

## IL CONFEZIONAMENTO DEI FORMAGGI IN PELLICOLE ESTENSIBILI: ASPETTI QUALITATIVI E FENOMENI DI CESSIONE

Giovanna BATTELLI<sup>1\*</sup>, Sara LIMBO<sup>2</sup>, Sara PANSERI<sup>3</sup>, Luca CHIESA<sup>3</sup>, Luisa PELLEGRINO<sup>2</sup>, Pier Antonio BIONDI<sup>3</sup>, Ivano DE NONI<sup>2</sup>.....313-326

\* Corrispondenza ed estratti: giovanna.battelli@cnr.it

<sup>1</sup> Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Via Celoria 2, 20133 Milano.

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche. Università degli Studi di Milano. Via Celoria 2, 20133 Milano.

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare. Università degli Studi di Milano. Via Celoria 10, 20133 Milano.

**RIASSUNTO** - Nel presente lavoro sono stati identificati i principali composti organici volatili (VOCs) rilasciati da pellicole estensibili (PES) ad uso domestico (n =9) e ad uso GDO (n = 3). A tale scopo i VOCs sono stati estratti mediante Spazio di Testa Dinamico o mediante Microestrazione in Fase Solida, e analizzati per gascromatografia-spettrometria di massa. Le molecole presenti nella frazione volatile delle PES ad uso GDO a base poliolefinica (PE) e in polivinilcloruro (PVC), sono risultate solo in parte uguali a quelle rilasciate dalle PES ad uso domestico. Inoltre, le PES poliolefiniche non rilasciano alcune molecole (quali il 2-etilesanolo) presenti tra i VOCs delle PES a base PVC. Queste ultime rilasciano anche altri plasticizzanti come dibutilftalato e triacetina. Tra i VOCs di tutte le PES ad uso domestico è stato ritrovato anche il 2,2,4-trimetil-1,3-pentandiolo isobutirato. I risultati ottenuti dalle prove di conservazione refrigerata di quattro formaggi evidenziano come le tre PES ad uso GDO studiate possono rappresentare una fonte di contaminazione senza tuttavia determinare nel formaggio il superamento dei limiti di migrazione specifica previsti per taluni additivi. Questa contaminazione risulta favorita dall'utilizzo di PES in PVC, soprattutto se non destinate al confezionamento di formaggi porzionati. Parole chiave: formaggio, pellicola estensibile, VOCs, SPME, DHS, GC/MS

**SUMMARY** - Wrapping films for cheese packaging: qualitative aspects and migration phenomena. - The aim of this study was to identify the main volatile organic compounds (VOCs) released by wrapping films for domestic (n = 9) or retail (n = 3) use. To this purpose, VOCs were extracted by Solid-Phase Microextraction and Dynamic Headspace techniques, and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry. Different profiles of VOCs characterized wrapping films depending on both final use (domestic or retail) and polymeric composition (PVC or PE). In particular, 2-ethylhexanol was not present among VOCs of PE films. Dibutylphthalate and triacetin were detected in the headspace of domestic PVC films. All the studied domestic films released the plasticizer 2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediolediisobutyrate. The same analytical approaches were used to study the effects of film type and contact time on the migration of VOCs from 3 retail wrapping films to 4 different cheeses during storage in a cold cabinet display. Type and migration level of VOCs in stored cheese mainly depended from the polymeric composition (PVC or PE) of films. In this regard, different VOCs were released from PVC films into cheeses even if specific migration limits were not exceeded.

Keywords: cheese, wrapping film, VOCs, SPME, DHS, GC/MS

## UTILIZZO DEGLI ULTRASUONI NELLA DEBATTERIZZAZIONE DEL LATTE: RISULTATI PRELIMINARI

Filomena MONTEMURRO<sup>1</sup>, Giorgio MARCHESINI<sup>2\*</sup>, Stefania BALZAN<sup>1</sup>, Luca FASOLATO<sup>1</sup>, Severino SEGATO<sup>2</sup>, Igino ANDRIGHETTO<sup>2,3</sup>, Enrico NOVELLI<sup>1</sup>.....327-331

\* Corrispondenza ed estratti: giorgio.marchesini@unipd.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Sanità Pubblica, Patologia Comparata e Igiene Veterinaria, Università degli Studi di Padova. Via dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD).

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Animali, Università degli Studi di Padova. Via dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD).

<sup>3</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. Viale dell'Università 10, 35020 Legnaro (PD).

**RIASSUNTO** - Nel settore lattiero-caseario sono state studiate tecnologie alternative ai trattamenti termici per garantire la salubrità del latte ed un prolungamento della sua shelf life. Tra le diverse tecnologie disponibili, la sonicazione, ovvero il trattamento con ultrasuoni, si è dimostrata efficace nei confronti di diversi microrganismi. In questo studio, si è valutata l'influenza di diversi parametri di sonicazione, quali durata, ampiezza dell'onda e livello di pulsazione, sulle caratteristiche sensoriali del latte e sull'abbattimento della carica microbica. Per il trattamento è stato utilizzato un sonicatore UP 400S (Hielscher USA, Inc., Ringwood, NJ). La sonicazione è stata effettuata in camera di flusso ed in batch. Si è trattato il latte crudo combinando diversi valori di ampiezza dell'onda (da 30 a 100%), pulsazione (0,5 e 1) e durata di sonicazione (da 0,5 a 8 s/mL). Per verificare l'eventuale effetto battericida degli ultrasuoni, è stata effettuata la determinazione della Conta Microbica Totale (CMT) prima e dopo ogni sonicazione. Per confrontare l'effetto dei trattamenti sulle caratteristiche sensoriali del latte è stato effettuato un test triangolare. La maggior efficacia è stata ottenuta dalla sonicazione in batch, con ampiezza 100%, in continuo, per 4 s/mL, che ha determinato una riduzione della CMT pari a 2 log. Trattamenti con durata pari o inferiore ad 1 s/mL hanno portato a riduzioni trascurabili della CMT. All'assaggio il latte sonicato è risultato facilmente distinguibile dal controllo con percentuali di riconoscimento variabili in funzione del trattamento (75-100%), mentre al riconoscimento olfattivo tali valori sono stati pari a 0, 66 e 100% al crescere dell'intensità e durata della sonicazione. Nel complesso il latte sonicato è risultato meno gradevole del latte non trattato.

Parole chiave: latte crudo, sonicazione, ultrasuoni

**SUMMARY** - Using ultrasounds to sanitize milk: preliminary results - In the dairy industry many different technologies other than thermal treatment were studied to improve milk sanitization and shelf life. Among them the treatment with ultrasounds, called sonication, showed positive effects in bacterial inactivation. The aim of this study was to evaluate the influence of different values of treatment time, amplitude of ultrasonic waves and cycle on microbial inactivation and milk sensory properties. An ultrasonic processor (UP 400S, Hielscher USA, Inc., Ringwood, NJ) was used both in continuous-flow and in batch, at different combinations of amplitude of ultrasonic wave (30 - 100%), cycle (0.5 - 1) and treatment time (0.5 - 8 s/mL) on raw milk. Total microbial count (TCM) was performed before and after each treatment to quantify the bacterial inactivation effect and a triangle sensory test was carried out to determine the ultrasounds influence on milk sensory properties. Using ultrasounds in batch at amplitude 100%, cycle 1 and treatment time 4 s/mL led to the greatest microbial inactivation equal to 2 log-reduction, whilst treatments shorter than 1 s/mL showed negligible effect on TCM. Depending on intensity and duration of sonication, the taste led to discriminate between treatments at 75 and 100% whereas the smell allowed to identify treated and untreated milk at 0, 66 and 100% with increasing intensity and duration of sonication. Treated milk resulted unpleasant if compared to raw milk.

Keywords: raw milk, sanitizing, ultrasounds

## EFFETTO DEL SISTEMA DI ALLEVAMENTO SULLE CARATTERISTICHE AROMATICHE E SUL PROFILO ACIDICO DEL LATTE DI VACCA

Salvatore CLAPS<sup>1\*</sup>, Lucia SEPE<sup>1</sup>, Maria Antonietta DI NAPOLI<sup>1</sup>, Anna Rocchina CAPUTO<sup>1</sup>, Domenico RUFRANO<sup>1</sup>, Giuseppe MORONE<sup>1</sup>, Vincenzo FEDELE<sup>1</sup>.....333-337

\* Corrispondenza ed estratti: salvatore.claps@entecra.it

<sup>1</sup> CRA - ZOE, Unità di Ricerca per la Zootecnia Estensiva. Via Appia, Bella Scalo - 85054 Muro Lucano (PZ).

**RIASSUNTO** - Su latte di vacca, proveniente da differenti sistemi alimentari, estensivo di alpeggio (AE), a differenti quote di altitudine (AEA, AEB, AEC), di pianura (IP) e fondovalle (FV), sono state determinate le caratteristiche aromatiche e il profilo acidico. I risultati ottenuti hanno evidenziato un effetto del sistema alimentare sia sulle caratteristiche aromatiche e sia sul profilo acidico. Per quanto concerne i VOC, inoltre, nell'ambito dello stesso sistema alimentare, è stato evidenziato un effetto legato all'altitudine (VOC totali pari a 358,23 u.a. nel sistema ad altitudine maggiore vs 110,83 u.a. nel sistema intensivo di pianura). Il contenuto più elevato di polinsaturi, omega-3 tot, acido vaccenico e alfa-linolenico è stato riscontrato nel sistema estensivo di alpeggio. I risultati ottenuti hanno confermato il ruolo chiave del sistema di allevamento nel modulare le caratteristiche aromatiche e nutrizionali del latte.

Parole chiave: vacca, latte, sistema di allevamento, caratteristiche aromatiche, caratteristiche nutrizionali

**SUMMARY** - Effect of rearing system on the aromatic characteristics and acid profile of cow milk - On cow milk from different feeding systems, extensive alpine pasture, at different altitudes above sea level (AEA, AEB, AEC), intensive lowland (IP) and valley (FV) the aromatic characteristics and the fatty acid profile were determined. The results showed a significant effect of feeding systems on volatile organic compounds (VOC) content and fatty acid profile. Regarding VOC, also within the same feeding system, an effect linked to altitude was shown (total VOC 358.23 a.u. in the system at higher altitude vs 110.83 a.u. in intensive lowland system). The higher content of polyunsaturated, omega-3 tot, alpha-linolenic acid and vaccenic acid was found in the extensive alpine system. The results achieved have confirmed the key role of rearing and feeding system in modulating the aromatic characteristics and nutritional value of milk.

Keywords: cow, milk, rearing system, aromatic and nutritional characteristics

## EFFETTO DELLA STAGIONATURA DI PECORINI A LATTE CRUDO E PASTORIZZATO SULLE CARATTERISTICHE AROMATICHE

Lorenzo GIUSTINI<sup>1</sup>, Anna ACCIAIOLI<sup>1\*</sup>, Luca CALAMAI<sup>2</sup>, Renzo MALVEZZI<sup>3</sup>.....339-344

\* Corrispondenza ed estratti: anna.acciaioli@unifi.it tel.: 055 3288264

<sup>1</sup> DIBA – Sezione Scienze Animali - Università di Firenze. Via delle Cascine 5, 50144 Firenze.

<sup>2</sup> DIPSA – Università di Firenze. Piazzale delle Cascine 18, 50144 Firenze.

<sup>3</sup> ARA Toscana. Via Volturmo 10/12 B, 50019 Sesto Fiorentino (FI).

**RIASSUNTO** - Il formaggio Pecorino prodotto in Toscana viene commercializzato in più tipologie caratterizzate da differenti periodi di stagionatura. La lavorazione artigianale tradizionale prevede la trasformazione del latte a crudo, mentre il latte conferito ai caseifici viene solitamente pastorizzato. Negli ultimi anni i prodotti a latte crudo sono stati riscoperti e valorizzati anche in ragione della loro tipicità. La sperimentazione ha avuto come obiettivo quello di analizzare le caratteristiche chimiche e aromatiche di pecorini ottenuti con le due tecniche (a latte crudo e pastorizzato), nel corso della maturazione. La determinazione della componente aromatica è stata effettuata mediante la tecnica del campionamento dello spazio di testa statico, accoppiata alla GC-MS. I dati raccolti sono stati elaborati con il pacchetto statistico SAS per l'analisi della varianza e per l'analisi multivariata delle componenti principali. I composti più rappresentati sono stati alcoli e acidi, entrambi maggiormente presenti nei formaggi a latte crudo. Nel corso della stagionatura gli acidi hanno mostrato crescita continua, gli alcoli un aumento particolarmente marcato nelle fasi di maturazione più avanzate. L'analisi delle componenti principali ha evidenziato come i composti ad azione aromatica siano in grado di differenziare i formaggi a maggior stagionatura (180 d) dalle altre tipologie.

Parole chiave: Pecorino a latte crudo, profilo aromatico, stagionatura

**SUMMARY** - Effect of aging on aromatic features of Pecorino cheese making from raw and pasteurized milk - Pecorino cheese made in Tuscany is marketed in more than one type characterized by different periods of maturation. The traditional craftsmanship provides the processing of raw milk, while in the dairies milk is usually pasteurized. In recent years, raw milk products have been rediscovered and valued because of their typicality. The aim of experiment was to analyze the chemical and aromatic characteristics of Pecorino cheeses obtained by two techniques (from raw and pasteurized milk), during ripening. The determination of aromatic compounds was performed using the technique of sampling space static head, coupled with GC-MS. The collected data were processed using the SAS statistical package for the analysis of variance and multivariate analysis. The most represented compounds were alcohols and acids, both more present in raw milk cheeses. During the ripening acids showed continued growth, alcohol showed an high increase in particularly in advanced stages of maturation. The principal component analysis showed that the aromatic compounds are able to differentiate the more aged cheeses (180 d) from the other types.

Keywords: raw-milk Pecorino cheese, aromatic profile, ripening

## CONTROLLO DI MICRORGANISMI PATOGENI (*LISTERIA MONOCYTOGENES* E *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*) IN FORMAGGI SEMISTAGIONATI MEDIANTE L'UTILIZZO DI *LACTOCOCCUS LACTIS* PRODUTTORI DI BATTERIOCINE

Barbara DAL BELLO<sup>1\*</sup>, Giuseppe ZEPPA<sup>1</sup>, Daniela Manila BIANCHI<sup>2</sup>, Lucia DECASTELLI<sup>2</sup>, Amaranta TRAVERSA<sup>2</sup>, Elisabetta PIVETTA<sup>2</sup>, Luca COCOLIN<sup>1</sup>.....345-352

\* Corrispondenza ed estratti: barbara.dalbello@unito.it

<sup>1</sup> Di.Va.P.R.A, settore Microbiologia agraria e Tecnologie alimentari, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

<sup>2</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta. Via Bologna 148, 10154 Torino (TO).

RIASSUNTO - Tre ceppi di *L. lactis* produttori di nisina sono stati applicati come starters in caseificazioni sperimentali di formaggi semi-stagionati inoculati con *L. monocytogenes* e *S. aureus*. I risultati ottenuti da questo studio hanno permesso l'individuazione di un ceppo di *L. lactis* in grado di controllare e inibire in modo considerevole la crescita di *S. aureus*. Attualmente su questo ceppo produttore di nisina sono in corso ulteriori ricerche per valutare una sua futura applicazione come starter o co-starter in produzioni alimentari per prevenire e/o ridurre la contaminazione da microrganismi patogeni come *S. aureus*.

Parole chiave: *Lactococcus lactis*, nisina, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*

SUMMARY - Control of pathogen microorganisms (*Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus*) in semi-ripened cheeses by using *Lactococcus lactis* bacteriocin producing strains - Three *L. lactis* nisin producing strains were applied as starter cultures in experimental semi-ripened cheeses inoculated with *L. monocytogenes* and *S. aureus*. The results obtained from this study identified one *L. lactis* strain able to control and inhibit the *S. aureus* growth. Nowadays, on this nisin producing strain further research is carrying out to evaluate its future application as starter or co-starter in food productions to prevent or reduce the contamination by *S. aureus*.

Keywords: *Lactococcus lactis*, nisin, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*

Dal Bello *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (5), 345-352

# APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE PER LA SELEZIONE DI CEPPI AUTOCTONI PER LA PRODUZIONE DI TOMA PIEMONTESE ARTIGIANALE

Giuseppe ZEPPA<sup>1</sup>, Valentina ALESSANDRIA<sup>1</sup>, Cristian BOTTA<sup>1</sup>, Bernardo SCURSATONE<sup>1</sup>, Kalliopi RANTSIOU<sup>1</sup>, Luca COCOLIN<sup>1\*</sup>.....353-359

\* Corrispondenza ed estratti: lucasimone.cocolin@unito.it

<sup>1</sup> Di.Va.P.R.A, settore Microbiologia agraria e Tecnologie alimentari, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

**RIASSUNTO** - La selezione di microrganismi autoctoni è un aspetto fondamentale che può garantire la protezione e valorizzazione di prodotti tradizionali, standardizzando la loro qualità ed assicurandone la salubrità. In questo studio viene presentato un approccio integrato per la selezione di una coltura starter per la produzione di Toma nell'area della Valle Sacra in Piemonte, formaggio semi-duro da latte vaccino e stagionato per 60 giorni. La prima fase del lavoro ha riguardato la creazione di una collezione di batteri lattici isolati da campioni di latte, cagliata e formaggio in stagionatura. Gli isolati di *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *cremoris* sono stati caratterizzati con Rep-PCR e si sono scelti 7 ceppi di *L. lactis* subsp. *lactis* e 15 ceppi di *L. lactis* subsp. *cremoris*. Essi sono stati utilizzati in caseificazioni di laboratorio, durante le quali si è determinata la loro capacità acidificante, la produzione di ammine biogene e, dopo la stagionatura, l'aspetto sensoriale. Da questo screening sono stati selezionati 4 ceppi con buone caratteristiche tecnologiche utilizzati successivamente in caseificazioni a partire da latte crudo. Si sono monitorate le crescite dei batteri lattici e dei coliformi e dalle piastre di M17 un numero significativo di colonie sono state sottoposte ad analisi Rep-PCR per definire la capacità dei ceppi inoculati di predominare la fermentazione. I risultati ottenuti hanno evidenziato la capacità di un solo ceppo di *L. lactis* subsp. *cremoris* di condurre il processo di trasformazione. Questo studio sottolinea l'importanza di utilizzare un approccio integrato per la selezione di colture starter per l'industria lattiero-casearia, compreso l'effettiva definizione della capacità del ceppo di dominare il biota naturalmente presenti nelle materie prime.

Parole chiave: starter autoctoni, ecologia microbica, caratterizzazione molecolare, selezione, Toma

**SUMMARY** - An integrated approach for the selection of a starter culture for the production of the Toma traditional cheese in the Piedmont region - The selection of indigenous microorganisms is a key aspect that can ensure the protection and promotion of traditional products, standardizing their quality and ensuring their safety. This study presents an integrated approach for the selection of a starter culture for the production of Valle Sacra Toma, a semi-hard cheese from cow's milk matured for 60 days. The first phase of the project involved the creation of a collection of lactic acid bacteria isolated from samples of milk, curd and cheese during ripening. The isolates of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* and *cremoris* were characterized by Rep-PCR and 7 strains of *L. lactis* subsp. *lactis* and 15 strains of *L. lactis* subsp. *cremoris* were further investigated. They were first used in cheesemaking from pasteurized milk, during which it was determined their acidifying capacity, the production of biogenic amines and, after maturation, the sensory aspect. From this screening 4 strains with good technological characteristics were selected and subsequently used in cheesemaking from raw milk. The growth of lactic acid bacteria and coliform was monitored, and a significant number of colonies of lactic acid bacteria were subjected to Rep-PCR analysis to determine the ability of the strains inoculated to dominate the fermentation. The results obtained demonstrated the capacity of a single strain of *L. lactis* subsp. *cremoris* to lead the transformation process. This study highlights the importance of using an integrated approach for the selection of starter cultures for the dairy industry, including the actual definition of the strain's ability to dominate the natural biota present in raw materials.

Keywords: starter, microbial ecology, molecular characterization, selection, Toma cheese

# MONITORAGGIO AMBIENTALE E RISCHI IGIENICO-SANITARI IN UNA CENTRALE DEL LATTE SICILIANA

Rosa LA ROSA<sup>1\*</sup>, Carmelo PORTALE<sup>1</sup>, Cinzia OLIVERI<sup>1</sup>...361-375

\* Corrispondenza ed estratti: [larosar@unict.it](mailto:larosar@unict.it)

<sup>1</sup> DISPA, Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, sez. Fitopatologia e genetica vegetale, Università degli Studi di Catania. Via S. Sofia 100, 95123 Catania.

**RIASSUNTO** - L'igiene ambientale degli stabilimenti e delle aziende agroalimentari rappresenta oggi uno degli aspetti fondamentali da considerare per la produzione di un alimento dal profilo igienico-sanitario adeguato, caratteristica necessaria per la commercializzazione ed il consumo di un prodotto sicuro e sano. Nel presente lavoro si riferisce del monitoraggio ambientale, inerente la valutazione delle contaminazioni microbiche nelle matrici aria e superfici, effettuato nei diversi locali di una centrale del latte siciliana destinata al confezionamento di latte da essa pastorizzato. Le indagini sono state espletate con prelievi di campioni dalle suddette matrici effettuati, con cadenza settimanale, nei punti critici identificati tramite l'analisi del flow-sheet di produzione e le caratteristiche dei locali/impianti di produzione. Per ogni campione le analisi, eseguite secondo metodiche microbiologiche tradizionali, hanno riguardato la determinazione della carica batterica mesofila aerobia totale e della carica micetica totale nonché la caratterizzazione di alcune tra le più rappresentative colonie batteriche e fungine isolate. I risultati ottenuti hanno evidenziato la presenza di cariche microbiche generalmente adeguate per un'azienda nella quale si lavora un prodotto di origine animale, anche se talvolta eccedenti gli standard-guida considerati, dimostrando come la moderna gestione dell'azienda, la costante attenzione nel monitorare i punti critici di controllo del flow-sheet di produzione e le norme di corretta prassi igienica rispettate dal personale addetto siano efficaci nel contenere i rischi igienicosanitari. Il monitoraggio effettuato, avendo fornito i valori di contaminazione microbica ambientale di una specifica realtà aziendale, intende rappresentare una guida utile per gli operatori del settore; ogni azienda che voglia garantire maggiore sicurezza igienico-sanitaria al proprio prodotto potrà applicare le procedure da noi eseguite adeguandole alle proprie caratteristiche impiantistiche, al tipo di costruzione, entità ed expertise del personale addetto, tipologia e destinazione del prodotto finale.  
Parole chiave: contaminazioni microbiologiche ambientali, aria, superfici, analisi microbiologiche, aziende lattiero-casearie

**SUMMARY** - Environmental monitoring and hygienic-sanitary risks in a Sicilian dairy processing industry - The environmental hygiene of agri-food plants and industries represents today one of the fundamental aspects that must be considered to produce food with a suitable hygienic-sanitary profile, characteristic needed to trade and to consume a safe and healthy product. In this paper we report results of an environmental monitoring, related to the microbial contamination evaluation of indoor air and surfaces matrix, carried out in a sicilian dairy processing industry devoted to package its pasteurized milk. All tests have been accomplished taking off weekly samples on the critical control points identified by the production flow-sheet analysis and on the basis of room/plants characteristics. Each sample has been analyzed, by traditional microbiological protocols, for the total aerobic mesophylic bacterial count, the total fungal count and to characterize some of the most representative isolated bacterial and fungal colonies. The obtained results showed a good microbiological profile, concerning an industry where it's working a product of animal origin, even if sometime exceeding the considered standards; this demonstrate as the modern industry management and the continuous attention in the critical control points monitoring are effective to contain the hygienic-sanitary risks. The present monitoring, representing the environmental microbial contaminations of a specific dairy industry, would like to be a guideline for all the operators; each industry that wants to guaranty the best safety of its products should apply it depending on the own plant characteristics, building, number and expertise of the working staff, kind and final destination of the product.

**Keywords:** environmental microbiological contaminations, indoor air, surfaces, microbial analysis, dairy processing industries

# CARATTERIZZAZIONE CHIMICA, ENZIMATICA E MICROBIOLOGICA DEL LATTE E DELLA MOZZARELLA DI BUFALA PRODOTTI IN PROVINCIA DI FOGGIA

Antonella SANTILLO<sup>1</sup>, Daniela RUGGIERI<sup>1</sup>, Marzia ALBENZIO<sup>1\*</sup>.....377-386

\* Corrispondenza ed estratti: m.albenzio@unifg.it

<sup>1</sup> Dipartimento PrIME, Università di Foggia. Via Napoli 25, 71100 Foggia.

**RIASSUNTO** - In quanto prodotto strettamente legato al territorio, la Mozzarella di Bufala prodotta in provincia di Foggia potrebbe rappresentare un elemento in grado di contribuire al rilancio dell'economia ed alla salvaguardia e alla promozione del territorio. A tale scopo, nel presente lavoro sono state studiate le caratteristiche chimico-fisiche, igienico-sanitarie, ed enzimatiche del latte di bufala proveniente da tre allevamenti localizzati in provincia di Foggia e della Mozzarella da esso prodotta. Per ciascuna azienda sono stati eseguiti tre cicli di campionamento ad intervalli settimanali e, in occasione di ciascun campionamento, il latte di bufala è stato sottoposto a trasformazione industriale per la produzione di Mozzarella di Bufala. Il contenuto in cellule somatiche del latte di bufala è risultato sempre inferiore a  $3 \log_{10}$  CS/mL e la conta cellulare è risultata inferiore a  $5 \log_{10}$  UFC/mL e a  $3 \log_{10}$  UFC/mL per la conta batterica totale ed i coliformi totali rispettivamente. Questi risultati evidenziano una buona qualità igienico-sanitaria del latte di bufala derivante da un corretto management aziendale. Le attività degli enzimi proteolitici endogeni, espresse come sistema plasmina-plasminogeno, catepsina D ed elastasi, risultano minori rispetto al latte bovino, ovino e caprino a seguito del minore contenuto di cellule somatiche del latte di bufala. Tali enzimi risultano essere influenzati dal processo di produzione della mozzarella; in particolare l'acidificazione della pasta potrebbe essere responsabile della maggiore attivazione della catepsina D e il processo di filatura influenzare la maggiore conversione del plasminogeno in plasmina nella mozzarella rispetto al latte. L'analisi delle componenti principali eseguita su una matrice di 16 acidi grassi evidenzia che il profilo acido della Mozzarella di Bufala riflette quello registrato nel latte impiegato verosimilmente a seguito dell'assenza della fase di maturazione che limita i processi di lipolisi.

Parole chiave: latte di bufala, Mozzarella di Bufala, enzimi proteolitici endogeni, profilo acido

**SUMMARY** - Chemical, enzymatic and microbiological features of buffalo milk and Mozzarella cheese produced in the province of Foggia - The experiment was conducted in three buffalo dairy farms located in the province of Foggia (Apulia, Italy). Bulk milk was analyzed for chemical, hygienic and enzymatic parameters and the impact of milk features on Mozzarella cheese quality was investigated. Three sampling cycles were performed in each farm at weekly intervals; bulk milk collected from each farm was processed for Mozzarella cheese production according to an industrial protocol. Milk somatic cell count was always lower than  $3 \log_{10}$  SCC/mL and bacterial cell load was lower than  $5 \log_{10}$  CFU/mL and  $3 \log_{10}$  CFU/mL for total bacterial count and total coliforms, respectively. These results evidenced a good hygienic quality of buffalo milk due to a good dairy farming practices. Endogenous proteolytic enzymes as plasmin-plasminogen system, cathepsin D and elastase displayed activities lower than those detected in cow, sheep and goat milks due to the lower somatic cell count in buffalo milk. Moreover, these enzymes were affected by the processing technology of Mozzarella cheese; in particular, the acidification step could be responsible for the higher activity of cathepsin D whereas the stretching phase may be involved in the conversion of plasminogen to plasmin. Finally, principal component analysis was performed on a matrix of 16 fatty acids to discriminate acidic profile of buffalo milk and Mozzarella cheese. Fatty acid profile reflected the one recorded in the corresponding milk due to the absence of the lipolytic process occurring during cheese ageing.

Keywords: buffalo milk, buffalo Mozzarella cheese, endogenous proteolytic enzymes, fatty acid profile



# MICROBIOTA DI SIEROINNESTI PER LA PRODUZIONE DI FORMAGGI A PASTA DURA ATTRAVERSO METODI MOLECOLARI COLTURA -DIPENDENTE E -INDIPENDENTE

Valentina ALESSANDRIA<sup>1</sup>, Morgana MATTEIS<sup>1,2</sup>, Stefano BISOTTI<sup>2</sup>, Mauro FONTANA<sup>2</sup>, Luca COCOLIN<sup>1\*</sup>..283-287

\* Corrispondenza ed estratti: lucasimone.cocolin@unito.it

<sup>1</sup> Di.Va.P.R.A, settore Microbiologia agraria e Tecnologie alimentari, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo Da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

<sup>2</sup> Biraghi SpA. Via Cuneo 1, 12030 Cavalermmaggiore (CN).

**RIASSUNTO** - Due sieroinnesti sono stati analizzati ogni due mesi per 3 volte. Tali campioni sono stati esaminati con metodiche tradizionali per la conta microbica dei lattococchi e dei lattobacilli, rispettivamente su piastre di terreno M17 e Rogosa. I batteri lattici isolati dalle piastre sono stati successivamente identificati attraverso l'uso combinato della tecnica PCR-DGGE (Polymerase Chain Reaction-Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) e sequenziamento del gene 16S dell'RNA ribosomiale. Inoltre, DNA e RNA sono stati estratti direttamente dai sieri e sottoposti a PCR-DGGE. I lattococchi hanno presentato una carica di circa  $10^7$  CFU/mL, mentre i lattobacilli su terreno Rogosa hanno raggiunto valori di  $10^9$  CFU/mL. Entrambi i metodi coltura-dipendente e -indipendente hanno mostrato un basso livello di biodiversità. *Lactococcus lactis* e *Streptococcus thermophilus* hanno rappresentato le specie maggiormente presenti su M17, mentre su terreno Rogosa è stata rilevata solamente la presenza di *Lactobacillus helveticus*. L'analisi diretta ha permesso di rilevare la presenza di *Lb. delbrueckii* e confermato la presenza di *S. thermophilus*. Non sono state rilevate differenze tra l'analisi del DNA e dell'RNA. Questo studio costituisce un importante approccio per l'identificazione delle specie microbiche presenti nei sieroinnesti che contribuiscono alla definizione delle caratteristiche di questo tipo di formaggio.

Parole chiave: sieroinnesti, metodi coltura –dipendenti e –indipendenti, ecologia microbica

**SUMMARY** - Molecular identification of lactic acid bacteria in artisanal whey starter used in the production of a pressed hard cheese - Two samples of whey starter were collected from a factory once every two months for three times. They were examined through traditional microbiological analysis for counts of lactococci and lactobacilli, respectively on M17 agar and on Rogosa agar plates. LAB were then isolated from plates and identified by combining PCR-DGGE analysis and 16S rRNA gene sequencing. Moreover, DNA and RNA extracted directly from whey samples were subjected to Polymerase Chain Reaction-Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (PCR-DGGE). Lactococci count was about  $10^7$  CFU/mL, while the lactobacilli on Rogosa reached values of  $10^9$  CFU/mL. Both culture - dependent and - independent methods showed a low degree of biodiversity. The microbiota was mainly constituted by *Lactococcus lactis* and *Streptococcus thermophilus* isolated from M17, while on Rogosa media only *Lb. helveticus* strains were isolated. Direct analysis revealed the presence of *Lactobacillus delbrueckii*, at the same time confirming the presence of *S. thermophilus*. No differences emerged between DNA and RNA analysis. The results of the present study contribute to explore the natural microbiota that characterizes the analysed whey starter and constitute a further step in the understanding of the species that contribute to the production of this kind of hard-pressed cheese.

Keywords: artisanal whey, culture dependent and independent methods, microbial ecology