

# Rassegna bibliografica

Riduzione nitriti/nitrati nei prodotti di salumeria

---

IRENE FRANCIOSA PH.D.



# Utilità dei nitriti/nitrati nella carne conservata

## Conservante

- antimicrobico
- sapore
- colore

## Miglioramento

- texture
- uniformità colore

## Prevenzione

- ossidazione lipidica

# Rischio dell'utilizzo dei nitriti/nitrati nella carne

Nell'uomo i nitriti e nitrati contenuti negli alimenti sono assorbiti rapidamente dall'organismo e, per la maggior parte, escreti come nitrati. Una parte del nitrato assorbito dall'organismo viene rimesso in circolo dalle ghiandole salivari e parte di esso viene convertito dai batteri del cavo orale in nitrito. Il nitrito assorbito può ossidare l'emoglobina trasformandola in metaemoglobina, il cui eccesso riduce la capacità dei globuli rossi di legare e trasportare l'ossigeno nel corpo. Il nitrito negli alimenti (e il nitrato convertito in nitrito dall'organismo) può contribuire anche alla formazione di un gruppo di composti noti come nitrosammine, alcune delle quali sono cancerogene.

## Normativa: Reg. 1333/2008

- Prodotti a base di carne non sottoposti a trattamento termico
  - E249-250 nitriti: 150 mg/kg
  - E251-252 nitrati: 150 mg/kg
- Prodotti a base di carne sottoposti a trattamento termico
  - E249-250 nitriti: 150 mg/kg
  - E249-250 nitriti: 100 mg/kg per prodotti sterilizzati
- Prodotti tradizionali: valori differenti

# Possibili strategie alternative per la riduzione di nitrati/nitriti:

- Derivati delle piante
  - Contenenti nitrati: Sedano, Spinaci, Bietola
  - Contenenti antimicrobici e antiossidanti (composti fenolici, acidi organici ...)
    - residui lavorazione pomodoro, mirtillo rosso, spezie (aglio, timo, rosmarino, salvia)
  - Contenenti antiossidanti naturali (estratti agrumi)
- Acidi organici
  - antibatterici: lattati, citrati, sorbati, benzoati
- Microrganismi bioprotettivi o loro metaboliti (batteriocine)
- HHP (High hydrostatic pressure)



**Alternatives to  
nitrite in processed  
meat: Up to date**

# Estratti vegetali

## Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products

Manzoor Ahmad Shah, Sowriappan John Don Bosco <sup>\*</sup>, Shabir Ahmad Mir

*Department of Food Science and Technology, Pondicherry University, Puducherry 605014, India*

Possibili sostituti con estratti naturali ottenuti da diverse materie prime vegetali come i vinaccioli, thè verde, rosmarino, melograno, cannella e noce moscata, ottenuti secondo diversi metodi estrattivi con adeguato solvente. Confronto effetti degli antiossidanti sintetici con questi di origine vegetale, suddividendoli in tipologia di estratto e prodotto in cui viene applicato.

## Plants as natural antioxidants for meat products

*To cite this article: V Tomovi et al 2017 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 85 012030*

Composti fenolici come acidi fenolici (acido gallico, proto catechine, acido caffeico e rosmarinico), diterpeni (carnosolo e acido carnosico), flavonoidi (quercitina, catechina, apigenina, canferolo, narigenina e speretina) e componenti di oli essenziali di natura terpenica (eugenolo, carvacrolo, timolo e mentolo).

Impiego di estratti vegetali con proprietà antiseptiche/antimicrobiche da abbinare all'uso del nitrito

*Cui et al. (2010)*

In molti casi sono stati applicati estratti ottenuti con vari solventi dalle matrici in questione e, oltre all'azione antibatterica, si è evidenziato un effetto positivo anche sulla stabilità ossidativa della frazione lipidica del salume.

Un riassunto di numerose valutazioni condotte in questo campo si ritrova nella review

*Efenberger-Szmechtyk et al. (2021)*

Alcuni studi sono inoltre rivolti a individuare le singole molecole o classi molecolari coinvolte in queste azioni.

Le principali molecole sono:

- **composti fenolici** come acidi fenolici (acido gallico, proto catecuico, acido caffeico e rosmarinico), diterpeni (carnosolo e acido carnosico),
- **flavonoidi** (quercitina, catechina, apigenina, canferolo, naringenina e speretina)
- componenti degli oli essenziali di **natura terpenica** (eugenolo, carvacrolo, timolo e mentolo) e tiolica (allincina).

Questi composti agiscono come donatori di protoni, interrompendo le reazioni a catena, chelando metalli come ferro e rame necessari come cofattori nelle reazioni ossidative. Per poter ridurre le quantità di spezia da aggiungere alle preparazioni, è possibile concentrare queste sostanze, preparando degli estratti a partire dalla parte di pianta che ne contiene una maggiore quantità (definita come “droga ufficiale” = parte della pianta contenente i principi attivi di interesse, ad oggi termine sostituito con “bocanicals”), ponendo sempre attenzione a non apportare delle modifiche di tipo negativo al prodotto finale dal punto di vista organolettico.

*Gutierrez Del Rio et al. (2018)*

In conclusione, rispetto alla letteratura analizzata, si possono evidenziare i seguenti aspetti e le seguenti vie percorribili:

- a) l'utilizzo di estratti vegetali naturali potrebbe aprire alla possibilità di ottenere prodotti a cui attribuire valenza di tipo "nutraceutico" per il contenuto di ingredienti ad azione potenzialmente benefica sull'organismo;
- b) non esiste una soluzione universale per i diversi patogeni, in quanto ad esempio *L. monocytogenes* e *E. coli* richiedono soluzioni diverse rispetto a *C. botulinum*;
- c) non è da trascurare un effetto combinato di oli essenziali od estratti vegetali con il nitrito e quindi se non la completa sostituzione di nitrati o nitriti, si può prevedere comunque un risultato positivo nella loro netta riduzione, sfruttando combinazioni sinergiche con gli estratti naturali.

# Selezione ed impiego microrganismi bioprotettivi

Sfruttamento del potenziale bioprotettivo di popolazioni batteriche selezionate applicate in combinazione a quantità ridotte di nitriti. Tale approccio permette di ottenere sia una riduzione della carica di patogeni sia di mantenere i noti effetti positivi dei nitriti, come il colore brillante.

La **bioprotezione** negli alimenti può essere descritta come l'uso di popolazioni microbiche atte ad inibire o sopprimere la crescita di altri microrganismi bersaglio, fornendo una maggiore qualità, sicurezza e durata di conservazione degli alimenti. L'effetto bioprotettivo delle colture selezionate avviene attraverso la competizione o la produzione di antimicrobici, come ad esempio batteriocine, sostanze inibitorie simili alle batteriocine (BLIS), acidi organici, perossido di idrogeno, etanolo, ecc..

Numerose ricerche scientifiche hanno infatti dimostrato che **il microbiota autoctono** presente in diversi prodotti tradizionali, oltre a migliorare le caratteristiche tecnologiche e sensoriali finali, possiede un'attività di inibizione verso i batteri alteranti e/o patogeni.

L'uso di colture bioprotettive per promuovere la biosicurezza nella carne è stato ampiamente studiato, concentrandosi principalmente sui **batteri lattici indigeni (LAB)**. Essi hanno infatti dimostrato un'elevata attività antimicrobica in vitro contro un ampio spettro di patogeni alimentari e sono generalmente riconosciuti come “Generally Recognized as Safe” (GRAS). È importante però sottolineare che molti ceppi di LAB producono batteriocine attive nei confronti di agenti patogeni o alimentari *in vitro*, ma non *in situ*, in una matrice di carne.

Il principale meccanismo di antagonismo sviluppato da questi microorganismi è quello mediato dalle batteriocine, composti peptidici con la capacità di inibire la crescita di microrganismi patogeni.

Le batteriocine mostrano un'attività inibitoria contro i batteri Gram-positivi, in particolare *L. monocytogenes*

Le batteriocine sono classificate come "additivo alimentare" e legiferato dalle norme che riguardano questi composti.

Alcuni autori hanno eseguito **challenge test** in cui microrganismi patogeni sono stati inoculati a concentrazione nota nei prodotti da testare, contenenti basse concentrazioni di nitriti/nitrati e/o ingredienti alternativi.

In questo modo è possibile osservare l'impatto che i vari ingredienti e additivi hanno sulla concentrazione dei microrganismi a fine stagionatura o vita commerciale e valutarne la sicurezza dal punto di vista microbiologico

## Alcuni esempi:

Fraqueza et al, 2021

Azione inibizione della crescita nei confronti di *L. monocytogenes*, *Clostridium* spp., *B. cereus*, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* tramite ceppi isolate dal microbiota autoctono del prodotto

Nikodinoska et al, 2019

Effetto bioprotettivo di ceppi di *Lactobacillus* (*Lactobacillus plantarum* PCS20 or *Lactobacillus delbrueckii* DSM 20074) contro *L. monocytogenes* in Chorizo associato ad una riduzione dei nitrati del 50%

# Approccio integrato

Selezione ed impiego di ceppi bioprotettivi



Utilizzo degli estratti delle piante



Dose minima nitriti/nitrati

Nessuna interferenza, ma effetto  
sinergico

# Bibliografia

- Alahakoon, A. U., Jayasena, D. D., Ramachandra, S., & Jo, C. (2015). Alternatives to nitrite in processed meat: Up to date. *Trends in Food Science and Technology*, 45(1), 37–49. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.05.008>
- Da Costa, R. J., Voloski, F. L. S., Mondadori, R. G., Duval, E. H., & Fiorentini, Â. M. (2019). Preservation of meat products with bacteriocins produced by Lactic Acid Bacteria isolated from meat. *Journal of Food Quality*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4726510>
- Danielski, G. M., Evangelista, A. G., Luciano, F. B., & de Macedo, R. E. F. (2020). Non-conventional cultures and metabolism-derived compounds for bioprotection of meat and meat products: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 0(0), 1–14. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1835818>
- EFSA. (2017). Update of the list of QPS-recommended biological agents intentionally added to food or feed as notified to EFSA 6: suitability of taxonomic units notified to EFSA until March 2017. *EFSA Journal*, 15(7). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4884>
- Franciosa, I., Alessandria, V., Dolci, P., Rantsiou, K., & Cocolin, L. (2018). Sausage fermentation and starter cultures in the era of molecular biology methods. *International journal of food microbiology*, 279, 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.04.038>
- Fraqueza, M. J., Laranjo, M., Elias, M., & Patarata, L. (2021). Microbiological hazards associated with salt and nitrite reduction in cured meat products: control strategies based on antimicrobial effect of natural ingredients and protective microbiota. *Current Opinion in Food Science*, 38, 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.10.027>
- Higuero, N., Moreno, I., Lavado, G., Vidal-Aragón, M. C., & Cava, R. (2020). Reduction of nitrate and nitrite in Iberian dry cured loins and its effects during drying process. *Meat Science*, 163, 108062.
- Hospital, X.F., Hierro, E., Fernández, M., 2012. Survival of *Listeria innocua* in dry fermented sausages and changes in the typical microbiota and volatile profile as affected by the concentration of nitrate and nitrite. *Int. J. Food Microbiol.* 153, 395–401. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.11.032>
- Hospital, X.F., Hierro, E., Stringer, S., Fernández, M., 2016. A study on the toxigenesis by *Clostridium botulinum* in nitrate and nitrite-reduced dry fermented sausages. *Int. J. Food Microbiol.* 218, 66–70. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.11.009>
- Oliveira, T.L.C.D., Soares, R. de A., Ramos, E.M., Cardoso, M. das G., Alves, E., Piccoli, R.H., 2011. Antimicrobial activity of *Satureja montana* L. essential oil against *Clostridium perfringens* type A inoculated in mortadella-type sausages formulated with different levels of sodium nitrite. *Int. J. Food Microbiol.* 144, 546–555. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.11.022>

[...]