

## **Titolo del Progetto**

### **Aumento della shelf-life nel gambero (Gatta-Di Giulio-Carità-Procino)**

Il nostro progetto ha lo scopo di aumentare la shelf-life di un prodotto ittico altamente deperibile. La realizzazione di tale idea richiede le conoscenze dei fenomeni alterativi e in particolare la composizione chimica del gambero, la flora microbica caratterizzante questo animale e i fattori fisici che possono contribuire a degradare l'alimento.

Fermo restando l'importanza dei fattori che influenzano il numero e il tipo di microrganismi presenti nelle acque ( temperatura, grado di inquinamento delle acque, tipo di pesca, presenza di scarichi urbani e tipo di alimentazione del crostaceo) , vogliamo porre l'attenzione sulla possibilità di ritardare lo sviluppo di microrganismi nel prodotto allungando la fase Lag tramite bagni di lavaggio dei gamberi nel lisozima e trattamento con radiazioni ionizzanti.

## **Fattibilità**

### **Individuazione di tecnologie innovative per la sanitizzazione dei gamberi**

#### **Fase 1:** Studio e applicazione della radurizzazione al settore ittico

Il trattamento da noi proposto per l'abbattimento dei Gram - consiste nell'utilizzo delle radiazioni ionizzanti; il prodotto, prima di essere refrigerato, viene sottoposto all'azione delle radiazioni gamma che garantiscono maggiore sicurezza sanitaria, riduzione delle contaminazioni microbiche e aumento della shelf-life del prodotto sia per la lotta contro i microrganismi patogeni che per i parassiti infestanti.

Questa tecnologia richiede un basso consumo di energia e un impatto ambientale ridotto.

## **Fase 2: Studio e applicazione del lisozima ai gamberi**

Il lisozima, aggiunto nei bagni di lavaggio, può essere utilizzato in alternativa ai comuni batteriostatici quali il bisolfito, l'ipoclorito di sodio, l'acido borico e gli antibiotici, prima della refrigerazione del prodotto; è noto l'effetto di questa proteina sul legame  $\beta$  1-4 glicosidico del peptidoglicano costituente caratterizzante la parete cellulare batterica.

Il meccanismo altamente specifico, e il bersaglio d'azione dell'enzima che è costituito da un elemento peculiare della parete batterica, fa sì che le caratteristiche del crostaceo restino invariate e i danni al prodotto siano ridotti ai minimi termini.

I residui di antibiotici e delle altre sostanze, di natura non proteica, sopra menzionate potrebbero in realtà arrecare, sia pure a lungo termine, danni al consumatore finale.

## **Definizione del processo innovativo per mantenere inalterate le caratteristiche organolettiche**

### **Fase 1: Azione nociva sui microrganismi senza alterare le caratteristiche organolettiche**

I vantaggi offerti dalle radiazioni ionizzanti sono rappresentati da spiccata azione nociva sui microrganismi senza che nel substrato si verifichi un innalzamento della temperatura per cui i prodotti trattati non presentano fenomeni di denaturazione come avviene nel caso dell'utilizzazione delle alte temperature. Per verificare l'attendibilità delle radiazioni ionizzanti abbiamo sottoposto i gamberi al trattamento con un irradiatore a

cobalto-60 che emetteva radiazioni ad intensità diverse cioè 5 kGy, 1 kGy e 1 kGy (per il controllo 0 KGy). Studi scientifici riportati in letteratura, mostrano che sono stati raggiunti buoni risultati di sterilità sottoponendo il prodotto a radiazioni ionizzanti di intensità < 1 kGy. Questo trattamento permette l'abbattimento dei Gram - (Moraxella, Acinetobacter, Pseudomonas, meno resistenti dei Gram + a tutti i trattamenti di abbattimento della carica microbica), ma può favorire la proliferazione dei Gram +; per questo motivo effettuiamo prima il trattamento con radiazioni ionizzanti e poi il lavaggio con lisozima.

È importante che il trattamento con le radiazioni ionizzanti venga effettuato entro le 24-36 h dalla pesca dei gamberi. Per estendere di almeno due o tre volte la shelf-life del prodotto bisogna utilizzare la radurizzazione con intensità < 1kGy che non crea nessuna variazione nutrizionale e nessun problema tossicologico al prodotto. Il meccanismo di azione del lisozima è invece altamente specifico per cui le caratteristiche del crostaceo restano invariate e i danni al prodotto sono limitati.

I gamberi devono essere messi in speciali vasche di vetroresina e sottoposti all'azione del lisozima tramite lavaggio. I bagni di lavaggio devono essere fatti con una soluzione acquosa di lisozima in rapporto 70:30. La durata dei bagni è stata stabilita sperimentalmente e si dovrebbero osservare buoni risultati con immersioni del crostaceo nella soluzione della durata di 10 minuti. Il volume di acqua da utilizzare per il lavaggio dipende dal numero di gamberi ed è quantificato all'incirca in 2 centimetri cubi /gambero.

Il lisozima manifesta la sua efficacia maggiormente sui batteri Gram + psicrotrofi; nel caso dei gamberi essi sono: Micrococchi, Bacilli e Corineformi .

## **Fase 2: Studi di valutazione sulla variazione nutrizionale e/o**

### **organolettica**

La qualità nutrizionale è molto importante soprattutto in un momento come quello attuale in cui gli alimenti vengono “pubblicizzati” proprio per le loro caratteristiche dietetiche.

Il trattamento di irradiazione degli alimenti apporta cambiamenti nel flavour e ciò ha importanti conseguenze sulla qualità e sicurezza del prodotto poiché esso è considerato uno dei più importanti fattori che denotano qualità del prodotto e influenzano la scelta del consumatore. Nei nostri studi effettuati su diversi campioni di gamberi sottoposti a radiazioni <1K Gy, abbiamo potuto riscontrare una diminuzione di aldeidi, chetoni, esteri e composti contenenti zolfo. La presenza di aldeidi determina l'aroma tipico di pesce completamente maturo (scaduto). Tali aldeidi sono generate dagli enzimi a partire da amminoacidi liberi durante il processo di maturazione.

Le qualità chimico-fisiche devono essere garantite affinché non si formino molecole tali da alterare il gusto del prodotto e composti molecolari nocivi alla salute del consumatore. Le radiazioni ionizzanti possono essere utili, per migliorare le caratteristiche sensoriali e il flavour, specialmente attenuando il tipico odore di pesce maturo e garantendo sicurezza microbiologica. Per poter valutare eventuali variazioni nutrizionali ed organolettiche abbiamo altresì effettuato analisi chimico - fisiche ed organolettiche sia sul prodotto tal quale che su quello sottoposto alle radiazioni. Le analisi organolettiche effettuate hanno riguardato la composizione (grassi, proteine, amminoacidi, ecc), l'aspetto visivo e il gusto (dunque l'analisi sensoriale da non sottovalutare, perché come abbiamo affermato prima, il flavour rappresenta un criterio di scelta da parte del consumatore!) mentre con le analisi chimico-fisiche abbiamo valutato il ph, la resistenza alla cottura, ecc.

## **Validazione delle tecnologie innovative**

### **Fase 1: Studio delle tecnologie per aumentare la shelf-life**

Il nostro progetto “ shelf-life del gambero “ si pone come obiettivo quello di ottenere un prodotto innovativo. Tale innovazione consiste nell’ aumento della shelf-life fino a triplicarla e quadruplicarla rispetto a quella del prodotto tradizionale; tuttavia le caratteristiche organolettiche, nutrizionali e chimico-fisiche restano inalterate. Le qualità organolettiche rappresentano un aspetto molto importante della qualità totale dell’alimento in quanto ogni variazione dei caratteri organolettici indica una produzione non idonea che rende il prodotto inaccettabile commercialmente e privo di valore. Di seguito mostriamo le due tecnologie di produzione a confronto; nella tecnologia di produzione tradizionale possiamo notare che i gamberi, dopo l’incassettamento, vengono sottoposti a bagni di lavaggio con soluzioni di bisolfito di sodio. Il bisolfito di sodio determina un annerimento della parte superiore (in particolare della testa del gambero) e ciò comporta uno scadimento qualitativo tale che si è costretti a commercializzare il prodotto privo di testa; con i nostri trattamenti noi garantiamo non solo un prodotto ancora fresco e di qualità, ma anche sicurezza igienico- sanitaria e un prodotto integro.

## **Tecnologia di produzione del gambero**

### **Tecnologia tradizionale**

- Pesca
- Incassettamento
- Bagni di lavaggio con soluzioni di bisolfito di sodio
- Catena del freddo

### **Tecnologia innovativa**

- Pesca
- Incassettamento
- Radurizzazione
- Bagni di lavaggio
- lisozima
- Incassettamento con ghiaccio

## **Stato dell'arte**

La shelf-life del gambero si aggira intorno ai 3-4 giorni in funzione della specie; ciò dipende essenzialmente dal fatto che il prodotto non viene eviscerato. Le tecnologie di sanizzazione attualmente usate, oltre le radiazioni ionizzanti, sono le alte pressioni, atmosfere modificate contenenti CO<sub>2</sub>, ed enzimi antimicrobici.

Attualmente per allungare la fase Lag vengono fatti dei bagni di lavaggio con soluzioni acquose di bisolfito di sodio (E 222) che è previsto dalla normativa sia sui crostacei freschi che congelati.

## **Analisi dei costi**

Questa tecnica permette di ottenere un incremento della shelf-life del prodotto veramente notevole; questa può arrivare fino a un valore massimale di 25 giorni!

Sicuramente ci sono dei costi aggiuntivi dovuti all'acquisto dei macchinari e all'utilizzo della proteina che ha un costo maggiore rispetto ai bisolfiti; inoltre bisogna tener presente che l'acqua usata per effettuare i bagni di lavaggio non deve essere contaminata.

Confrontandola comunque con le tecnologie alternative di trasformazione quali la fumigazione i costi sono inferiori.

Il vantaggio economico esiste non solo a livello del piccolo consumatore ma anche per la GDO, poiché l'aumento della shelf-life permette di ottenere un prodotto più facilmente commercializzabile in quanto mantiene le stesse caratteristiche di quello fresco e questo si ripercuote anche sul commercio con i paesi europei. Tale vantaggio diventa massimale nei periodi invernali quando aumenta la richiesta da parte del mercato.

<b>COSTI</b>	<b>2004-2007</b>
Personale	210.000
Spese generali	126.000
Consulenze	10.000
Prestazione di terzi	7.500
Attrezzature	450.000

Beni materiali (furgoni, altri attrezzi)	150.000
Beni immateriali (stabilimenti, uffici, depositi)	300.000
<b>Totale in euro</b>	<b>1.114.500</b>