

Caratterizzazione chimico-batteriologica di un prodotto tradizionale valdostano: il Teteun

Federica Veneroso, Patrizia Cattaneo, Luca Maria Chiesa, Simone Stella

Introduzione

Le caratteristiche della tradizione gastronomica della Valle d'Aosta sono determinate dall'aspetto morfologico di questa terra. La splendida e per lungo tempo inaccessibile catena alpina ha isolato per secoli la valle, generando nei valdostani la necessità di conservare, nella buona stagione, i cibi da consumare nei tempi duri del pieno inverno (1), tra questi persino le mammelle, dando vita al più tipico e inimitabile prodotto valdostano: il teteun. Il salume, la cui produzione non ha una vera e accettabile documentazione storica, si ricava dalle mammelle delle bovine locali, destinate alla produzione di latte per la caseificazione. Nella lingua valdostana (il *patois*) la razza bovina locale viene divisa in *rodze* e *neire*, ovvero le rosse e le nere, le quali vivono in un habitat ideale, pascolando in alpeggi ricchi di fieno ed erba fresca (2).

I campioni analizzati sono stati acquistati direttamente presso i due produttori principali. Nel primo caso si tratta di una piccola macelleria a conduzione familiare situata in alta valle, a Gignod, luogo di origine del salume, la cui produzione è limitata a un mercato ristretto e locale. Questa azienda, grazie all'impegno dei due proprietari e alla loro quarantennale esperienza, dal 1997 è riuscita a rilanciare sul mercato prodotti tradizionali come la mocetta e il teteun.

Il salumificio di Arnad, località della bassa valle, è invece uno dei principali promotori della cultura alimentare valdostana. I suoi prodotti sono il frutto di conoscenze e tecniche originali tramandate da gene-

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di dare un contributo alla caratterizzazione chimico-fisica e batteriologica di un prodotto tradizionale valdostano: il "Teteun". È stato effettuato un confronto tra due differenti tecnologie di produzione: la prima artigianale e la seconda industriale. Sono state riscontrate molte differenze all'interno della stessa produzione, dovute alla eterogeneità della materia prima. Le condizioni di fabbricazione sono risultate igienicamente sicure.

Chemical and bacteriological characterization of a traditional product of Aosta Valley, called "Teteun"

The aim of this work was to contribute to a chemical and bacteriological characterization of a traditional product of the Aosta Valley, called "Teteun", derived from udder manufacture. Two different productions were studied: not industrial and industrial manufacture. There is a lot of variability inside the same production, owing to heterogeneity of raw materials. The product's hygienic conditions resulted safe.

razioni. Lo stabilimento risponde alle più recenti norme vigenti in materia di controllo sanitario e alle moderne esigenze produttive di un'azienda che ha registrato una forte espansione in questi ultimi anni.

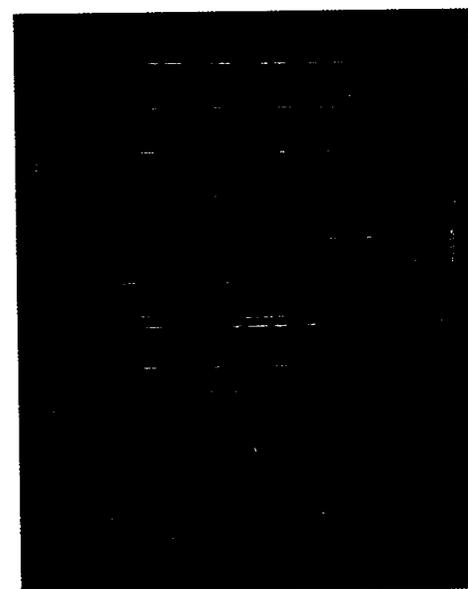
Tecnologia di produzione

Le mammelle, una volta isolate dalla carcassa, vengono appese per qualche ora e incise in più punti, al fine di favorire la fuoriuscita del latte che ancora è al loro interno (fotografia 1). Vengono poi deposte in un letto di aromi naturali procedendo a strati alterni, fino al riempimento delle marne. Foglie di alloro, salvia, rosmarino, pepe, aglio, bacche di ginepro e sale sono gli aromi comunemente utilizzati nella salamoia (fotografia 2). Si lascia riposare il tutto per 15 giorni per favorire la lenta fuoriuscita dei liquidi residui e la diffusione del sale e degli aromi (fotografia 3). Alla salamoia sono addizionati, solo per la produzione artigianale, addensanti (E407, E450, E451), esaltatori di sapidità (E621), antiossidanti (E316), conservanti

(E250, E252), zuccheri (destrosio, lattosio) e caseinato di sodio.

L'operazione successiva del ciclo produttivo è un accurato lavaggio del prodotto, al fine di eliminare tutte le erbe utilizzate e ogni minima traccia di residui dannosi e solubili in acqua (fotografia 4). Il passaggio successivo consiste in una lenta cottura a vapore, attuata con un procedimento differente dai due produttori. Nella produzione artigianale, le mammelle salate, in numero mediamente di tre, sono accomodate in stampi di acciaio (fotografia 5), poi introdotti in un apposito forno (fotografia 6); il secondo produttore effettua prima la cottura in vasche con capacità di 200 kg ciascuna (fotografia 7) e

poi procede con lo stampaggio. Durante la fase di cottura si verifica una notevole perdita di peso, che può raggiungere anche il 70% del peso originario. Una volta



Fotografia 1 - Sgocciolamento

lasciato raffreddare in cella frigorifera, a temperatura tra i 0 e i 4°C, il teteun è pronto per essere affettato. Per mantenerlo integro per tre mesi, viene confezionato e venduto sottovuoto (fotografie 8 e 9).

Scopo

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di dare un contributo alla caratterizzazione del prodotto tradizionale valdostano preso in esame. Il teteun, è stato analizzato dal punto di vista chimico-fisico e batteriologico, effettuando un confronto tra i due principali produttori della valle che si contraddistinguono per una diversa tecnologia di produzione: la prima artigianale e rivolta a una clientela più limitata, la seconda più industriale e con una distribuzione maggiore sul territorio.

Sono stati prelevati campioni di materia prima, di materia prima dopo otto giorni di salamoia e di prodotto finito, per un totale di nove campioni per produzione. Le analisi sono state eseguite in doppio, fino a ottenimento di un risultato costante. I prelievi sono avvenuti direttamente in azienda e sono stati effettuati in modo casuale e in

periodi differenti, secondo la disponibilità di produzione.

Materiali e metodi per l'analisi dei campioni

Su tutti i campioni sono state eseguite le seguenti analisi:

- analisi centesimale: umidità, ceneri, proteine, grassi, zuccheri totali (3)
- analisi chimico-fisiche: pH, attività dell'acqua, cloruri (4), calcolo del rapporto WPS espresso come rapporto % del contenuto salino sulla fase acquosa (sale + acqua)
- determinazione del tessuto connettivo (5)
- valutazione enzimatica degli zuccheri (6, 7)
- esame istologico (8)
- analisi microbiologiche: sono stati utilizzati i comuni metodi della microbiologia alimentare per la determinazione di carica batterica mesofila totale, lattobacilli, coliformi totali, *Escherichia coli*, enterococchi, *Staphylococcus aureus*, bacilli, *Bacillus cereus*, anaerobi solfito riduttori, *Listeria monocytogenes* (9), *Salmonella* spp. (10).

Risultati e discussione Composizione centesimale

I risultati ottenuti dall'analisi sulla materia prima dei due diversi produttori (tabella 1) non sono tanto discordanti tra loro: in quella destinata alla lavorazione artigianale è presente in ogni caso una maggiore quantità d'acqua, proteine e ceneri, mentre l'altra mostra un maggior contenuto lipidico. La lavorazione artigianale prevede l'aggiunta di zuccheri alla salamoia, che si evidenzia con un notevole aumento di zuccheri totali (3,14%) contro lo 0,79% determinato nel prodotto industriale in questa fase di lavorazione.

Nel prodotto finito si notano differenze per tutti i cinque parametri presi in considerazione.

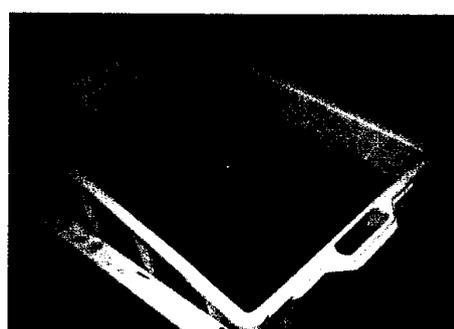
Evidente è il maggior contenuto lipidico nel prodotto artigianale: una percentuale del 19,6%, rispetto a una percentuale del 9,3% del prodotto industriale. Quest'ultimo presenta invece un maggior contenuto proteico e un valore maggiore di ceneri e umidità. Il contenuto di zuccheri totali si riduce per entrambi, ma è in ogni modo maggiore per il primo produttore.



Fotografia 2 - Salamoia



Fotografia 3 - Salamoia dopo 15 giorni



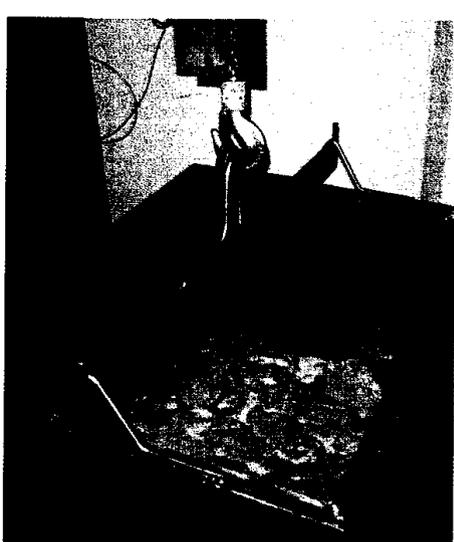
Fotografia 4 - Lavaggio



Fotografia 5 - Stampaggio



Fotografia 6 - Forno per la produzione artigianale



Fotografia 7 - Cottura in vasche

Tabella 1 - Composizione centesimale e valore energetico

| | Valori medi produzione artigianale | | |
|-------------------|------------------------------------|-------------|-----------------|
| | materia prima | in salamoia | prodotto finito |
| Acqua % | 78,3 | 73,2 | 57,5 |
| Ceneri % | 2,2 | 4,2 | 2,4 |
| Grassi % | 7,6 | 6,3 | 19,6 |
| Proteine % | 11,3 | 13,1 | 19,5 |
| Zuccheri totali % | 0,54 | 3,14 | 0,96 |
| Valore energetico | | 258,24 Kcal | 1081 Kjoule |

| | Valori medi produzione industriale | | |
|-------------------|------------------------------------|-------------|-----------------|
| | materia prima | in salamoia | prodotto finito |
| Acqua % | 76,5 | 76,5 | 63 |
| Ceneri % | 1,7 | 4,1 | 4,9 |
| Grassi % | 11,1 | 8,4 | 9,3 |
| Proteine % | 9,8 | 10,1 | 21,7 |
| Zuccheri totali % | 0,15 | 0,79 | 0,34 |
| Valore energetico | | 172 Kcal | 720,25 Kjoule |

A confronto ultimato, è possibile affermare che i "due campioni" presi in esame si differenziano tra loro riguardo al contenuto in zuccheri totali nella mammella in salamoia e il contenuto lipidico nel prodotto finito. Il primo è correlato a una diversa tecnologia di produzione, che per il produttore artigianale prevede l'aggiunta di zuccheri alla salamoia; mentre il contenuto lipidico presente a cottura avvenuta dipende dalla quantità iniziale, dal tempo e dalla temperatura richiesti per la preparazione (11).

Analisi chimico-fisiche

Il confronto relativo alle analisi chimico-fisiche ha permesso di osservare una notevole somiglianza di valori tra le due produzioni: il contenuto di sale è limitato e il rapporto WPS non arriva a valori inibenti. L' A_w decresce da valori prossimi a 0,99 a valori intorno a 0,97 nel prodotto finito. Il pH decresce di circa una unità in entrambi i produttori. Il contenuto di connettivo è piuttosto diverso, dovuto presumibilmente alla eterogeneità della materia prima (tabella 2).

Valutazione enzimatica degli zuccheri

Nella tabella 3 è possibile valutare la composizione percentuale degli zuccheri, relativa a entrambi i produttori. L'analisi enzimatica ha evidenziato la presenza di lattosio, galattosio e glucosio, mentre non è stata rilevata la presenza di saccarosio e fruttosio.

Nella carne, generalmente povera di idrati di carbonio, sono presenti piccole quantità di polisaccaridi, quali il glicogeno, o monosaccaridi come il glucosio, che variano secondo il tipo di muscolo, l'alimentazione, il sistema di allevamento, la macellazione e altre condizioni.

Nella materia prima è presente una percentuale di lattosio, significativa per entrambi i produttori. La sua presenza, anomala per un prodotto carneo, rispecchia invece l'origine del prodotto in esame: il teteun deriva infatti dalla mammella bovina, il cui zucchero principale è il lattosio. Nella materia prima destinata alla produzione artigianale, la percentuale media, pari allo 0,29% risulta leggermente inferiore rispetto a quella destinata al processo industriale (0,42%); questo può essere dovuto a una fase di sgocciolamento meno completa. Nella mammella in salamoia della lavorazione artigianale, è evidente una maggiore presenza di lattosio e glucosio, dovuta all'aggiunta durante questa fase di lavorazione, mentre nel prodotto industriale la percentuale di lattosio rimane più o meno invariata rispetto alla mammella prima della salamoia.

In entrambi i prodotti si osserva, inoltre, la presenza di galattosio e la completa assenza di saccarosio e fruttosio. Il galattosio deriva dalla presenza in salamoia di microrganismi lattosio positivi, come ad esempio i coliformi; questi ultimi, infatti, caratterizzati dal possedere la β -galattosidasi, fermentano il lattosio a galattosio e glucosio (12).

La formazione di galattosio e glucosio è evidente, benché in tracce, anche nel prodotto industriale, dove la loro presenza non origina da un'eventuale aggiunta di zuccheri alla salamoia. In entrambi i prodotti finiti si nota una diminuzione di tutti gli zuccheri presi in esame; questo è dovuto, per esempio, alla presenza di *Enterobacteriaceae*, che utilizzano tale substrato come fonte alimentare (12).

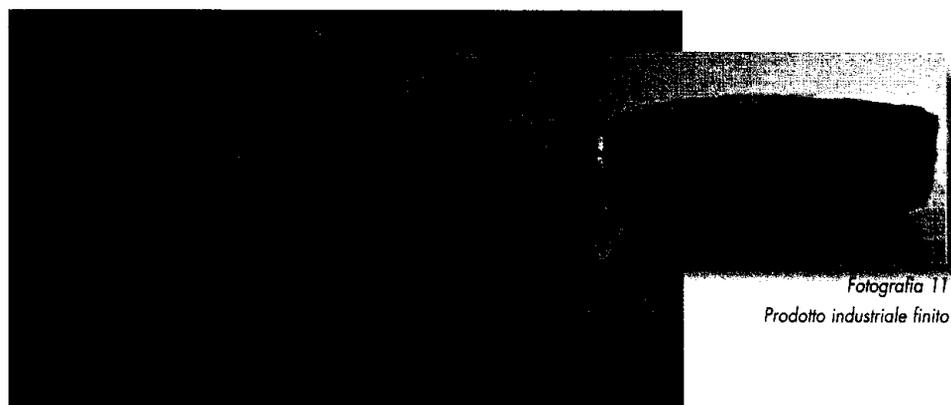
Nel prodotto finito artigianale la percentuale media di lattosio è pari allo 0,37%, mentre il galattosio e il glucosio risultano presenti solo in tracce.



Fotografia 8 - Prodotto confezionato sottovuoto



Fotografia 9 - Trancio di prodotto confezionato sottovuoto



Fotografia 10 - Prodotto artigianale finito

Fotografia 11
Prodotto industriale finito

Tabella 2 - Altri parametri chimico-fisici

| Valori medi produzione artigianale | | |
|------------------------------------|---------------|-----------------|
| | materia prima | prodotto finito |
| Cloruri % | 0,36 | 1,93 |
| WPS % | 0,46 | 3,2 |
| A _w | 0,989 | 0,972 |
| pH | 6,48 | 5,34 |
| Tessuto connettivo | 3,35 | 5,41 |

| Valori medi produzione industriale | | |
|------------------------------------|---------------|-----------------|
| | materia prima | prodotto finito |
| Cloruri % | 0,54 | 2,24 |
| WPS % | 0,72 | 3,39 |
| A _w | 0,988 | 0,973 |
| pH | 6,33 | 5,56 |
| Tessuto connettivo | 2,36 | 7,22 |



Fotografia 12 - Esame istologico del prodotto industriale



Fotografia 13 - Esame istologico del prodotto artigianale

Nel prodotto finito industriale, invece, mentre il lattosio presenta una percentuale di 0,32 % e il galattosio è anch'esso presente in media solo in tracce, si nota la completa assenza di glucosio.

Risultato dell'esame visivo e istologico

Esame visivo

L'esame istologico è stato effettuato in quanto i due prodotti finiti appaiono molto diversi tra loro per aspetto e struttura. Il prodotto artigianale risulta avere una struttura nel complesso molto omogenea, sia come colore, in genere marrone bruciato, che come struttura, generalmente compatta. Nel prodotto artigianale, infatti, la fetta risulta integra al taglio, forse per la diversa tecnologia di produzione che prevede l'utilizzo di additivi rispetto alla produzione industriale. L'uso di addensanti (carragenina, fosfati e trifosfati) o l'utilizzo di antiossidanti (eritorbato di sodio), possono infatti influire sulla struttura finale del prodotto finito e sul colore (fotografia 10). Nel prodotto finito industriale sono evidenti, invece, le diverse unità anatomiche che lo compongono, di differenti colore e struttura a seconda della diversa natura delle mammelle utilizzate, con possibile separazione della fetta al taglio (fotografia 11).

Esame istologico

È stato sottoposto a esame istologico un prodotto finito per entrambi i produttori. Per il prodotto industriale, sono state esaminate due delle diverse unità anatomiche che lo compongono. L'esame istologico della porzione di colore bruno dorato mostra ombre delle cellule epiteliali, ma lascia intravedere la normale struttura ghiandolare. Presenta inoltre numerose concrezioni endoalveolari, probabilmente assimilabili a precipitazioni di sali di calcio dovuti al latte residuo. L'aspetto istologico della parte di prodotto di colore giallo senape, risulta invece meno dettagliato. Le concrezioni endoalveolari sono molto più numerose e il connettivo fibroso più abbondante. Il colore giallo è

stato perso con le procedure di inclusione (trattamento con alcool etilico, xilolo e paraffina liquida). Da ciò si può quindi dedurre che la colorazione abbia una natura lipidica e sia dovuta a carotenoidi di origine alimentari (fotografia 12).

L'esame del prodotto artigianale ha evidenziato una struttura ghiandolare pressoché identica a quella del prodotto industriale, con numerose concrezioni alveolari. La differenza consiste nella presenza di aggregati di piccole formazioni basofile verosimilmente riferibili a colonie batteriche, assenti invece nel prodotto industriale (fotografia 13).

Carica batterica

Dal confronto relativo alle analisi microbiologiche, è possibile osservare la presenza di lattobacilli e l'abbattimento delle cariche dei microrganismi patogeni e alteranti nei prodotti finiti di entrambi i produttori. Il prodotto finito industriale, pur partendo da una materia prima meno contaminata, presenta una carica batterica superiore rispetto a quello artigianale. Questo risultato è evidente soprattutto nel caso dei lattobacilli, con un valore medio di 7×10^6 ufc/g. La contaminazione risulta tuttavia nel complesso molto ridotta e non rappresenta un rischio per la conservabilità del prodotto finito. Si può ipotizzare che l'aumento di carica microbica verificatosi nel prodotto industriale sia dovuto principalmente alla diversa tecnologia di produzione e in particolare alla fase riguardante la cottura a vapore: a differenza di quanto avviene nella produzione artigianale, dove il prodotto viene cotto direttamente nello stampo, nella produzione industriale il teteun viene inserito negli stampi solo dopo la cottura, durante la fase di raffreddamento. Questo comporta una serie di passaggi in più, che possono provocare contaminazioni del prodotto finito (tabella 4).

Tabella 3 - Composizione percentuale degli zuccheri

| Valori medi produzione artigianale | | | |
|------------------------------------|---------------|-------------|-----------------|
| | materia prima | in salamoia | prodotto finito |
| Lattosio % | 0,29 | 0,70 | 0,37 |
| Galattosio % | 0 | 0,29 | 0,02 |
| Glucosio % | 0,01 | 0,20 | 0,01 |

| Valori medi produzione industriale | | | |
|------------------------------------|---------------|-------------|-----------------|
| | materia prima | in salamoia | prodotto finito |
| Lattosio % | 0,42 | 0,52 | 0,32 |
| Galattosio % | 0 | 0,02 | 0,06 |
| Glucosio % | 0,01 | 0,03 | 0 |

Tabella 4 - Analisi batteriologica

| (ufc/g) | Valori medi produzione artigianale | | |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | materia prima | in salamoia | prodotto finito |
| CBT | 2,5x10 ⁵ | 1,8x10 ⁷ | 3,9x10 ⁴ |
| Lattobacilli | 1,3x10 ⁵ | 4,2x10 ⁷ | 7x10 ⁶ |
| Coliformi totali | 9x10 ² | 8,1x10 ³ | <50 |
| <i>Escherichia coli</i> | <50 | <50 | <50 |
| Enterococchi | 1,8x10 ³ | 3,5x10 ³ | 2,4x10 ³ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | <50 | 6x10 ² | <50 |
| Bacilli | <50 | 2,1x10 ³ | 650 |
| Clostridi | 10 | <1 | <1 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | assente | assente | assente |
| Salmonella | assente | assente | assente |

| (ufc/g) | Valori medi produzione industriale | | |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | materia prima | in salamoia | prodotto finito |
| CBT | 5x10 ⁷ | 9,9x10 ⁶ | 2,5x10 ⁴ |
| Lattobacilli | 4x10 ⁵ | 1,6x10 ⁸ | 5x10 ⁴ |
| Coliformi totali | 2,5x10 ³ | 1,2x10 ³ | 500 |
| <i>Escherichia coli</i> | <50 | <50 | <50 |
| Enterococchi | 3,7x10 ³ | 6x10 ³ | 400 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 1,7x10 ³ | <50 | <50 |
| Bacilli | <50 | 500 | <50 |
| Clostridi | 8 | <1 | <1 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | assente | assente | assente |
| Salmonella | assente | assente | assente |

Conclusioni

Il teteun è un prodotto tradizionale valdostano, mai analizzato dal punto di vista chimico-fisico e microbiologico. Questo ha comportato l'impossibilità di reperire della bibliografia che potesse in qualche modo confermare i dati ottenuti.

In tutte le analisi effettuate è stato possibile riscontrare una notevole variabilità della materia prima, che ha portato a risultati relativamente diversi tra loro. Ogni mammella ha infatti una propria storia, che dipende da numerosi fattori, quali l'età dell'animale, il periodo di lattazione, il numero di lattazioni effettuate ed eventuali patologie a carico della mammella, fattori che influiscono in qualche modo sui risultati ottenuti. Dal punto di vista microbiologico, entrambe le tecnologie di produzione permettono di mantenere sotto controllo, nel prodotto finito, microrganismi testimoni di carenza di igiene come *S. aureus* ed *E. coli*, ma non di garantire l'assenza di coliformi totali, enterococchi (indicatori di qualità) e lattobacilli. Le cariche dei microrganismi patogeni e alteranti, maggiori per il prodotto finito industriale, risultano tuttavia nel complesso molto ridotte e possono essere mantenute sotto controllo, monitorando le caratteristiche microbiologiche della materia prima e rispettando rigorosamente le norme igienico-sanitarie

nel corso dell'intero ciclo di produzione.

La preparazione del teteun, infatti, richiede operazioni non molto complesse ma di notevole durata, che comportano un contatto prolungato con l'ambiente e le apparecchiature. Il grado di contaminazione, riscontrato nelle mammelle in salamoia di entrambe le produzioni, corrisponde alla contaminazione della materia prima a cui si aggiunge quella derivante dai contenitori, dalle spezie e dal personale che provvede alla manipolazione del prodotto; è necessario evidenziare però, come la carica microbica rilevata

nel prodotto artigianale sia comunque risultata inferiore rispetto a quella del prodotto industriale, forse riconducibile all'utilizzo di additivi. Il nitrito di sodio, ad esempio, la cui funzione principale è quella di stabilizzare il colore della carne, inibisce anche il metabolismo batterico. Tenendo conto anche di questo aspetto, è necessario sottolineare che, nonostante si utilizzi una materia prima di migliore qualità, il prodotto industriale presenta una maggiore carica microbica.

Quest'ultimo, infatti, presenta più elementi di criticità che vanno monitorati con maggiore attenzione per garantire la salubrità dell'alimento. Il principale riguarda la differente tecnologia di produzione, che prevede la messa in stampo solo dopo la cottura durante la fase di raffreddamento nel caso della produzione industriale. Questo comporta una serie di passaggi in più e una maggiore contaminazione da parte dei microrganismi ambientali. Infine, l'elevata presenza di lattobacilli, rilevata in entrambi i prodotti finiti, può essere ricondotta alla confezione sottovuoto e al mantenimento della stessa a temperature di refrigerazione non adeguate (>4°C).■

**F. Veneroso, P. Cattaneo,
L.M. Chiesa, S. Stella**

Dipartimento di Scienze
e Tecnologie veterinarie
per la sicurezza alimentare
Facoltà di Medicina veterinaria
Università degli Studi di Milano

Si ringrazia la Sezione di Anatomia patologica
e Patologia aviaria del Dipartimento di Patologia animale,
igiene e sanità pubblica veterinaria,
presso la quale è stato effettuato
l'esame istologico dei campioni.

Bibliografia

1. **Valli E.** (2003) *La cucina della Valle d'Aosta*. Newton e Compton editori, Roma
2. **Thoux C.** (2004) *Cucina di tradizione en Valle d'Aoste*. Edizioni Comune Saint-Christophe
3. **A.O.A.C.** (1990) *Official Methods of analysis of the Association of official analytical chemists*, 15th ed., Arlington, Usa
4. **Pearson D.** (1973) *Laboratory techniques in food analysis*. London Butterworths
5. **Church P.N., Wood J.M.** (1992) *The manual of manufacturing meat quality*. Elsevier Applied Science, London, New York
6. **Seutler H.O.** (1984) in *Methods of Enzymatic Analysis*, Bergmeyer H.U. ed., 3rd ed., vol. VI, pag. 104-112. Verlag Chemie, Weinheim, Deerfield Beach/Florida, Basel, pag. 54-57
7. **Bergmeyer H.U., Berni E.** (1974) in *Methods of Enzymatic Analysis*, Bergmeyer H.U. ed., 2nd ed., vol. 3, pag. 1176-1179. Verlag Chemie Weinheim/Academic Press Inc., New York and London
8. **Jungstira L.C., Carneiro J.O., Kelly R.** (1991) *Compendio di istologia*. Piccin, Padova
9. **Merck Microbiology Manual** (2000)
10. **Manuale Biolife** (1998)
11. **Fidanza F.** (1996) *Alimentazione e nutrizione umana*. Gnocchi ed., Napoli
12. **Galli A., Volontario** (2002) *Microbiologia degli alimenti*. Epitesto ed., Milano