

# Qualità igienico-sanitaria ed estensione della shelf-life dei prodotti ittici allevati.



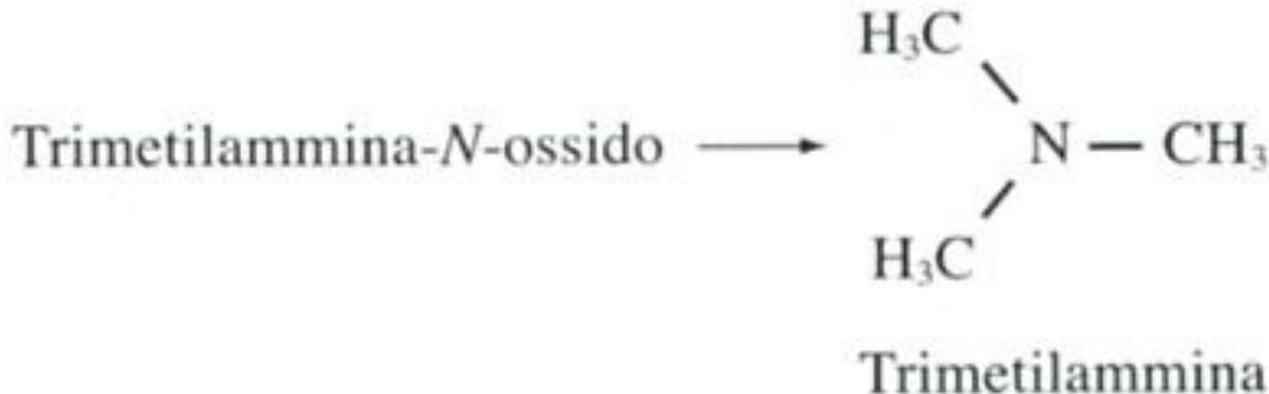
**GIUSEPPE COMI**

Dip. Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali  
Università degli Studi di Udine

# Deterioramento rapido dei prodotti della pesca

## cause

- Elevato tenore di acqua.
- Elevata presenza di sostanze azotate non proteiche.
- Frazione lipidica insatura.
- Ridotta % di glucosio e valore pH post-mortem elevato.
- Ridotta concentrazione di connettivo (3-4 %).



# **Fattori che influenzano la contaminazione e il periodo di conservazione del pescato:**

**Ambiente in cui vive l' animale (mare aperto o sottocosta)**

**Stagione di pesca e temperatura dell' acqua**

**Il metodo di cattura (strascico o reti in posa)**

**Manipolazione del pesce a bordo**

**(eviscerazione rapida, lavaggio con acqua di mare, T, ghiaccio pulito)**

**Manipolazione del prodotto ittico a terra, durante la lavorazione,  
la conservazione e la vendita**

**(Catena del freddo, trasporti rapidi, attenzione al ghiaccio in scaglie).**

# Dinamica del deterioramento (spoilage)

## **Prima fase:**

**autolisi ad opera di processi enzimatici endogeni che predispone alla moltiplicazione batterica**

## **Seconda fase:**

**fase della moltiplicazione batterica,**

**che avviene più rapidamente rispetto alle carni di mammiferi per il pH più elevato e spesso prevale nel deterioramento dei pesci refrigerati.**

# Fenomeni autolitici: la glicolisi proteolisi

**ATP ⇒ ADP ⇒ AMP ⇒ IMP (odore pesce fresco)**

⇒ Inosina ⇒ Ipoxantina (sapore amaro pesce stantio)

⇒ Xantina ⇒ acido urico

**acido lattico + 2 TMAO ⇒ acido acetico + 2TMA + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O**

la riduzione avviene ad opera di enzimi batterici

**TMA < 5 mg/100g pesce fresco**

**5 < TMA < 20 inizio alterazione**

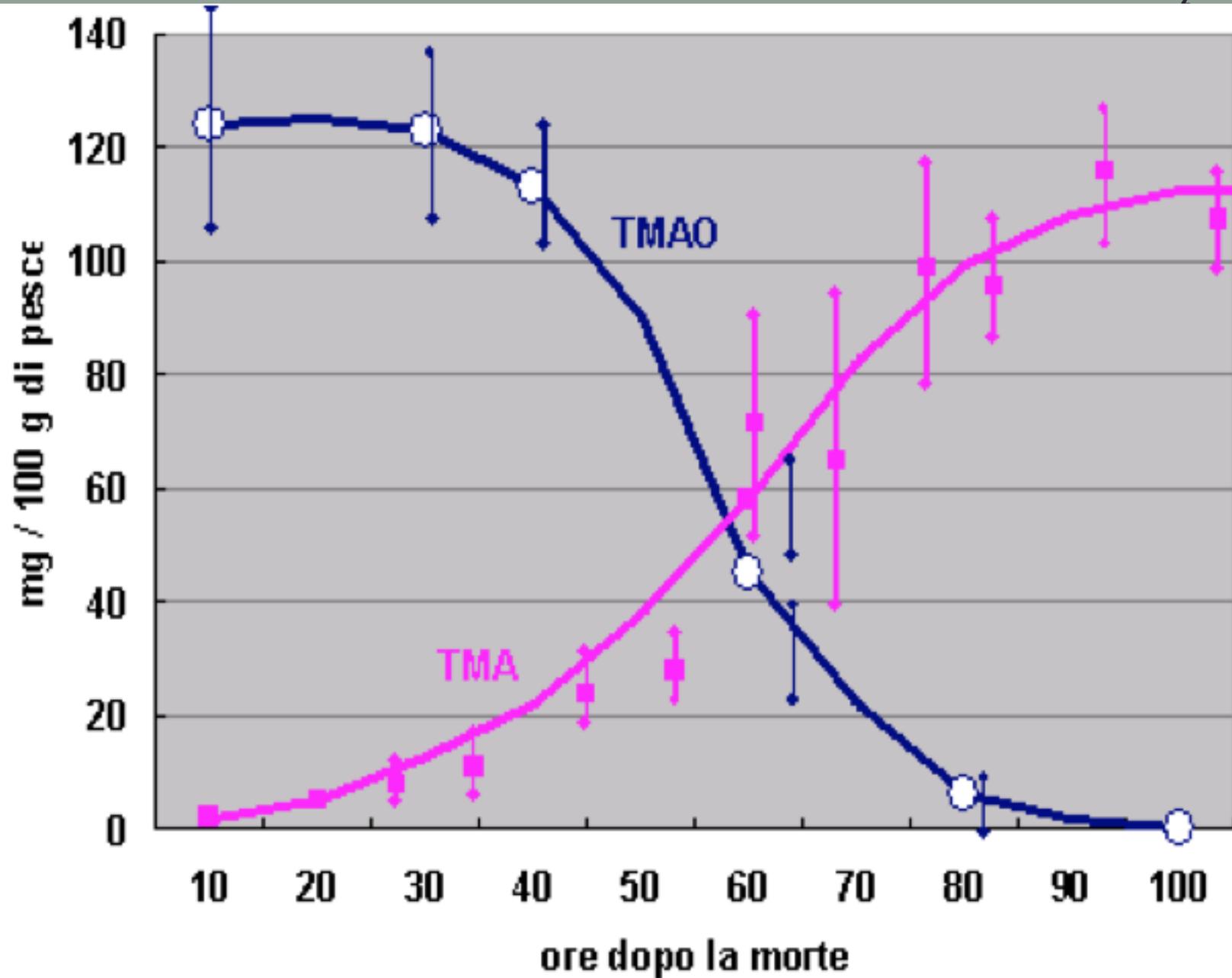


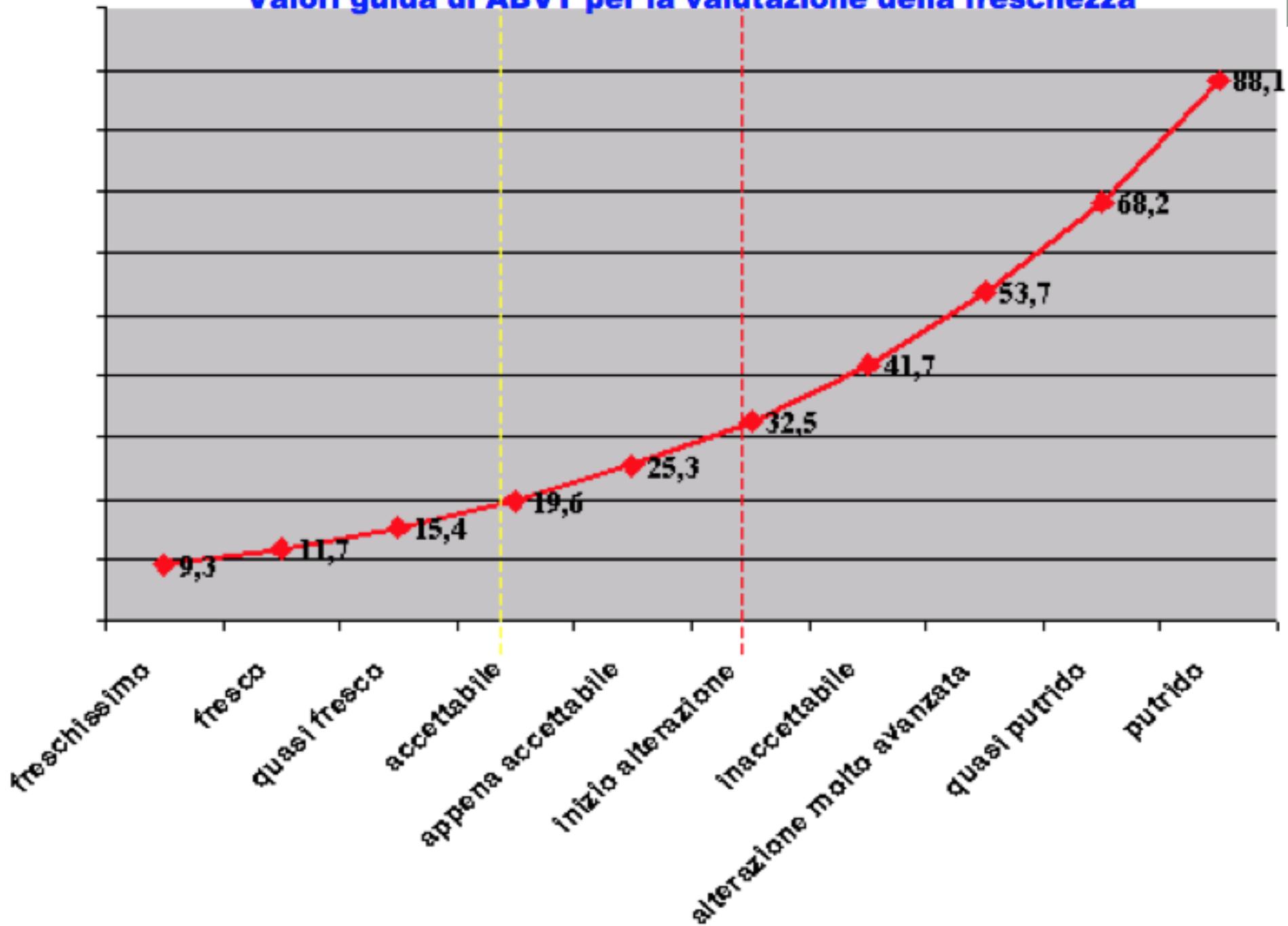
Figura 8: Contenuto di TMAO e TMA nelle carni di pesce marino, dopo la morte

# Catabolismo delle sostanze azotate non proteiche

- **Ammoniaca: deriva dal catabolismo aminoacidico** specialmente per la moltiplicazione batterica.

	Ottimo	Accettabile	
<b>ABTV: mg N/100 g</b>	<b>&lt; 20</b>	<b>&lt; 30</b>	
<b>Dec. 95/149/CE di 08/03/1995</b>			
<b>Istamina</b>	<b>REG. CE 2073</b>	<b>7 U.C.</b>	<b>2 U.C.</b>
<b>(Fresco)</b>	<b>ppm</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>&lt; 200</b>

## Valori guida di ABVT per la valutazione della freschezza



## Batteri causa di spoilage e cataboliti prodotti (FAO, 1995)

***Shewanella putrefaciens* - TMA – H<sub>2</sub>S – metilmercaptano – dimetilsolfito - ipoxantina**

***Photobacterium phosphoreum* – TMA - Ipoxantina**

***Pseudomonas* spp. – Chetoni – Aldeidi – Esteri – solfiti non H<sub>2</sub>S**

***Vibrionaceae* - TMA – H<sub>2</sub>S**

**Anaerobi - NH<sub>3</sub> – Acido acetico – butirrico – propionico**

## **Patogeni o potenziali patogeni**

***Clostridium botulinum* tipo E**

***Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. fluvialis***

***Salmonella* spp. - *Salmonella typhimurium***

***Listeria monocytogenes***

***Staphylococcus aureus***

***Shigella***

***Clostridium perfringens***

**Virus (Enterovirus, HAV)**

# Metodi di decontaminazione/conservazione

**Acidificazione:** Ac. Acetico, Lattico, Citrico, Diacetato

**Ozono:** 0.35 mg/L - 5 log di riduzione

**Oli essenziali:** Rosmarino, Salvia, Cannella – azione antiossidante

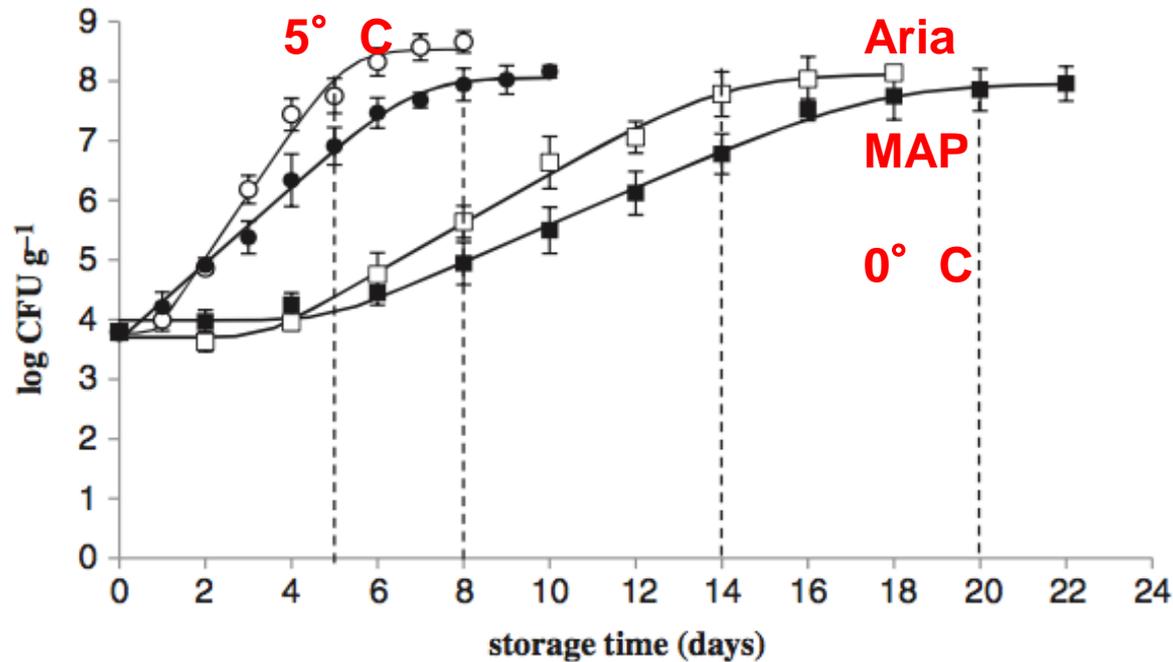
**Molecole antimicrobiche** libere o incorporate in film  
(Batteriocine: 20 µg/cm<sup>2</sup>)

**Batteri bioprotettivi**

**Confezionamento:** Sottovuoto e MAP

CO<sub>2</sub> 70%; N<sub>2</sub> 25%; O<sub>2</sub> 5%

CO<sub>2</sub> 63%; N<sub>2</sub> 22%; O<sub>2</sub> 15%



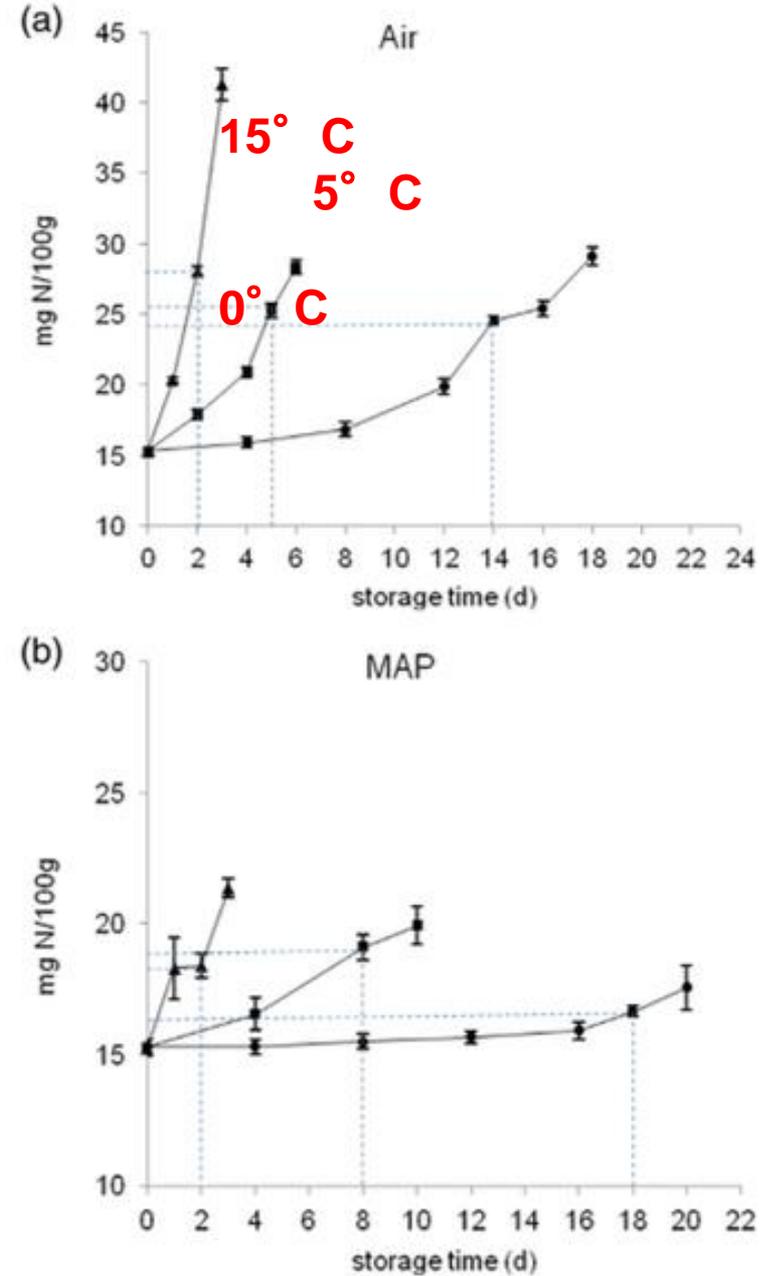
**Figure 2.** Total microbial population (TVC) changes of sea bream fillets stored under aerobic conditions at 0 °C (□) and 5 °C (○) and under MAP at 0 °C (■) and 5 °C (●), fitted with Baranyi equation.<sup>32</sup> Each experimental data point and error bar represents the mean ± standard deviation of four replicates. The broken lines show the rejection time points where the colonies on TSA plates were collected for molecular identification.

## Microbiological changes, shelf life and identification of initial and spoilage microbiota of sea bream fillets stored under various conditions using 16S rRNA gene analysis

Foteini F Parlapani, Konstantinos Ar Kormas and Ioannis S Boziaris\*

**Air – MAP**  
**0 – 5 – 15 ° C**  
**orate**

F.F. Parlapani et al. / International Journal of Food Microbiology  
 189 (2014) 153–163



**Fig. 3.** TVB-N changes on sea bream fillets stored under air (a) and MAP (b) at 0 °C (●), 5 °C (■) and 15 °C (▲). Each data point and the error bars show the mean and ± st. dev. of 4 replicates. The dashed lines show the time of organoleptic rejection.

# **Soluzioni o Miscela di sali**

**Sodio lattato 1.5%**

**Sodio diacetato 1%**

**Sodio lattato/diacetato 1.5/1.0 %**

**Riduzione max. 0.5 log UFC/g**

Nisina: 0.13 mg/100 g pesce

*Lactococcus lactis*:  $2.1 \times 10^7$  CFU/100 g pesce filetti di orata (Sea Bream)

A. Andrés-Bello et al. / LWT - Food Science and Technology 60 (2015) 758–765

761

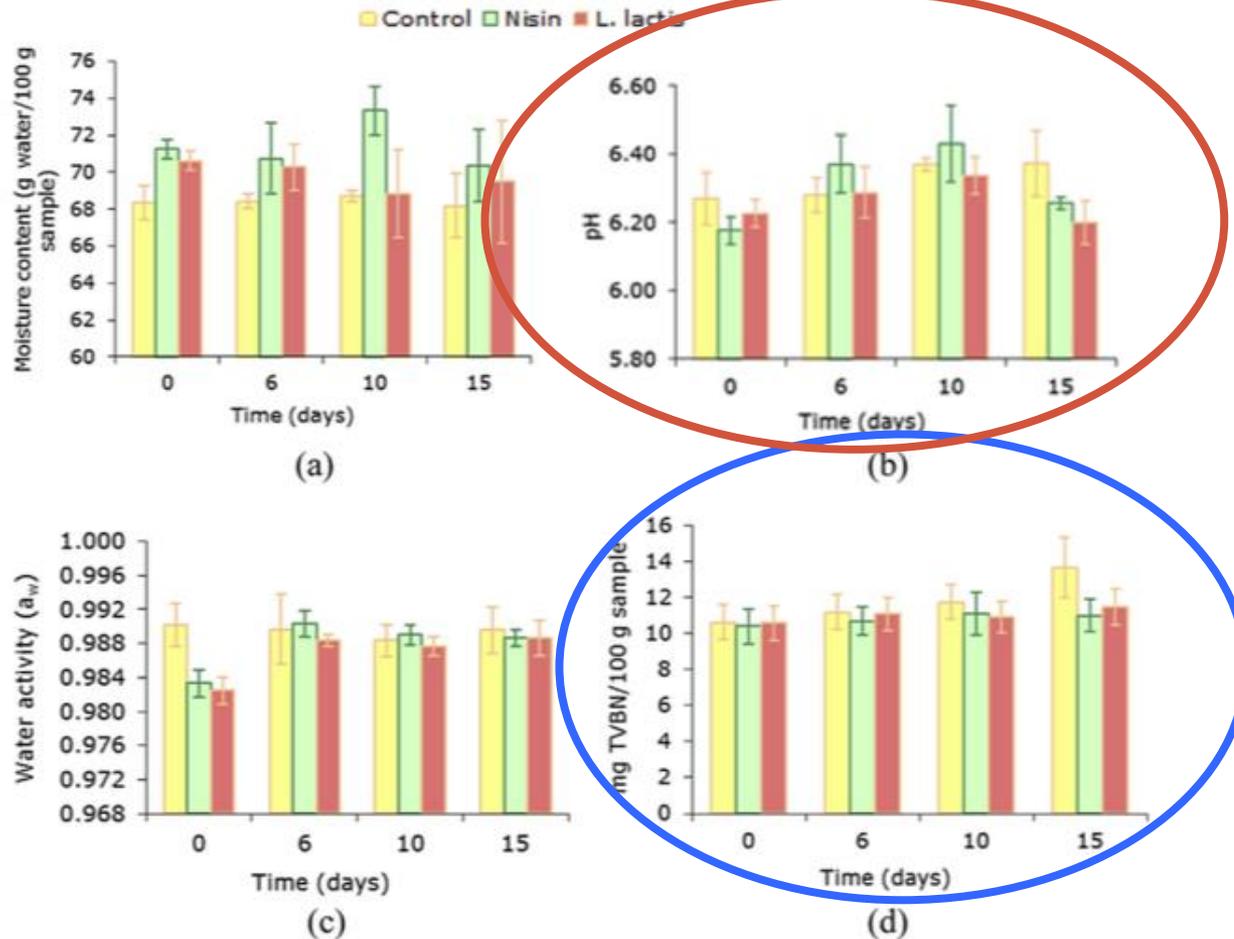
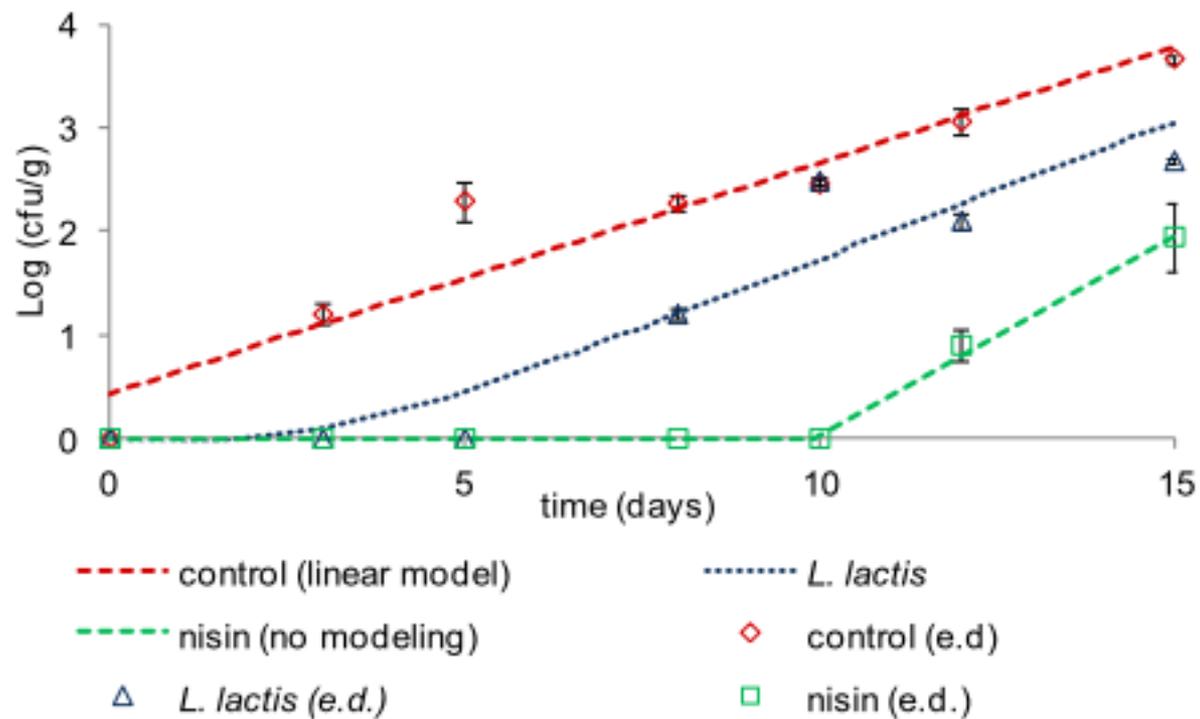


Fig. 1. Physico-chemical properties of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fillets without impregnation (control) and impregnated with nisin and *L. lactis* solution. a) moisture content, b) pH, c) water activity and d) TVBN.



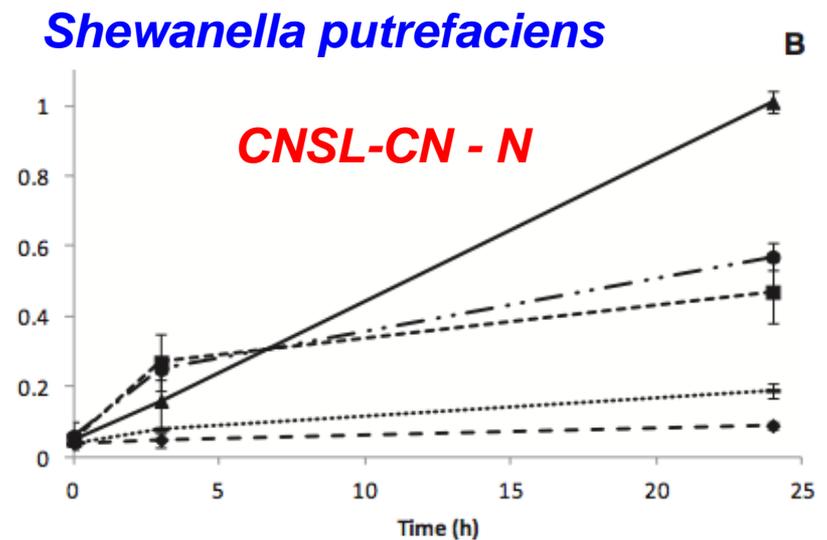
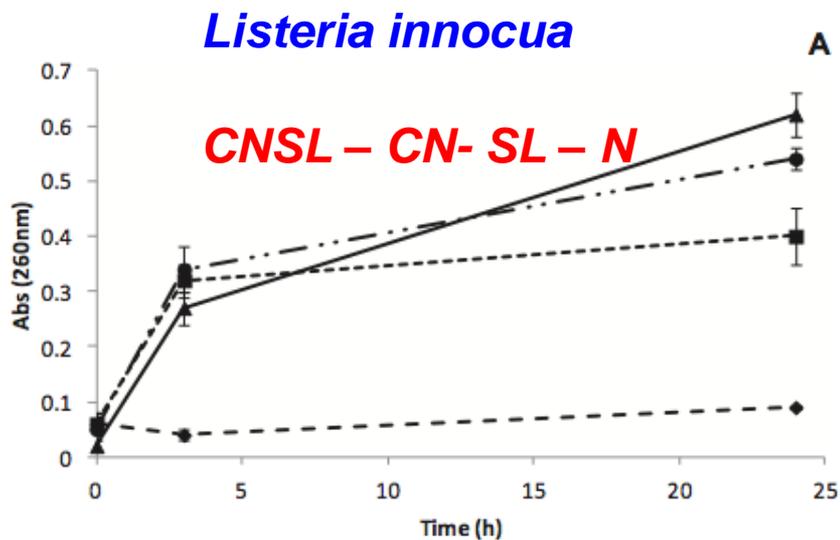
**Fig. 5.** Modeled evolution and experimental data (e.d.) of *Enterobacteriaceae* during storage of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) fillets without impregnation (control) and impregnated with nisin and *L. lactis* solution.

## Attività di lisi di

Chitosano 96 ug/g

Nisina 1183 UI nisina

18 mg/g sodio lattato



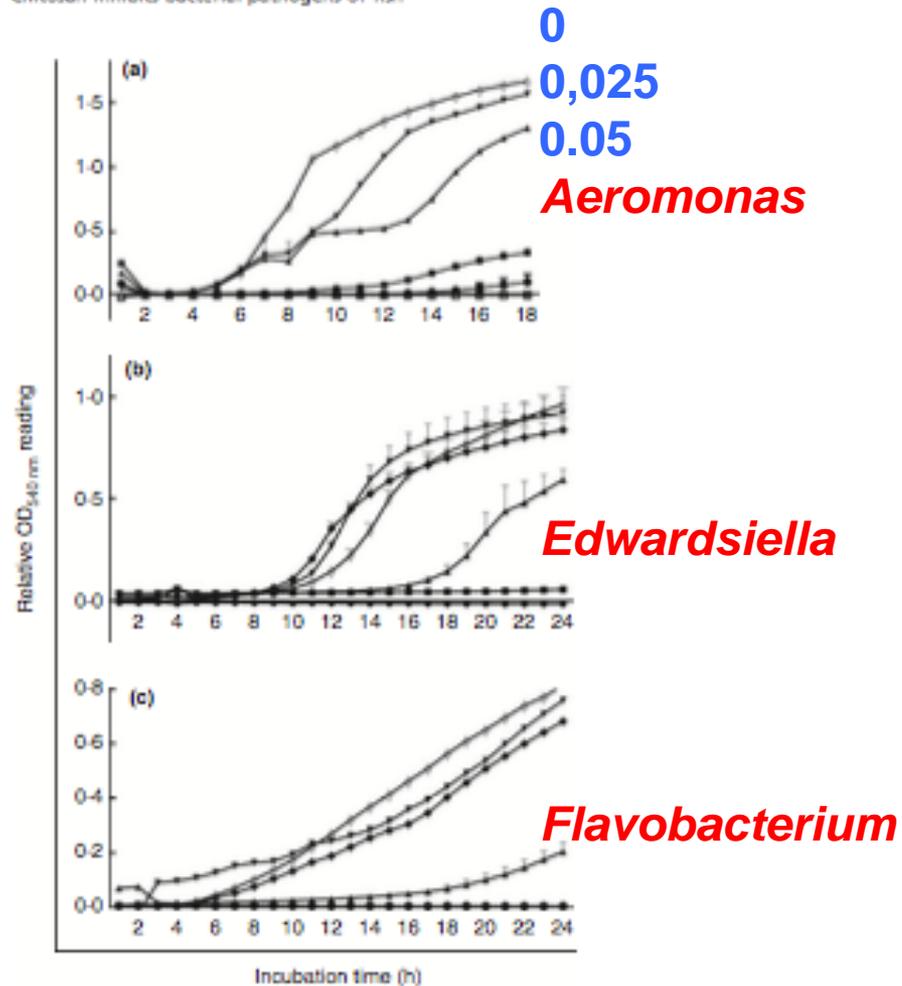
**Fig. 2.** Cell constituents' release of *L. innocua* (panel A) and *S. putrefaciens* (panel B). —◆— control, ..... sodium lactate, -■- nisin, —○— chitosan and nisin, —▲— chitosan, nisin and sodium lactate. Treatments not shown were not significantly different from control samples ( $\alpha$ : 0.05%).

Chitosan inhibits bacterial pathogens of fish

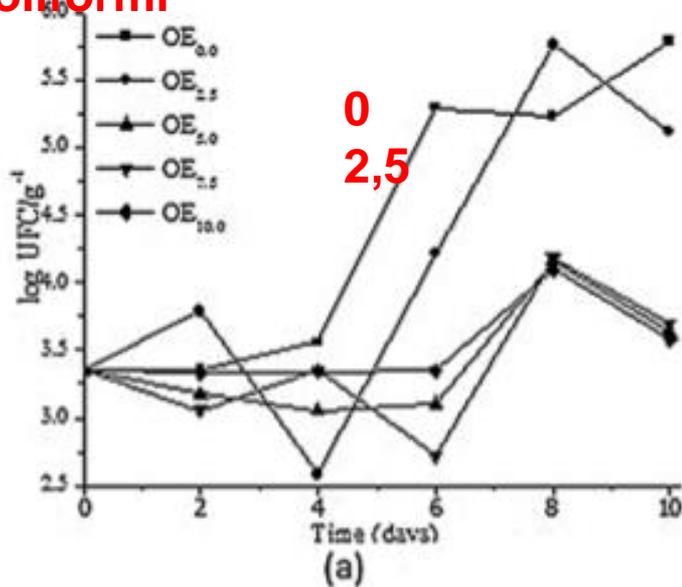
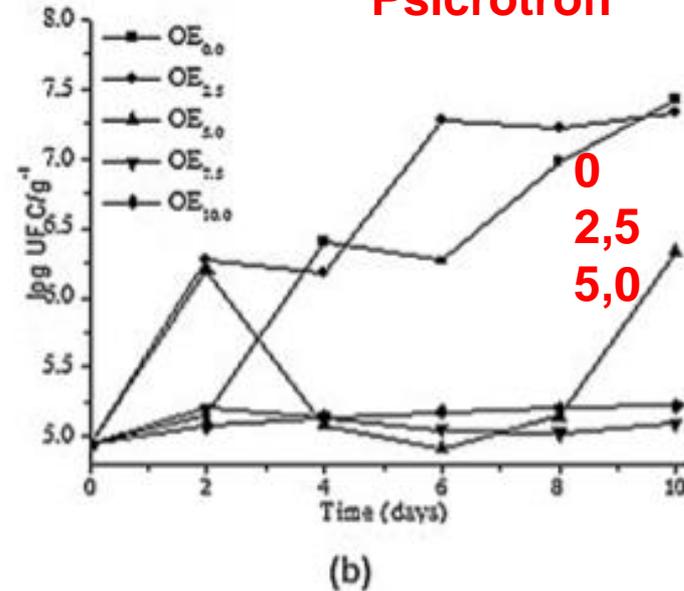
M. Yildirim-Aksoy and B.H. Beck  
 Journal of Applied Microbiology  
 122, 1570--1578. Published 2017.

**Chitosano  
 Vs**

- 0
- 0,025
- 0.05
- 0,1
- 0,2
- 0.4
- 0.8%



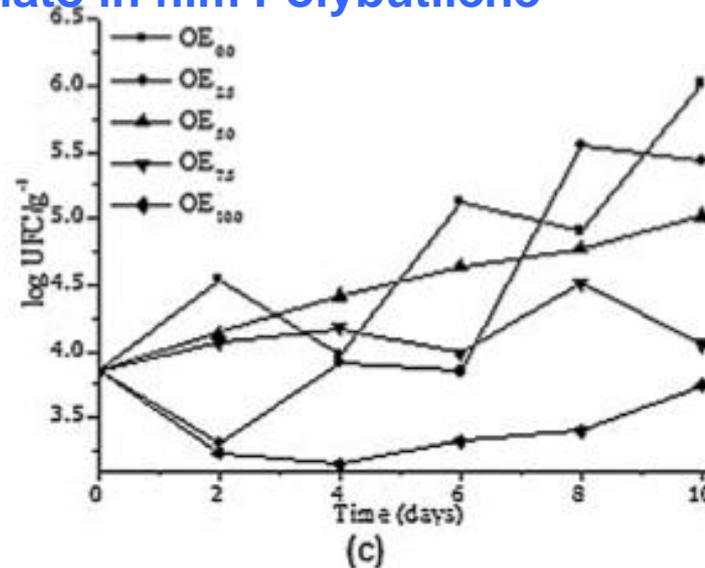
**Figure 2** The kinetic growth of *Aeromonas hydrophila*, ML-10-51K (a), *Edwardsiella ictaluri*, AL-93-75 (b) and *Flavobacterium columnare*, ALG-00-053 (c) incubated with various concentrations of (□) 0.8%, and (●) 0.4%, (■) 0.2%, (▲) 0.1%, (▼) 0.05%, (◆) 0.025% and (◇) 0% chitosan (CS). Relative cell growth determined at 1 h intervals by the turbidity measured at OD<sub>540 nm</sub>. All experiments were performed in duplicate. Values were presented as mean ± standard error of the mean (SEM) from three replicates.

**Coliformi****Psicrotrofi****Origano intrappolato in film Polybutilene**

0  
2,5  
5,0  
7,5  
10,0

mg/100 g film

*St. aureus*



0-2,5-5,0

7 ° C

Fig. 8. Antimicrobial action against total coliforms (a), psychrotrophs (b), and staphylococcus aureus (c) of poly(butylene adipate-co-terephthalate) (PBAT) films incorporated with different concentrations of oregano essential oil (OEO) in fish fillet storage for 10 days.

# Utilizzo olio essenziale di cannella (0,1%)

## Filetti di carpa

**Table 3**  
Changes in microbial communities (log CFU/g) vacuum-packaged common carp filets without cinnamon essential oil (VP) and with cinnamon essential oil 0.1% (w/v) (VC) during chilled storage.

Storage time/days	Total viable counts		<i>Pseudomonas</i>		<i>Aeromonas</i>		H <sub>2</sub> S-producing bacteria		Lactic acid bacteria	
	VP	VC	VP	VC	VP	VC	VP	VC	VP	VC
0	4.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.9 ± 0.1 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.8 ± 0.2 <sup>bc</sup>	3.2 ± 0.4 <sup>a</sup>	2.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.3 ± 0.4 <sup>ab</sup>	3.1 ± 0.2 <sup>ag</sup>	2.6 ± 0.4 <sup>a</sup>	2.5 ± 0.1 <sup>a</sup>
2	3.8 ± 0.2 <sup>ab</sup>	3.3 ± 0.2 <sup>g</sup>	2.5 ± 0.2 <sup>b</sup>	2.4 ± 0.3 <sup>b</sup>	3.4 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.1 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.8 ± 0.3 <sup>g</sup>	2.8 ± 0.3 <sup>a</sup>	2.6 ± 0.3 <sup>a</sup>
4	3.9 ± 0.1 <sup>a</sup>	3.4 ± 0.2 <sup>bg</sup>	3.1 ± 0.2 <sup>ac</sup>	2.5 ± 0.4 <sup>bc</sup>	3.9 ± 0.02 <sup>bc</sup>	3.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.2 <sup>b</sup>	2.9 ± 0.1 <sup>ag</sup>	2.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.0 ± 0.2 <sup>a</sup>
6	5.1 ± 0.5 <sup>c</sup>	4.5 ± 0.1 <sup>h</sup>	3.9 ± 0.2 <sup>d</sup>	2.7 ± 0.4 <sup>bc</sup>	4.6 ± 0.5 <sup>d</sup>	3.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	4.1 ± 0.3 <sup>c</sup>	3.4 ± 0.1 <sup>ab</sup>	4.7 ± 0.5 <sup>b</sup>	4.0 ± 0.2 <sup>f</sup>
8	5.8 ± 0.1 <sup>d</sup>	5.4 ± 0.1 <sup>c</sup>	5.0 ± 0.2 <sup>e</sup>	4.2 ± 0.3 <sup>d</sup>	5.3 ± 0.4 <sup>e</sup>	4.6 ± 0.8 <sup>c</sup>	5.4 ± 0.2 <sup>d</sup>	4.4 ± 0.6 <sup>h</sup>	4.9 ± 0.3 <sup>bc</sup>	5.2 ± 0.1 <sup>c</sup>
10	7.6 ± 0.2 <sup>e</sup>	6.3 ± 0.3 <sup>i</sup>	6.9 ± 0.1 <sup>fg</sup>	5.3 ± 0.6 <sup>e</sup>	7.3 ± 0.2 <sup>f</sup>	6.1 ± 0.2 <sup>e</sup>	6.7 ± 0.1 <sup>e</sup>	5.8 ± 0.3 <sup>d</sup>	6.6 ± 0.5 <sup>d</sup>	6.2 ± 0.1 <sup>d</sup>
12	8.1 ± 0.1 <sup>e</sup>	7.1 ± 0.2 <sup>e</sup>	7.4 ± 0.2 <sup>g</sup>	6.6 ± 0.1 <sup>f</sup>	8.0 ± 0.1 <sup>g</sup>	7.0 ± 0.1 <sup>f</sup>	8.0 ± 0.1 <sup>f</sup>	6.8 ± 0.2 <sup>e</sup>	7.1 ± 0.1 <sup>e</sup>	7.2 ± 0.4 <sup>e</sup>
14	-	7.9 ± 0.2 <sup>f</sup>	-	6.5 ± 0.6 <sup>f</sup>	-	7.1 ± 0.5 <sup>f</sup>	-	6.9 ± 0.2 <sup>e</sup>	-	7.5 ± 0.5 <sup>e</sup>

Same lowercase letters in a row (column) indicate no significant differences ( $P > 0.05$ ).

Effect of cinnamon essential oil on bacterial diversity and shelf-life in vacuum-packaged common carp (*Cyprinus carpio*) during refrigerated storage

Yuemei Zhang a, Dongping Li a, Jian Lv a, Qingzheng Li a,  
Chunli Kong a, Yongkang Luo

# 10 vs. 14 gg

# Bioprotezione

## Lattobacillus

## Pediococcus

## Lactococcus

## Bifidobacterium

## Carnobacterium

## Inibizione

## Pseudomonas

## Listeria

## > Shelf-life

Table 5

Survey of literature dealing with biopreservation of fish and seafood products.

Product	Protective culture/bacteriocin employed	Reported effects
Fish fillet		
Catfish	<i>Lc. lactis</i> ssp. <i>cremoris</i> ATCC 19257	Improved odour and appearance
Catfish	<i>Bifidobacterium adolescentis</i> , <i>Bif. infantis</i> , or <i>Bif. longum</i>	Extended shelf-life
Horse Mackerel	<i>Ped. spp.</i> (Bac+, Bac-)	Improved sensory quality
Indian mackerel	<i>Ped. acidilactici</i> , <i>Ped. pentosaceus</i> , <i>Str. thermophilus</i> , <i>Lc. lactis</i> , <i>Lb. plantarum</i> , <i>Lb. acidophilus</i> and <i>Lb. helveticus</i> .	Controlled spoilage bacteria and amines
Rainbow trout	nisin-containing aqueous solution of <i>Lc. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> NCFB 497	No effect
Salmon	<i>Lb. sakei</i> LAD and <i>Lb. alimentarius</i> BJ33	Improve sensory attributes
Sardine	Nisin	Inhibited fish spoilage flora
Tilapia	<i>Lb. casei</i> DSM 120011 (A) and <i>Lb. acidophilus</i> 1M	Improved biochemical quality criteria and microbial aspects
Tilapia	<i>Lb. casei</i> DSM 120011 and <i>Lb. acidophilus</i>	Extended shelf-life and safety
Turbot, VP and MAP	EntP-producing enterococci	Anti-listerial, anti-staphylococcal, and anti-bacilli
VP fresh plaice	<i>Bif. bifidum</i>	Inhibited <i>Pseudomonas</i> spp. and <i>Pseudomonas phosphoreum</i>
VP rainbow trout	<i>Lb. sakei</i> CECT 4808 and <i>Lb. curvatus</i> CECT 904T	Extended shelf-life
VP rainbow trout	Sakacin A-producing strain of <i>Lb. sakei</i> (Lb706)	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
Cold smoked fish		
CO <sub>2</sub> packed cold smoked salmon	Nisin	Reduced <i>L. monocytogenes</i>
Cold smoked salmon	Sakacin P	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
Cold smoked salmon	<i>C. maltaromaticum</i> CS526	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
Cold smoked salmon	<i>C. divergens</i> V41 <i>C. divergens</i> V1 <i>C. divergens</i> SF668	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
Cold smoked salmon	<i>Lb. sakei</i>	Inhibited <i>L. innocua</i>
Cold smoked salmon	<i>Lb. casei</i> , <i>Lb. plantarum</i> and <i>C. maltaromaticum</i>	Inhibited <i>L. innocua</i>
Cold smoked salmon	<i>Lb. casei</i> T3 and <i>Lb. plantarum</i> PE2	Inhibited <i>L. innocua</i>
Cold smoked salmon	<i>Ent. faecium</i> ET05	Inhibited <i>L. innocua</i>
Cold smoked salmon	<i>C. divergens</i> M35 (bac+)	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
VP cold smoked salmon	<i>C. spp.</i>	Improve sensory characteristics
VP cold smoked salmon	<i>C. piscicola</i> V1, <i>C. divergens</i> V41 and Divercin V41,	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
VP cold-smoked rainbow trout	Nisin	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
VP cold-smoked salmon	Sakacin P-producing <i>Lb. sakei</i> and Sakacin P	Inhibited <i>L. monocytogenes</i>
Shrimp		
Brine shrimp	Nisin Z, Carnocin U149 and crude Bavaricin A	Improved quality and extended shelf life
Chilled shrimp	Nisin	Inhibited <i>Pseudomonas</i> spp. and H <sub>2</sub> S producing bacteria
Cooked shrimp	<i>Lc. piscium</i> CNCM I-4031	Inhibited <i>Brochothrix thermosphacta</i> and improved sensory indices
Cooked shrimps	<i>C. maltaromaticum</i>	No effect
VP cooked shrimp	<i>Lc. piscium</i> EU2241 and <i>Leuc. gelidum</i> EU2247	Inhibited <i>L. monocytogenes</i> and <i>Staph. aureus</i>

[Woraprayote et al., 2018: LWT - Food Science and Technology, 89, 427-433](#)

# Pangasio

**Bacteriocina 7293 (20  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ) - impregnata in film biodegradabile**

***Vs. Pseudomonas aeruginosa, Aeromonas hydrophila,  
E.coli, S. Typhimurium***

***Vs. St. aureus – L. monocytogenes***

**Inibizione 2-5 log UFC/cm<sup>2</sup>**

Boulares et al., 2017 – J. Food Safety, 37 (3), 123-132. ,

**Sea bass (*Dicentrarchus labrax*)  
fillets during storage 21 gg. at 4 ° C  
under vacuum-packed conditions**

**Lactic acid bacteria vs. *L.monocytogenes***

*Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum* and *Carnobacterium piscicola*

**No crescita**

## Controllo *L.monocytogenes* in salmone affumicato per culture bioprotettive

**WPS > 3.5 % - Aw 0.96 – 2 mesi a 4 ° C**

- subiscono un trattamento di conservazione moderato “mild”;
- necessitano uno stoccaggio e una distribuzione refrigerata;
- hanno un’attività dell’acqua superiore a 0,85;
- hanno un pH superiore a 4,5.

Il salmone affumicato rientra nella categoria degli alimenti pronti “ready to eat” e minimamente processati “lightly preserved”.

I lightly preserved fish products sono alimenti altamente deperibili.

Criterio alimentare	Piano di campionamento		Limiti	
	n	c	m	M
1.2 Alimenti pronti che <u>costituiscono</u> terreno favorevole alla crescita di <i>Listeria monocytogenes</i> diversi da quelli destinati ai lattanti e a fini medici speciali	5	0	100 ufc/g (5)	
	5	0	Assente in 25 g (7)	

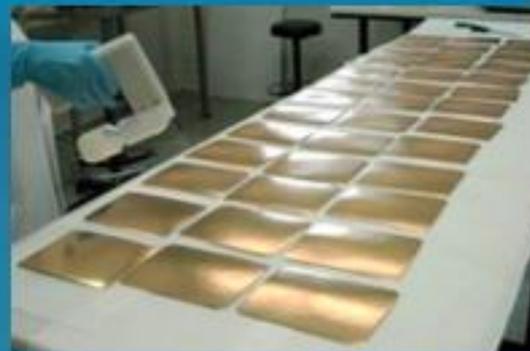
- (5) Questo criterio si applica se il **PRODUTTORE È IN GRADO DI DIMOSTRARE**, con soddisfazione dell'autorità competente, che il prodotto non supererà il limite di 100 ufc/g durante il periodo di conservabilità. L'operatore può fissare durante il processo limiti intermedi sufficientemente bassi da garantire che il limite di 100 ufc/g non sia superato al termine del periodo di conservabilità
- (7) Questo criterio si applica ai prodotti prima che non siano più sotto il controllo diretto dell'operatore del settore alimentare che li produce, se questi **NON È IN GRADO DI DIMOSTRARE**, con soddisfazione dell'autorità competente, che il prodotto non supererà il limite di 100 ufc/g durante il periodo di conservabilità.

# ***Lactococcus lactis***

## ***Leuconostoc carnosum***

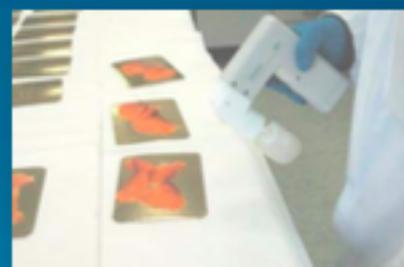
Le baffe, dopo un'iniziale caratterizzazione microbiologica e chimico-fisica, sono state porzionate e confezionate in buste sottovuoto al fine di allestire 4 diverse linee di prodotto:

- **PL:** Prodotto + *L. monocytogenes*
- **PLS:** Prodotto + *L. monocytogenes* + coltura bioprotettiva
- **PS:** Prodotto + coltura bioprotettiva
- **Controllo**



## L. monocytogenes

Giorni	491	492	493	Mediana	Media	Dev. st.
0	2,00	1,95	1,95	1,95	1,97	0,03
3	2,04	2,00	2,32	2,04	2,12	0,18
6	2,15	2,00	2,18	2,15	2,11	0,09
10	1,81	1,30	2,18	1,81	1,76	0,44
12	1,91	2,08	2,04	2,04	2,01	0,09
14	1,81	2,08	2,70	2,08	2,19	0,46
18	2,08	1,85	2,11	2,08	2,01	0,15
24	1,30	2,08	1,48	1,48	1,62	0,41
28	1,00	2,30	1,48	1,48	1,59	0,66
33	1,00	2,63	1,48	1,48	1,70	0,84
38	1,30	1,90	2,00	1,90	1,73	0,38
45	1,70	3,66	3,00	3,00	2,79	1,00
52	2,57	3,92	1,78	2,57	2,76	1,09
60	1,96	5,56	2,48	2,48	3,33	1,94



### Linea PLS

(Prodotto+L. monocytogenes+bioprotettori)  
 Incubazione a temperatura fluttuante  
 (3gg a 2°C + 3gg a 4°C + 44gg a 8°C)

## L. monocytogenes

**Linea PLS**  
 (Prodotto+L. monocytogenes+bioprotettori)  
 Incubazione a temperatura costante  
 (60gg a 8°C)

Giorni	Lotto 491	Lotto 492	Lotto 493	Mediana	Media	Dev. st.
0	2,00	1,95	1,95	1,95	1,97	0,03
3	2,40	2,56	2,40	2,40	2,45	0,09
6	2,45	1,60	1,60	1,60	1,88	0,49
10	2,15	2,08	1,48	2,08	1,90	0,37
18	1,78	1,90	1,48	1,78	1,72	0,22
33	1,48	2,48	2,59	2,59	2,18	0,61
45	1,91	3,04	3,04	3,04	2,67	0,65
60	1,91	4,88	1,91	1,91	2,90	1,71

# Filetti di branzino

**Inoculo:  $10^6$  UFC/g**

**5 ceppi di *Listeria monocytogenes*:**

*Listeria monocytogenes* Scott A,

*Listeria monocytogenes* NCTC 7979 (serotype 1/2a),

*Listeria monocytogenes* NCTC 10887 (serotype 1/2b),

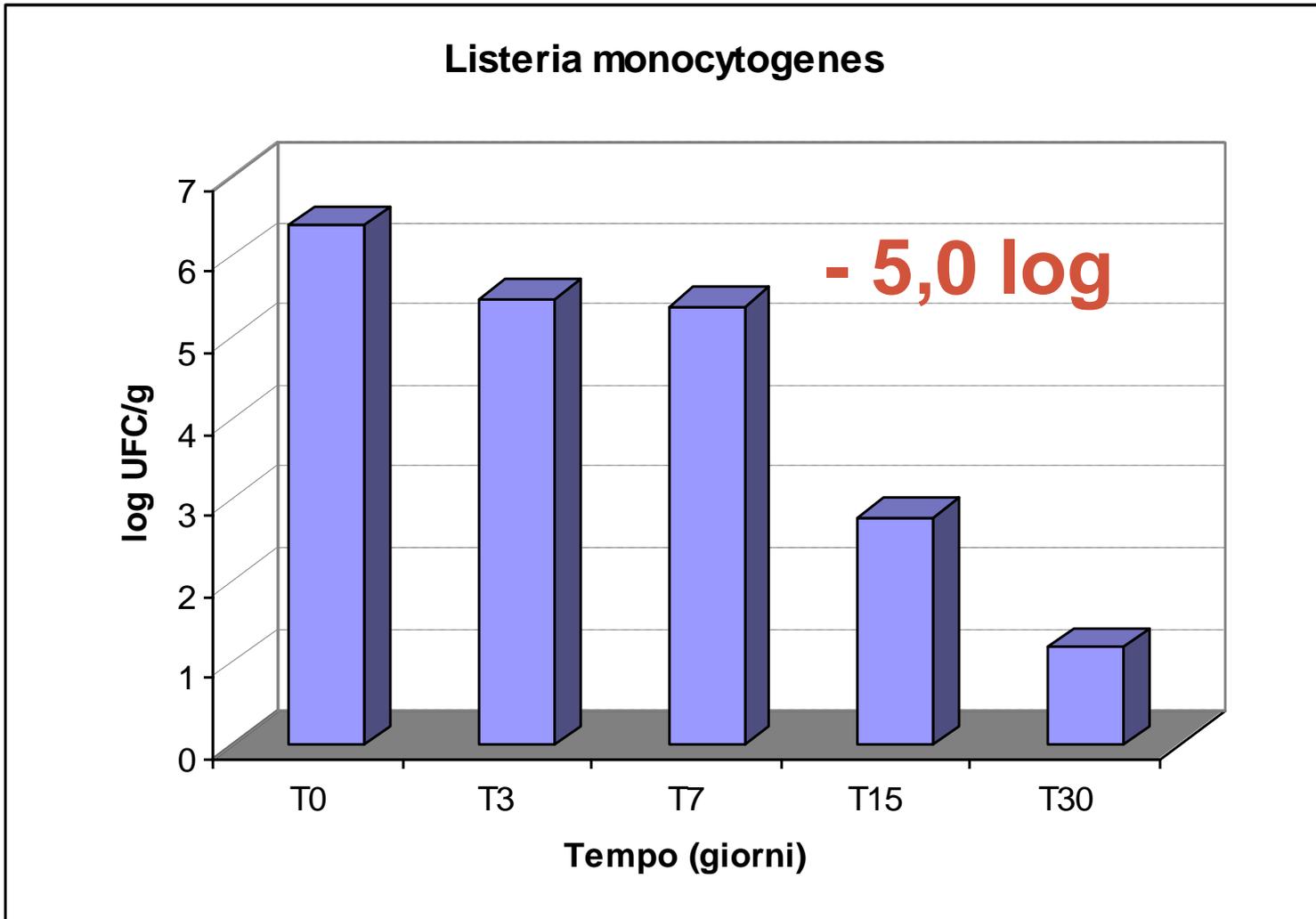
*Listeria monocytogenes* NCTC 10527 (serotype 4b),

*Listeria monocytogenes* DSA di matrice carnea.

**Inoculo starter:  $10^6$  UFC/g**

***Lactobacillus sakei***

# Valutazione competizione + inibizione *L.monocytogenes*



Tiziana Bongiorno, Francesca Tulli\* , Giuseppe Comi, Alessandro Sensidoni, Debbie Andyanto, Lucilla Iacumin - Sous vide cook-chill mussel (*Mytilus galloprovincialis*): evaluation of chemical, microbiological and sensory quality during chilled storage (3 ° C)

LWT – Food science and Technology, 2017  
Mitili: *M. galloprovincialis*

**Mitili - Cottura sottovuoto – 85 ° C per 10 min. – Refrigerate 3 ° C**

**Mitili + Sale - Cottura sottovuoto – 85 ° C per 10 min. – Refrigerate 3 ° C**

**Mitili – Cottura - 85 ° C per 10 min. – Refrigerate 3 ° C**

**Mitili + Sale – Cottura 85 ° C per 10 min. – Refrigerate 3 ° C**

**Mitili – Cottura 90 ° C per 10 min in forno - Refrigerate**

**Analizzati a giorni: 1, 7, 14, 21, 30 e 50 giorni**

<b>Prodotto</b>	<b>Durata</b>	<b>TVB-N</b>
<b>Cottura convenzionale</b>	<b>14 giorni</b>	<b>31.9-44.4 mg N/100g</b>
<b>Cottura sottovuoto</b>	<b>21 giorni</b>	<b>12.6-13.9 mg N/100g</b>

**Grazie per l' attenzione**



**GIUSEPPE COMI**



# Regolamento della Commissione sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari (Reg. (CE) n. 2073/2005 del 15.11.2005)

## Cap. 1 CRITERI DI SICUREZZA ALIMENTARE

Categoria alimentare	Microrganismo	Piano di campionamento		Limiti		Modello d'analisi di riferimento	Fasi in cui si applica il criterio
		n	c	m	M		
Crostacei e molluschi cotti	<i>Salmonella</i>	5	0	Assente in 25 g		EN/ISO 6579	Prodotti immessi sul mercato durante il loro periodo di conservabilità
Molluschi bivalvi vivi ed echinodermi, tunicati e gasteropodi vivi	<i>Salmonella</i>	5	0	Assente in 25 g		EN/ISO 6579	Prodotti immessi sul mercato durante il loro periodo di conservabilità

segue

## Segue CRITERI DI SICUREZZA ALIMENTARE

Categoria alimentare	Microrganismo	Piano di campionamento		Limiti		Modello d'analisi di riferimento	Fasi in cui si applica il criterio
		n	c	m	M		
Molluschi bivalvi vivi ed echinodermi, tunicati e gasteropodi vivi	<i>E. coli</i>	1	0	<230 MPN/100 g di carne e liquido intervalvare		ISO TS 16649-3	Prodotti immessi sul mercato durante il loro periodo di conservabilità
Prodotti della pesca ottenuti da specie ittiche associate con un tenore elevato d'istidina	Istamina	9	2	100 mg/kg	200 mg/kg	HPLC	Prodotti immessi sul mercato durante il loro periodo di conservabilità
Prodotti della pesca che hanno subito un trattamento di maturazione enzimatica in salamoia, ottenuti da specie ittiche associate con un tenore elevato d'istidina	Istamina	9	2	200 mg/kg	400 mg/kg	HPLC	Prodotti immessi sul mercato durante il loro periodo di conservabilità



## Cap. 2 CRITERI DI IGIENE DI PROCESSO

### 2.4 Prodotti della pesca

Categoria alimentare	Microorganismo	Piano di campionamento		Limiti		Modello d'analisi di riferimento	Fasi in cui si applica il criterio	Azione in caso di risultati insoddisfacenti
		n	c	m	M			
Prodotti sgusciati di crostacei e molluschi cotti	<i>E. coli</i>	5	2	1 ufc/g	10 ufc/g	ISO TS 16649-3	Fine del processo di lavorazione	Miglioramento delle condizioni igieniche durante la produzione
	Stafilococchi coagulasi-positivi	5	2	100 ufc/g	1000 ufc/g	EN/ISO 6888-1 o 2	Fine del processo di lavorazione	Miglioramento delle condizioni igieniche durante la produzione