



# PROBLEMATICHE RELATIVE ALLA PRESENZA DI ACARI NEI SALUMI

---



Antonella Di Palma  
Dipartimento delle Scienze Agrarie degli Alimenti e dell'Ambiente

---

# SALUMI

---

- Prodotti a base di carne in cui il **sale** è ingrediente importante, per il **gusto** del prodotto e per la **conservazione**
  - I salumi possono essere **interi** o **macinati**, **crudi**, **affumicati** o **cotti**
  - Quelli **macinati** sono in genere **insaccati**
  - **Stagionatura**, modificazioni fisiche, chimiche e biologiche che conferiscono aroma e sapore caratteristico
-

---

# SALUMI

---

Diverse tipologie di prosciutti crudi stagionati

Più famosi: Parma italiano, Iberico spagnolo, Corsico francese, Westphalian tedesco, Jing Hua cinese, Country Ham americano (Toldra and Aristoy, 2010)

---

---

# ACARI

---

- Phylum Artropodi
  - Subphylum Chelicerata
  - Classe Arachnida
  - Sottoclasse Acari
  - Corpo ovale suddiviso in due parti fondamentali: gnatosoma (parte anteriore) e idiosoma (parte posteriore), 4 paia di zampe, privi di ali
  - Infestanti le derrate
  - Astigmata: corpo di **colore chiaro, leggermente sclerotizzato**
  - *Tyrophagus putrescentiae*, *T. longior*, *T. palmarum*, *Tyrolichus casei*, *Acarus siro*, *Lepidoglyphus destructor*, *Glyciphagus domesticus*
-

---

# ACARI

---

- Salumi hanno alto contenuto di **proteine** ed **umidità**, strato esterno di **muffe**
  - Ottima fonte di substrato alimentare
  - *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) specie **cosmopolita**, **sinantropica**
  - Predominante su alimenti **conservati** e **stagionati** con elevato contenuto **proteico** e **lipidico** ed umidità tra il **15 and 40%** (formaggi, bacon, speck, salami, prosciutti, salsicce, arachidi, uova essiccate, farine e alcuni cereali, alimenti per animali)
-

---

# ACARI

---

- *T. putrescentiae* è una specie **micofaga** per cui consuma le muffe che si sviluppano sullo strato esterno dei salumi (*Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*) ma può nutrirsi anche dello **strato proteico che costituisce dei prodotti**
  - Formazione sulla derrata di una patina **polverosa** e, nel caso di una permanenza prolungata, la **penetrazione** degli acari all'interno
-

---

# ACARI

---

- Acari raggiungono i luoghi di stagionatura per **foresia** (uomo o insetti) o trasportati da **correnti aeree**
  - Proliferazione legata alle **condizioni ambientali e soprattutto UR**
  - Salumi vengono stagionati in **locali favorevoli allo sviluppo degli acari**
  - Condizioni ottimali per lo sviluppo di *T. putrescentiae*:  **$23.2 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$  and  $71 \pm 5.6\%$  UR**
  - Suscettibilità maggiore per salumi (soprattutto prosciutto crudo) stagionati per un **periodo maggiore di 4-6 mesi** a causa del maggior contenuto di **grassi e proteine** e lo sviluppo di **muffe**
-

---

# TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE (SCHRANK)

---

- Adulto: femmina **320-420**  $\mu\text{m}$ , maschio **280-350**  $\mu\text{m}$ , colore traslucido
  - Provvisti di **lunghe setole** importanti per identificazione della specie (lunghezza e posizione)
  - Ciclo: uovo, larva, protoninfa, tritoninfa e adulto
-

---

# TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE (SCHRANK)

---

- Femmina può deporre fino a **500 uova** (fino a **60/giorno**) T 25–32 °C e UR 70-90%
  - Ciclo uovo-adulto in **9-12 gg** in condizioni favorevoli **25-30 °C, >65% UR**
  - Assenza di sviluppo a temperature **sotto 8.5 °C o sopra 36 °C**
  - **100** acari possono trasformare **100 g** di cibo per cani in **polvere** in meno di **4 settimane** in condizioni ottimali (**25 °C e 90% UR**)
  - Popolazione può raddoppiare in 2-4 giorni
  - Infestazioni problema serio in Europa e USA
-

---

# TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE (SCHRANK)

---

## **Danni:**

- Riduzione della **quantità** e **qualità** dei prodotti
  - Rifiuto dei prodotti
  - Salumi infestati coperti di “**polvere**” scura con la superficie che si muove se l’infestazione è elevata
-

---

# TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE (SCHRANK)

---

- Infestazione solitamente **limitata alla superficie** ma, soprattutto nei **prosciutti**, talvolta gli acari possono penetrare in profondità aumentando i danni
  - Prodotti attaccati inutilizzabili per degradazione **substrato, modificazioni fisico-chimiche o biologiche**
  - Aumento del grado di **umidità**, della **temperatura**, delle sostanze **azotate** che facilitano insediarsi altri **acari e muffe**
-

---

# TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE (SCHRANK)

---

- Prodotti possono assumere **odore** di **menta**, **dolciastro** o di **materiale in putrefazione**
  - Alterazione del **sapore del cibo**, proprietà **organolettiche**
  - Vettore di **funghi** che producono **micotossine**
  - **Dermatiti**, **asma** e altri problemi respiratori
-

---

# MONITORAGGIO

---

- **Individuare** e **monitorare** un possibile infestante è fondamentale per la buona riuscita del suo controllo soprattutto nell'ambito di un **IPM**
  - Molti salumifici non hanno un sistema di **monitoraggio regolare**
  - Esperienze di monitoraggio degli acari meno numerose rispetto agli insetti
  - Messa a punto di **trappole efficaci per acari delle derrate** relativamente recente (1998-2000)
  - Problematica **interpretazione delle catture**, necessità di migliorare efficacia **attrattivi** in condizioni reali
-

---

# MONITORAGGIO

---

- Prima trappola disponibile a livello commerciale: **BT® trap** (Central Science Laboratory, York, UK)
  - Sono **Food-bait and oviposition station**
  - Acari possono **mangiare l'esca e rimanere o andar via**
-

---

# MONITORAGGIO

---

- Trappola individua **basse densità di popolazione** di diversi acari delle derrate (*T. putrescentiae*, *Acarus siro*, *Tyrophagus longior*)
  - Tempo di esposizione di soli **4 gg** utilizzabile anche in ambienti polverosi
  - Tutte le specie testate sono state in grado di raggiungere la trappola da una distanza **di 80 cm in 24 h**
-

---

# MONITORAGGIO

---

- Trappole possono aiutare a determinare **un'infestazione iniziale** che sfugge ad un'ispezione visiva
  - Poco **costose, semplici, rapide**, necessario operatore nel conteggio e nel determinare il posizionamento migliore
-

---

# CAMPIONAMENTI

---

- **Dinamica spaziale e temporale** di un infestante è fondamentale per il suo controllo
  - Campionamenti di un infestante **così piccolo** come il *Tyrophagus putrescentiae* può essere difficoltoso
  - Dimensioni ridotte, ispezione **visiva** dei prodotti **laboriosa, time-consuming ed improduttiva**
  - Popolazione cresce spesso senza essere notata
-

---

# CAMPIONAMENTI

---

- Uso combinato di **trappole**, **campionamenti visivi**, e “**vacuum sampling**” perché campionamenti visivi da soli non sono affidabili
  - Non disponibili valori per determinare la densità di popolazione del *Tyrophagus* o delle soglie di intervento
-

---

# CONTROLLO: METODI PREVENTIVI

---

## **Sanificazione al termine della fase di stagionatura**

- Processo fondamentale per **prevenire** infestazioni di acari
  - **Complessità delle strutture** rende il processo complicato con infestazioni residue
  - È fondamentale considerare che la possibilità di successo nel ridurre l'impatto degli infestanti sul prodotto si basa sulla **combinazione di diversi metodi** che potranno anche **ritardare** l'insorgere di resistenze
-

---

# CONTROLLO: METODI PREVENTIVI

---

- Hazard Analysis and Critical Control Points (**HACCP**) per prevenire accesso infestanti
  - Evitare presenza di **vegetazione spontanea** (erba o cespugli) nel raggio di 9 m intorno alle strutture ed il deposito di **detriti** e **spazzatura**
  - Evitare strutture in **legno** o sigillare eventuali **crepe**
  - Uso di **reti** alle finestre per evitare l'ingresso di infestanti
  - Trattamenti a base di **piretroidi** sulle superfici prima di introdurre il prodotto nei locali di stagionatura
-

---

# CONTROLLO: METODI PREVENTIVI

---

- Allontanare i **prodotti infestati** per evitare la diffusione delle infestazioni
  - Pratiche comuni: **spazzolature** del prodotto rimuovere muffe ed acari e ricoprire la superficie con **oli vegetali (girasole)** o **grasso fuso** o **spalmarla con lardo**
  - **Personale** dovrebbe usare **indumenti** adatti e cambiarli prima dell'ingresso nelle stanze di stagionatura
  - Uso di **carta traspirante** per coprire i salumi
  - Attività acari può essere disturbata usando **illuminazioni continue con luci bianche o rosse**
-

---

# CONTROLLO: MEZZI CHIMICI

---

## Mezzi chimici:

- **Acaricidi di origine vegetale** (bioactive compounds) con usi meno restrittivi rispetto a quelli di sintesi **applicabili anche su prodotti finiti**
  - Diversi **olii essenziali e monoterpeni** (Rosmarino, Neem, diverse specie di Pino, canfora, Eucalipto, Timo, Limone, Lavanda ecc.) presentano effetti promettenti in prove di laboratorio come **agenti di contatto o fumiganti**
-

---

# CONTROLLO: MEZZI CHIMICI

---

- Nessuno ha mostrato efficacia contro le **uova**
  - Perplessità sulla possibilità di utilizzo sul prodotto per **gli effetti sulle caratteristiche sensoriali dello stesso**
-

---

# CONTROLLO: MEZZI FISICI

---

- Mezzi fisici **interessante alternativa** a quelli chimici perché **non pericolosi** per i prodotti, il consumatore e gli operatori e **non lasciano residui**
  - Adoperati per altri tipi di derrate (granaglie)
  - Più difficile il discorso per i salumi a causa delle **condizioni ambientali richieste per la loro asciugatura e stagionatura**
  - Difficile modificarle in **maniera sostanziale** per il controllo del *Tyrophagus* senza alterare le **caratteristiche organolettiche** del prodotto
-

---

# CONTROLLO: ATMOSFERE CONTROLLATE

---

- Atmosfere modificate controllano gli infestanti **riducendo/ sostituendo il contenuto di ossigeno nei locali**
  - **Assenza** di residui e **rischi per gli alimenti**
  - Scarsa suscettibilità **uova**
  - Applicazioni **pratiche** difficili: tenuta delle strutture per mantenere **concentrazioni di gas necessarie**
  - **Vuoto** difficilmente realizzabile
-

---

# CONTROLLO: COATING AGENTS

---

- Già noto l'uso di **oli vegetali o lardo spalmato** su prosciutti o carne in fase di stagionatura per impedire lo sviluppo di insetti, acari e batteri o per aumentarne la shelf life
  - Molto utilizzato in **Spagna** ed **Inghilterra**
  - Lardo **allunga i tempi di stagionatura** perché rende la carne meno permeabile all'umidità, inoltre l'ossigeno è necessario per i processi di **proteolisi e lipolisi responsabili del caratteristico gusto**
  - “Coating agents” riducono la contaminazione microbica e restringimento del prodotto
-

---

# CONTROLLO: COATING AGENTS

---

- Coating sono permeabili al vapore acqueo, **utilizzabili durante la stagionatura**
  - Evitano **contatto e ovideposizione** degli Acari
  - Verifiche applicabilità **in attività commerciali** soprattutto per i costi
-