

Maa- ja metsätalousministeriö
PL 30 00023
VALTIONEUVOSTO

Pielisen Kalajaloste Oy

Pielisen Kalajaloste Oy Lausunto kalastusasetus luonnoksesta

Kalojen rauhoittaminen 1§

Kaikki uhanalaiset lohikalat tulisi rauhoittaa toistaiseksi, kunnes voitaisiin nähdä onko kalastuksella vaikutusta lohikantojen tilaan vai onko kysymyksessä pelkästään kutupaikkojen puute ja perimän heikkeneminen, Rasvaeväleikkauksella pidetään turhaan yllä mielikuvaa, että luonnonlohikannat ovat edelleen kalastettavia. Istutuskalana tulisi käyttää kirjolohta joka ei lisäännny luonnossa.

Kalojen sallitut pyyntimitat 2§

6) Kuhan alamitta asetuksessa tulee olla valtakunnallisesti sama jo tasapuolisuuden kannalta, maksimissaan se voi olla 40cm. 45cm alamitta tarkoittaisi kuhan rauhoittamista ammattikalastukselta karuissa järvissä, missä kuha kasvaa hitaasti (esim Pielinen) Kuhan alamitta tulee paikalliset olosuhteet huomioon ottaen määrittää kalastusalueittain. Pielisellä kokeiltiin kuhan 45cm alamittaa. Tuloksena oli ylitieheä kääpiöitynyt ja pahoin loisiintunut kuhakanta. Saaliista 20% oli mitantäyttävää ja siitäkin vielä 20% microsporidi loisten saastuttamia, lisäksi ahvenkannat heikkenivät ja muikku hävisi matalilta seliltä olemattomiin. 45cm alamitta tekisi karuista järvistä kääpiökuha plantaaseja joissa muille kalalajeille ei ole tilaa, eikä kuhaakaan saada kalastaa. Kalastamme Pielisellä kymmenellä isorysällä lahnaa, särkeä, ahventa ja kuhaa, alamitan nosto 45cm lopettaisi rysäkalastuksen. Ainoaksi vaihtoehdoksi jäisi valikoivampi verkkokalastus joka kohdistuisi vain kaikkein suurimpiin kuha yksilöihin, mutta silloin arvokas lahna särki ja ahvensaalis jäisi saamatta, lisäksi yhteen kalalajiin kohdistunut kalastus olisi epäekologista ja huonosti kannattavaa.

Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen oikeus määrätä pyyntimitoista 3§

Elyllä tulisi olla lupa poiketa kokonaan alamitoista. Kun otetaan huomioon, että esim: lähes kaikkiin Suomen järviin on istutettu geeniperimältään vieraita eri järvistä tai mereltä alkuperäisin olevia poikasia. Kyseessä voi olla esim: kääpiöityneen pahoin loisiintuneen ja ylitieheän kuhakannan hoitokalastus tai vaikka halutaan palauttaa geeniperimältään järven alkuperäinen kalakanta. Normaalitylanteessakin poikkeus tulisi olla vähintään 15%.

Liitteenä kuhan tutkimustuloksia pieliseltä.

Pielisen Kalajaloste Oy
Nurmes 14.05.2015
Markus Tolvanen



ITÄ-SUOMEN
YLIOPISTO

Kuhan kasvunopeus ja sukukypsyys Höytiäisellä ja Pielisellä



Hannu Huuskonen & Anssi Vainikka
Biologian laitos
Itä-Suomen yliopisto
2014

JOHDANTO

Pohjois-Karjalan ELY-keskus myönsi 11.4.2013 Itä-Suomen yliopiston Biologian laitokselle kalatalouden edistämismäärärahan hankkeeseen, jossa selvitettiin kuhan kasvunopeutta ja sukukypsyyskokoa Pohjois-Karjalan suurissa järvissä. Alkuperäisen suunnitelman mukaan kohdejärvet olivat Höytiäinen, Pielinen ja Koitere, mutta määrärahan jäätyä haettua pienemmäksi Koitere jätettiin pois. Tässä raportissa esitetään hankkeen tulokset.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Kuhanäytteet kerättiin touko-kesäkuussa 2013 ennen kalojen kutua. Näytekaloja hankittiin sekä Höytiäiseltä että Pieliseltä kahdelta eri alueelta (taulukko 1). Valtaosa kaloista oli peräisin ammattikalastajien rysäsaaliista, mutta mukana oli jonkin verran myös verkolla pyydyttyjä kaloja. Pyynnin jälkeen kalat pakastettiin kokonaisina. Sulatetut kalat mitattiin ja punnittiin ja niiden sukukypsyysaste ja gonadien paino määritettiin. Naaraiden fekunditeetti laskettiin ovarioiden ja keskimääräisen mätimunaa painon perusteella. Kalojen ikä määritettiin suomusta ja operculumeista.

Taulukko 1. Näytekalojen lukumäärä ja koko alueittain.

Paikka	n	Pituus (cm)		Paino (g)	
		keskiarvo	vaihteluväli	keskiarvo	vaihteluväli
Höytiäinen, länsi	124	39,9	34,5-56,0	549	320-1490
Höytiäinen, pohjoinen	90	39,3	29,9-47,0	562	214-960
Pielinen, itä	97	41,8	30,0-50,7	633	191-1235
Pielinen, pohjoinen	104	36,2	27,1-52,5	421	162-1358

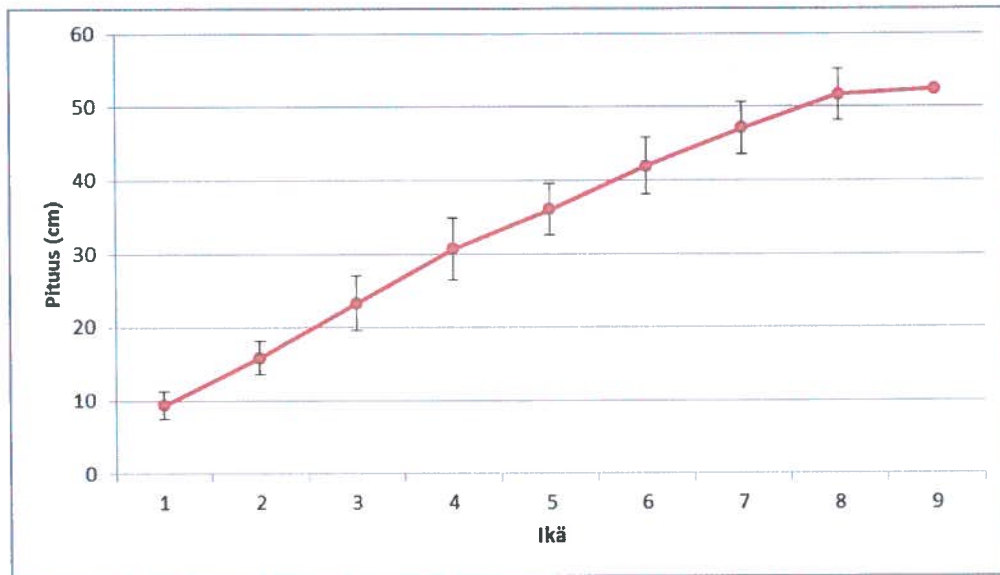
TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Kuhan kasvu oli Höytiäisessä hieman nopeampaa kuin Pielisessä. Höytiäisessä 5-vuotias kuha oli keskimäärin 36 cm:n ja Pielisessä 33 cm:n pituinen (kuvat 1 ja 2). Kummassakin järvessä kuha saavuttaa nykyisen alamitan (Höytiäinen 45 cm, Pielinen 40 cm) keskimäärin seitsemännen kasvukauden aikana. Kuhan kasvunopeus on Höytiäisessä ja Pielisessä jonkin verran hitaampaa kuin Etelä-Kallavedellä vuonna 2005 (Keskinen 2006) ja samaa luokkaa kuin Oulujärvellä vuosina 1992-2005 (Vainikka & Hyvärinen 2012). On kuitenkin huomattava, että nyt tutkitut kalat ovat kasvaneet huomattavasti tiheämpien kuhakantojen aikana kuin Etelä-Kallaveden ja Oulujärven kuhat. Höytiäiseltä on olemassa aiempaa kasvutietoa vuodelta 2001 (Puolakka 2008) ja tuolloisen harvan kuhakannan aikaan kasvu oli nykyistä nopeampaa.

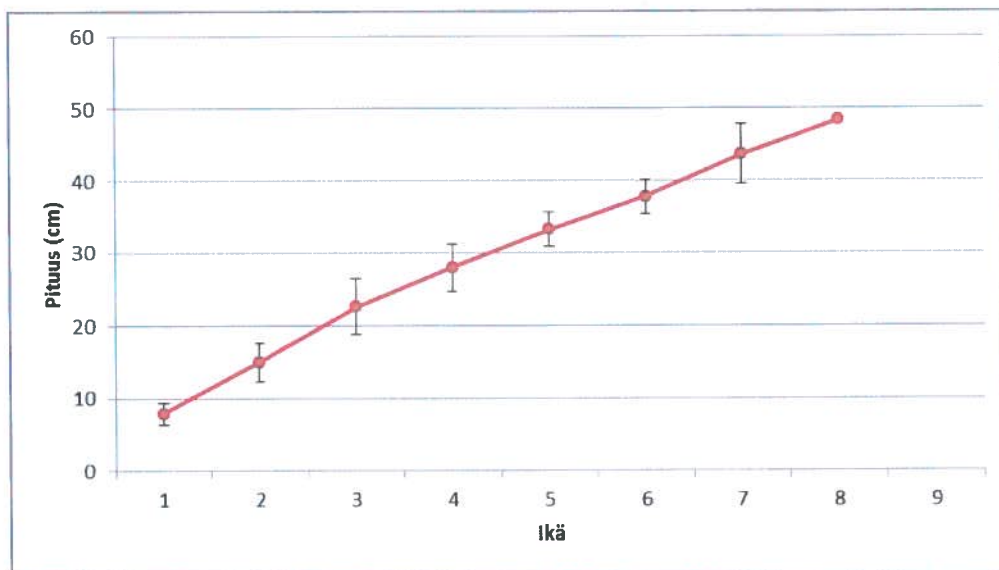
Molemmissa järvissä ensimmäiset kuhat maturoituivat pituusluokassa 36 cm (35,1-37,0 cm) ja kaikki kalat olivat sukukypsiä 46 cm:n pituusluokassa (kuvat 3 ja 4). Laskennallisesti puolet kaloista oli sukukypsiä Höytiäisessä 37,6 cm:n ja Pielisessä 39,4 cm:n pituisina (kuva 5). Pielisessä maturoituminen tapahtui synkronoidummin kuin Höytiäisessä, jossa sukukypsyyskoossa oli enemmän vaihtelua. Koiraat maturoituivat keskimäärin hieman pienempinä kuin naaraat ja kummassakin järvessä kaikki koiraat olivat sukukypsiä jo pituusluokassa 42 cm.

Naaraiden fekunditeetti oli Höytiäisessä Pielistä korkeampi. Pielisessä 45 cm:n pituisella naaraalla oli keskimäärin noin 80 000 mätimunaa, kun Höytiäisessä mätimunien lukumäärä ylitti 100 000 kpl (kuva 6).

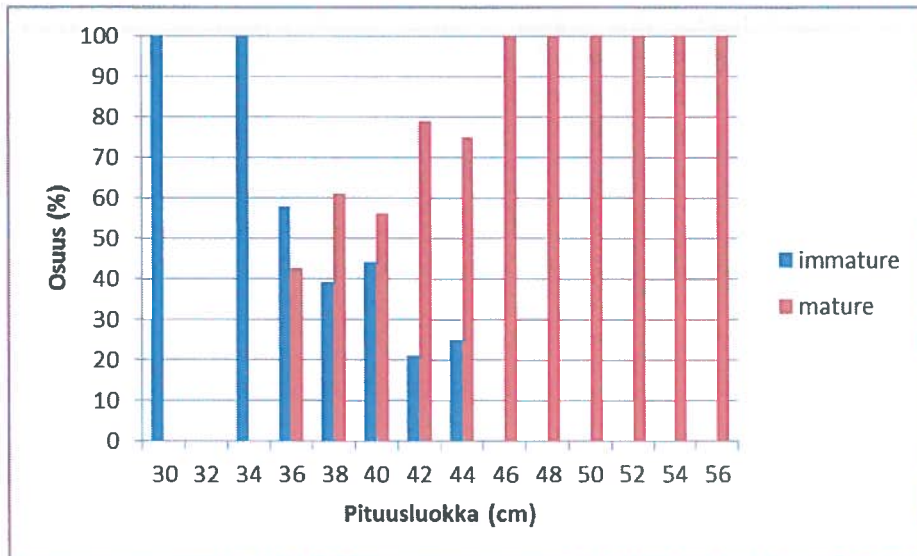
Yhteenvedona voidaan todeta, että kuhan alhainen sukukypsyyskoko ja korkea fekunditeetti Höytiäisessä viittaavat korkean kalastuskuolleisuuden aiheuttamaan valintapaineeseen (Vainikka & Hyvärinen 2012). Tällaisessa tilanteessa alamitta kannattaa pitää suurena ja Höytiäisen nykyinen 45 cm:n alamitta onkin hyvin perusteltu. Sekään ei kuitenkaan yksinään estä kalastuksen evolutiivisia vaikutuksia, jotka johtavat alhaiseen sukukypsyyskokoan (Vainikka & Hyvärinen 2012). Jatkossa Höytiäisellä kannattaisikin pyrkiä tilanteeseen, jossa myös selvästi isommat kuhat pääsisivät lisääntymään. Pielisellä kalastuskuolleisuus vaikuttaisi olevan Höytiäistä alhaisempi ja siellä nykyinen 40 cm:n alamitta riittänee pitämään kuhapopulaation tuoton vakaana.



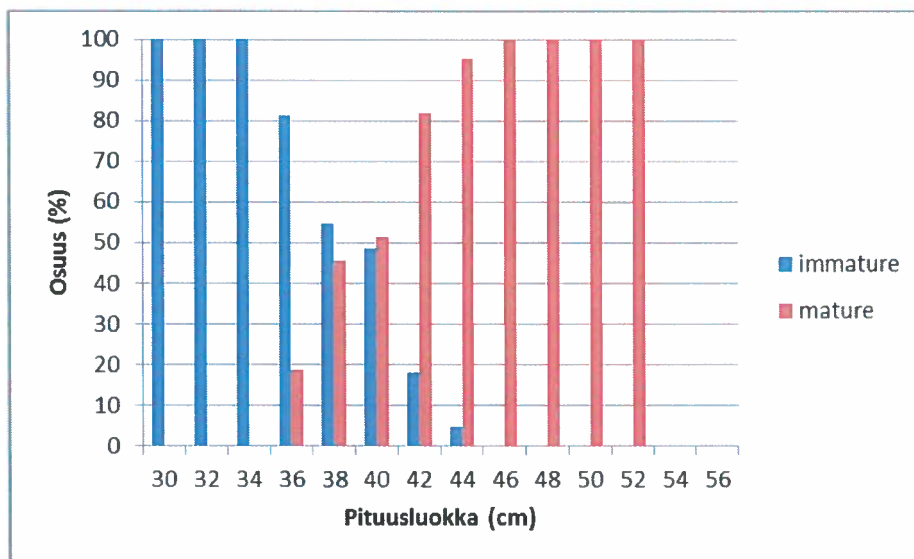
Kuva 1. Kuhan takautuvasti laskettu keskipituus (\pm keskihajonta) Höytiäisessä.



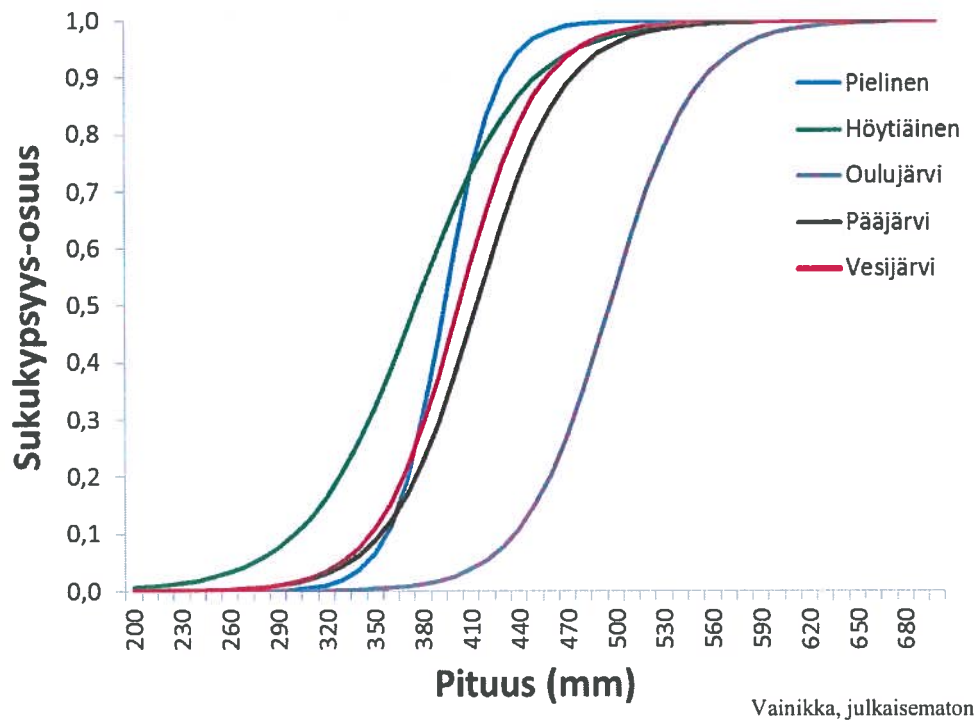
Kuva 2. Kuhan takautuvasti laskettu keskipituus (\pm keskihajonta) Pielisessä.



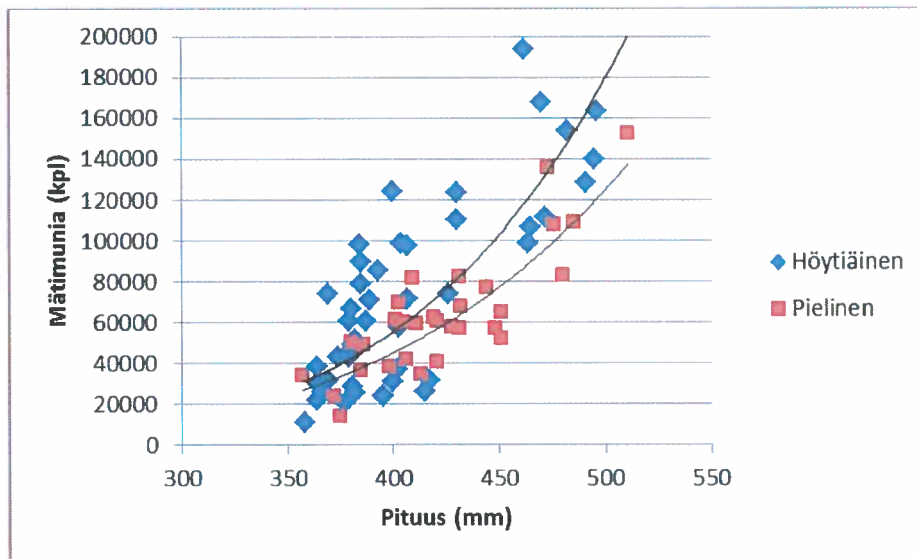
Kuva 3. Ei-sukukypsien (immature) ja sukukypsien (mature) kuhien osuudet pituusluokittain Höytiäisessä.



Kuva 4. Ei-sukukypsien (immature) ja sukukypsien (mature) kuhien osuudet pituusluokittain Pielisessä.



Kuva 5. Kuhan sukukypsyysoisuuden ja kalan pituuden välinen käyräviivainen regressio eri suomalaisjärvisissä.



Kuva 6. Kuhan mätimunien lukumäärän ja kalan pituuden välinen riippuvuus Höytiäisessä ja Pielisessä.

KIRJALLISUUS

- Keskinen, T. 2006. Kuhan kasvunopeus ja sukukypsyys Etelä-Kallavedellä. Etelä-Kallaveden kalastusalue, julkaisematon raportti, 11 s.
- Puolakka, T. 2008. Kuhan (*Sander lucioperca*), siian (*Coregonus lavaretus*) ja seipin (*Leuciscus leuciscus*) ravinto ja kasvu Höytiäisessä. Joensuun yliopisto, pro gradu –tutkielma, 32 s.
- Vainikka, A. & Hyvärinen, P. 2012. Ecologically and evolutionarily sustainable fishing of the pikeperch *Sander lucioperca*: Lake Oulujärvi as an example. Fisheries Research 113: 8-20.



Suomen elinkeinokalatalouden
toimintaohjelma
2007-2013



Loppuraportti
Jouni Taskinen
EKTR-hanke, hankenro 100900

Microsporidi-loisen aiheuttamien haittojen vähentäminen Pohjois-Savossa

Hankkeen tarkoitus

Kuha on hyvin tärkeä saalislaji kalastajille Pohjois-Savossa. Hankkeen tavoitteena oli selvittää kuhassa ja ahvenessa esiintyvien Microsporidi-loisten taksonomista asemaa (mikä laji?) sekä loisen esiintymisen yleisyyttä eri järvissä ja vertailla esiintymistä pienissä, nuorissa, ja suurikokoisissa, vanhoissa kuhissa.

Menetelmät

Kuhanäytteitä kerättiin paikallisia kalastajia käyttäen, saatavuuden mukaan kuudesta eri järvestä; Koirusvedeltä Pohjois-Savosta, Pieliseltä ja Höytiäiseltä Pohjois-Karjalasta, Haukivedeltä Etelä-Savosta sekä Pohjois-Päijänteeltä ja Leppävedeltä Keski-Suomesta (Taulukko 1). Lisäksi yhden kuhan luonnonravintolammikon poikasia tutkittiin 133 kpl. Ahventilanteesta saatiin tietoa vastaavasti neljästä järvestä; Pieliseltä ja Pyhäselältä Pohjois-Karjalasta, Haukivedeltä sekä Konnevedeltä (K-Suomi/P-Savo) (Taulukko 2). Pielisen ja Pyhäselän esiintymistieto perustuu kalastajien ilmoittamiin havaintoihin. Kuhien lihakset tutkittiin mikroskooppisesti ja loisen itiötihentymät / kystit laskettiin. Ahventen lihakset fileoitiin ja itiötihentymät todettiin ja laskettiin paljain silmin. Löydetyistä microsporidi-itiöistä ja kysteistä säilöttiin näytteet alkoholiin geneettisiä tutkimuksia varten. Näytteistä eristettiin DNA:ta, josta monistettiin loisen ribosomaalista DNA:ta PCR-reaktiolla. Monistustuotteen määrän lisäämiseksi ja laadun parantamiseksi se liitettiin bakteeriplasmidiin. Tuote sekvensoitiin puhdistetusta plasmidista. Näytteistä saatuja sekvenssejä verrattiin keskenään (kuha vs. ahven) sekä geenipankista löytyneisiin tietoihin.

Tulokset

Microsporidi-loisen esiintyminen

Microsporidi-loinen esiintyi kuhalla yllättävän yleisenä, sitä tavattiin viidessä kuudesta tutkimusjärvestä. Korkeimmat loisinnan prevalenssit olivat Koirusvedellä ja Pohjois-Päijänteellä, missä noin joka neljäs kuha oli loisittu. Myös Pielisellä joka viidennellä kuhalla oli microsporidi-loista, mutta Haukivedellä vain 1-2:lla kalalla sadasta. Höytiäisen kuhista loista ei löytynyt. Löydettyjen microsporidi-tihentymien/kystien lukumäärien keskiarvot olivat korkeimmat Koirusvedellä ja Pielisellä, > 30 kpl per loisittu kala (Taulukko 1). Korkeimmat itötihentymä-/kystimäärät tavattiin keskikokoisilla kaloilla, mikä viittaa joko immunitetin kehittymiseen vanhemmalla iällä taikka loisittujen kalojen korkeampaan kuolevuuteen. Loisittujen ja ei-loisittujen kuhien keskipituudet eivät eronneen tilastollisesti toisistaan missään järvessä. Myöskään yhden tutkitun luonnonravintolammikon kuhan poikasissa loista ei tavattu. Ahvenessa loista esiintyi kaikissa neljässä tutkimusjärvessä loisinnan prevalenssin ollessa noin 10% (Taulukko 2) Vuodenaikojen suhteen ei loisten esiintymisessä havaittu mitään säännönmukaisuutta.

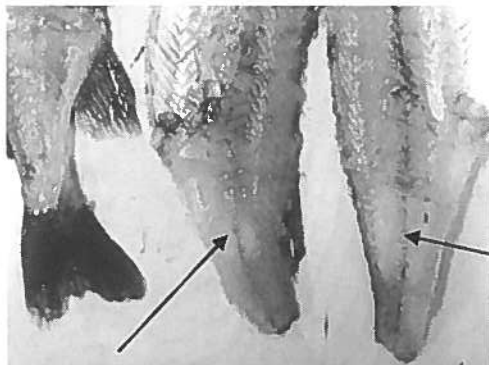
Loisen esiintymismuoto kalan lihaksessa vaihteli. Yleisimmin loinen esiintyi kystimuodossa. Jonkin verran loinen esiintyi kuhassa myös itiötihentyminä, läiskinä, jotka erottuvat paljain silmin (Kuva 1). Kystimuodossa esiintyessään loisen pystyy havaitsemaan vain mikroskooppisesti. Kystimuodossa loinen esiintyi kuhassa erityisesti Pohjois-Päijänteellä. Ahvenessa loista tavattiin vain itiötihentyminä.

Taulukko 1. Tutkittujen ja loisittujen kuhien lukumäärät sekä loisinnan prevalenssi (Microsporidiloisittujen kalojen osuudet, %) ja loisinnan intensiteetti (itiötihentymien/kystien lukumäärän keskiarvo per loisittu kala).

	Koirusvesi	Pielinen	Höytiäinen	Haukivesi	P-Päijänne	Leppävesi
N tutkittu	30	71	46	68	94	27
N loisittu	7	15	0	1	24	1
Prevalenssi	23.3 %	21.1 %	-	1.5 %	25.5 %	3.7 %
Intensiteetti	32.5	33.0			22.3	

Taulukko 2. Tutkittujen ja loisittujen ahventen lukumäärät ja Microsporidiloisittujen kalojen osuudet (%).

	Konnevesi	Pielinen	Pyhäselkä	Haukivesi
N tutkittu	11			190
N loisittu	1			19
Loisittu	9.1 %	esiintyy	esiintyy	10.0 %



Kuva: Jouni Taskinen



Kuva: Heikki Hupli

Kuva 1. Microsporidi-loisen itiötihentymiä ("läiskii") ahvenen lihaksessa.

Geneettiset tulokset

Kuhasta ja ahvenesta eristetyt, itiötiheydestä otettujen loisnäytteiden sekvenssit olivat identtiset. Myöskään morfologisesti tarkasteltuna kuhasta ja ahvenesta eristetyt itiöt eivät poikenneet toisistaan. Tulosten perusteella kuhassa ja ahvenessa esiintyvä mikrosporidi-loinen edustaa samaa mikrosporidi-lajia. Lisäksi kuhan itiötiheydestä ja kystistä eristetyt näytteet eivät poikenneet toisistaan geneettisen sekvenssin suhteen, mikä viittaa siihen, että loisen kaksi eri esiintymismuotoa kuhassa ovat samaa Mikrosporidi-lajia. Tietokantoihin tehdyt kirjallisuushaut eivät viitanneet siihen, että kyseistä loista olisi aikaisemmin tutkittu. Vertailu geenipankista löytyneisiin geenisekvensseihin paljasti 93 %:n geneettisen yhtäläisyyden kuhan ja ahvenen mikrosporidiloisen sekä *Pseudoloma neurophilia* -lajin kanssa (pääjakso Microsporidia). Vaikka *P. neurophilia* -laji oli geneettisesti lähin geenipankista löytynyt laji, ei kuhan ja ahvenen loinen mitään todennäköisimmin ole tämä seeparakalalta aikaisemmin löydetty loislaji, koska yhteensopivuus oli vain 93 % ja koska isäntälaji seeparakala (särkikalat, Cyprinidae) edustaa hyvin erilaista kalaryhmää kuin kuha/ahven (ahvenkalat, Percidae). Todennäköisesti kyseessä on tieteelle aiemmin tuntematon, uusi *Pseudoloma*-sukuun kuuluva mikrosporidiloislaji.

Tulosten tarkastelu

Loista esiintyi yllättävän yleisesti sekä ahvenella että kuhalla. Esiintyminen oli yleistä suurissa tutkimusjärvisissä. Erikoista oli loisen esiintyminen kahdessa eri muodossa kuhalla, sekä paljain silmin nähtävinä tihentyminä (yleisin muoto) että vain mikroskooppisesti havaittavina kysteinä. Geneettiset tulokset osoittivat kuhan ja ahvenen loisen kuuluvan samaan lajiin, sekä sen, että kuhassa esiintyvä läiskämuoto ja paljain-silmin-näkymätön kystiamuoto ovat samaa lajia. Kyseessä on mitään todennäköisimmin tieteelle uusi, aikaisemmin kuvaamaton (*Pseudoloma*-suvun) loislaji.

Mitä seuraavaksi?

Kuhalla ja ahvenella loisivan, uuden Microsporidi-lajin kuvaamiseksi tehdään yhteistyötä tsekkiläisen ekspertin, Prof. Iva Dykovan kanssa. Lajinkuvaus on tärkeää, jotta tietäisimme, esiintyykö loista myös muualla, vai onko kyseessä vain Suomessa esiintyvä loinen. Miksi loinen esiintyy sekä näkyvinä itiöläiskinä että kystimuodossa? Tätä kysymystä joudutaan selvittämään lajinkuvauksen yhteydessä. Kysymys on kalataloudellisesti tärkeä, sillä kystimuotoa ei voi havaita paljain silmin, jolloin se ei muodosta kalataloudellista ongelmaa. Toinen kalataloudellisesti tärkeä, alustava havainto tutkimustemme yhteydessä oli se, että taloudellisesti haitallisen, läiskämuotoisen mikrosporidi-infektion havaitseminen paljain silmin saattaa heikentyä kalaa säilytettäessä. Tapahtuuko näin todella, kuinka nopeasti tämä tapahtuu ja mikä on säilytysolosuhteiden vaikutus tähän prosessiin? Näiden kysymysten selvittäminen tulevaisuudessa olisi kalataloudellisesti ensiarvoisen tärkeää.

Tulosten vaikuttavuus

Hanke tuotti paljon uutta tietoa kuhan ja ahvenen lihaksissa esiintyvistä, uudesta mikrosporidiloisesta. Hankkeen tulokset muodostavat hyvän vertailupohjan loisen esiintymisen ja yleistymisen/vähenemisen seurannalle tulevaisuudessa, varsinkin kalataloudellisesti tärkeiden kuhapopulaatioiden kohdalla (esim. Koirusvesi). Hankkeen seurauksena alkanut tieteellinen, kansainvälinen (Suomi/Tseki) sekä kansallinen (Jyväskylän yliopisto/Itä-Suomen yliopisto) yhteistyö muodostaa niinkään erinomaisen pohjan kyseisen loisongelman jatkotutkimuksille. Tekemämme alustava havainto kalan säilytysteknisten tekijöiden vaikutuksesta ongelman ratkaisussa voi osoittautua kalataloudellisesti merkittäväksi tulevaisuudessa.

Pielisen kuhanäytteet

Markus Tolvanen toimitti elokuussa 2012 Pielisessä 30 kpl kuhaa ikämäärittystä varten. Kalojen pituudet vaihtelivat välillä 36,4 - 48,5 cm ja painot välillä 389,7 – 890,7 g. Kalat olivat iältään 4+ - 7+-vuotiaita. Alla on esitetty kuhien keskimääräinen pituus (\pm keskihajonta) kussakin iässä. Kuhien kasvu Pielisessä on hidasta. Takautuvasti määritetyn kasvun perusteella kuha kasvaa hyvin ensimmäiset neljä vuotta, mutta sitten kasvu hidastuu selvästi mahdollisesti sukukypsyyden saavuttamisen takia.

