennen kuin kaloissa näkyy homekasvusto- ja, lypsyjen jälkeen todettiin tehokkaaksi vesihometartuntojen ehkäisijäksi. (Leino- nen ym. 1999).

Vuonna 1999 jatkettiin kehittämishankkeen toteuttamista seurannalla, jonka avulla kerättiin tietoa koko laitoksen vesihome-esiintymistä ja kartoitettiin niihin vaikuttavia tekijöitä. Hankkeessa, joka toteutettiin kalanviljelyn päivittäiseen työhön yhdistäen, seurattiin vesihomeitiömäärän vuodenaikaista vaihtelua ja esiintymisrunsauden yh- teyttä kalojen homehtumiseen. Kainuun laitoksella keskityttiin näkyvien vesihometar- tuntojen torjuntaan. Vesihomeen torjunnassa ja hoidossa Kainuun laitoksella käytet- tiin ainoana kylvetysaineena malakiittia. Kylvetysten tehoa seurattiin arvioimalla ka- lojen homehtumista silmämääräisesti sekä maljaviljelymenetelmällä (Waterstrat 1997) tehdyllä itiölukumäärän laskemisella.

2. Menetelmät

2.1. Altaat ja kalat

Allasveden vesihometiöiden määrän muutoksien seuraamista varten valittiin säännölliseen tarkkailuun kymmenen seurantarparvea toukokuussa 1999. Altaiden kalasto koostui kuudesta järvilohialtaasta (JL-VUV97 ja JL-VUV96) sekä yhdestä järvitaimen- (JT-OUV97), vaellussiika- (VS-KAL95), planktonsiika- (MS-SOT996) ja purotaimenaltaasta (PT-VAA95) (taulukko 1). Valintaperusteina käytettiin parven herkyyttä vesihometartunnalle ja emokalaparven merkitystä kalastolle. Seurantaryhmät käsittivät yhteensä seitsemän poikas- (JL-VUV97 ja JT-OUV97) ja neljä emokalaallasta (VS-KAL95, PT-VAA95, MS-SOT96 ja JL-VUV96).

Taulukko 1. Vesihometartunnan tarkkailuun valitut 10 parvea toukokuusta marraskuuhun 1999. Altaan numeron edessä ilmoitettu altaan tyyppi: K= 75 m² betoninen pyöröallas ja J= 50 m² betoninen pyöröallas. Kalakoodissa on kalaparven kuoriutumivuosi.

Allas	Kaalajä/kanta	Kalakoodi	Altaassa kpl 1.5.99
K 802	Purotaimen/Vaarainjoki	PT-VAA95	452
K808	Planktonsiika/Sotkamon reitti	MS-SOT96	840
K817	Järvilohi/Vuoksen vesistö	JL-VUV96	472
K821	Vaellussiika/Kalajoki	VS-KAL95	596
J514	Järvitaimen/Oulunjoen vesistöalue	JT-OUV97	2932
J606	Järvilohi/Vuoksen vesistö	JL-VUV97	1996
J621	Järvilohi/Vuoksen vesistö	JL-VUV97	3813
J622	Järvilohi/Vuoksen vesistö	JL-VUV97	6709
J709	Järvilohi/Vuoksen vesistö	JL-VUV97	4463
J712	Järvilohi/Vuoksen vesistö	JL-VUV97	1782

Neljän emokala-altaan (taulukko 2) itiölukumäärä, kalojen homehtuminen ja kuolleisuus esitetään toisiinsa yhdistäen koko seurantajakson ajalta. Viljelyteknisistä syistä nuorien, 1997 kuoriutuneiden, järvitaimen ja -lohien parvia jouduttiin siirtämään ja/tai jakamaan seurantajakson aikana, joten allas- ja parvikohtaista itiölukumäärää ei seurattu. Näiden kalojen tuloksista käsitellään vain kuolleisuus parvessa ja kalojen homehtuminen.

Taulukko 2. Emokala-altaat ja kalalajit vuonna 1999. Kalakoodissa on kalaparven kuoriutumivuosi.

Allas			Lukumäärä parvesa kpl
Koodi	Laji	koodi	1.5.1999
K808	Planktonsiika	MS-SOT96	840
K817	Järviolohi	JL-VUV96	472
K821	Vaellussiika	VS-KAL95	596
K823	Purotaimen	PT-VAA95	452

Kymmenen seurantarparven lisäksi seurattiin allasveden vesihomeitiöiden lukumääriä maljaviljelymenetelmällä ja silmämääräisesti kalojen homehtumista koko laitoksen kalastossa. Kokonaisseuranta kohdistui näin ollen 132 erilaiseen lohikalaparveen ja kolmeen kuhaparveen.

2.2. Kalojen hoito ja kylvetykset

Kalojen ruokintaa ohjattiin automaattisella ITU-Salmo System - ruokintajärjestelmällä. Ulkoallasalueen altaat pestiin ja desinfioitiin (Topax 91 Oxonia Aktiv -liuoksella) aina, kun allas tyhjenti kalasiirtojen tai -myynnin jälkeen. Muulloin altaiden pohjat puhdistettiin harjaamalla. Arkipäivinä kuolleet kerättiin joka päivä, kuitenkin vähintään maanantaina, keskiviikkona ja perjantaina. Kuolleet kerättiin aina myös ennen kylvetyksiä.

Vesihomeen torjuntaan ja hoitoon käytettiin ainoana kylvetysaineena malakiittia ($1\text{g}/\text{m}^3$). Mikäli kalat olivat jo valkopilkku-taudin takia malakiitti-formaliinikylvetetty ei niitä enää vesihomeen torjumiseksi erikseen kylvetetty malakiitilla.

Muista sysistä kuin vesihometartunnan aiheuttamissa hoitokylvetyksissä käytettiin kloramiinia ($4\text{--}14\text{ g}/\text{m}^3$), formaliinia (1:5000), malakiittia ($1\text{ g}/\text{m}^3$), formaliinimalakiitti -seosta (1:40 000) ja merisuolaa (1,5%). Matalampia kylvetysainepitoisuuksia käytettiin tilanteen vaatiessa (veden lämpötilan nousu, happitilanne ym.). Suolakylvetyksiä käytettiin myös kalojen hyvinvointia parantavana kylvetyksenä.

Malakiittikylpyjen perusteina olivat näkyvät vesihomerihmastot kalassa tai allasvedestä laskettu vesihomeitiömäärä. Kesällä 1998 oli pidetty kylvetysten antamisen rajana yli 10 itiöpesäkettä/20ml allasvettä. Kasvukaudella 1999 haluttiin kylvetykset ajoittaa aiempaa tarkemmin vesihometartunnan alkamisajankohtaan. Sen vuoksi yhden altaan itiölukumäärää verrattiin muiden altaiden itiömäärien muutoksiin, veden lämpötilaan (kylmän veden aikana alhaisempi itiömäärä aiheutti kylvetyksen) ja epävarmoissa tilanteissa näytteenotto toistettiin. Kuitenkin yli 20 itiöpesäkettä/20 ml allasvettä aiheutti kylvetyksen. Lypsyjen jälkeen annettiin lypsetyille parville malakiittikylvetys, riippumatta siitä, antoivatko vesihometartuntahavainnot tai allasveden itiömäärät siihen aihetta.

Homeiset kalat poistettiin ennen kylvetystä. Yleensä malakiittihoito aloitettiin kylvetämällä parvi kahtena peräkkäisenä päivänä ja sitten kolmasti viikossa, kunnes homeita ei enää näkynyt. Samanaikaisesti päivittäistä tarkkailua tehostettiin ja vesihomeitiöiden lukumäärä laskettiin useammin. Jos kylvetys annettiin itiömäärän perusteella ilman että homeisia kaloja näkyi altaassa, yksi kylvetyskerta katsottiin riittäväksi ja vesinäytteiden ottoa tehostettiin allaskohtaisesti.

2.3. Homeitiöiden lukumäärä allasvedessä

Vesihomeitiöiden lukumäärä laskettiin kuten Laukaan ja Taivalkosken kalanviljelylaitoksissa Waterstratt 1997 kuvaamalla menetelmällä. Lisäksi Kainuun kalanviljelylaitosta varten laadittua, ”Vesihomeen kvantitatiivinen määrittäminen vesinäytteestä” RKTL:n laatujärjestelmään sisällytettävää työohjetta noudattaen (Taina Leinonen, työohjeversio 1, tulostus 27.4. 1999).

Maljat kasvatettiin huoneenlämmössä ja itiöpesäkkeet laskettiin 24 tuntia viljelystä ja toistamiseen 48 h (\pm 2h) vesinäytteen viljelystä. Itiöpesäkkeet laskettiin pitämällä näyttemaljaa valoa vasten. Syyskaudella itiömäärityksessä eroteltiin pienet ja isot itiöpesäkkeet.

Näytteet otettiin 1-2 kertaa viikossa, tilanteen vaatiessa ja tartuntavaaran ollessa suurin, voimakkaiden tuloveden lämpötilamuutosten aikaan, 2-3 kertaa/viikko. Näytteenottoa lisättiin mikäli vastaavassa parvessa oli näkyvä vesihomekasvusto sekä käytännön kokemukseen perustuvalla tunteella hometartunnan alkamisesta. Toukokuusta marraskuuhun näytteitä otettiin yhteensä 631 kpl.

2.4. Homeen esiintyminen ja kalojen terveydentilan yhteyden selvittäminen

Terveystarkkailunäytteet ja tautiepäilyjen vuoksi kalanäytteitä lähetettiin Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksen Oulun aluelaboratorioon tutkittaviksi. Loiset tutkittiin laitoksella tarpeen mukaan. Säännöllisiä mikroskooppitutkimuksia ei tehty. Pintaloisten esiintyessä kalat saivat ennen vesihomeen torjuntaan tarkoitettua kylvetystä tarpeen mukaisen kylvetyksen loisten torjumiseksi.

Kalojen homehtumista altaissa seurattiin päivittäin silmämääräisesti. Tarpeen vaatiessa kalojen kiduksia ja ihoa mikroskopoiitiin ja rihmaston esiintyminen kirjattiin, vaikka hometartunta ei ollut vielä nähtävissä. Lisäksi tartunnan saaneista kaloista otettiin myös histologisia näytteitä ja vesihomerihmastoa eristettiin jatkotutkimuksia varten.

2.5. Altaiden vesitys ja tuloveden laatu

Vesi johdetaan Kainuun laitokselle 500 m päässä olevasta Kivesjärvestä. Pisin vesitysputki on 700 m.

Kivesjärvellä vedenottopaikat sijaitsevat 3 metrin (pintavesi) ja 7 metrin (alusvesi) syvyydessä. Eri syvyyksistä tulevaa vettä voidaan sekoittaa keskenään viljelykäyttöön sopivaksi ja tarvittaessa ohjata allasryhmille halutunlaista vettä. Pintavettä käytetään pääasiassa hautomossa. Kesäaikaan ulkoallasalueella käytetään veden lämpötilasta ja happitilanteesta riippuen yleensä pinta- ja alusveden sekoitusta. Marraskuusta joulukuuhun käytetään ulkoallasalueella vain alusvettä. Tuloveden kokonaisvirtaama on pienin marraskuusta huhtikuuhun 580 l/s ja suurin kesäkuusta elokuuhun 750 l/s.

Veden laatua seurataan Itu Salmo/Aqua –mittausjärjestelmällä (HortiMic Oy, Jyväskylä), jolloin jatkuvassa ympärivuorokautisessa seurannassa on käyttöveden lämpötila, happimäärä ja pH. Tässä veden laadun kuvaamiseen käytettiin pH-arvoa ja O₂-pitoisuutta (mg/l). Muuttujat mitattiin päivittäin ja laskettiin viikkokeskiarvo mittausajankohdalle.

3. Tulokset

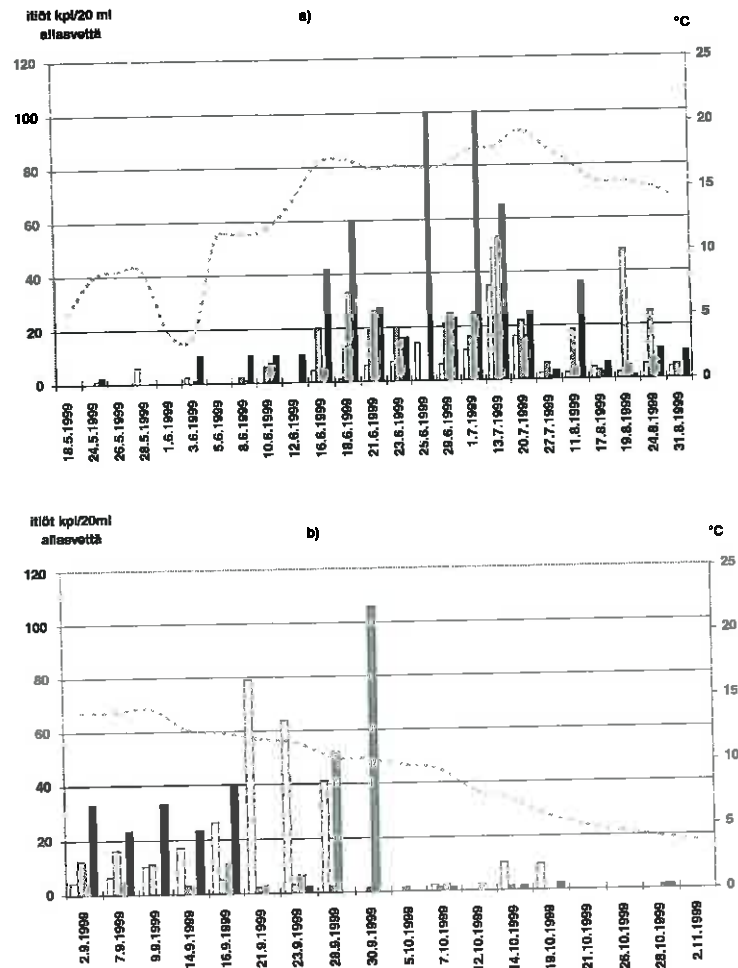
3.1. Homeen esiintyminen allasvedessä

Allasveden itiömäärät nousivat veden lämmittyä (kuva 1a) ja pysyttelivät runsaina heinäkuun lopulle (kuva 1a). Alhaisimmillaan itiöiden lukumäärä oli elokuussa ja alkoi runsastua uudelleen syyskuun alussa kun tuloveden lämpötila oli laskenut vain 3-4 °C heinäkuun tasosta (kuva 1b).

Selvä itiömäärän lisäys sattuu voimakkaan lämpötilamuutoksen (n. +5°C) yhteyteen keväällä (kuva 1a). Voimakkain lukumäärällinen lasku näkyy veden lämpötilan ollessa korkealla n.10°C (kuva 1b), tosin lämpötila oli tuolloin selvässä laskussa.

Eri altaiden ja kalalajien välillä ei näytä olevan selvää yhteyttä itiölukumäärissä tai vesihometartunnoissa. Runsaimmat itiölukumäärät laskettiin (100 kpl/20 ml allasvettä) purotaimen- (PT-VAA97; K823) ja vaellussiika-altaissa (VS-KAL95; K821).

Syyskuun alusta alkaen eroteltujen itiöpesäkkeiden kokoeroille ja kalojen homehtumiselle ei voitu osoittaa selvää yhteyttä. Kaikki pieniä pesäkkeitä muodostavista sienistä eivät kuuluneet *Saprolegnia* -suku.



Kuva 1. Neljän emokala-altaan allasveden vesihomeitiöiden määrä kpl/20 ml allasvettä a) toukokuusta elokuuhun ja b) syyskuusta marraskuuhun ja tuloveden lämpötila (---) (°C) Kainuun kalanviljelylaitoksessa 1999. □ =K808; ■ =K821; □ =K817 ja ■ =K823

3.2. Kalojen homehtuminen ja kuolleisuus

Neljästä emokala-altaasta ensimmäinen ulkoisesti näkyvä homehtuminen havaittiin purotaimen altaassa K823 19.10.1999. Huomattava on, että samasta altaasta laskettiin maljaviljelyyn avulla yli 100 kpl itiöpesäkkeitä/20 ml allasvettä kesä-heinäkuun vaihteessa (kuva 1a).

Homehtuminen ei poistunut altaasta huolimatta siitä, että altaaseen annettiin seitsemän malakiittivihreä kylvetystä lokakuun aikana (taulukko 3). Homeisia purotaimeniä nähtiin altaassa vielä 1.11.1999. Marraskuun aikana allasta kylvetettiin vielä vesihomeen vuoksi 9 kertaa.

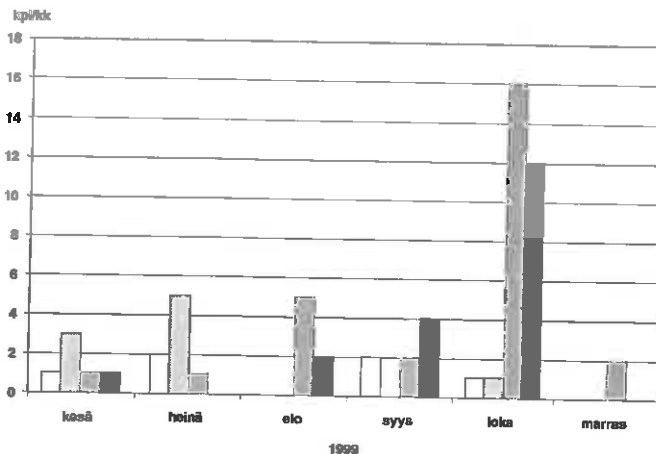
Vaellussiika-altaasta K821 nähtiin ensimmäinen homehtunut kala 16.11.1999. Myös tästä altaasta laskettiin yli 100 itiöpesäketä/20 ml allasvettä 30.9.1999 (kuva 1b). Altaasta kylvetettiin vesihomeen vuoksi (ts. itiöseurannan antamien tuloksien perusteella) loka-marraskuussa 15 kertaa. Yleisesti laitoksella kylvetyksiä annettiin eniten kesäkuussa ja uudelleen loka-marraskuussa.

Taulukko 3. Vesihomeentorjuntaan annetut malakiittikylvetykset neljässä emokala-altaassa Kainuussa 1999.

kuukausi	K808 Plankton- siika	K817 Järvi- lohi	K821 Vaellus- siika	K823 Puro- taimen
Touko	6	6	6	6
Kesä	10	12	12	10
Heinä	2	3	1	3
Elo		1		
Syys	2			1
Loka	3		8	7
Marras	7		7	9
YHT	30	22	34	36

Kuolleisuus altaissa K808, K817, K821 ja K823 oli alhainen toukokuusta marraskuuhun (kuva 2). Kuolleisuus pysyi seuranta-altaissa alle 3% (kuva 2). Eniten kuolleita kaloja kerättiin altaista kesä- ja lokakuussa, vaikka näkyvää homekasvustoa ei tuolloin kaloissa havaittu.

Nuoret järvilohet (kuoriutuneet 1997) oirehtivat hieman emokaloja selvemmin näkyvällä homekasvustolla. Allaskohtainen kuolleisuus näillä järvilohilla oli korkein toukokuussa 12 % ja elokuussa 9 %. Alhaisimmat suhteelliset allaskohtaiset kuolleisuudet kirjattiin syys- ja lokakuussa 0.3-0.5 %.



Kuva 2. Neljän emokala-altaan kuolleisuus kpl/kk kesäkuusta marraskuuhun Kainuun kalanviljelylaitoksessa 1999. Toukokuussa ei ollut kuolleita. Altaiden kalamäärät toukokuun alussa 1999 olivat K808=840 kpl; K817=472kpl; K821=696 kpl ja K823=452 kpl. □ =K808 ; ▒ =K821; ▒ =K817 ja ■ =K823

3.3. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen

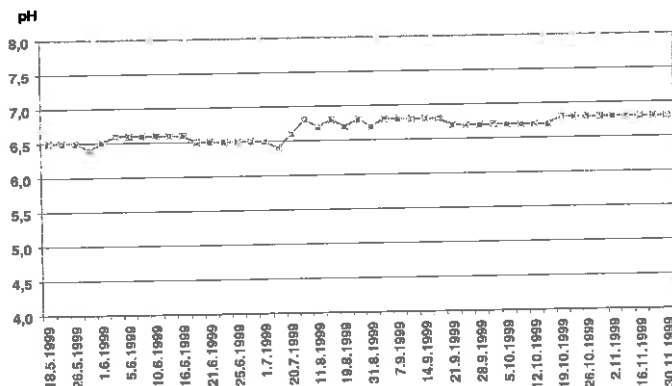
Kainuun kalanviljelylaitoksessa kaloja kylvettiin malakiittivihreäoksalaatilla (1 g/m^3) vesihomeen vuoksi toukokuusta marraskuuhun 487 kertaa (taulukko 4). Kaikista laitoksilla tapahtuneista kylvetyksistä tuona aikana vesihometartunnan hoito tai torjunta aiheutti 57.8% (taulukko 4). Suurimalle osalle vesihometartunnan saaneista kaloista jouduttiin kylvetykset antamaan useasti seitsemän kuukauden aikana. Heinäkuussa ja elokuussa kylvetystarve laitoksella aiheutui muusta kuin vesihometartunnasta ja useimmin käytetty kylvetyksaine oli formalini/malakiittivihreä seos (1:40 000) *Ichthyophthirius* -loisen torjuntaan. Kloramiini ($4\text{--}8 \text{ g/m}^3$) kylvetyksiä jouduttiin suorittamaan *Flexibacter* sp. aiheuttaman kidus- ja evätulehdusten vuoksi.

Taulukko 4. Kainuun kalanviljelylaitoksessa kylvetettyjen altaiden kokonaismäärä, malakiittikylvetettyjen altaiden osuus ja allaskohtainen malakiittikylvetykskertojen määrä kuukaudessa toukokuusta marraskuuhun 1999.

Kuukausi	Kylvetettyjä altaita/kk	Malakiittilla kylvetettyjä altaita/kk	Malakiittikylvetykskertoja/kk
Touko	28	25	115
Kesä	38	33	141
Heinä	42	14	20
Elo	35	3	3
Syys	14	14	24
Loka	21	21	127
Marras	33	12	57
YHT.	211	122	487

3.4. Veden laatu

Tuloveden pH-arvo vaihteli 0.5 pH-yksikön sisällä seurantajaksolla (kuva 3). Alhaisin pH mitattiin heinäkuun alussa (kuva 3). Tuloveden happipitoisuus (mg/l) pysytteli koko kasvukauden yli 7 mg litrassa.



Kuva 3. Tuloveden pH toukokuusta marraskuuhun 1999.

4. Johtopäätökset

Vesihomeseurannan avulla saatiin käsitys koko Kainuun laitosta vaivaavan home-tartunnan esiintymishuipuista. Vesihomeitiömäärät ovat runsaimmillaan voimakkaiden veden lämpötilamuutosten jälkeen kesäkuussa ja lokakuussa. Samaan aikaan kylvetystarve lisääntyi. Itiömäärän laskemisen avulla saatiin malakiittivihreä kylvetykset ajoittumaan tehokkaammin kuin vuosina 1995-1998.

Ulkoallasalueen kalastoa, jossa vesihomeongelmia on ollut aiemmin eniten, voitiin tehokkaammin hoitaa jatkuvan itiölaskennan ja tehostetun tarkkailun avulla. Kylvetyksen ajoittuminen on tärkeää, jotta vesihometartuntaa voidaan tehokkaasti hoitaa. Ilmeisesti tartunnan puhkeamisen ja hoitokylvetysten on ajoituttava ajallisesti lähelle toisiaan, mikäli kylvetykset viivästyvät ei kaloja enää voida pelastaa.

Keväällä vesihomeen runsain itiöinti ajoittui selvemmin veden lämpiämisen kuin syksyllä viilenemisen yhteyteen. Syksyllä itiölukumäärän romahti veden lämpötilan laskiessa tasaisesti muutaman asteen viikkovauhtia ilman nopeasti tapahtunutta kylmenemistä. Muihin tuloveden muuttujiin kuin lämpötilaan ei allasveden itiömäärän heilahtelua voitu kytkeä tässä seurannassa.

Kalojen homehtuminen ei näytä olleen selvästi yhteydessä allasveden itiölukumäärän nousuun. Tehostetulla itiöseurannalla ja sen perusteella tehdyillä kylvetyksillä kalossa näkyvä vesihome ja vesihomeesta aiheutuva kuolleisuus saatiin pidettyä vuosia 1995-1998 alhaisempina. Kaloja ei ”päästetty” homehtumaan, mikä oli kalanviljelyllisesti kannattava ratkaisu – kalat pysyivät hengissä.

Bakteeri- ja loistautien selvää yhteyttä vesihometartunnan runsastumiseen tai sen aiheuttamaan kuolleisuuden lisääntymiseen ei todettu. Toisaalta tieto vesihometartunnan taudinaiheutuskyvystä on toistaiseksi vähäistä ja on vaikea sanoa mikä tulee ensin, *Saprolegnia* sp. -sieni vai joku muu taudinaiheuttaja.

Kainuun laitoksella nähtiin tärkeäksi seurata laitoksen kokonaistilannetta veden itiöinnin suhteen ja kalaparvissa tapahtuvia muutoksia viljelytoimien yhteydessä. Yhdessä näiden koko laitosta käsittävien muutosten perusteella tehdyt hoitopäätökset tuottivat parhaan tuloksen, ei niinkään yksittäisten rajojen asettaminen itiöpesäkkeiden lukumäärille. Tummissa, humuspitoisissa viljelyvesissä muutosten seuraaminen vaatii altaan vedenpinnan laskua, jotta jo ensimmäiset homeiset kalat saadaan poistettua ja hoitotoimet aloitettua. Tärkeää on, että viljelijöillä (myös tilapäistyövoimalla) on riittävästi tietoa, ja käytännön ohjeet vesihomeen esiintymisen tarkkailuun ja nopeaan hoitopäätöksen tekoon.

Vesihomeitiöiden esiintyminen Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa
raportti vuoden 1999 seurannasta

Anita Väisänen, Matti Karjalainen ja Päivi Pylkkö

Taivalkosken riistan- ja kalantutkimus
Ohtaajantie 19, 93400 Taivalkoski

Sisällys

1. JOHDANTO.....	41
2. MENETELMÄT	42
2.1. Altaat ja kalat	42
2.2. Homeen esiintyminen ja kalojen terveydentilan yhteyden selvittäminen.....	43
2.3. Vesihomeitöiden lukumäärä allasvedessä.....	43
3. TULOKSET	44
3.1. Homeen esiintyminen ja kuolleisuus.....	44
3.2. Veden pH ja happipitoisuus	46
3.3. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen	47
4. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	48
KIITOKSET	49
KIRJALLISUUS	50

1. Johdanto

Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa vesihometartunta esiintyy emoissa vuosittain vain lypsyn jälkeen. Tartunnan saaneet lohikalat, selviävät hengissä seuraavan talven. Nämä kalat kuolevat kuitenkin nopeasti vesien lämmentyä lypsyn jälkeisenä keväänä.

Osalla sioista on vaikea erottaa vesihometartunnan ja lypsystä aiheutuneiden mekaanisten vaurioiden aiheuttamaa kuolleisuutta. Vesihometartunta ei aiheuta laitoksella mainittavaa kuolleisuutta, joten hoito- tai ennaltaehkäiseviin kylvetyksiä ei tartunnan vuoksi ole laitoksella tehty.

Taivalkosken kalanviljelylaitos toimi vuonna 1999 vesihome-esiintymien verrokkilaitoksena. Taivalkoskella seurattiin vesihomeitiöiden (*Saprolegnia* sp.) lukumäärää toukokuusta marraskuuhun 1999.

2. Menetelmät

2.1. Altaat ja kalat

Taivalkoskella seurattiin kolmen altaan vesihomeitiöiden lukumäärää ja järvilohi (JL-PIJ93, Pielisjoen-kanta) ja meritaimenemojen (MT-IJO93, Iijoen-kanta) vesihometartuntoja (taulukko1). Seuranta-altaat olivat betonipohjaisia pyöröaltaita (taulukko 1).

Taulukko 1. Seuranta-altaat ja kalalajit vuonna 1999. Kalakoodin perässä kuoriutumivuosi.

Allas koodi	Allastyyppi /m ²	Laji	Koodi
DM1	pyöröallas teräs ja betoni /50	Järvilohi	JL-PIJ93
CJ9	pyöröallas teräs ja betoni /50	Meritaimen	MT-IJO91
LSP4	pyöröallas betoni/95	Meritaimen	MT-IJO91

Meritaimenet kasvatettiin lokakuuhun 1998 asti samassa altaassa. Sitten kalat jaettiin seuranta varten CJ9- (sisä) ja LSP4-altaisiin (ulko). Järvilohiallas DM1 oli sisäallas. Altaat DM1 ja CJ9 ruokittiin robotilla ja allas LSP4 käsiruokinnalla. Vesipatsaan korkeus oli altaissa n. 80 cm. Seurannassa olevat kalat punnittiin painon keskiarvotietoja varten keväällä ja syksyllä 1999 (Taulukko 2).

Taulukko 2. Seurannassa olevien kalojen keskipainot Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa keväällä ja syksyllä 1999.

Allas koodi	Laji	Koodi	Keskipaino (g) Kevät 1999	Keskipaino (g) Syksy 1999
DM1	Järvilohi	JL-PIJ93	1620	2181
CJ9	Meritaimen	MT-IJO91	2400	2650
LSP4	Meritaimen	MT-IJO91	2400	2640

2.2. Homeen esiintyminen ja kalojen terveydentilan yhteyden selvittäminen

Kalojen terveydentilaa seurattiin päivittäin viljelyrutiinien yhteydessä. Tarvittaessa lähetettiin näytteet Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksen Oulun aluelaboratorioon kaikista tautiepäilyistä kaloista. Kalojen loiset tutkittiin laitoksella aina epäiltäessä loistartuntaa.

2.3. Vesihomeitiöiden lukumäärä allasvedessä

Altaiden DM1 ja LSP4 pinta- ja poistovedestä määritettiin vesihomeitiöiden määräsienten määritykseen tarkoitettulla PYG-CA-elatusaineella Waterstratin (1997) mukaan samoin kuin Laukaan ja Kainuun kalanviljelylaitoksissa 1999 (tämä nide). Samalla mitattiin veden pH, lämpötila ja happikylläisyys (%) ja -määrä (mg/l). Kalojen ulkoisia homehtumisen merkkejä tarkkailtiin sekä näytteenoton että viljelytoimien yhteydessä

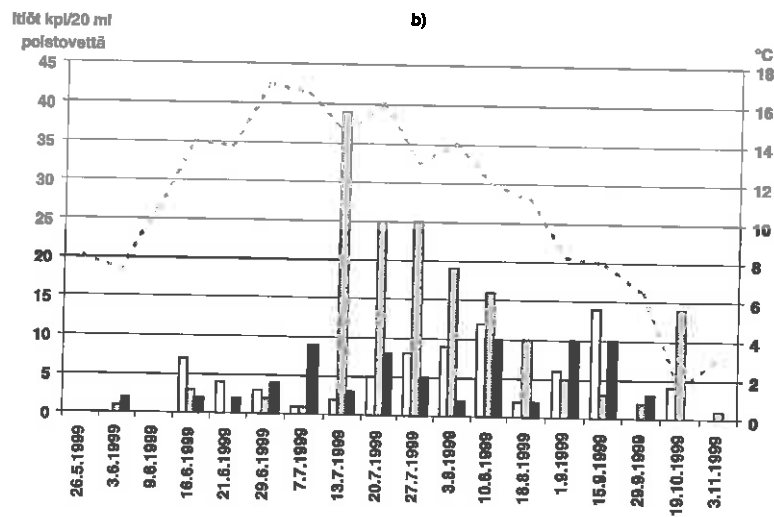
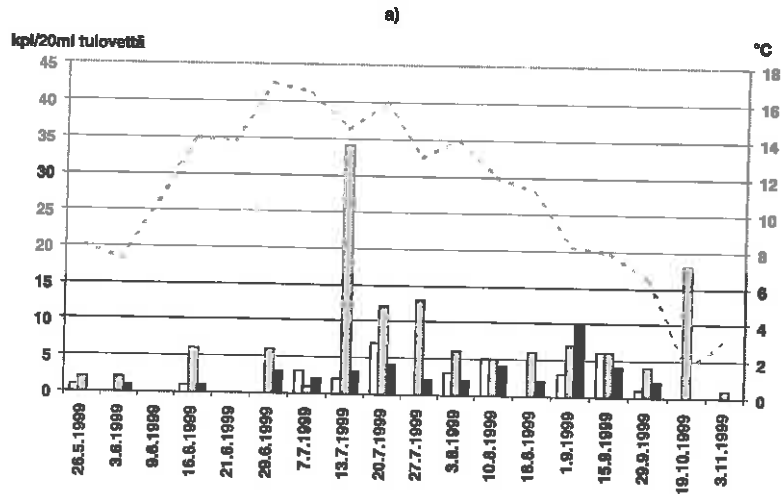
3. Tulokset

3.1. Homeen esiintyminen ja kuolleisuus

Vesihomeen esiintyminen Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa pysyi samankaltaisena kuin vuosina 1995-1998. Kasvukautena 1999 vesihometartuntojen vuoksi ei viljelykaloille annettu kylvetyksiä. Vesihometartuntojen määrä lisääntyi vasta lypsyjen jälkeen syksyllä mutta ei aiheuttanut laitoksella merkittävää kuolleisuutta.

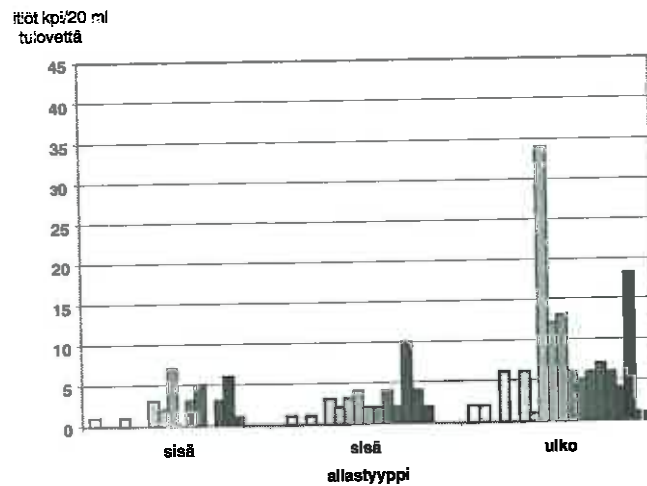
Toisen meritaimenaltaan (CJ9) selviytyminen ilman ainoatakaan kuollutta kalaa ei ole kovin tavanomaista. Verrokkialtaassa (LSP4) meritaimenia (MT-IJO91) kuoli toukuusta lokakuuhun 0.03 %. Korkein kuolleisuus oli järvilohialtaassa (DM1) kuitenkin vain 5.5 % altaan kalamäärästä. Yleisesti kuolleisuus laitoksella on vuosittain noudatellut tässä havaittua tasoa.

Tuloveden ja poistoveden vesihomeitiöiden lukumäärä oli samankaltainen (kuva 1). Enimmillään itiöitä 35 ja 40 kpl/20ml tulo- ja poistovedessä esiintyi tuloveden lämpötilan ollessa korkeimmillaan n. 16°C (kuva 1).



Kuva 1. Tulo-(a) ja poistoveden (b) vesihomeittöiden määrä (kpl/20 ml poistovettä) ja lämpötila (°C) Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa toukokuusta marraskuuhun 1999. ■ = J9 allas; ▒ = LSP4 allas ; □ = M1 allas ja ... = lämpötila.

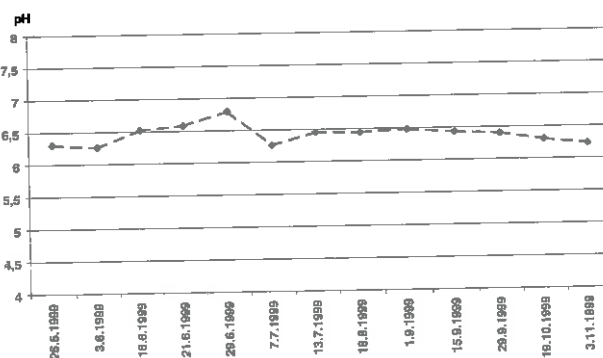
Ulkoaltaassa (LSP4) saatiin suurimmat itiömäärät, sisältäissa itiöiden lukumäärä pysytteli jatkuvasti alhaisempana kuin ulkona (kuva 2).



Kuva 2. Sisä- ja ulkoaltaiden vesihomeitiöiden lukumäärät altaaseen tulevassa vedessä kasvukautena 1999. Pylväät ovat eri mittauskerran tuloksia. Korkein pylväs ulkoaltaassa 13.7.1999 ja matalin 26.5.1999.

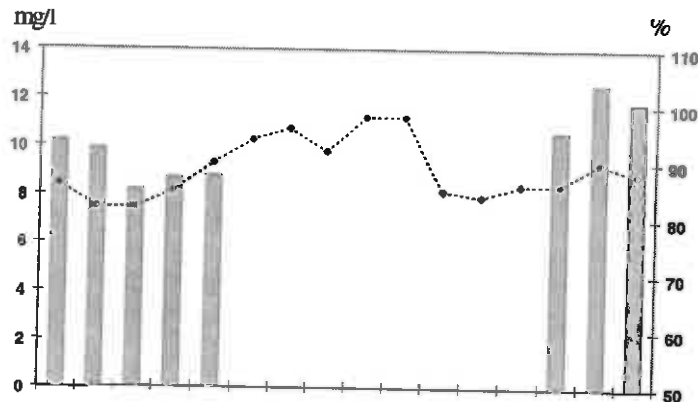
3.2. Veden pH ja happipitoisuus

Tuloveden pH-arvoissa vaihteli 0.5 pH-yksikön sisällä koko mittausajan (kuva 3). Alhaisin pH mitattiin heinäkuun alussa (kuva 3).



Kuva 3. Tuloveden pH toukokuusta marraskuuhun 1999.

Tuloveden happipitoisuus ja -kylläisyys pysyi vähintään tyydyttävänä koko seuranta-jakson ajan (kuva 4).



Kuva 4. Laitoksen tuloveden happipitoisuus mg/l (pylväs) ja veden happikylläisyys % (...).

3.3. Homeen esiintymisen ja kalojen muun terveydentilan yhteyden selvittäminen

Loiset tutkittiin laitoksella tarpeen vaatiessa. Terveystarkkailu- ja EU-näytteet lähetettiin vuonna 1999 Oulun aluelaboratorioon. Tautiepäilyjä ei laitoksella ollut kasvukautena 1999. Emokaloja ei kylvetetty tai lääkitty kasvukauden aikana.

Ichthyobodo necator -loinen aiheuttaa Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa kylvetystarvetta 1. ja 2. kesän taimenpoikasissa. Tämä on laitoksella yleisimmän tavattu loinen. Loisen takia kylvetettiin kesällä 1999 20 poikasallasta, joista kaikista yhtä allasta lukuun ottamatta saatiin loinen häviämään yhdellä kylvetyskerralla. Kylvetykseen käytettiin formaliniä 1:6000 -pitoisuutena.

Yersinia ruckeri on useimmin löydetty bakteeritauti laitoksella mutta tartunta ei aiheuta mainittavia tappioita. *Aeromonas salmonicida salmonicida*- bakteeria, paisetaudin aiheuttajaa, on tavattu laitoksella viimeksi 1996 planktonsiikaparvissa. Flavobakteeri-tartuntaa esiintyy satunnaisesti. Epätyypillinen *Aeromonas salmonicida* -tartunta määritettiin 1996 sioista. Bakteeritauteja ei havaittu laitoksella kesällä 1999.

4. Johtopäätökset

Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa seurantajakso vuonna 1999 oli hometartuntojen osalta samanlainen kuin vuodet 1995-1998. Tyypilliset kutuajan jälkeiset homekasvustot ilmestyivät samanlaisina kuin mainittuina vuosina. Muutoksia ei voitu havaita hometartunnan aiheuttamassa kuolleisuudessa eikä hometartuntojen määrän kasvussa. Kylvetyksiä ei vesihometartuntojen vuoksi ollut tarvetta tehdä.

Bakteeritauteja ei laitokselta määritetty eikä lääkinnällisiin toimenpiteisiin ollut vuonna 1999 aihetta. Loistartuntoja tavattiin edellisvuosien tapaan. Kaiken kaikkiaan vuosi 1999 oli tautien osalta laitoksella tavanomainen, poikkeavaa ei ilmennyt. Loisten aiheuttamat ongelmat kyettiin hoitamaan kylvetyksin.

Sisä- ja ulkoallas vertailussa ulkoaltaassa esiintyi enemmän homeitiöitä kuin sisällä. Toisenlainen tulos saatiin Laukaan laitoksessa, missä sisäaltaan itiölukumäärät olivat suuremmat kuin ulkoaltaassa. Mutta toistojen puuttuminen on ilmeisin syy näihin riskitilaisuuksiin tai on mahdollista, että altaan sijainnilla ei ole vaikutusta itiöinnin määrään.

Yllättävää oli, että Laukaan ja Kainuun homeitiöiden esiintymisestä poiketen Taivalkoskella itiöiden määrällinen huippu ajoittui veden lämpötilan korkeimpaan vaiheeseen. Lukumäärältään laskettujen pesäkkeiden oli kuitenkin n. 40 kpl/20 ml vettä, joten itiömäärät eivät näytä olevan yhteydessä laitoksen alhaiseen vesihometartuntapaineeseen ja vähäiseen kalojen homehtumiseen. Itiömäärät olivat poistovesissä selvästi korkeampia kuin tulovedessä, mikä noudattaa muissa laitoksissa tehtyjä havaintoja. Kalojen alhainen kuolleisuus ja muutamat homeiset kalat saattavat olla seurausta perimältään toisenlaisen *Saprolegnia* sp. -sienen esiintymisestä verrattuna laitoksiin, joissa vesihometartunnat ovat tuhoisia. Sienen perimän selvitykset käynnistyvät vuonna 2000.

Laukaan, Kainuun ja Taivalkosken välisiä kalatoimituksia ei ole viime vuosina ollut ja mäti on toimitettu desinfioituna. Kala- ja mätiliikenne on kulkenut pääsääntöisesti Taivalkoskelta poispäin, joten mikäli vesihomekannoissa on perinnöllisiä eroja, Taivalkosken kanta lienee pysynyt puhtaana.

Kiitokset

Tekijöiden kiitokset RKTL:n Laukaan, Kainuun ja Taivalkosken kalanviljelylaitosten vesiviljelyhenkilökunnille arvokkaasta työpanoksesta näytteiden keruussa ja vesihomeongelman selvittämisessä. Samoin kiitämme laitosten muuta henkilökuntaa monenlaisesta avusta tässä mittavassa selvityksessä.

Kiitämme myös Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksen Kuopion ja Oulun aluelaboratorioiden henkilökuntaa avusta taudinmäärityksessä ja vesihomeongelman selvittämiseksi tehdystä työstä.

Kirjallisuus

Leinonen, T., Korhonen, P. ja Säkki 1998. Altaiden kattamisen ja vedenlaadun vaikutus vesihomeen esiintymiseen ja kalojen kuolleisuuteen. RKTL. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 142.26s. + liitteet.

Leinonen, T. (toim.) 1999. Hoitotoimien ja allashydrauliikan vaikutuksista vesihomeen esiintymiseen Laukaan ja Kainuun kalanviljelylaitoksissa. RKTL. Kala- ja riisitaraportteja nro. 144. 19s.

Waterstrat, P.R. 1997. Distribution and abundance of Saprolegnia on the water system of chinook salmon hatchery. J. Aquat. Anim. Health 9., s.58-63.