

# LAPAROSCOPIA NEI TELEOSTEI: RISULTATI PRELIMINARI

## LAPAROSCOPY IN TELEOSTS. PRELIMINARY FINDINGS

FRANCESCO MACRÌ<sup>1</sup>, GIULIO AIUDI<sup>2</sup>, MASSIMO DE MAJO<sup>1</sup>, MARCO QUARTUCCIO<sup>1</sup>,  
SYBILLA CIMINO<sup>1</sup>, FABIO MARINO<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Messina

<sup>2</sup> Dipartimento di Produzione Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Bari

<sup>3</sup> Centro di Ittiopatologia Sperimentale della Sicilia (C.I.S.S.). c/o Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Messina

### Riassunto

La laparoscopia è una tecnica chirurgica che permette di visualizzare la cavità addominale, utilizzando una strumentazione appositamente predisposta, attraverso piccole incisioni; pertanto, essa rappresenta una tecnica chirurgica meno invasiva della chirurgia addominale tradizionale.

L'obiettivo di questo studio è di estendere anche ai teleostei i principi generali della tecnica laparoscopica.

L'esame è stato condotto su 15 soggetti di differenti specie e peso: cinque ombrine boccadoro (*Argyrosomus regius*), cinque carpe (*Cyprinus carpio*), cinque pagelli fragolino (*Pagellus erythrinus*). Tutti i soggetti sono stati mantenuti in anestesia generale con soluzioni di MS 222 (Tricaina metansulfonato).

L'esame è stato eseguito con un cistoscopia rigido a visione obliqua a 30°, di 1.9 mm di diametro, connesso ad un sistema video portatile Medi PackTM della Storz.

Il nostro studio conferma come la laparoscopia possa rappresentare un valido ausilio diagnostico per evidenziare lo stato sanitario degli organi in cavità celomatica.

### Summary

*Laparoscopy is a surgical technique that permit to look into the abdominal cavity, using a specific instrumentation, through small incisions; for this reason it must be considered as a surgical method with lower invasiveness than traditional abdominal surgery. This study is aimed at evaluating and adapting the general principles of the technique to teleosts. The study was performed on 15 subjects, belonging to different species and weight: five meagres (*Argyrosomus regius*), five carps (*Cyprinus carpio*), five common pandoras (*Pagellus erythrinus*). All the fishes examined were anaesthetized with MS 222 (Tricaine methanesulfonate) solution. The laparoscopy was carried out using a rigid cystoscope with an oblique vision at 30°, 1.9 mm in diameter, connected with a portable video system Medi PackTM by Storz. Our results confirm that laparoscopy could represent an imaging technique with high sensitivity to show and evaluate celomic organs.*

### INTRODUZIONE

La laparoscopia è una tecnica di imaging mini-invasiva con la quale è possibile osservare la cavità addominale e le strutture in essa contenute, nonché realizzare biopsie selettive dei differenti organi, mediante l'introduzione di un endoscopio rigido chiamato laparoscopio<sup>1,2,3</sup>; costituito da una sonda metallica che racchiude due gruppi di fibre ottiche: uno per l'illuminazione e l'altro per la visione<sup>2</sup>.

Da molto tempo, la laparoscopia è un prezioso mezzo diagnostico e terapeutico nella medicina clinica umana. Solo negli ultimi anni, questa procedura operativa è stata largamente utilizzata per la ricerca e per scopi clinici, diagnostici e terapeutici in veterinaria<sup>1</sup>.

L'"incisione chirurgica" della laparotomia viene sostituita da "fori", denominati tecnicamente "porte", attraverso cui si introduce il laparoscopio.

L'utilizzo della laparoscopia nei teleostei è da considerarsi innovativo, come si evince anche dalla esiguità dei dati presenti in letteratura, focalizzati soprattutto sulla valutazione delle gonadi<sup>4-11</sup> e sul sito di entrata del laparoscopio, ottenuto o per mezzo di piccole incisioni sulla cute<sup>9</sup>, o attraverso il foro urogenitale<sup>10</sup>.

"Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 31/07/2008 ed accettato per pubblicazione dopo revisione il 27/10/2008".

L'obiettivo di questo studio è sovrapporre i principi generali della laparoscopia nei piccoli animali a specie ritenute non convenzionali, quali i pesci, descrivere e delineare una procedura di routine per una tecnica di imaging di non facile e talvolta estremamente complessa realizzazione.

La nostra ricerca, inoltre, si propone di analizzare le possibilità applicative della laparoscopia nei teleostei, sottolineandone la validità come strumento diagnostico, i vantaggi rispetto ad altre tecniche di diagnostica per immagini, e le limitazioni.

## MATERIALI E METODI

La realizzazione della tecnica laparoscopica ha richiesto un adeguato training, con simulazioni su 30 soggetti delle specie in esame prelevati nei mercati ittici della città di Messina.

Al fine di confermare i quadri documentati e verificare la topografia degli organi celomatici, dopo la simulazione, si è sempre provveduto ad effettuare la necropsia degli stessi.

Successivamente l'esame laparoscopico è stato condotto su 15 teleostei vivi, di differenti specie e taglia, stabulati presso il Centro di Ittiopatologia Sperimentale della Sicilia (C.I.S.S.):

- cinque ombrine boccadoro (*Argyrosomus regius*) di circa 6 kg;
- cinque carpe (*Cyprinus carpio*) di circa 1 kg;
- cinque pagelli fragolino (*Pagellus erythrinus*) di circa 200 g.

Per le nostre indagini è stato utilizzato un cistoscopia rigido, con visione obliqua a 30°, di 1.9 mm di diametro, completo di trocar e di camicia, quest'ultima corredata di due canali, insufflazione e aspirazione, e di un canale per strumentario; una pompa d'insufflazione d'aria (areatore per acquari); un sistema video portatile Medi Pack™ della Storz costituito da: telecamera mono CCD da 1/2" con lente zoom parafoale 25-50 mm; lampada ad arco voltaico (Hi-Lux), temperatura d'incandescenza di 5500 K e potenza da 24 W; monitor lcd 12" e sistema di archiviazione d'immagini (BMP 758X600 pixel) su memorycard; per la raccolta di materiale biotico ci si è avvalsi di una pinza da presa flessibile, a ganasce mobili.

Prima di iniziare l'esame laparoscopico, i soggetti venivano immersi inizialmente in una vasca contenente l'anestetico per una prima anestesia con MS 222 (Tricaina metansulfonato, Sigma™) alla dose di 0,3 mg/l e, successivamente adagiati fuori dall'acqua, su di una grata posizionata sopra un ulteriore contenitore, protetti da garze inumidite per evitare lesioni alla cute. Per mantenere l'animale in anestesia per tutta la durata dell'esame, l'acqua con l'anestetico MS 222 (0,4 mg/l), contenuta in un'ulteriore vasca adiacente alla prima, è stata convogliata attraverso una piccola pompa di aspirazione per mezzo di un deflussore nella cavità orale del pesce (Fig. 1); in tal modo si generava un flusso che permetteva alla soluzione anestetica di attraversare gli archi branchiali fuoriuscendo dal meato branchiale, e raccolta nella vasca posta al di sotto, mai riciclata; il flusso, quando necessario, è stato regolato attraverso dei morsetti collocati sul deflussore.

Tutti i soggetti sono stati posti in decubito laterale, che variava a seconda dei visceri o degli organi da visualizzare;

il sito di introduzione del laparoscopio è stato preparato con soluzione diluita di iodopovidone.

La prima fase dell'esame consiste nella creazione del pneumoceloma, in modo da separare la parete addominale dai visceri sottostanti.

Una piccola incisione chirurgica con il bisturi in posizione paramediana destra o sinistra, cranialmente alla pinna anale, ha facilitato l'introduzione dell'ago di Veress; quest'ultimo è stato collegato attraverso un deflussore alla pompa d'insufflazione (Figg. 2 e 3).

Il pneumoceloma si evidenziava chiaramente a causa della deformazione della superficie addominale.

Le porte per l'introduzione dell'ago sono state scelte per evitare la perforazione accidentale della milza e della vescica natatoria. Nelle ombrine boccadoro per la loro morfologia e dimensione l'incisione è stata eseguita in posizione mediana.

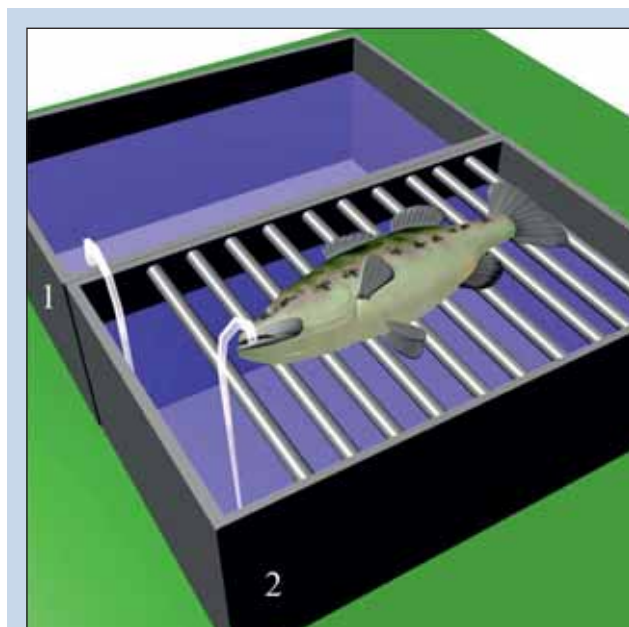


FIGURA 1 - Rappresentazione 3D del posizionamento del pesce per l'anestesia generale.

La vasca n° 1 contiene l'anestetico diluito mentre la vasca n° 2 è quella di raccolta.



FIGURA 2 - Posizionamento della camicia laparoscopica e dell'ago di Veress nella ombrina boccadoro.

Successivamente un'ulteriore incisione con il bisturi, più cranialmente alla prima, ha permesso un agevole introduzione del trocar con la sua camicia laparoscopica (Fig. 2); direzionandoli in senso obliquo al piano della cute per evitare lesioni agli organi sottostanti.

Infine, estratto il trocar dalla camicia laparoscopica veniva inserito il cistoscopia (Fig. 3).

I soggetti sono stati mantenuti umidi per tutta la durata dell'esame con l'apposizione di garze intrise d'acqua.

Dopo la valutazione degli organi celomatici e l'esecuzione, quando necessario, di prelievi biotici, il celoma veniva svuotato dell'aria insufflata.

Prima di suturare la porta laparoscopica, è stata inoculata in cavità celomatica una soluzione antibiotica di Enrofloxacin (Baytril® iniettabile 2,5%, Bayer; Italia) alla dose di 14 mg/kg; successivamente venivano suture le porte laparoscopiche con filo da sutura Nylon Monofilamento da 5-0 a 2-0, secondo le dimensioni dei soggetti. A questo punto i pesci venivano immersi nuovamente in vasca ed assistiti durante il risveglio che avveniva dopo pochi minuti.

Il follow-up, eseguito a 10 giorni dall'esame laparoscopico, evidenziava un rapido recupero ed escludeva la presenza di lesioni post intervento; inoltre, il monitoraggio dei soggetti stabulati presso il C.I.S.S., per circa tre mesi, non evidenziava alterazioni funzionali.



FIGURA 3 - Posizionamento del laparoscopia e dell'ago di Veress nella carpa.



FIGURA 4 - Carpa. Aspetto della superficie ovarica.

## RISULTATI

Durante l'esplorazione della cavità celomatica, eseguita per tutti i soggetti orientando la punta del cistoscopia in senso craniale e centralmente, sono state osservate la superficie interna delle pareti, i visceri e gli organi. Tutti i pesci presentavano caratteristiche anatomiche sovrapponibili, nonostante alcune differenze interspecifiche.

Le gonadi apparivano come organi pari, di taglia simile, adesi alla vescica natatoria (Figg. 4 e 5); quest'ultima appariva come un'unica sacca d'aria di colorito bianco lattescente, ad eccezione delle carpe dove si presentava di aspetto bilobato (Fig. 6).

Nella porzione più craniale del cavo celomatico, variando opportunamente il decubito, si osservava l'apparato digerente, la superficie viscerale del fegato e la milza (Figg. 7-11).

Per visualizzare la faccia parietale del fegato si introduceva il laparoscopia tangenzialmente alla parete addominale, scostando le porzioni marginali del fegato da quest'ultima. In tal modo si poteva valutare in toto l'integrità del peritoneo, nonché la faccia caudale del setto trasverso.

La cavità celomatica delle carpe era caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di tralci vasculo-connettivali e legamenti che avvolgevano i vari organi (Fig. 12).



FIGURA 5 - Carpa. Particolare della porzione dorsale della gonade.



FIGURA 6 - Carpa. Vescica natatoria visualizzabile tra le gonadi.





FIGURA 7 - Carpa. Porzione anteriore dell'intestino e milza.

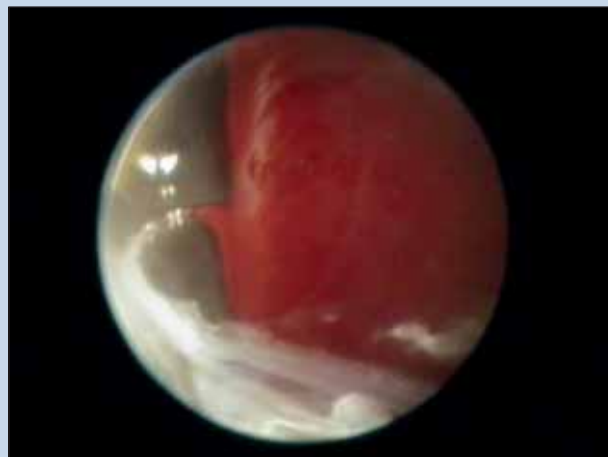


FIGURA 10 - Carpa. Lobo epatico di destra.



FIGURA 8 - Ombrina boccardoro. Stomaco.

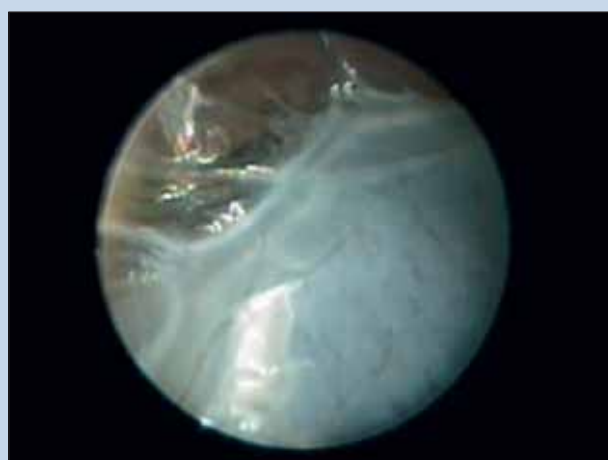


FIGURA 11 - Carpa. Particolare della superficie dorsale della milza.



FIGURA 9 - Ombrina boccardoro. Lobo epatico di destra.



FIGURA 12 - Carpa. Aspetto del cavo celomatico mostrante una fitta rete di tralci vasculo-connettivali e legamenti, caratteristici della specie.

Il celoma della boccardoro, trattandosi di specie di allevamento, era caratterizzato dalla presenza di due depositi di tessuto adiposo che percorrevano in lungo la cavità celomatica (Fig. 13).

L'esame laparoscopico dei pagelli fragolino ha permesso di evidenziare tre casi di infestazione parassitaria grave tra-

smissibile all'uomo. Questi parassiti apparivano come dei filamenti di colore biancastro distribuiti sulla sierosa di vari organi (Fig. 14). In particolare, dalle gonadi non ancora differenziate sono stati isolati alcuni campioni con pinze da presa per raccolta di materiale biotico ed identificati come larve appartenenti al genere *Anisakis*.



FIGURA 13 - Ombrina boccardoro. Tessuto adiposo intracelomatico.



FIGURA 14 - Pagello fragolino. Presenza di larve di *Anisakis* spp. sulla superficie della gonade.

## DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

Il nostro studio ha confermato che l'esame laparoscopico rappresenta un'indagine molto sensibile per l'evidenziazione di lesioni degli organi posti in cavità celomatica, considerando gli evidenti limiti di altre tecniche di imaging come l'ecografia o la radiografia; nel primo caso, infatti, si palesa la difficoltà a superare lo strato di pelle e di ottenere delle immagini ottimali, nel secondo caso la difficoltà nell'interpretazione radiografica dei tessuti molli.

Come suggerito da alcuni Autori, il pneumoceloma ci ha permesso di ottenere un buon contrasto visivo e uno spazio operativo sufficientemente ampio<sup>8,11</sup>.

Nel nostro caso, l'ago di Veress ha evitato la perforazione dei visceri celomatici. Inoltre, la ridotta velocità d'insufflazione, dovuta al ridotto calibro dell'ago, ha evitato stress eccessivi sulla parete addominale durante la dilatazione; quest'ultima è stata regolata attraverso l'apertura dei rubinetti posti sulla camicia laparoscopica.

La realizzazione di un pre-taglio con il bisturi ha evitato, nel nostro caso, considerando la scarsa elasticità della pelle, il verificarsi di lesioni profonde, dovute ad eccessiva forza applicata nell'inserimento del trocar.

La presenza di un canale per strumentario nella camicia del cistoscopia ha evitato la creazione di ulteriori porte per i prelievi biotici, riducendo ulteriormente la "traumaticità" della tecnica, in particolar modo se adoperata in soggetti di piccole dimensioni.

Il tempo necessario per l'esecuzione della laparoscopia è stato breve, benché ciò sia da riferire all'esperienza dell'operatore; in media l'esame è durato circa 10 minuti.

La scelta del sito di penetrazione del laparoscopia è stata strettamente correlata all'organo da visualizzare, specialmente nei soggetti di grossa taglia e in corso di raccolta di materiale biotico.

Nel pesce è preferibile un approccio laterale sinistro, in decubito laterale destro, per valutare la milza e la porzione epatica di sinistra; l'approccio laterale destro, in decubito sinistro, al contrario, ci permette di valutare meglio la porzione epatica di destra.

La valutazione della vescica natatoria e delle gonadi, così come gran parte del pacchetto intestinale, non appare

strettamente legata al sito di introduzione del laparoscopia.

I reni, essendo al di sotto della vescica natatoria, non sono visualizzabili con questo esame tranne nel caso di cisti renali o neoformazioni di notevoli dimensioni che, dislocando lateralmente la vescica natatoria, rendono visibile il tessuto renale lesso.

Nel nostro studio, l'utilizzo della laparoscopia nella valutazione della cavità celomatica dei teleostei ha presentato diversi vantaggi legati alla minore invasività ed alla magnificazione dell'immagine operatoria, alla ripresa veloce della mobilitazione e ad una migliore visualizzazione del campo operatorio; inoltre sono diminuiti i rischi legati alla diresi, come la formazione di aderenze e la riduzione dei rischi di deiscenza delle suture.

Il rapido recupero dei soggetti, l'osservazione dei rapporti topografici degli organi e dei visceri addominali nella loro posizione fisiologica e l'archiviazione di immagini per una documentazione iconografica, sono da annoverare tra gli aspetti positivi di questo esame.

Nel nostro caso, la visione diretta delle superfici dei vari apparati ha aiutato nella valutazione e nella identificazione di alcune forme di parassiti.

Infine, abbiamo preferito l'utilizzo di una tecnica "tradizionale" rispetto all'introduzione del laparoscopia attraverso il foro urogenitale per evitare lacerazioni dovute alle manualità durante l'esplorazione della cavità celomatica o in corso di prelievi, e per evitare inquinamento da parte di materiale fecale essendo in prossimità del foro anale.

A nostro avviso, le indicazioni per l'applicazione della laparoscopia nei teleostei sono molteplici, come si può evincere dalla Tabella 1, senza omettere l'utilizzo di tale tecnica nella valutazione del grado di sviluppo e dello stato dell'apparato riproduttore maschile e femminile, condizioni necessarie nei moderni sistemi di riproduzione in acquicoltura.

I limiti principali di questo esame risiedono negli elevati costi dell'attrezzatura e nella necessità di un adeguato training, considerando soprattutto le dimensioni contenute di alcuni teleostei, al fine di evitare perforazioni/lacerazioni, ustioni dei visceri in corso di elettrocoagulazione e stillicidi emorragici.

L'applicazione di tecniche di imaging, sempre più in-

**Tabella 1**  
**Malattie e lesioni riferibili per una possibile applicazione della laparoscopia nei teleostei**

<i>MALATTIA</i>	<i>ORGANO</i>	<i>LESIONE</i>
Pasteurellosi	<i>Milza</i>	Focolai necrotici miliari
Granulomatosi sistemica non infettiva (GSNI)	<i>Tutti</i>	Granulomi di dimensioni variabili
Cisti renali	<i>Rene</i>	Cisti traslucide di dimensioni variabili che invadono il cavo celomatico
Micobatteriosi	<i>Tutti</i>	Granulomi, ascite
Anisakiasi	<i>Sierose</i>	Larve di nematodi biancastre
Philometriosi	<i>Sierose/gonadi</i>	Nematodi adulti rossastri
Hexamitosi/Spironucleosi	<i>Sierose</i>	Liquido ascitico con fiocchi fibrinosi
Winter Disease	<i>Intestino</i>	Congestione
Tumori	<i>Vari</i>	Secondo il tipo
Anguillicolosi	<i>Vescica natatoria</i>	Nematodi
Micosi sistemiche	<i>Vari</i>	Granulomi, celomite
Cisti epatiche	<i>Fegato</i>	Piccole cisti traslucide
Vibriosi	<i>Vari</i>	Emorragie
Final Failure of Maturation of Oocytes (FFMO)	<i>Gonadi</i>	Aumento di volume irregolare
Ittiofoniasi	<i>Tutti</i>	Granulomi

novative, ed i risultati ottenibili nel settore dell'acquacoltura, rappresentano un obiettivo per il medico veterinario che giustifica il crescente interesse dei ricercatori del settore, anche attraverso lo sviluppo innovativo di tecniche mini-invasive.

## Parole chiave

*Laparoscopia, diagnostica per immagini, teleosteo.*

## Key words

*Laparoscopy, diagnostic imaging, teleost.*

## Bibliografia

1. Magne M.L.: Laparoscopy: Instrumentation and Technique. In: Small Animal Endoscopy, C.V. Mosby Company, St. Louis, Missouri, USA, 1990, pp. 367.
2. Viguiè, E.: Evoluzione della laparoscopia in chirurgia veterinaria. Summa 5: 29-35, 1999.
3. Twedt D.C., Monet E.: Laparoscopy: Technique and clinical experience. In: Veterinary Endoscopy For The Small Animal Practitioner, St. Louis, Missouri, USA, 2005, pp. 357-359.
4. Fijan, N. Induced spawning, larval rearing and nursery operations-Silurus glanis. EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission) Technical Papers 25:130-138, 1975.
5. Driscoll, D.P. Sexing the largemouth bass with an otoscope. Progressive Fish Culturist 31:183-184, 1969.
6. Steucke, E.W., and Atherton C.R.: Use of microhematocrit values to sex largemouth bass. Progressive Fish-Culturist 27:87-90, 1965.
7. Moccia, R.D., Wilkie E.J., Munkittrick K.R., and Thompson W.D. The use of fine needle fibre endoscopy in fish for in vivo examination of visceral organs, with special reference to ovarian evaluation. Aquaculture 40:255-259, 1984.
8. Ortenburger, A.I., Jansen M.E., and Whyte S.K. 1996. Nonsurgical videolaparoscopy for determination of reproductive status of the Arctic charr. Canadian Veterinary Journal 37:96-100.
9. Wildhaber, M.L., Papoulias D.B., DeLonay A.J., Tillitt D.E., Bryan J.L., Annis M.L., and Allert J.A. Gender identification of shovelnose sturgeon using ultrasonic and endoscopic imagery and the application of the method to pallid sturgeon. Journal of Fish Biology 67:114-132, 2005.
10. Swenson E.A., Rosenberger A.E., Howell P.J. Validation of Endoscopy for Determination of Maturity in Small Salmonids and Sex of Mature Individuals. Transactions of the American Fisheries Society 136:994-998, 2007.
11. Stoskopf M.K.: Surgery. In: Fish Medicine. WB Saunders Company, USA, 1993, pp 91-97.
12. Keene J.L., Noakes D.L.G., Moccia R.D., Soto C.G. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Aquaculture Research 29, 89-101, 1998.