

SHELF-LIFE DI SPARUS AURATA CONFEZIONATA IN ATMOSFERA PROTETTIVA: CORRELAZIONE TRA PARAMETRI SENSORIALI E MICROBIOLOGICI

SHELF -LIFE OF SEA BREAM (SPARUS AURATA) PACKAGED IN MODIFIED ATMOSPHERE: RELATIONSHIPs BETWEEN SENSORY AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS

Pennisi L.¹, Olivieri V.², Vergara A.¹, Ianieri A.²

¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università degli Studi di Teramo;

² Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti, Università di Parma.

SUMMARY

The research evaluates sensorial and microbiological parameters of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) during storage in MAP. Fish samples, obtained from three off-shore breedings located in Messina, Pisa and Sassari, were analyzed after 1, 5, 8, 12, 15 and 19 days of storage. Sensory assessment was carried out using the Quality Index Method (QIM). Microbiological assays (CMT, CPT, H₂S-producing bacteria) were performed on muscle pools. The results show that the *shelf-life* of gilthead sea bream packaged in MAP as determined by acceptability sensory scores, was lower than 12 days. A relationship between QIM and the microbiological parameter of H₂S producing bacteria has been found, even if not it cannot be considered statistically significant according to statistical analysis.

Key words

Sparus aurata, MAP, QIM, SSOs.

INTRODUZIONE

I prodotti della pesca refrigerati sono sistemi dinamici la cui conservazione nel tempo è influenzata da fattori intrinseci ed estrinseci. In particolare la frazione microbica alterante specifica (Specific Spoilage Organisms - SSOs), dando origine a particolari *off-flavours* e *off-odors* è responsabile del rifiuto sensoriale del prodotto. Non è, tuttavia, sempre possibile dimostrare che esiste una correlazione tra *status* batteriologico e conservabilità, specie nel caso di pesci in cui le attività enzimatiche endogene causano un importante deterioramento del prodotto pur senza che venga raggiunta la c.d. "concentrazione batterica minima di alterazione" (Minimal Spoilage Level) (3).

Alcuni modelli predittivi già sviluppati correlano i rapporti tra gli SSOs e la trasformazione dell'ossido di trimetilamina (TMA-O) in trimetilamina-

azoto (TMA-N) (2, 8) ma non sussistono approcci predittivi alla valutazione della conservabilità dei pesci, che mettano in relazione lo sviluppo batterico al variare delle caratteristiche organolettiche. Il presente lavoro si propone, in via preliminare, di caratterizzare i cambiamenti sensoriali e microbiologici di orate (*Sparus aurata*) confezionate in atmosfera protettiva correlando il punteggio del Quality Index Method (QIM) con l'andamento di parametri microbiologici, al fine di consentire, in futuro, lo sviluppo di nuovi modelli.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione si è protratta nel corso di un anno solare. Complessivamente sono stati presi in esame n. 9 lotti di orate provenienti da tre allevamenti situati nelle aree marine antistanti le città di

Messina, Pisa e Sassari. I campioni, posti sotto ghiaccio in contenitori di polistirolo, venivano confezionati in atmosfera protettiva (60%CO₂, 40% N₂) entro 48 ore dalla pesca. Per ciascun lotto sono state allestite n. 18 confezioni (ciascuna con 2 soggetti), 6 per zona di cattura.

Le confezioni sono state poste a temperatura di 2°±1°C. Le analisi sensoriali e microbiologiche sono state condotte nei seguenti intervalli di tempo: giorno 1, 5, 8, 12, 15 e 19. La valutazione QIM è stata effettuata utilizzando la griglia riportata in tab.1 (2). Sono state eseguite le seguenti determinazioni microbiologiche: Carica Mesofila Totale (PCA – Oxoid 30°C x 48 h), Carica Psicrofila Totale (PCA – Oxoid 4°C x 7 gg) e batteri produttori di H₂S (Iron Agar – Oxoid allo 0,5% di NaCl ed incubazione a 25°C per 2-5 giorni). Dalle piastre di Iron Agar è stato isolato un numero significativo di colonie sia H₂S+ che H₂S-. Esse sono state sottoposte a test di screening e identificate utilizzando il sistema Vitek Jr. (bioMérieux).

I dati ottenuti sono stati sottoposti successivamente ad analisi della varianza (ANOVA), per

mezzo del software SPSS® (SPSS Inc. Chicago, IL). Il valore di significatività era posto con P ≤ 0,05.

RISULTATI

L'andamento dei valori medi dei punteggi QIM e le cariche microbiche medie registrate ai diversi intervalli di conservazione sono illustrate in Figura 1. Il punteggio QIM ha evidenziato il raggiungimento del valore massimo a 19 giorni di confezionamento (21 giorni dalla pesca). Il rifiuto sensoriale, fissato in accordo con Huidobro *et al.* (5) per valori di QIM >10, tuttavia, è stato raggiunto al 12° giorno di confezionamento, quando le caratteristiche relative al colore e l'odore delle branchie e alla forma dell'occhio, presentavano il loro punteggio massimo. Questo risultato mostra come l'atmosfera protettiva abbia comunque comportato un incremento della *shelf-life* in *Sparus aurata*. Altri Autori, infatti, su orate fresche conservate in ghiaccio hanno rilevato valori massimi di QIM a 13 ed a 6 giorni di conservazione (3, 5). Per quanto attiene la CMT e la CPT

Tabella 1 – Schema QIM per l'orata (Huidobro *et al.*, 2000).

	Parametri	Attributi	Punti demerito
Aspetto	Pelle	Molto brillante	0
		Brillante	1
		Opaca	2
	Muco	Chiaro-trasparente	0
		Leggermente torbido/ torbido	1
Muscolatura	Elasticità	Elastica	0
		Fovea alla pressione	1
Odore		Di fresco	0
		Neutro	1
		Di pesce	2
		Cattivi odori	3
Occhi	Limpidezza	Chiaro-traslucido	0
		Leggermente opaco	1
		Opaco/insanguinato	2
	Forma	Convessa	0
		Piatta	1
		Concava	2
Branchie	Colore	Brillante/rosso scuro	0
		Rosso tendente al marrone/scolorito	1
	Odore	Fresco/d'alga	0
		Neutro	1
		Di pesce	2
		Cattivi odori	3

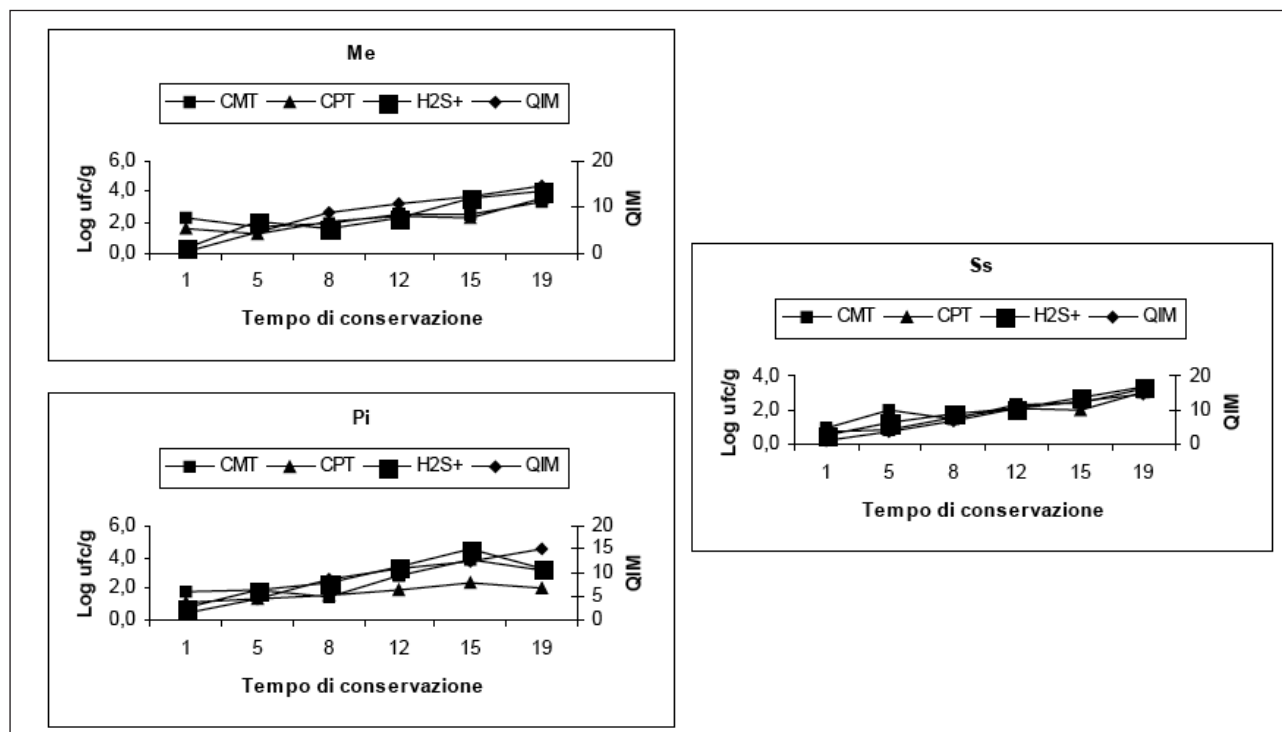


Figura 1 – Evoluzione dei valori medi dei parametri microbiologici e del punteggio QIM di campioni di orata confezionati in atmosfera protettiva in base alla provenienza.

(log ufc/g) si sono registrati valori medi di 2,5 e 2,2 rispettivamente, non evidenziandosi mai il superamento dei limiti di accettabilità fissati dall'ICMSF (7). Le cariche relative ai batteri produttori di H_2S si sono attestate su valori medi di 2,7, con valori massimi di 5,00 log ufc/g. Le specie microbiche formanti colonie nere (H_2S+) su Iron Agar, erano in prevalenza rappresentate da *Shewanella putrefaciens*, invece le colonie bianche, numericamente esigue, sono state identificate come *Pseudomonas* spp. e *Shewanella putrefaciens*, mostrando, come già sostenuto da altri Autori (1), che su Iron Agar non tutti i microrganismi potenzialmente produttori di H_2S portano alla formazione di colonie nere. Tali risultati evidenziano, in accordo ad altri Autori (1, 4, 6), come *Shewanella putrefaciens*, sia il microrganismo principalmente responsabile della comparsa di *off-odours* in questa tipologia di prodotti, per la produzione di TMA e, in particolare, di H_2S . Dall'analisi statistica non è stata evidenziata correlazione significativa tra il punteggio QIM ottenuto e le cariche osservate per tutto il periodo di conservazione.

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dall'applicazione del QIM evidenziano una buona correlazione, seppure non sta-

tisticamente significativa, con il giorno di conservazione. Le cariche di CMT e CPT, non raggiungendo mai valori di 7 log ufc/g, non sembrano essere le dirette responsabili dell'alterazione delle caratteristiche organolettiche. La conta microbica, relativa ai batteri H_2S+ , seppur in maniera non significativa, apparirebbe, invece, ben correlata alla valutazione sensoriale. Questi microrganismi, moltiplicandosi a livello di cute, branchie ed intestino, prima ancora di condizionare la muscolatura, possono compromettere in maniera prematura alcuni dei caratteri previsti dal QIM, determinando il tempo di rifiuto. Questa osservazione rafforzerebbe ulteriormente quanto già sostenuto da altri Autori, cioè che solo una piccola parte della microflora totale partecipa al processo di alterazione dei prodotti della pesca, in particolare quei microrganismi definiti come SSOs (*Specific Spoilage Organisms*), i quali sono i principali responsabili della produzione di *off-odours* e *off-flavours* (4, 6). Alla luce di quanto detto si ritiene necessario approfondire gli studi, ampliando il numero di campioni, per poter meglio correlare i risultati ottenuti.

Esistendo, tuttavia, una certa correlazione tra il punteggio QIM e le cariche degli H_2S+ , si potrebbe ipotizzare di utilizzare questi parametri a scopo predittivo, come già sostenuto da altri Autori, per stimare la *shelf-life* residua (5, 8).

BIBLIOGRAFIA

- 1) Dalgaard P. (1995) Qualitative and quantitative characterization of spoilage bacteria from packed fish. *Int. J. Food Microbiol.* 26: 319-333.
- 2) Dalgaard P. (1995) Modelling of microbial activity and prediction of shelf-life for packed fresh fish. *Int. J. Food Microbiol.*, 26, 305-317,
- 3) Giuffrida A., Ziino G., Pennisi L., Panebianco A., Donato G. (2005). Valutazioni comparative sulla conservabilità di Sparidi allevati. *Ind. Alim.*, 44, 428, 381 – 386.
- 4) Gram, L. and H.H. Huss 2000. Fresh and processed fish and shellfish. In Lund, B.M., A.C. Baird-Parker and G.W. Gould (eds) *The Microbiological Safety and Quality of Foods*. Aspen Publishing Inc. Maryland, USA. pp. 472-506.
- 5) Huidobro A., Pastor A., Tejada M. (2000) Quality Index Method Developed for Raw Gilthead Seabream (*Sparus Aurata*). *Journal of Food Science*, Vol. 65, 7: 1202-1205.
- 6) Ianieri A., Vergara A., Colavita G. (2005) Microbiologia dei prodotti ittici refrigerati. *Atti Conferenza Nazionale OXOID*, pp. 47-54.
- 7) International Commission on Microbiological Specification for Food. (1996) Sampling planes for fish and shellfish. Microorganisms in foods. *Sampling for microbiological analysis: principles and scientific application*, 2nd ed., Vol. 2. Pp. 181-196. University of Toronto Press, Toronto.
- 8) Koutsoumanis K., Nychas G-J E.. Application of a systematic experimental procedure to develop a microbial model for rapid fish shelf life predictions. *Int. J. Food Microbiol.*, 60, 171-184, 2000.
- 9) Luten, J. B., & Martinsdottir, E. (1997). QIM: a European tool for fish freshness evaluation in the fishery chain. In G. Olafsdottir, J. Luten, P. Dalgaard, M. Careche, V. Verrez-Bagnis, E. Martinsdottir, & K. Heia (Eds.), *Methods to determine the freshness of fish in research and industry. Proceedings of the Final Meeting of the Concerted Action "Evaluation of Fish Freshness"*, AIR3CT942283 (FAIR Programme of the EU) Nantes Conference, November 12–14 (pp. 287–296). Paris: International Institute of Refrigeration
- 10) Sivertsvik M., Jeksrud W. K., Rosnes J. (2002) A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products – significance of microbial growth, activities and safety. *International Journal of Food Science and Technology*, 37: 107-127.
- 11) Stammen K., Gerdes D. and Caporaso F. (1990) Modified atmosphere packaging of seafood. *Critical Reviews in Food Science and Technology*, 29: 301-331.

Ricerca realizzata con finanziamento MIUR (PRIN 2004)