

## UN APPROCCIO ANALITICO ALLA RIVELAZIONE DELL'USO DI CAGLIATE CONSERVATE NELLA PRODUZIONE DELLA MOZZARELLA VACCINA

Michele FACCIA<sup>2</sup>, Pasqua LOIZZO<sup>2</sup>, Antonio TRANI<sup>2</sup>, Rosa GAGLIARDI<sup>3</sup>, Sara LAMPARELLI<sup>1</sup>, Paolo SCROCCHI<sup>4</sup>, Aldo DI LUCCIA<sup>1\*</sup>.....233-240

\* Corrispondenza ed estratti: a.diluccia@unifg.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università di Foggia. Via Napoli 25, 71100 Foggia.

<sup>2</sup> Dipartimento di Biologia e Chimica Agroforestale e Ambientale, Università di Bari. Via Amendola 165/A, 70126 Bari.

<sup>3</sup> Dipartimento Ispezione degli Alimenti - Istituto Zooprofilattico del Mezzogiorno. Via Salute 2, 80055 Portici (NA).

<sup>4</sup> Associazione Italiana Allevatori. Via G Tomassetti 9, 00161 Roma.

**RIASSUNTO** - Per tutelare i formaggi tipici e tradizionali italiani, è necessario che sia garantita l'origine e la qualità della materia prima, che deve essere fornita da allevamenti collocati nelle aree geografiche previste dai disciplinari e/o dai protocolli tradizionali di produzione. Oggi si assiste sempre più all'utilizzo di materie prime e semilavorati (cagliate) provenienti da paesi d'oltre alpe. Un esempio sempre più diffuso è l'uso di cagliata (semilavorato ottenuto dopo l'aggiunta del caglio al latte) di provenienza extra-nazionale, per l'ottenimento di "mozzarella italiana". Questo mercato, incrementato dalla corsa esasperata all'abbattimento dei costi di produzione comporta un disagio nel settore zootecnico da latte nazionale che non riesce a mantenere prezzi così bassi. La ricerca svolta ha portato all'identificazione di un marcatore, denominato ALMI, in grado di distinguere le cagliate fresche, cioè quelle utilizzate immediatamente per la produzione delle mozzarelle, da quelle conservate (refrigerate, congelate o provenienti dall'estero). Il marcatore ALMI si ritrova nel prodotto finito, la mozzarella bovina, nel quale ha una evoluzione molto lenta, il che consente di mettere in relazione la sua quantità relativa con il tipo di cagliata utilizzata. Il marcatore ALMI è rivelabile mediante elettroforesi alcalina in presenza di urea (UREA-PAGE) e misurabile attraverso l'analisi dell'immagine. Esso è presente in piccolissime quantità nella cagliata fresca e aumenta sensibilmente con la conservazione delle cagliate e la cattiva conservazione del latte. Dai risultati ottenuti è stata dimostrata la capacità della metodica di essere impiegata nella tutela della mozzarella vaccina realizzata con latte di origine italiana.

**Keywords:** cagliate conservate, rintracciabilità, marcatore molecolare di freschezza, ALMI

**SUMMARY** - An analytical approach for the detection of the use of stored curds in the production of bovine Mozzarella cheese - The guarantee of the origin and quality of raw material is essential for the protection and valorisation of typical and traditional Italian cheeses. Milk must come from farms located in the geographical areas indicated by the PDO/PGI product specifications and/or by the traditional protocols of production. Nowadays, the risk of utilization of cheap milk and semi finished products coming from abroad is more and more increasing. An example is the use of curd (semi finished product obtained after the addition of rennet to milk) coming outside from Italy, to obtain "Italian mozzarella cheese". The recourse to imported curds, induced by the continuous search for reduction of the production costs, has given rise to discomfort in the national milk zootechny that is unable to compete at such low prices. The present research allowed us to identify a molecular marker, called ALMI, able to distinguish fresh curds, which are those used immediately after milk coagulation for the production of mozzarella cheese, from the preserved one (frozen or from abroad). The marker can be detected in the finished product, bovine mozzarella, and has a very slow evolution with time: this allows to relate its quantity with the kind of curd used. ALMI marker is detectable by alkaline electrophoresis in the presence of urea (urea-PAGE) and measured by image analysis. It is present in very small amounts in fresh curd and increases significantly with curd aging, but also with incorrect/excessive storage of milk. The results obtained demonstrated the usefulness of the method for the protection of mozzarella made with cow's milk of Italian origin.

**Keywords:** stored curd, track, freshness molecular marker, ALMI

## CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE DEL LATTE CRUDO DISTRIBUITO AL DETTAGLIO CON EROGATORI AUTOMATICI IN VENETO ED EMILIA-ROMAGNA

Leonardo ALBERGHINI<sup>1</sup>, Paolo CATELLANI<sup>1</sup>, Andrea GAZZETTA<sup>1</sup>, Riccardo MIOTTI SCAPIN<sup>1</sup>, Valerio GIACCONE<sup>1</sup>\*.....241-244

\* Corrispondenza ed estratti: valerio.giaccone@unipd.it

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

**RIASSUNTO** - Oggi i consumatori si orientano spesso verso il latte crudo perché lo ritengono nutrizionalmente più valido e di migliore qualità igienico-sanitaria. Purtroppo il consumatore non è a conoscenza che il latte, proprio perché crudo, cela dei pericoli per la salute. Le nostre indagini hanno riguardato 85 distributori automatici di Veneto ed Emilia-Romagna; tra giugno 2006 e agosto 2008 da ogni erogatore abbiamo prelevato 3 campioni, per un totale di 255 campioni di latte; su ciascuno di essi si sono ricercati: carica microbica totale (CMT), cellule somatiche, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *Campylobacter* termotolleranti. In 73 campioni su 255, la CMT era superiore ai limiti di legge e il 22% dei campioni aveva un numero di cellule somatiche > 300.000. La carica media di *Pseudomonas* è stata di 11.600 UFC/mL (minimo 100 UFC/ e massimo 150.000 UFC/mL). Trentasette campioni sono risultati positivi per *Campylobacter* termotolleranti. In 2 campioni abbiamo isolato *E. coli* O157; *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*; i ceppi enterotossici di *S. aureus* sono risultati costantemente assenti. Nel periodo tra maggio 2009 e maggio 2010 sono stati analizzati altri 132 campioni di latte crudo prelevati da 44 distributori al fine di ricercare *E. coli* O157, senza avere alcun isolamento. I produttori di latte crudo devono essere consapevoli che il loro prodotto può essere un veicolo all'uomo di *Campylobacter* spp. e ceppi di *Escherichia coli* enteropatogeni.

Parole chiave: microbiologia alimenti, latte

**SUMMARY** - Microbiological quality of bovine raw milk for human consumption in nordeastern Italy - In Italy there are even more people which like drink raw milk, because of their nutritional value. In Northern Italy there is by now a real mushroom growth of selfservice automatic vending machines. Milk from healthy cows contains relatively few bacteria and the health risk from drinking raw milk would be minimal. However, milk is a natural food that has no protection from external contamination and can be contaminated easily after milking. From June 2006 to May 2010 we analyzed 387 samples of raw milk sold at quite all the self-service automatic vending machines existing in Veneto and Emilia-Romagna, for better understanding the real bacteriological quality of this kind of raw product. *Salmonella*, *L. monocytogenes* nor enterotoxigenic *S. aureus* were never isolated. In 2 samples strains of O157 *E. coli* was isolated and in other 37 samples low charges of *Campylobacter* spp. have been measured. Total viable count and somatic cell count confirm the good quality of the bovine raw milk sold in Veneto and Emilia-Romagna, but careful attention is to be done to the refrigeration temperatures of milk during selling.

Keywords: food microbiology, milk

## MONITORAGGIO DELLA PRESENZA DI AFLATOSSINA M1 NEL LATTE BOVINO MEDIANTE HPLC-FLD

Stefania MASSAFRA<sup>1</sup>, Marilena GILI<sup>1\*</sup>, Marina RASTELLI<sup>1</sup>, Gian Luca FERRO<sup>1</sup>, Fabio OLIVO<sup>1</sup>, Mauro FRANZONI<sup>1</sup>, Maria Cesarina ABETE<sup>1</sup>.....245-250

\* Corrispondenza ed estratti: marilena.gili@izsto.it

<sup>1</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta. Via Bologna 148, 10154 Torino.

**RIASSUNTO** - Il lavoro descrive una semplice, rapida ed efficace procedura per la determinazione quantitativa di residui di aflatoxina M1 nel latte. Le migliori condizioni operative in termini di specificità, sensibilità, precisione e recupero sono state ottenute con un processo di purificazione e concentrazione del campione mediante colonne di immunoaffinità, seguito da analisi mediante HPLC con rivelatore spettrofluorimetrico. Il metodo è stato applicato ai controlli ufficiali su campioni di latte crudo e pastorizzato e di latti liquidi per prima infanzia. Anche se l'incidenza di positività è diminuita rispetto al periodo 2003-2004, il rischio per la salute, l'introduzione di distributori di latte crudo e l'imprevedibilità dell'insorgenza di fenomeni di contaminazione da aflatoxine impongono il mantenimento di un alto livello di controllo.

Parole chiave: latte, aflatoxina M1, HPLC

**SUMMARY** - Determination of aflatoxin M1 residues in bovine milk by liquid chromatography with fluorescence detector - A rapid, simple and very effective procedure is described to detect aflatoxin M1 residues in bovine milk. The best conditions to achieve good specificity, sensitivity, precision and recovery were found with immunoaffinity clean-up and HPLCFLD analysis. The method was applied to official controls since 2003 and the results are reported.

Keywords: milk, aflatoxin M1, HPLC

Massafra *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (4), 245-250

## LAVAGGIO DELL'IMPIANTO DI MUNGITURA E QUALITÀ MICROBIOLOGICA DEL LATTE

Maddalena ZUCALI<sup>1\*</sup>, Luciana BAVA<sup>1</sup>, Milena BRASCA<sup>2</sup>, Laura VANONI<sup>2</sup>, Alberto TAMBURINI<sup>1</sup>, Anna SANDRUCCI<sup>1</sup>.....251-256

\* Corrispondenza ed estratti: maddalena.zucali@unimi.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Animali, Università degli Studi di Milano. Via Celoria 2, 20133 Milano.

<sup>2</sup> Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, CNR. Via Celoria 2, 20133 Milano.

**RIASSUNTO** - Una corretta procedura di pulizia dell'impianto di mungitura è fondamentale per ottenere un latte di elevate qualità microbiologiche. La temperatura dell'acqua utilizzata per il lavaggio, la concentrazione e la tipologia di detergente, la quantità e la turbolenza dell'acqua sono i principali parametri da tenere in considerazione. Utilizzando un flussometro elettronico (Lactocorder®) è stato possibile registrare l'andamento del lavaggio dell'impianto di mungitura nel corso di 66 visite in 22 aziende bovine da latte lombarde. Le fasi di lavaggio possono essere distinte in: pre-risciacquo, fase principale di lavaggio e post-risciacquo. La fase principale di lavaggio nel nostro studio ha avuto una durata di  $17,4 \pm 5,80$  minuti, una conducibilità elettrica di  $4,06 \pm 1,84$  mS/cm e una turbolenza di  $25,2 \pm 13,9$  %. La temperatura dell'acqua di lavaggio è risultato il parametro più lontano dalle indicazioni internazionali per una corretta procedura di lavaggio ( $43-77^\circ\text{C}$ ); esso ha fatto registrare valori massimi di  $34,6 \pm 9,05^\circ\text{C}$ . I risultati della ricerca evidenziano che aziende che hanno effettuato il lavaggio ad una temperatura inferiore ( $<35^\circ\text{C}$ ) hanno avuto livelli di carica batterica standard nel latte superiori ( $4,12 \log_{10}/\text{UFC}$ ) rispetto alle altre ( $3,93 \log_{10}/\text{UFC}$ ;  $P < 0,05$ ). La durata della fase di lavaggio ha evidenziato effetti significativi sulla contaminazione dell'impianto di mungitura, a livello di vaso terminale e del latte; in particolare una durata di lavaggio compresa tra 10 e 15 minuti sembra essere ottimale per ridurre sia la carica batterica standard del latte che la stessa carica batterica standard, i batteri termodurici e psicrotrofi sulle superfici dell'impianto.

Parole chiave: latte, impianto di mungitura, lavaggio

**SUMMARY** - Milking machine cleaning and microbiological quality of milk - Cleaning and maintenance of milking equipment is essential in order to obtain high quality milk. Many are the critical points of milking machine cleaning: water temperature, quantity and type of detergent and water turbulence. A total of 22 farms were visited three times in order to monitor milking machine cleaning using electronic flow meters (Lactocorder®). Cleaning process can be divided in three phases: pre-rinse, detergent phase and post-rinse. In our study the duration of detergent phase was  $17.4 \pm 5.80$  min, electrical conductivity of the detergent solution was  $4.06 \pm 1.84$  mS/cm and turbulence was  $25.2 \pm 13.9$  %. *Maximum* temperature detergent solution was on average  $34.6 \pm 9.05^\circ\text{C}$ , lower than the International guideline ( $43-77^\circ\text{C}$ ). The results underlines that farms using low water temperature ( $<35^\circ\text{C}$ ) had higher standard plate count in bulk tank milk than the others ( $4.12 \log_{10}/\text{CFU}$  vs  $3.93 \log_{10}/\text{CFU}$ ;  $P < 0.05$ ). Detergent phase duration had interesting effects on milking machine hygiene and bacterial quality of milk: 10 to 15 min seems to be the best time to reduce standard plate count in milk and standard plate count, thermotolerant and psychrotrophic bacteria on milking equipment.

Keywords: milk, milking equipment, cleaning system

# VALUTAZIONE DELLA PROTEOLISI E DELLA PRODUZIONE DI AMMINE BIOGENE IN MICROCASEIFICAZIONI MODELLO OTTENUTE CON CEPPI PRODUTTORI DI BATTERIOCINE

Jean Daniel COISSON<sup>1\*</sup>, Fabiano TRAVAGLIA<sup>1</sup>, Monica LOCATELLI<sup>1</sup>, Giuseppe ZEPPA<sup>2</sup>, Marta BERTOLINO<sup>2</sup>, Marco ARLORIO<sup>1</sup>.....257-261

\* Corrispondenza ed estratti: coisson@pharm.unipmn.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Chimiche, Alimentari, Farmaceutiche e Farmacologiche. Università degli Studi del Piemonte Orientale "A. Avogadro". Via Bovio 6, 28100 Novara.

<sup>2</sup> Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali. Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

**RIASSUNTO** - Nove microcaseificazioni sono state realizzate secondo uno schema di produzione modificato su quello del Toma piemontese, con l'uso di ceppi lattici autoctoni scelti in base alla capacità di produrre batteriocine. Sui formaggi sono stati studiati i fenomeni proteolitici primari (con la valutazione dei pattern elettroforetici) e parzialmente quelli secondari (determinando alcuni amminoacidi liberi). Si sono evidenziate significative differenze nella proteolisi primaria dei formaggi prodotti con *L. plantarum* e *L. paracasei*, rispetto a quelli ottenuti con *Lactococcus* spp. Infine è stato valutato il contenuto in ammine biogene, riscontrando in un solo caso un valore superiore a 100 mg/kg. Da questo studio si è evidenziato come 4 ceppi presentino una ridotta attività decarbossilasica e interessanti proprietà per una loro applicazione in caseificazioni su larga scala.

Parole chiave: ammine biogene, proteolisi, microcaseificazioni

**SUMMARY** - Proteolysis evaluation and biogenic amines production in miniature cheeses obtained with bacteriocin producer strains - Nine different miniature cheeses were produced following the cheese-making process of Toma piemontese, using natural lactic strains, selected for their ability to produce bacteriocins. The primary proteolysis was evaluated by electrophoretic analysis and the secondary proteolysis determining some free amino acids. The principal differences evidenced in primary proteolysis are due to the action of *L. plantarum* and *L. paracasei*, respect to the pattern of *Lactococcus* spp. The biogenic amines content was also evaluated, showing the presence of histamine and tyramine, but only in one cheese reaching concentration >100 mg/kg. This study permits to identify 4 strains with a reduced decarboxylating activity and properties interesting for an application in largescale cheesemaking processes.

Keywords: biogenic amines, proteolysis, miniature cheeses

Coisson *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (4), 257-261

## LIMITI E POTENZIALITÀ DELLA FILIERA LATTE AFRICANA IN AREA SUBSAHARIANA: L'ESEMPIO DI UN PROGETTO PILOTA

Anna FA CANTÁFORA<sup>1\*</sup>, Paola BELLI<sup>1</sup>, Sara BARBIERI<sup>1</sup>, Lilia GROSSO<sup>1</sup>, Simone STELLA<sup>2</sup>, Casimiro CRIMELLA<sup>1</sup>.....263-266

\* Corrispondenza ed estratti: anna.cantafora@unimi.it

<sup>1</sup> Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Animali - sezione Zootecnica Veterinaria. Via G Celoria 10, 20133 Milano.

<sup>2</sup> Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare. Via G Celoria 10, 20133 Milano.

**RIASSUNTO** - La fondamentale importanza che il latte rappresenta nell'alimentazione dei paesi emergenti è ormai riconosciuta; tuttavia numerosi vincoli di varia natura ostacolano lo sviluppo e l'autonomia di una filiera locale, imponendo importazioni di latte in polvere dai paesi eccedentari. Il progetto, realizzato dal Dipartimento di Scienze Animali (Università degli Studi di Milano) in collaborazione con l'ONG ACRA ha avuto come obiettivo principale il miglioramento della filiera del latte di Maroua (Cameroun). Gli allevatori, coinvolti nell'intervento, dopo essere stati raggruppati in una cooperativa (Redou Gniwa) e formati sulla corretta mungitura e gestione del latte, sono diventati fornitori e gestori di una latteria realizzata dal progetto. Il diretto coinvolgimento degli allevatori nella fornitura e nella gestione della latteria è stato sicuramente il punto di forza del progetto poiché ha reso i beneficiari consapevoli di un'azione comunitaria e responsabili della qualità del latte fornito alla latteria e poi immesso sul mercato locale.

Parole chiave: Cameroun, latte, filiera locale

**SUMMARY** - The urban and periurban milk chain at Maroua (Cameroun) - In the last years the urbanization and the population growth led to a change in food needs of big cities in the Sahel area, where milk and milk products are considered more and more as an essential element in human nutrition. The aim of this study was to obtain information about the urban and periurban milk chain at Maroua (Cameroun). The survey was based on a questionnaire on sites, transformation methods and relationship among actors involved in the milk chain. The questionnaire was structured in open-ended questions to analyse each step of the milk chain: production, processing, collection, sale and consumption. The study underlined the coexistence of two milk chains: the urban and the periurban one. In the first one, farmers and consumers are close: the delivery time is short and the sale of fresh milk is possible. On the contrary, the long delivery time needed to bring milk to the urban markets from the periurban area forces those farmers to use milk for the production of yogurt and curdled milk, as cheese is not common in this area. In both the urban and periurban chains, a part of the milk is sold to hotels, restaurants and stores of Maroua. The study pointed out a loss of organization among the different steps of the milk chain, mainly due to the lack of consorting (cooperatives, associations, *etc.*). The feebleness in structuring decreases the power in negotiation of the actors of the milk chain, producing an outflow of demand on the market.

Keywords: local milk chain, Cameroun

## ANALISI DEL CONTENUTO DI k-CASEINA B IN CAMPIONI DI LATTE DI MASSA

Attilio ROSSONI<sup>1\*</sup>, Chiara NICOLETTI<sup>1,2</sup>, Enrico SANTUS<sup>1</sup>, Massimo MALACARNE<sup>2</sup>...267-273

\* Corrispondenza ed estratti: ricerca@anarb.it

<sup>1</sup> ANARB - Associazione Nazionale Allevatori Razza Bruna Italiana. Loc. Ferlina 204, 37012 Bussolengo (VR).

<sup>2</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Università degli Studi. Via del Taglio 10, 43126 Parma.

**RIASSUNTO** - Il nesso tra il tipo di k-caseina presente nel latte e la qualità casearia dello stesso è stato già ampiamente dimostrato in molte pubblicazioni paragonando principalmente latte proveniente da singole vacche con diversi genotipi per la k-caseina. Lo scopo del presente lavoro è stato quello di verificare come, variazioni discrete del contenuto di k-caseina B in campioni di latte di massa, possano influenzare i parametri lattodinamografici degli stessi. Su 150 campioni di latte di allevamento è stato dapprima determinato il contenuto di k-caseina B utilizzando un particolare test ELISA e, poi, sono state analizzate le caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e di coagulazione presamica. L'analisi dei dati evidenzia in generale un livello medio basso (2,5%) di quantità di k-caseina B nel latte di massa, ma alcune aziende raggiungono valori eccellenti (7%-8%). I risultati dimostrano come, un latte con una più alta percentuale di k-caseina B sulla caseina totale, porti sia ad una diminuzione del tempo di rassodamento sia ad una maggiore consistenza del coagulo e che tali variazioni sono pressoché proporzionali alla differenza di contenuto di k-caseina B. Quindi, a parità di caseina contenuta nel latte, se vi è un maggior contenuto di k-caseina B, il latte risulta essere più idoneo alla caseificazione e alla produzione di formaggi di qualità.

**Parole chiave:** razza Bruna italiana, k-caseina B, test ELISA, analisi lattodinamografica, latte di allevamento, selezione, qualità del formaggio

**SUMMARY** - Analysis of the contents of k-casein B in bulk milk samples - International studies demonstrated that k-casein is the most interesting and important casein component because it significantly influences the coagulation of milk by rennet, the cheese yield, the technological properties of the milk protein system and cheese quality product. Now, with specific ELISA test, is possible successfully quantify the content of k-casein B in bulk milk samples. The purpose of this project was to analyze, out of 150 samples of bulk milk collected from 17 dairy farms located within the production area of Parmigiano-Reggiano cheese, the contents of k-casein B in relation to environmental, management and genetic factors. We also studied the relationship between this parameter and the dairy characteristics of milk. It has been verified, in particular, how discrete changes in the contents of k-casein B, can affect the rheological parameters of milk. The results showed a wide variation between different farms for the percentage of k-casein B in bulk milk, with values ranging from 0% to 8%. Moreover, by statistical analysis, has emerged as the content of k-casein B shows a strong relationship both curd firming time that the curd firmness. Therefore, the k-casein B content parameter can provide additional information on the processing quality of milk.

**Keywords:** italian Brown cattle breed, k-casein B, ELISA test, rheological analysis, bulk milk sample, genetic selection, cheese quality

## LATTE BOVINO, OVINO E CAPRINO CONGELATO: VARIAZIONE DEI PARAMETRI FISICI, CHIMICI E TECNOLOGICI

Massimo TODARO<sup>1\*</sup>, Maria Luisa SCATASSA<sup>2</sup>, Maria Luigia ALICATA<sup>1</sup>, Francesca MAZZA<sup>1</sup>, Santo CARACAPPA<sup>2</sup>.....275-281

\* Corrispondenza ed estratti: tel. 09123896061; massimo.todaro@unipa.it

<sup>1</sup> Dipartimento DEMETRA, Sezione di Produzioni Animali, Università degli Studi di Palermo. Viale delle Scienze 4, 90128 Palermo.

<sup>2</sup> Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia "A. Mirri". Via G Marinuzzi, 3, 90129 Palermo.

**RIASSUNTO** - In considerazione della rilevanza economica della destagionalizzazione produttiva del latte destinato alle produzioni casearie è stata valutata la qualità del latte sottoposto a congelamento. A tal fine 4 campioni di latte di massa bovino, ovino e caprino sono stati congelati a -20°C in varie aliquote e scongelati dopo un intervallo di 1, 2, 3 e 6 mesi con metodo rapido (bagnomaria a 42°C per 5 min) e lento (4°C per 24h). Su tutti i campioni sono state condotte le analisi fisico-chimiche, merceologiche ed igienico-sanitarie, nonché la valutazione dell'attitudine alla caseificazione attraverso la determinazione dei parametri lattodinamografici. I risultati ottenuti mostrano per tutte le specie animali, ma soprattutto per quella caprina, una diminuzione della percentuale di grasso e caseina in funzione del tempo di congelamento ed un aumento dell'urea. Il tempo di coagulazione ( $\tau$ ) tende a diminuire così come la consistenza della cagliata. Nel complesso il latte caprino sottoposto a congelamento presenta una minor stabilità rispetto a quello delle altre specie, soprattutto se lo scongelamento è effettuato in maniera rapida.

Parole chiave: congelamento e scongelamento del latte, latte bovino, ovino e caprino, qualità del latte

**SUMMARY** - Bovine, sheep and goat freezing milk: effect on physical, chemical and technological parameters - Due to seasonality and low production levels of sheep and goat milk and in order to provide a stable milk supply or to accumulate enough milk for processing, milk may be frozen for several weeks or months and utilized in the summer periods when milk production is lowest and the demand of fresh sheep and goat cheeses is high. Freezing could have adverse effects on milk quality and milk clotting ability. The aim of this study was to investigate the effects of freezing time and the typology of defrosting on milk quality and milk technological characteristics. To the aim, four samples of cow, ewe and goat milk were monthly collected, from March to June. Bulk tank samples were frozen in a commercial freezer at approximately -20°C. The milk samples were thawed at 1, 2, 3 and 6 months; these samples were defrosted using two different systems: quickly, by immersing them in hot water at 42 °C for 5 minutes and slowly at 4°C for 24 hours. The following parameters were determined on all these milk samples: somatic cell count, total bacterial count, fat, protein, lactose and casein percent, urea, titratable acidity, pH and rheological parameters. The statistical analysis of the data thus obtained has shown a decrease of fat and casein percentage and an increase of urea in the milk of all these species animal samples according to the length of freezing time. The results of this study seem to show that goat milk was influenced by the length of freezing time as well as by the typology of defrosting, more than ovine and bovine milks.

Keywords: freezing and defrost milk, bovine, ovine and goat milks, milk quality

## VARIABILITÀ DEL CONTENUTO DI k-CASEINA B IN CAMPIONI DI SINGOLE VACCHE

Chiara NICOLETTI<sup>1,2</sup>, Attilio ROSSONI<sup>1</sup>, Enrico SANTUS<sup>1</sup>, Andrea SUMMER<sup>2</sup>..283-287

\* Corrispondenza ed estratti: ricerca@anarb.it

<sup>1</sup> ANARB - Associazione Nazionale Allevatori Razza Bruna Italiana. Loc. Ferlina 204, 37012 Bussolengo (VR).

<sup>2</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Università degli Studi. Via del Taglio 10, 43126 Parma.

**RIASSUNTO** - L'allele B della k-caseina ha un'influenza particolare sulla qualità del latte perché, come confermato da numerose ricerche a livello internazionale, il tipo di k-caseina influenza in modo significativo la resa casearia, le proprietà tecnologiche, la facilità di lavorazione del latte e la qualità del formaggio. Con questo studio si è analizzata la variabilità di questo parametro tra soggetti sia in relazione al genotipo dell'animale sia in relazione ad altri fattori di origine non genetica. Analizzando 281 campioni di latte di singole vacche in diversi allevamenti si sono determinati gli assetti genici per l'allele B (eterozigote, omozigote o assente) per la maggior parte degli animali. Inoltre si è dimostrato che il contenuto di k-caseina B nel latte aumenta nel corso della lattazione risentendo dell'aumento della caseina mentre, al contrario, la proporzione della k-caseina B sulla caseina totale è determinata quasi esclusivamente dal genotipo dell'animale risultando indipendente dallo stadio di lattazione, dalle cellule somatiche, dall'allevamento e dall'età dell'animale.

**Parole chiave:** Razza Bruna, k-caseina B, genotipo, test ELISA, latte, selezione

**SUMMARY** - Variability of the content of k-casein B in individual milk samples - The research was focused on k-casein because of its strong influence on cheese yield and quality. This casein fraction is the most interesting and important casein component in that it is centrally involved in the formation and stabilization of casein micelles, in the coagulation of milk by rennet and in many other technologically-important properties of the milk protein system. With this work, analyzing 281 samples of milk from individual cows in different herds, we studied the variability of k-casein between subjects both in relation to the genotype of the animal and in relation to other non genetic factors. It was possible to determine the gene structure for the B allele (heterozygous, homozygous or absent) for most of the animals. Moreover, it was shown that the content of k-casein B increases during lactation affected by the increase of casein while, on the contrary, the percentage of k-casein B depends almost exclusively by the genotype of the animal and is not affected by stage of lactation, by somatic cells, by herd and age of the animal.

**Keywords:** Italian Brown cattle, k-casein B, genotype, ELISA test, milk, selection

## EVOLUZIONE DELLA COMPOSIZIONE DEL PECORINO ROMANO DURANTE LA STAGIONATURA: CENTRO E PERIFERIA

Giuliano PALOCCI<sup>1\*</sup>, Carmela TRIPALDI<sup>1</sup>, Rino CONTARDI<sup>2</sup>..289-293

\* Corrispondenza ed estratti: giuliano.palocci@entecra.it

<sup>1</sup> CRA PCM. Via Salaria 31, 00016 Monterotondo (Roma).

<sup>2</sup> Libero professionista

**RIASSUNTO** - Sono state studiate alcune caratteristiche chimiche del Pecorino Romano sottoposto alla tradizionale salatura a secco. Nel corso della stagionatura sono stati esaminati campioni rappresentativi del centro e della periferia del formaggio. Durante i primi otto mesi di stagionatura il contenuto di umidità è risultato mediamente più elevato al centro della forma (40,07 vs 37,39%), di seguito la tendenza si è invertita. La percentuale di sale rilevata all'interno apparsa inferiore a quella delle parti periferiche. Le differenze sono risultate rilevanti fino al quinto mese di stagionatura (5,32 vs 2,15%) e al tredicesimo mese il contenuto di sale non era ancora uniformemente distribuito (5,03 vs 4,40 %). I valori dell'azoto solubile a pH 4,6 ostrano che la proteolisi era costantemente più elevata al centro della forma dal primo (2,71 vs 1,75%) fino al tredicesimo mese di stagionatura (5,41 vs 4,29%).

Parole chiave: Pecorino Romano, salatura a secco, stagionatura

**SUMMARY** - Chemical characteristics of inner and outer parts of Pecorino Romano cheese during ripening - Some chemical characteristics of Pecorino Romano submitted to traditional dry salting were studied. During cheese ripening samples coming from inner and outer part were analysed. For the first eight months the mean moisture content of the inner part was higher than that of the outer part (40.07 vs 37.39%). The salt percentage found in the inner of cheese was lower than that observed in the periphery. The differences were remarkable until fifth month (5.32 vs 2.15%) and at thirteenth month the salt content was not uniformly distributed (5.03 vs 4.40 %). The values of soluble N showed that the proteolysis was higher in the inner part of cheese from first (2.71 vs 1.75%) to thirteenth month of ripening (5.41 vs 4.29%).

Keywords: Pecorino Romano cheese, dry salting, ripening

Palocci *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (4), 289-293

## SIGNIFICATO DELLA PIROGLUTAMMIL-GAMMA<sub>3</sub>-CASEINA QUALE INDICE DI STAGIONATURA DEL FORMAGGIO GRANA PADANO DOP

Fabio MASOTTI<sup>1\*</sup>, Ivano DE NONI<sup>1</sup>, Milena BRASCA<sup>2</sup>, Angelo STROPPIA<sup>3</sup>, Luisa PELLEGRINO<sup>1</sup> ..295-300

\* Corrispondenza ed estratti: fabio.masotti@unimi.it

<sup>1</sup> DiSTAM, Università degli Studi di Milano. Via Celoria 2, 20133 Milano.

<sup>2</sup> ISPA Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari. Via Celoria 2, 20133 Milano.

<sup>3</sup> Consorzio Tutela del Formaggio Grana Padano DOP. Via XXIV Giugno 8, SM della Battaglia, 25010 Desenzano del Garda (BS).

**RIASSUNTO** - Durante la stagionatura del formaggio Grana Padano, e di altri formaggi lungamente stagionati, ha luogo l'accumulo del peptide piroglutammi-gamma<sub>3</sub>-caseina (pgamma<sub>3</sub>-CN), derivante dalla ciclizzazione dell'acido glutammico N-terminale della gamma<sub>3</sub>-CN. Prove *in vitro*, a partire da una soluzione di gamma<sub>3</sub>-CN, hanno suggerito come il meccanismo di ciclizzazione del residuo N-terminale sia prevalentemente di tipo chimico e probabilmente non mediato dall'attività ciclasica dei batteri del sieroinnesto.

**Parole chiave:** Grana Padano, stagionatura, proteolisi, piroglutammi-gamma<sub>3</sub>-caseina, elettroforesi capillare

**SUMMARY** - Significance of pyroglutamyl-gamma<sub>3</sub>-casein as a ripening index of PDO Grana Padano cheese – During ripening of Grana Padano the pyroglutamyl-gamma<sub>3</sub>-casein (pgamma<sub>3</sub>-CN) accumulates in Grana Padano cheese and its concentration is positively related to cheese age. This peptide originates by cyclization of the N-terminus glutamic acid of gamma<sub>3</sub>-CN into a pyroglutamyl residue. *In vitro* experiments using a gamma<sub>3</sub>-CN solution showed that cyclization mainly occurs *via* spontaneous chemical rearrangement while cyclizing activity of starter lactic acid bacteria is not observed. The presence of p-gamma<sub>3</sub>-CN was also revealed in other long ripenend cheeses.

**Keywords:** Grana Padano cheese, cheese ripening, proteolysis, pyroglutamyl-gamma<sub>3</sub>-casein, capillary electrophoresis

Masotti *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (4), 295-300

## CURVE DI LATTAZIONE IN BOVINE DI RAZZA GRIGIO ALPINA

Alberto SABBIONI<sup>1\*</sup>, Paola SUPERCHI<sup>1</sup>, Valentino BERETTI<sup>1</sup>, Massimo MALACARNE<sup>1</sup>, Cinzia QUAGLIATI<sup>1</sup>, Andrea SUMMER<sup>1</sup>..301-307

\* Corrispondenza ed estratti: alberto.sabbioni@unipr.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Università degli Studi di Parma. Via del Taglio 10, 43126 Parma.

**RIASSUNTO** - Sono stati studiati gli effetti di alcuni fattori sulla produzione di latte (kg), latte corretto al 4% di grasso (4% FCM, kg), grasso e proteine (kg e %) e per il contenuto in cellule somatiche (CCS) del latte nella razza bovina Grigio Alpina, utilizzando 37631 controlli funzionali provenienti da 6354 lattazioni di 6171 bovine; il modello lineare conteneva, come fattori fissi, la data del controllo (556 livelli), l'azienda (865 livelli), la stagione di parto (dicembre-febbraio; marzo-maggio; giugno-agosto; settembre-novembre), l'ordine di lattazione (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e >3<sup>a</sup>), la classe di giorni dal parto (30 classi da 10 d più una classe per lattazioni >300 d) e le interazioni di quest'ultima con stagione di parto e ordine di lattazione. I soggetti con parto estivo hanno mostrato una produzione di latte, 4% FCM, grasso e proteina significativamente più bassa ( $P < 0,05$ ) rispetto agli altri; le produzioni più elevate ( $P < 0,05$ ) sono invece state registrate per i soggetti con parto invernale. Le bovine con parto estivo hanno fatto registrare un contenuto percentuale di grasso e proteine superiore a quelle con parto invernale ( $P < 0,05$ ). I valori più bassi di CCS sono stati registrati per le bovine con parto invernale. Dalla 1<sup>a</sup> lattazione alla 3<sup>a</sup> e oltre aumenta la produzione di latte, 4% FCM, grasso e proteine ed il CCS; la percentuale in grasso e in proteine è invece massima per le bovine di 2<sup>a</sup> lattazione e si riduce nelle successive ( $P < 0,05$ ). Le curve di lattazione, calcolate secondo il modello di Wood, hanno mostrato un picco più elevato e anticipato per le bovine con parto invernale (kg 21,74 a 2,3 settimane) rispetto a tutte le altre; le primipare hanno mostrato un picco di lattazione più basso e differito nel tempo (kg 16,62 a 3,6 settimane) rispetto alle altre. Le primipare hanno manifestato anche una maggiore persistenza della lattazione (80,56%).

Parole chiave: bovini, Grigio Alpina, curva di lattazione

**SUMMARY** - Lactation curves in Grey Alpine cattle – We studied the effects of some factors on milk yield (kg), 4% fat corrected milk (4% FCM, kg), fat and protein (kg and %) and somatic cell count (SCC) in milk from Grey Alpine; 37631 test day records from 6354 lactations of 6171 cows were used; data were analysed by a linear model containing as fixed factors the test day (556 levels), the herd (865 levels), the calving season (December-February, March-May, June-August, September-November), the number of lactation (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and >3<sup>rd</sup>), the class of days from calving (30 ten days classes plus a class for lactations >300 d), and the interaction of the latter with the calving season and the number of lactation. Cows with summer calving showed milk, 4% FCM, fat and protein production (kg) significantly lower ( $P < 0.05$ ) than others; the highest productions ( $P < 0.05$ ) are recorded for cows with winter calving. Cows with summer calving showed a higher content (%) of fat and protein than those with winter calving ( $P < 0.05$ ). The lowest values of SCC were recorded for winter calving cows. From 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> lactation and over milk production, 4% FCM, fat and protein and the SCC increased. The percentage of fat and protein is higher for second calving cows and decreases in the others ( $P < 0.05$ ). Lactation curves, calculated according to Wood's model, showed a higher and earlier peak for cows with winter calving (21.74 kg at 2.3 weeks) than any other; primiparous cows showed a lower and deferred peak (16.62 kg at 3.6 weeks) compared to the others. Primiparous cows also showed a greater persistence of lactation (80.56%).

Keywords: cattle, Grey Alpine, lactation curve