

EFFETTI SULLA CONSERVABILITA' DEI PRODOTTI DELLA PESCA FRESCHI MEDIANTE L'IMPIEGO DELL'OZONO: RISULTATI PRELIMINARI

Bossù T., Di Nocera F., Lanni L., Marozzi S., Testa R., Visciano A.,
I.Z.S. delle Regioni Lazio e Toscana, D.O. Sviluppo e Sicurezza delle Produzioni Ittiche, Roma

Ozone, seafood, shelf life

The authors describe the effects of the use of ozone in seafood by the evolution of specific spoilage organisms, during the storage at +2°C. Finfish caught in the sea of Campania Region and stocked at refrigeration temperature, were daily treated with ozone and microbiological analyses were carried out, on skin surface and muscle, during a storage period of 14 days for determination of the microbiological shelf life.

Al fine di prolungare la conservabilità degli alimenti e di garantire la sicurezza del consumatore finale sono stati sviluppati ed applicati sistemi e processi tecnologici capaci di migliorare le produzioni alimentari soprattutto attraverso l'abbattimento dello stato di contaminazione microbiologica.

Il lavoro descrive gli effetti nel tempo dell'applicazione del trattamento con ozono in forma gassosa sui principali parametri microbiologici di deperibilità dei prodotti della pesca freschi in comparazione con il sistema tradizionale di conservazione sotto ghiaccio. Scopo della sperimentazione è stato la valutazione degli aspetti igienico-sanitari e della shelf life microbiologica del pescato durante lo stoccaggio. La tecnica di conservazione oggetto di sperimentazione si è basata sull'attività sterilizzante dell'ozono nelle celle di stoccaggio.

Le specie ittiche esaminate sono state il nasello (*Merluccius merluccius*) ed il fragolino (*Pagellus erythrinus*) pescate a strascico nelle aree marine di competenza della Regione Campania nel corso di una battuta di pesca condotta in tarda primavera. Allo sbarco, avvenuto circa 4 ore dopo la cattura, il prodotto è stato suddiviso in 2 lotti, trattato e controllo, per ciascuna specie esaminata, disposto in casse di polistirolo, protetto da film plastico e ricoperto da ghiaccio in scaglie. Le confezioni allestite sono state stoccate in 2 diverse celle frigo, destinate esclusivamente ai lotti di controllo e trattato, presso il mercato ittico comunale di Pozzuoli (Na) e mantenute a temperatura di circa +2°C per tutto il periodo di sperimentazione. Per i soli lotti trattati, è stata eseguita giornalmente un'insufflazione di aria ozonizzata in cella di stoccaggio, della durata di circa 1,5 ore fino al raggiungimento di una concentrazione ambientale pari a 0,35 ppm del gas. Il prelievo dei campioni è stato eseguito sterilmente ed il trasporto e la consegna presso i laboratori della Direzione Operativa sviluppo e sicurezza delle produzioni ittiche dell'I.Z.S. delle Regioni Lazio e Toscana sono stati eseguiti mediante l'impiego di contenitori isotermici nei tempi riportati in Tab. 1.

Tab. 1 - Intervalli di campionamento

Tempi di campionamento	Giorni dalla pesca
t1	1 giorno
t2	4 giorni
t3	6 giorni
t4	8 giorni
t5	10 giorni
t6	12 giorni
t7	14 giorni

Su ogni campione pervenuto è stato eseguito un tampone cutaneo, su una superficie di 20 cm², ed un prelievo di 10 g muscolo, previa rimozione di pelle e squame.

La sospensione iniziale del muscolo e dei tamponi cutanei è stata allestita aggiungendo Peptone Water 1% NaCl ed omogenando il tutto. Le successive diluizioni seriali, eseguite utilizzando Peptone Water, sono state variate in funzione del tempo di campionamento. I campioni trattati con ozono sono stati analizzati sempre per primi, in modo da evitare qualsiasi contaminazione crociata.

Sono state condotte prove quantitative per la determinazione della carica psicofila totale (CPT), di *Brochothrix thermosphacta*, di *Photobacterium phosphoreum*, di batteri produttori di H₂S e di batteri proteolitici su tutti i campioni pervenuti. I riferimenti delle procedure applicate sono riportati in Tab. 2.

Tab. 2 - Riferimenti delle prove microbiologiche eseguite

Parametri batterici	Riferimenti
CPT	EN ISO 6222 modif.
<i>B. thermosphacta</i>	EN ISO 13722 - I ed. 1996
<i>P. phosphoreum</i>	Eddleman A., Indiana Biolab, 14045 Huff St., Palmyra IN 47164
Produttori di H ₂ S	EN ISO 15213 - I ed. 2003
Proteolitici	Pochon J. and Tardieux P., 1962 (7)

Le conte in piastra sono state eseguite in doppio. I dati delle cariche microbiche ottenuti dalle analisi condotte sui lotti delle specie trattate sono stati messi a confronto con quelli desunti dalle medesime specie ittiche stoccate secondo le usuali modalità.

L'analisi statistica è stata eseguita mediante applicazione del t test per valutare l'influenza del trattamento sui differenti parametri microbiologici esaminati con un intervallo di confidenza di p≤0,05.

Il confronto dei dati ottenuti dall'analisi dei parametri microbiologici esaminati nelle diverse specie ittiche, nel corso dell'intera sperimentazione, non ha evidenziato alcuna differenza statisticamente significativa tra trattato e controllo, per le matrici muscolo e tampone cutaneo.

Considerando come dato rilevante una variazione di carica superiore ad 1 log₁₀ tra lotto trattato e di controllo, nel nasello è stato osservato un effetto positivo dell'intervento con ozono, sia in sede cutanea che muscolare, per i parametri CPT, carica di *B. thermosphacta*, carica di *P. phosphoreum* e carica di batteri produttori di H₂S. In particolare, il confronto dell'andamento dei singoli parametri tra lotto trattato e controllo, nei tempi t2-t6, è risultato parallelo in entrambe le matrici esaminate. Nel caso dei batteri proteolitici, diversamente, la sovrapposizione degli andamenti nei diversi tempi di campionamento, nel muscolo e nei tamponi cutanei, non ha consentito di confermare l'efficacia del trattamento antibatterico nei confronti di tale parametro microbiologico.

Anche dai risultati delle analisi condotte nel periodo t1-t6 sul pagello è stato evidenziato l'effetto conservativo dell'ozono sui campioni trattati per i parametri CPT, carica di *B. thermosphacta*, carica di *P. phosphoreum* e carica di batteri produttori di H₂S, anche se meno evidente rispetto al nasello. Nello specifico, sembra che l'azione antibatterica sia particolarmente efficace al termine della sperimentazione in sede cutanea rispetto al muscolo, riscontrando nella prima una differenza di quasi 2 log₁₀ tra lotto trattato e controllo. Ciò trova giustificazione nel fatto che il gas ha un maggior effetto sulla

superficie del prodotto ittico contro una ridotta capacità di penetrazione del tegumento (3).

Nel caso della carica di batteri proteolitici, al pari di quanto già osservato per il nasello, non è stata osservata alcuna differenza tra lotto di controllo e trattato, in sede muscolare e cutanea, eccezion fatta per un favorevole effetto rilevato nell'intervallo t2-t4 su tamponi cutanei di campioni appartenenti a lotti trattati.

L'evoluzione della carica microbica, per tutti i parametri esaminati, non ha mai manifestato una lag-fase, escludendo ipotetici fenomeni di interazione comportamentale microbica, di frequente riscontro nel corso del deterioramento dei prodotti ittici (4).

In accordo con i risultati delle analisi chimiche e microbiologiche condotte presso i laboratori della Sezione di Ispezione degli alimenti di origine animale dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e non esposti nel presente lavoro, la ridotta crescita batterica in sede cutanea e muscolare rilevata nei lotti trattati, coincideva con un prolungamento della shelf life del prodotto. In fase di dissezione dei pesci era evidente la migliore consistenza della massa muscolare, l'apprezzabile lucentezza cutanea e l'assenza di odore putrido dei campioni derivanti dai lotti trattati rispetto ai controlli al tempo finale della sperimentazione.

I risultati ottenuti, seppur frutto di un'indagine preliminare, suggeriscono che il trattamento con ozono, secondo le modalità previste nella prova sperimentale, potrebbe avere una valida applicazione in fase di commercializzazione non solo come agente sanificante di celle di stoccaggio e materiale di packaging (6) ma anche come agente conservante del prodotto ittico. Tale ipotesi è supportata dal fatto che il gas preserva le caratteristiche organolettiche dell'alimento, non lascia residui e non rappresenta una fonte di pericolo per il consumatore e per l'operatore (5). Inoltre, risponde ai requisiti di efficacia, economicità e convenienza richiesti ad un ideale metodo di conservazione delle derrate alimentari (2).

Resta da verificare l'efficacia battericida dell'ozono espressa nei confronti di patogeni di origine ambientale e antropica veicolati da prodotti ittici (1) ed il potenziale problema legato all'irrancidimento dei lipidi conseguente al notevole potere ossidativo dell'ozono durante i lunghi tempi di stoccaggio.

7. Pochon J. and Tardieux P. (1962). *Techniques d'Analyse en Microbiologie du Sol*. Ed. De La Tourelle, St. Mandè, France.

1. Campos C.A., Rodriguez O., Losada V., Aubourg S.P. and Baros-Velázquez J. (2005). Effect of storage in ozonised slurry ice on the sensory and microbial quality of sardine (*Sardina pilchardus*). *International Journal of Food Microbiology*, 103 (2), 121-130.
2. Corry J.E., James C., James S.J. and Hinton M. (1995). Salmonella, Campylobacter and Escherichia coli O157:H7 decontamination techniques for the future. *International Journal of Food Microbiology*, 28 (2), 187-196.
3. da Silva M.V., Gibbs P.A. and Kirby R.M. (1998). Sensorial and microbial effects of gaseous ozone on fresh scad (*Trachurus trachurus*). *Journal of Applied Microbiology* 84, 802-810.
4. Gram L., Ravn L., Rash M., Bruhn B., Chrisytensen A.B. and Givskov M. (2002). Food spoilage-interactions between food spoilage bacteria. *International Journal of Food Microbiology* 78, 79-97.
5. Kim J.G., Yousef A.E. and Dave S. (1999). Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. *Journal of Food Protection* 62 (9), 1071-1087.
6. Kim J.G., Yousef A.E. and Khadre M.A. (2003). Ozone and its current and future application in the food industry. *Advances in Food Nutrition Research* 45, 167-218.