

RAFFAELE ROMANO (1), MAURIZIO VISCARDI (2), CIRO BOCCIA (1),
VALERIA RANIERI (1), CARLO COTTONE (3)

CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE E CHIMICO-FISICHE DELLA 'NDUJA CONFEZIONATA PASTORIZZATA

INTRODUZIONE

La 'nduja è un tipico insaccato prodotto con carne e parti grasse di suino (lardo, grasso e pancetta), aggiunto di peperoncino piccante e sale, talvolta affumicato e stagionato naturalmente. Il rapporto tra carni suine e peperoncino è variabile, generalmente a 2 kg di carne si mescola 1 kg di peperoncino, ma tale rapporto può aumentare fino a 3:1 (Arcella, 1997). Il sale viene aggiunto con una percentuale del 3% circa sul totale. Essa ha consistenza cremosa, sapore fortemente piccante ed un profumo caratteristico, intenso e naturale, la forma vagamente cilindrica ha un peso oscillante fra uno e due chilogrammi. La 'nduja è il risultato di esperienze empiriche che, per risorse utilizzate, processi tecnologici e uso di valori ambientali ne hanno fatto un vero "prodotto tipico"; rappresenta, infatti, i sapori "forti" della Calabria e oggi ha successo dato che rispetto all'insaccato classico si spalma invece di essere affettato (Guardiello, 1992). La qualità delle carni utilizzate influenza le caratteristiche organolettiche del prodotto finito. Il peperoncino riveste un ruolo considerevole nella preparazione della 'nduja. Due sono le varietà, denominate localmente "di Spilinga": la prima ha forma allungata, colore rosso e sapore piccante, la seconda, invece, ha forma tonda, colore rosso e sapore dolce (Teti, 1995). Entrambi vanno miscelati e dal loro dosaggio si ottengono diverse differenze di gusto della 'nduja. Si indica il Comune di Spilinga come l'area originaria di produzione dell'insaccato anche se attualmente questa risulta estesa a tutta l'area dell'altopiano del Poro (Porcelli, 1998). Data la forte richiesta di mercato del prodotto confezionato in vasetto, la produzione di tipo classico ha subito in questi anni delle variazioni al fine di garantire una conservazione più prolungata della 'nduja. Poiché allo stato attuale gli studi riguardo le caratteristiche chimico-fisiche e tecnologiche del prodotto sono ridotti e frammentari, l'obiettivo del presente lavoro è stato quello di porre le basi per caratterizzare i parametri utilizzati per una buona norma di fabbricazione. In particolare si è indagato sul pH, sull'attività dell'acqua, sulla composizione acidica prima del confezionamento e, sulla variazione del colore e sulle proprietà reologiche a seguito del trattamento termico di pastorizzazione.

Ciclo classico di produzione

Macinatura ed impasto e salatura

Le parti selezionate, grasso, lardo, carne e pancetta, vengono triturate finemente insie-

-
- (1) Dipartimento di Scienza degli Alimenti - Università degli Studi di Napoli Federico II - Via Università 100 - 80055 Portici - Napoli - Italia
(2) Dipartimento di Zootecnica e Ispezione degli Alimenti - Università degli studi di Napoli Federico II - Via Università 100 - 80055 Portici - Napoli - Italia
(3) Galileo S.r.l. - Via Aveta 20 - Ercolano - Na - Italia

me al peperoncino ed impastate lentamente allo scopo di ottenere un composto omogeneo e cremoso. Durante questa fase si sala.

Insacco e legatura

Il prodotto ottenuto si insacca in budello naturale di maiale "l'orba", ovvero il cieco e legato con spago alle estremità.

Stagionatura

Il prodotto viene trasferito in locali aerati dove la 'nduja seguendo un opportuno ciclo temperatura-umidità perde gradualmente peso, si asciuga, fino a raggiungere, dopo 60 giorni circa di sosta in cella, valori medi di $\text{pH}=4,35$ e di attività dell'acqua $A_w=0,88$.

MATERIALI E METODI

Campioni di 'nduja stagionata

Sono stati prelevati 30 campioni di 'nduja in budello a 60 giorni di stagionatura, appartenenti ad uno stesso lotto di produzione e provenienti da un salumificio calabrese. Sulla 'nduja opportunamente omogeneizzata sono state compiute le seguenti determinazioni analitiche:

- attività dell'acqua (a_w), mediante igrometro Testo, mod. 650;
- pH, con pH-metro a sonda Testo mod. 230;
- colore mediante colorimetro tristimolo Minolta Chroma Meter, modello CR-300. I parametri misurati sono stati i valori L, a, b. Su ogni campione sono state effettuate 3 misure. Per evidenziare eventuali differenze significative, i risultati sono stati sottoposti ad analisi della varianza ad una via e successivo test di Tukey, con un livello di significatività del 95%;
- viscosità mediante uno spettrometro dinamico-meccanico (RSF2, Rheometrics, NJ), equipaggiato con una geometria a piatti paralleli del diametro di 50 mm ed un gap di circa 4 mm. Le misure sono state condotte ad una temperatura di 25°C, nell'intervallo di velocità di deformazione 1-100 s⁻¹;
- carica batterica totale: in PCA (Plate Count Agar Standard-APHA-, Oxoid), a 30°C per 3 giorni;
- carica batterica lattica: in M.R.S. a 30°C per 3 giorni;
- lieviti e muffe: in Sabouraud dextrose agar per 3 giorni;
- umidità (a 105°C fino a peso costante);
- contenuto in grasso, mediante estrattore Soxhlet e analisi gravimetrica (Biffoli, 1990);
- composizione in acidi grassi determinata mediante analisi gascromatografica degli esteri metilici (Christie, 1982) utilizzando un gascromatografo mod. GC-17A (Shimadzu Italia, Milano) con rilevatore a ionizzazione di fiamma (F.I.D.). L'analisi è stata condotta nelle seguenti condizioni: gas di trasporto: elio, flusso di 2 mL/min, gas ausiliari idrogeno ed aria; vaporizzatore (PTV): 50°C per 10 secondi, incremento di 400°C/min fino a 260°C con sosta di 3 min; camera: 130°C per 3 min; incremento di 7°C/min fino a 230°C con sosta di 10 min; rapporto di splittaggio: 1/60 v/v; temperatura del rivelatore (FID): 260°C.

Campioni di 'nduja pastorizzata

100 contenitori di vetro del volume di 212 mL (peso netto 185 g) sono stati confezionati con 'nduja stagionata appartenente allo stesso lotto di produzione. I campioni sono stati chiusi con tappo a vite e sottoposti a trattamento termico statico nelle seguenti condizioni tempo-temperatura: 95°C per 30-45-60 min; 85°C per 30-45-60 min; 75°C per 30-45-60 min.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tab. 1 sono riportate le principali caratteristiche chimico-fisiche della 'nduja stagionata in budello. Si può osservare che il valore dell'attività dell'acqua, calcolato sul prodotto tenuto in cella di stagionatura (15°C, U.R. 65%) per circa 60 giorni, presenta un minimo e un massimo che consente di "stabilizzare" la carica batterica (Zambonelli *et al.*, 1992). Allo stesso modo il valore di pH si mantiene nei limiti di sicurezza di prevenzione nei confronti di microrganismi sporigeni (*Bacillus*, *Clostridium*). Il contenuto in grasso mediamente è circa il 33% e la corrispondente composizione in acidi grassi viene mostrata in tab. 2 dove si può osservare che gli acidi insaturi rappresentano circa il 65% degli acidi grassi totali e l'acido oleico e linoleico rappresentano insieme il 55% degli acidi totali. In fig. 1 viene riportato un tipico gascromatogramma ottenuto dopo transesterificazione del grasso estratto. In tab. 2 sono evidenziati i tempi di ritenzione e la corrispondente identificazione del picco.

Dal punto di vista microbiologico è necessario considerare il fatto che tale prodotto è ad elevato rischio nonostante l'elevata quantità di peperoncino introdotta per la preparazione ed il controllo della fase di stagionatura, utile per portare la 'nduja a valori di sicurezza di pH e A_w . L'alta carica batterica totale, che mediamente è intorno a valori di 10^5 ufc/g, la particolare

composizione chimico-strutturale del prodotto e la sua modalità di preparazione rendono indispensabile sottoporre la 'nduja confezionata, ad un trattamento termico tale per cui si garantisca una prolungata conservazione minimizzando i rischi. In tab. 3 sono evidenziati i dati ottenuti dopo trattamento di pastorizzazione. Le temperature sono state selezionate considerando le informazioni riportate in letteratura riguardo i prodotti carnei (Tiecco, 1987). Nel caso della 'nduja, dato che essa presenta bassi valori di pH e A_w tali da impedire la moltiplicazione della

Tabella 1 - Caratteristiche chimico-fisiche della 'nduja.

| Parametri analitici | Valore medio* |
|--|---------------|
| a_w | 0,880-0,885 |
| pH | 4,20-4,40 |
| Grasso (%) | 32,50-35,30 |
| Acqua (%) | 45,70-47,38 |
| Residuo secco magro (%) | 18,70-19,93 |
| * I valori sono la media di 30 campioni. | |

Tabella 2 - Composizione in acidi grassi della 'nduja.

| Acidi Grassi (EMAG) | Valore medio (%) | Tempo di ritenzione (min) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| palmitico (16:0) | 22,40 | 7,7 |
| palmitoleico (16:1) | 2,25 | 8,4 |
| eptadecanoico (17:0) | 0,38 | 8,9 |
| eptadecenoico (17:1) | 0,34 | 9,8 |
| stearico (18:0) | 10,53 | 10,6 |
| oleico (18:1 Δ :9) | 38,14 | 11,8 |
| vaccenico (18:1 Δ :11) | 2,66 | 11,9 |
| linoleico (18:2) | 16,34 | 13,8 |
| arachico (20:0) | 0,10 | 15,9 |
| linolenico (18:3) | 1,10 | 16,7 |
| eicosenoico (20:1) | 0,86 | 17,6 |
| behenico (22:0) | 0,67 | 21,0 |
| lignocerico (24:0) | 0,08 | 25,2 |

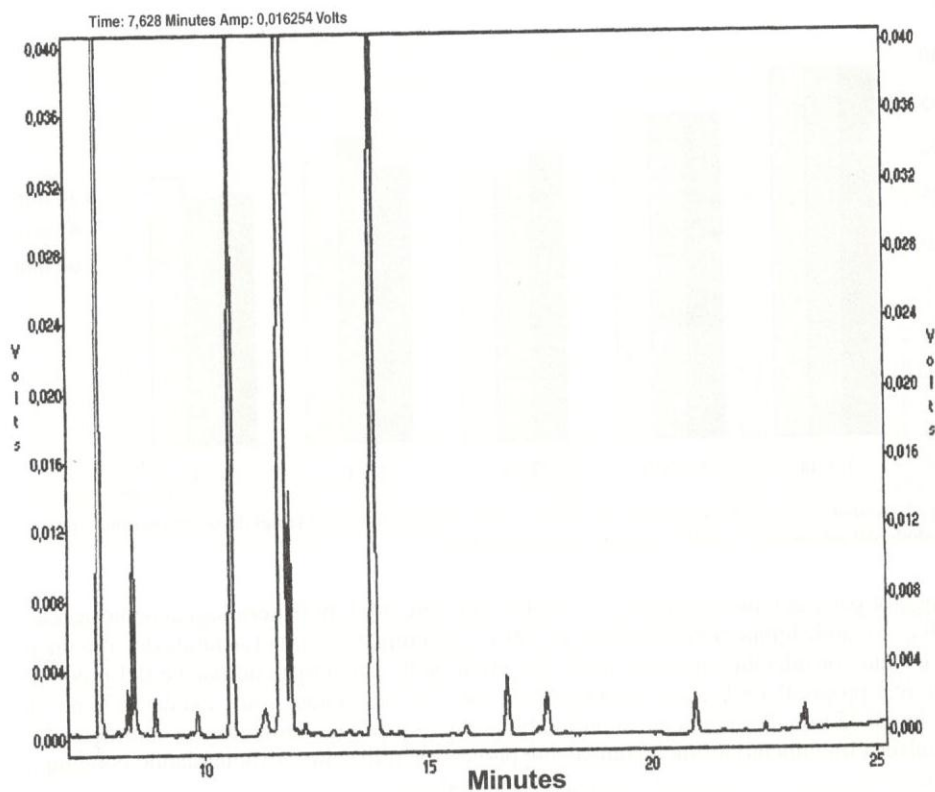


Fig. 1 - Profilo gascromatografico degli acidi grassi della 'nduja. Per l'identificazione vedere tab. 2.

Tabella 3 - Cariche batteriche rilevate nella 'nduja.

| (ufc/g)* | Temperatura | | | | |
|--------------------------|-------------|------|------|-------------------|-------------------|
| | tempo min | 95°C | 85°C | 75°C | non pastorizzata |
| Carica batterica totale | 30' | 0 | 0 | 2*10 ⁰ | 5*10 ⁵ |
| | 45' | 0 | 0 | 0 | |
| | 60' | 0 | 0 | 0 | |
| Carica batterica lattica | 30' | 0 | 0 | 0 | 3*10 ⁴ |
| | 45' | 0 | 0 | 0 | |
| | 60' | 0 | 0 | 0 | |
| Lieviti e muffe | 30' | 0 | 0 | 5,8*10 | 6*10 ³ |
| | 45' | 0 | 0 | 0,3*10 | |
| | 60' | 0 | 0 | 0 | |

* I valori rappresentano la media di cinque determinazioni.

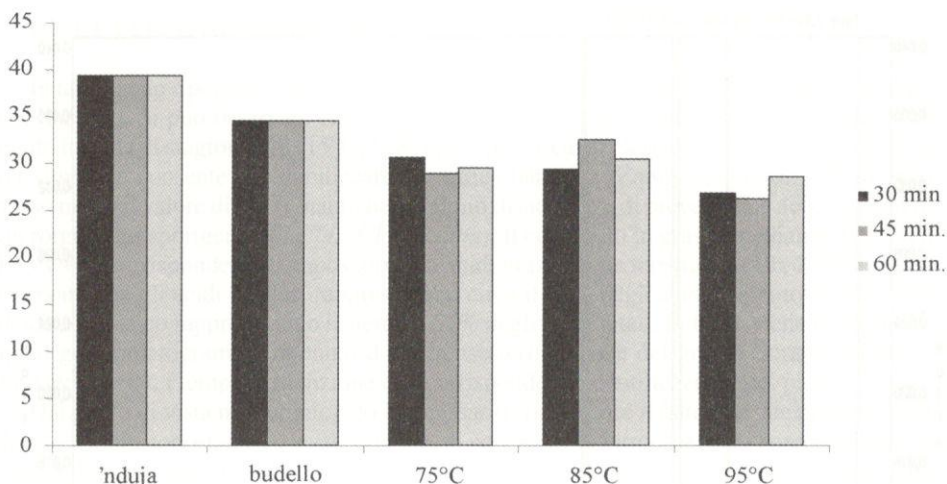


Fig. 2 - Andamento della Luminosità (L) in funzione della temperatura e dei tempi di pastorizzazione. 'nduja = prodotto del commercio; budello = prodotto non pastorizzato.

maggior parte dei microrganismi, è possibile ottenere prodotti batteriologicamente accettabili utilizzando temperature prossime ai 100°C per tempi di 60 min. La durata del trattamento è stata considerata valutando anche gli effetti sulle caratteristiche fisiche del prodotto: colore e proprietà reologiche. Osservando la tab. 3 si può notare come già da 75°C per un tempo di 45 min di trattamento si può stabilire una “stabilità microbiologica commerciale”. Qualsiasi trattamento termico equivalente può essere utilizzato salvaguardando contemporaneamente altre caratteristiche di qualità del prodotto.

Variazione del colore. Nelle fig. 2, 3 e 4 sono stati evidenziati, rispettivamente, l'anda-

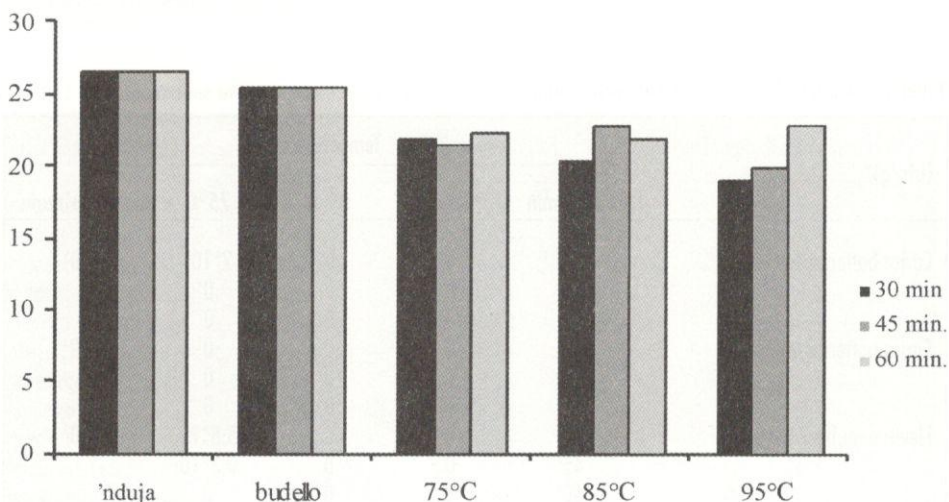


Fig. 3 - Andamento grado di rossezza (a) in funzione della temperatura e dei tempi di pastorizzazione. 'nduja = prodotto del commercio; budello = prodotto non pastorizzato.

Tabella 4 - Parametri L, a, b calcolati per la 'nduja pastorizzata.

| Temperatura (°C) | Trattamento termico Tempo (min) | Indici colorimetrici | | |
|--------------------|------------------------------------|----------------------|--------|-------|
| | | L | a | b |
| 95 | 30 | 26,8bc | 19,0b | 15,8b |
| 95 | 45 | 26,2b | 20,0bc | 17,8b |
| 95 | 60 | 28,6b | 22,9ab | 21,0b |
| 85 | 30 | 29,4b | 20,4bc | 17,7b |
| 85 | 45 | 32,5b | 22,9ab | 18,9b |
| 85 | 60 | 30,4b | 22,0ab | 19,1b |
| 75 | 30 | 30,6b | 21,8ab | 18,6b |
| 75 | 45 | 28,9b | 21,5ab | 16,9b |
| 75 | 60 | 28,9b | 21,5ab | 16,9b |
| budello | | 34,6ac | 25,4ac | 23,0b |
| 'nduja commerciale | | 39,4a | 26,7a | 35,6a |

mento della luminosità (L) del grado di rossezza (a) e di giallezza (b) dei prodotti esaminati. Il campione ('nduja) è stato acquistato e di esso non si conoscono le condizioni di pastorizzazione mentre, il campione definito "budello", non ha subito pastorizzazione.

Come si può notare dalla fig. 2 i campioni 'nduja e budello presentano valori più alti di luminosità, ciò ad indicare un colore più chiaro rispetto ai campioni pastorizzati in laboratorio.

I campioni trattati termicamente a 75°, 85° e 95°C per tempi diversi mostrano un grado di luminosità equivalente: si presentano più scuri rispetto al campione del commercio e alla 'nduja in budello. Tale risultato è supportato dai dati ottenuti per i parametri a e b. In particolare si può notare un aumento della "rossezza".

Per avere una conferma di ciò si è proceduto all'analisi della varianza.

In tab. 4 sono riportate le medie delle 3 ripetizioni effettuate su ciascun campione ed i risultati dell'analisi statistica.

Dall'analisi dei dati si può notare che i campioni pastorizzati in laboratorio, a diverse temperature e per diversi tempi, non presentano differenze significative. Le diverse condizioni di pastorizzazione utilizzate non vanno quindi, ad influenzare i parametri colorimetrici. Il prodotto assume una colorazione che si avvicina al rosso scuro già alla temperatura di 75°C.

Variazione della viscosità. È stata inoltre considerata la viscosità in funzione della velocità di deformazione e si è potuto notare che la viscosità diminuisce all'aumentare della velocità di deformazione in tutti i campioni esaminati, seguendo un andamento tipico di un materiale pseudoplastico. Precisamente la viscosità ha un valore iniziale di 10² Pa s e diminuisce di circa tre decadi per ciascun campione.

In fig. 5 è riportato l'andamento della viscosità dei campioni pastorizzati a 95°, 85°, 75°C per 30 min rispetto al riferimento.

Come si può notare, l'andamento della viscosità rispetto alla velocità di deformazione è lo stesso. Ciò suggerisce che le temperature di pastorizzazione utilizzate, nell'intervallo di velocità di deformazione considerato, non influenzano in modo significativo la viscosità dei campioni.

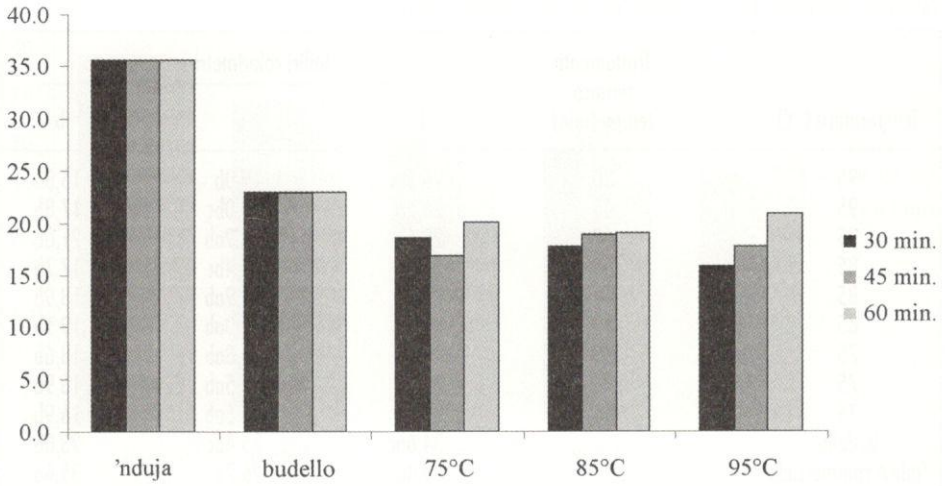


Fig. 4 - Andamento del grado di giallezza (b) in funzione della temperatura e dei tempi di pastorizzazione. 'nduja = prodotto del commercio; budello = prodotto non pastorizzato.

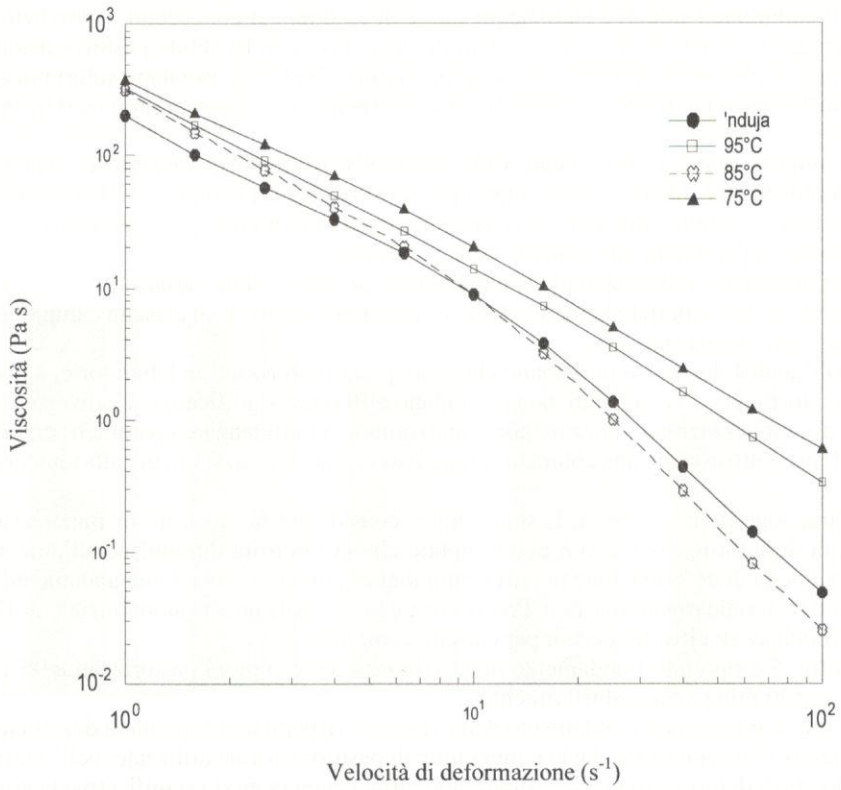


Fig. 5 - Andamento della viscosità in funzione della temperatura.

CONCLUSIONI

Lo studio riporta i primi risultati ottenuti da una sperimentazione di produzione di 'nduja semindustriale. Il prodotto in budello, stagionato in celle in condizioni controllate, è stato confezionato e successivamente stabilizzato termicamente. Dall'analisi dei dati è stato possibile notare che per ottenere un prodotto igienicamente salubre con buone caratteristiche qualitative è necessario effettuare un trattamento termico di pastorizzazione di 75°C per un tempo minimo di 45 min. Gli altri trattamenti termici (85°-95°C) compiuti a tempi diversi producono lo stesso effetto sia sul colore che sulla struttura del prodotto. A conferma di quanto osservato, il passo successivo riguarderà la valutazione delle proprietà sensoriali per stabilire dei limiti di processo.

BIBLIOGRAFIA

- F. Arcella, "Prodotti tipici di Spilinga e del Comprensorio del Poro", Edizioni O.G.G., Vibo Valentia, 1997.
A. Biffoli, "Chimica degli alimenti", 78-80, Usi, Firenze, 1990.
W.W. Christie, "Lipid Analysis", 150-152, 2nd Edition. Pergamon Press, Oxford (U.K.), 1982.
A. Guardiello, "Prodotti agroalimentari tipici e rilancio delle aree interne meridionali", Rassegna economica, 3, 1992.
C. Porcelli, "Spilinga-Tracce per un recupero della memoria del Monteporo", Quaderni mediterranei, Vibo Valentia, 1998.
V. Teti, "Il peperoncino. Un americano nel mediterraneo", Ed. Monteleone, Vibo Valentia, 1995.
G. Tiecco, "Ispezione degli alimenti di origine animale freschi e conservati", 795-803, Edagricole-Bologna, 1987.
C. Zambonelli, F. Papa, P. Romano, G. Suzzi, L. Grazia, Microbiologia dei salumi, 121-126, Ed agricole, Bologna, 1992.

RIASSUNTO

La 'nduja è un tipico salume calabrese, composto da carne e grasso di suino di seconda e terza scelta allevati e nutriti secondo le tradizioni locali, la cui caratteristica è quella di essere un prodotto spalmabile. In base alla tecnologia classica di preparazione, le carni (sottopancia, rifilatura della spalla e della coscia) vengono macinate insieme al peperoncino rosso (circa 500 g/kg) e, successivamente, l'impasto ottenuto viene insaccato in budello cieco dove viene conservato per alcuni mesi. Data la forte richiesta di mercato, negli ultimi anni si è assistito ad una notevole diffusione della 'nduja confezionata in vasetti di vetro e pastorizzata. L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare i parametri tecnologici e chimico-microbiologici necessari per avere un prodotto di qualità. I campioni presi in esame, ottenuti con le stesse moderne tecnologie di produzione, differivano per tempi di maturazione e per modalità di trattamento termico subito. Lo studio riporta i risultati delle determinazioni chimico-fisiche (pH, attività dell'acqua, viscosità, colore, composizione lipidica) e microbiologiche valutati e confrontati con la coppia tempo-temperatura di pastorizzazione più idonea a garantire una prolungata shelf-life del prodotto confezionato.

SUMMARY

TECHNOLOGICAL AND CHEMICO-PHYSICAL CHARACTERISTICS OF PACKED AND PASTEURIZED 'NDUJA

The 'nduja is a typical Calabrian meat, composed of meat and fat of swine of second and third choice raised and fed according to the local traditions, whose characteristic is

that of being a spreadable product. Into classical technology the meats (girt-strap, trimming of the shoulder and the thigh) are ground together with the red pepper (around 500 g/kg) and, subsequently the mixture is bagged in blind gut where the mixture is preserved for some months. Strong demand of has, in the last years, assisted a notable diffusion of the 'nduja packed in pots of glass and pasteurized. The objective of this work has been to obtain the technological, chemical and microbiological parameters necessary to have a product of quality. The samples examined were obtained with the same modern technologies of production, were immediately differentiated for times of maturation and for formality of thermal treatment. This work contain chemico-physics results (pH, activity of water, viscosity, color, fat composition) and microbiological results compared with the couple time-temperature of pasteurization useful guaranteeing a prolonged shelf-life of the product manufactured.