



UNIVERSITÀ DI PISA

# ANNALI

DELLA  
FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA DI PISA

Volume LVIII – 2005

EDIZIONI

**plus**  
pisa university  
press

# BRANZINI (*DICENTRARCHUS LABRAX*) DI DIVERSA PROVENIENZA E CONFRONTO ORGANOLETTICO DELLE CARNI

ORGANOLECTIC MEAT COMPARISON OF WILD AND DIFFERENTLY  
FARMED SEA BASSES (*DICENTRARCHUS LABRAX*) EVALUATED BY A  
TRIANGULAR TEST

BALDASSARE FRONTE, GISELLA PACI, MARCO BAGLIACCA

## RIASSUNTO

Oggetto della prova sperimentale è stato lo studio delle differenze organolettiche fra le carni di branzini di diversa origine a parità di taglia commerciale. I branzini utilizzati provenivano da pesca in mare, da allevamento a terra in vasca “fredda” e da allevamento a terra in vasca “calda”. Le caratteristiche organolettiche delle diverse derrate sono state valutate mediante test triangolare su campioni di carne sottoposti a 2 tipi di cottura (bollitura e cottura a secco in forno) e sul liquido di cottura. Ciascun assaggiatore nei confronti ortogonali e nei confronti di controllo doveva quindi individuare l’eventuale diversità tra i campioni di carne e tra i liquidi di cottura.

Oltre alla diverse rese di preparazione, differenze organolettiche sono state evidenziate fra tutte le tesi sperimentali. La preparazione mediante cottura in forno ventilato ha fornito i risultati più attendibili ( $\chi^2$  dei confronti fra tesi diverse 8,40\*\*, 11,45\*\* e 8,40\*\*; $\chi^2$  del confronto fra tesi uguali = 0,91ns) mentre la cottura in acqua salata ha fornito i risultati meno attendibili sia per la carne ( $\chi^2$  dei confronti fra tesi diverse 9,88\*\*, 7,00\*\* e 11,45\*\*; $\chi^2$  del confronto fra tesi uguali = 8,40\*\*) che per il liquido di cottura ( $\chi^2$  dei confronti fra tesi diverse 12,27\*\*, 17,12\*\* e 20,57\*\*; $\chi^2$  del confronto fra tesi uguali = 5,14\*).

La valutazione sensoriale effettuata tramite il test triangolare ha mostrato quindi che un gruppo di 9 persone è sufficiente ad individuare differenze fra derrate di diversa origine seppure l’abilità di valutazione si sia confermata una caratteristica fortemente individuale nel caso del pesce ( $\chi^2 = 26,66$ \*\*).

Parole chiave: spigola; branzino; valutazione sensoriale; allevamento.

## SUMMARY

Organoleptic differences between the meat of sea basses of different origin (same marketable size and different ages) were analysed of by mean of a triangular test. The sea basses used in the trial were captured from the fishes living in wildlife (fished) or differently farm raised (in ground “cold” water and in ground “warm” water). The Organoleptic differences were evaluated through the study of different samples: the fishes boiled or cooked in oven, and the fish cooking waters. Every judge had to discover differences between each couple of sample of meat or water-extract in the orthogonal tests with the hidden controls.

In addition to the yield at cooking, Organoleptic differences were found between every thesis. The oven cooking method gave the best results ( $\chi^2$  related to the different thesis 8.40\*\*, 11.45\*\*, and 8.40\*\*; $\chi^2$  related to the hidden controls = 0.91ns), The water cooking method gave the worst results, either in the boiled meat evaluation ( $\chi^2$  related to the different thesis 9.88\*\*, 7.00\*\* e 11.45\*\*; $\chi^2$  related to the hidden controls = 8.40\*\*) or in the water extract evaluation ( $\chi^2$  related to the different thesis 12.27\*\*, 17.12\*\* e 20.57\*\*; $\chi^2$  related to the hidden controls = 5.14\*).

The use of the triangular test with only 9 no trained judges is sufficient to analyze fish of different origin, even if results showed that the ability to discriminate the different samples depends on the individual competence ( $\chi^2 = 26.66$ \*\*).

Key words: sea bass; panel test; raising technologies; breeding.

## INTRODUZIONE

L'acquacoltura moderna costituisce già da anni un settore in forte espansione in termini di quantità di pesce prodotto ed esitato sui mercati a livello mondiale (Stickney, 2005) e ciò accade anche grazie all'utilizzazione di tecniche di allevamento nuove che permettono l'allevamento di un numero di specie ittiche sempre maggiore e una maggiore efficienza produttiva (Parpoura & Alexis, 2001; Peruzzi et al., 2004; Saillant et al., 2003; Watanabe, 2002). Purtroppo però, sebbene l'intensivizzazione della produzione rappresenti la base di questo successo produttivo (Blancheton, 2000), così come accaduto in tutti gli altri settori zootecnici anche per il settore ittico esiste il rischio di giungere alla produzione di soggetti dalle caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche molto diverse dai soggetti provenienti dalla produzione naturale. Questo aspetto è particolarmente sentito nel caso del pesce, dato che l'unica fonte di approvvigionamento fino a pochi anni fa era quella costituita dai soli soggetti selvatici pescati e che tale derrata si è sempre distinta per il fatto di essere un alimento "particolare" in quanto di alto valore economico, nutrizionale ed organolettico.

Le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua utilizzata per l'allevamento (temperatura, ossigeno disciolto, pH, concentrazione in  $\text{NH}_4^+$ , nitriti, salinità, durezza, luce e solidi in sospensione) rappresentano i fattori che più di altri influiscono sulla qualità e/o quantità del pesce allevato (Mallekh et al., 1998; Parpoura et al., 2001; Stickney, 2005). Senza dubbio, ai fini zootecnici, la temperatura delle acque di allevamento riveste il ruolo più importante, sia come condizione a priori per consentire gli incrementi ponderali, sia come elemento positivamente correlato con questi ultimi (Fine et al., 1996; Nunn et al., 2003; Stickney, 2005). Per questa ragione sovente gli allevamenti ittici sono sorti nelle vicinanze di centrali elettriche e fonderie, in quanto così si assicurava la disponibilità di una fonte di acqua calda da utilizzare soprattutto durante il periodo invernale. Tale tecnica, basata sull'impiego di temperature dell'acqua sempre ottimali allo sviluppo ponderale dei pesci, permette il raggiungimento del peso commerciale in tempi più ridotti e porta quindi sul mercato pesci più giovani a parità di taglia. Risulta quindi interessante valutare le reali dif-

ferenze organolettiche rilevabili dai “comuni consumatori” tra i branzini allevati in vasche fredde, vasche calde e quelli selvatici, pescati in mare.

## MATERIALI E METODI

Per la prova sono stati utilizzati 18 branzini della stessa taglia commerciale (media  $\pm$  d.s. = 614,7  $\pm$  84,07). In particolare 6 di questi, usati come controllo, provenivano da pesca in mare (Zona Arcipelago Toscano), 6 da allevamento realizzato a terra con vasche “fredde” e 6 da allevamento in vasche “calde”.

Dopo il prelievo dei pesci nei luoghi di allevamento e/o pesca, questi sono stati immediatamente congelati in sacchi singoli in attesa dell’esecuzione del test. Dopo decongelamento, eviscerazione e desquamazione (qualora richiesta dal metodo di preparazione), i branzini delle tre tesi sono stati sottoposti ai 2 tipi di cottura standardizzata sottoriportati:

*Bollitura*: i pesci sono stati bolliti singolarmente per 20’ dal momento dell’ebollizione dell’acqua, utilizzando un quantitativo di acqua salata (NaCl = 2,8%) pari a 3,25 volte il peso del pesce eviscerato e desquamato (circa 2 litri);

*Cottura in forno ventilato*: i pesci, dopo salatura (2,8% del peso eviscerato), sono stati avvolti in contenitori singoli di alluminio e cotti in forno ventilato per circa 30’ ad una temperatura di 165 °C (raggiungimento della temperatura interna di 70 °C).

Tutte le possibili coppie dello stesso porzione muscolare (circa 2 cm<sup>3</sup>) e tutte le possibili coppie dei liquidi di cottura ottenuti da pesci appartenenti sia a tesi diverse che alla stessa tesi (disposizione con ripetizioni delle diverse tesi,  $DF_1 = \frac{R_1 - 1}{R_1 - 1} = 1$ ) sono state quindi sottoposte all’esame organolettico di ogni singolo valutatore secondo il metodo già impiegato in una precedente esperienza effettuata sulla carne di coniglio (Paci & Bagliacca, 2002). Dato l’elevato numero di confronti che ciascun valutatore doveva effettuare, il test sui campioni sottoposti a cottura in forno ventilato è stato effettuato ad una settimana di distanza dai primi due test (campioni bolliti e liquidi di cottura), che sono stati effettuati nella stessa sessione di valutazione.

### *Valutatori*

L’analisi è stata effettuata da un pool di 9 assaggiatori di età diverse, comuni consumatori di pesce.

### *Analisi statistica*

Le differenze fra le rese, espresse poi in percentuale, sono state analizzate sui dati originali mediante l’analisi della covarianza per i valori dei pesi a crudo; le differenze organolettiche sono state testate con il metodo del  $\chi^2$  (SAS, 2002).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati relativi ai cali di cottura sono riportati nella Tab. I. Come era logico

<b>Tab. I.</b> Rese e cali di cottura dei pesci impiegati nella prova. <i>Slaughtering traits of the fishes of different origin.</i>						
Tipo di Preparazione <i>Cooking treatment</i>	Tesi <i>Thesis</i>	Rese eviscerato <i>Eviscerated/dead weight %</i> avg. ± st.d.	Rese di cottura <i>Cooked/Eviscerated weight %</i> avg. ± st.d.	Rese alimentare <i>Cooked/dead weight %</i> avg. ± st.d.		
Cottura in Forno ventilato <i>Oven cooking</i>	Pescato <i>Wildfished</i>	88,4	87,4	3,57	77,2	2,40
	Vasca fredda <i>Coldwater raised</i>	83,8	91,8	2,21	76,9	1,71
	Vasca calda <i>Warmwater raised</i>	86,1	92,6	1,80	79,7	3,56
Bollitura in acqua salata <i>Water boiling (*)</i>	Pescato <i>Wildfished</i>	91,7	83,0	2,83	76,2	4,35
	Vasca fredda <i>Coldwater raised</i>	82,6	87,4	0,32	73,2	1,12
	Vasca calda <i>Warmwater raised</i>	91,4	88,5	4,18	80,9	4,61
Totale <i>Overall means</i>	Pescato <i>Wildfished</i>	89,7	85,7	3,77 b	76,8	2,82 ab
	Vasca fredda <i>Coldwater raised</i>	83,1	89,1	2,66 a	74,1	3,08 b
	Vasca calda <i>Warmwater raised</i>	88,2	90,9	3,30 a	80,2	3,47 a

Nota: (\*) – peso eviscerato e desquamato; (a, b) medie con lettere diverse indicano differenze significative per  $P < 0,05$ . *Eviscerated and scaled fishes: (a, b) averages bearing different letters differ per  $P < 0,05$ .*

aspettarsi, nel complesso gli animali allevati in vasca fredda e calda presentano delle rese in eviscerato tendenzialmente minori rispetto ai soggetti selvatici pescati ( $83,1 \pm 1,80$  e  $88,2 \pm 3,47$  vs.  $89,7 \pm 3,49$  rispettivamente). Il tubo digerente dei pesci selvatici pescati si presenta infatti generalmente con uno scarso deposito adiposo e quasi sempre vuoto o solo parzialmente pieno mentre il tubo digerente dei pesci allevati si presenta con un elevato deposito adiposo e spesso pieno di cibo a vario stadio di digestione. L'allevamento tende infatti a determinare un maggior sviluppo ponderale degli organi interni ed in particolare del sistema digerente che è stimolato dalla costante presenza di alimento. La differenza di resa raggiunge però il valore statisticamente significativo solo per quanto riguarda i pesci allevati in vasche fredde rispetto ai pesci selvatici ( $P < 0,05$ ).

L'andamento delle perdite si inverte poi se si esaminano le rese di cottura. Il maggior deposito adiposo dei pesci allevati, presente non solo a livello dei visceri, determina infatti una minore perdita di cottura con una conseguente maggiore resa dei soggetti allevati in vasca calda ( $90,9 \pm 3,30$ ) e in vasca fredda ( $89,1 \pm 2,66$ ) rispetto ai soggetti pescati in mare ( $85,7 \pm 3,77$ ), ( $P < 0,05$ ).

Il prodotto delle due perdite, che esprime la resa alimentare, mostra infine un andamento molto interessante che rende più convenienti i pesci allevati in vasche calde ( $80,2 \pm 3,47$ ), di quelli pescati in mare ( $76,8 \pm 2,82$ ) e di quelli allevati in vasca fredda ( $74,1 \pm 3,08$ ) in virtù dell'elevato stato di ingrassamento e della relativamente ridotta incidenza del pacchetto intestinale che si rileva in animali tendenzialmente più giovani.

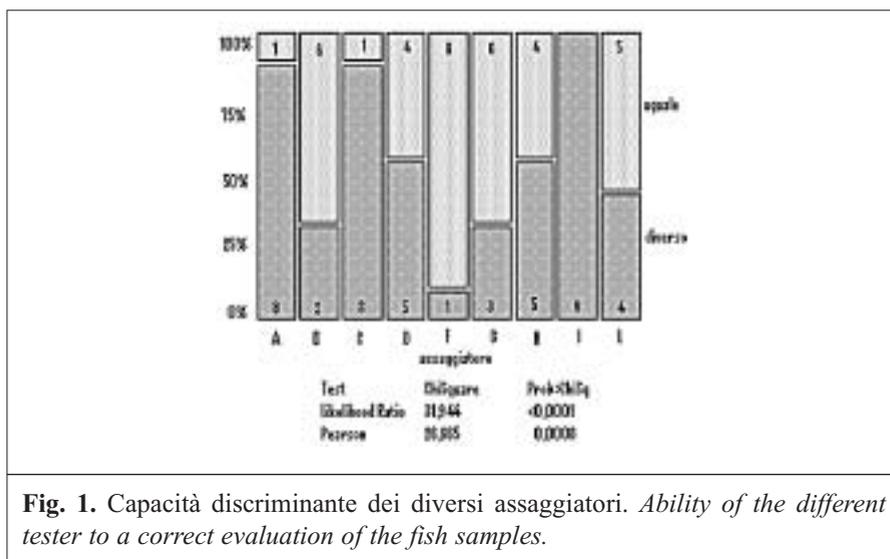
I risultati delle valutazioni organolettiche, riportati nella Tab. II, hanno confermato le differenze che esistono fra i pesci di diversa provenienza. I 9 assaggiatori non addestrati, coinvolti nella prova, sono stati infatti in grado di rilevare differenze significative fra tutte le tesi a confronto. La bollitura dei campioni in acqua salata si è però rilevato un metodo di preparazione sottoposto a variabilità eccessiva. Sia nel caso dei campioni di carne che di liquido di cottura, il pool di assaggiatori ha infatti individuato differenze significative fra i campioni provenienti da pesci diversi appartenenti alla stessa tesi. Ciò ha reso totalmente inattendibile i confronti effettuati sui campioni di pesce lesso ( $9.88-8.40^{**} = 1.48$  ns,  $7.00-8.40^{**} = -1.40$  ns e  $11.45-8.40^{**} = 3.05$  ns) ed ha fortemente penalizzato i test sui liquidi di cottura ( $12.27^{**}-5.14^* = 7.13^{**}$ ,  $17.12^{**}-5.14^* = 11.98^{**}$  e  $20.57^{**}-5.14^* = 15.43^{**}$ ).

La sensibilità dei vari assaggiatori a rilevare le differenze esistenti fra i campioni provenienti dalle diverse tesi (Fig. 1) è infine risultata estremamente variabile da soggetto a soggetto ( $\chi^2 = 26,44^{**}$ ). A fronte di assaggiatori in grado di rilevare il 100% delle differenze, altri hanno manifestato una "sensibilità" decisamente ridotta, rilevando solo l'11% delle reali differenze. Un pool casuale di 9 assaggiatori risulta comunque sufficiente per l'effettuazione dell'analisi organolettica con tre diverse tesi sperimentali.

**Tab. II.** Valutazione sensoriale delle coppie di campioni dei pesci impiegati nella prova. *Organoleptic discrimination between fishes of different origin.*

Tesi <i>Thesis</i>	Pescato <i>Wildfished</i>	Vasca fredda <i>Cold water raised</i>	Vasca calda <i>Warm water raised</i>
<i>Cottura in forno - Owen cooking</i>			
Pescato <i>Wildfished</i>	16,6% (0,91)† ns	(8,40) 7,49 **	(11,45) 10,54 **
Vasca fredda <i>Cold water raised</i>	33,3	•	(8,40) 7,49 **
Vasca calda <i>Warm water raised</i>	42,8%	33,3%	•
<i>Bollitura in acqua salata - Water boiling</i>			
Pescato <i>Wildfished</i>	33,3% (8,40)†**	(9,88) 1,48 ns	(7,00) -1,4 ns
Vasca fredda <i>Cold water raised</i>	38,9%	•	(11,45) 3,05 **
Vasca calda <i>Warm water raised</i>	28,6%	42,9%	•
<i>Liquido di cottura - Boiling extract</i>			
Pescato <i>Wildfished</i>	44,4% (5,14)†**	(12,27) 7,13 **	(17,12) 11,98 **
Vasca fredda <i>Cold water raised</i>	37,0%	•	(20,57) 15,43 **
Vasca calda <i>Warm water raised</i>	48,1%	20,6%	•

Nota: †  $\chi^2$  confronto omologo. Sopra la diagonale i valori di  $\chi^2$  (tra parentesi è riportato il  $\chi^2$  di tutti i confronti, fuori parentesi la differenza tra questo ed il  $\chi^2$  del confronto omologo) con la relativa significatività (\* \*\* P<0,01); sotto la diagonale i valori di discriminazione. *Note: Discrimination percentages between two samples and  $\chi^2$  values (in brackets absolute  $\chi^2$  value, outside brackets the relative  $\chi^2$  value) are reported below and above the diagonal, respectively.*



**Fig. 1.** Capacità discriminante dei diversi assaggiatori. *Ability of the different tester to a correct evaluation of the fish samples.*

## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti indicano come il test triangolare applicato a campioni sottoposti a cottura in forno ventilato possa essere applicato alla valutazione delle differenze organolettiche dei pesci prodotti dagli allevamenti. Tale tipo di test, pur non essendo in grado di determinare se un campione è qualitativamente migliore o peggiore di un altro, è tuttavia un test scientificamente riproducibile, contrariamente a quanto avviene per i panel test che prevedono l'impiego di personale selezionato ed addestrato e, conseguentemente, non del tutto validi scientificamente non rispettando la randomizzazione dei valutatori. Test triangolari, analoghi a quello utilizzato nella presente esperienza sono quindi in grado di dimostrare scientificamente che due prodotti sono qualitativamente diversi e, permettendo di valutare la riduzione delle differenze fra le produzioni da testare (pesci allevati) ed il prodotto "obiettivo" (in questo caso rappresentato dal pesce selvatico pescato), indicando la necessità di intervenire sul processo produttivo al fine di "modificare" la qualità organolettica dei pesci allevati.

## BIBLIOGRAFIA

- BLANCHETON J.P. (2000). Development in recirculation systems for mediterranean fish species. *Aquac. Eng.*, 22: 17-31
- FINE M., ZILBERG D., COHEN Z., DEGANI G., MOAV B., GERTLER A. (1996). The effect of dietary protein level, water temperature and growth hormone administration on growth and metabolism in the common carp (*Ciprynus carpio*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 114A: 35-42.

- MALLEKH R., LAGARDÉRE J.P., BÉGOUT ANRAS M.L., LAFAYE J.Y. (1998). Variabilità in appetite of turbot, *Scophthalmus maximus* under intensive rearing conditions: the role of environmental factors. *Aquac.*, 165: 123-138
- NUNN A.D., COWX I.G., FREAR P.A., HARVEY J.P. (2003). Is water temperature an adequate predictor of recruitment success in cyprinid fish populations in lowland rivers? *Freshw. Biol.* 48: 579-588.
- PACI G., BAGLIACCA M. (2002). Effetto della dieta commerciale integrata con fieno di medica sulla qualità sensoriale della carne di coniglio. *Ann. Fac. di Med. Vet. Univ. Pisa.* 54: 5365.
- PARPOURA A.C.R., ALEXIS M.N. (2001). Effects of different dietary oils in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) nutrition. *Aquac. Intern.*, 9: 463-476.
- PERUZZI S., CHATAIN B., SAILLANT E., HAFFRAY P., MENU B., FALGUIÈRE J.C. 2004. Production of meiotic gynogenetic and triploid sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. 1 Performances, maturation and carcass quality. *Aquac.*, 230: 41-64.
- SAILLANT E., FOSTIER A., HAFFRAY P., MENU B. & CHATAIN B. (2003). Saline preference for the European sea bass, *Dicentrarchus labrax*, larvae and juveniles; effect of salinity on early development and sex determination. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 287: 103-117.
- SAS INSTITUTE (2002). JMP. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA - ISBN 159047-070-2.
- STICKNEY R.R. (2005). *Aquaculture: an introductory text*. CABI Publishing, 20-127.
- WATANABE T. (2002). Strategies for further development of aquatic feeds. *Fish. Sci.*, 68: 242-252.

Università di Pisa. Facoltà di medicina veterinaria

Annali della Facoltà di medicina veterinaria di Pisa : vol. 58 (2005) / [a cura della Biblioteca di medicina veterinaria, Università di Pisa]

Disponibili anche nell'archivio istituzionale dell'Università di Pisa: <http://eprints.adm.unipi.it/>

636.08905 (21.)

I. Università di Pisa. Biblioteca di medicina veterinaria 1. Facoltà di medicina veterinaria – Università di Pisa – Periodici

CIP a cura del Sistema bibliotecario dell'Università di Pisa

---

Publicazione a cura della Biblioteca di Medicina Veterinaria –  
Viale delle Piagge, 2 – Pisa - ISSN 0365-4729

Il coordinamento redazionale è stato curato da Fabiola Fazi  
e Alessandra Paolicchi

---

*Publicazione autorizzata dal Tribunale di Pisa  
con provvedimento n. 10 in data 12 Dicembre 1960*

---

*Si ringrazia la Prof.ssa Giulia Biagi,  
Presidente del Comitato degli Annali,  
per la sua preziosa collaborazione*

---

© Copyright 2006 by Edizioni Plus – Pisa University Press  
Lungarno Pacinotti, 43  
56126 Pisa  
Tel. 050 2212056 – Fax 050 2212945  
[info-plus@edizioniplus.it](mailto:info-plus@edizioniplus.it)  
[www.edizioniplus.it](http://www.edizioniplus.it)

*Redazione*  
Mariarita Boscarato

*Impaginazione*  
Fabrizio Sodini