

## PRODUZIONE DI UN FORMAGGIO A PASTA COTTA DA LATTE DI PECORA

Massimo PES\*<sup>1</sup>, Enrico SALVATORE<sup>1</sup>, Margherita ADDIS<sup>1</sup>, Stefano FURESI<sup>1</sup>, Riccardo DI SALVO<sup>1</sup>, Myriam FIORI<sup>1</sup>, Carlo PIGA<sup>1</sup>, Antonio PIRISI<sup>1</sup>...143-157

\* Corrispondenza ed estratti: tel. +39 079 2842389, fax +39 079 389450, e-mail: mpes@agrisricerca.it

<sup>1</sup> Agris Sardegna - Servizio prodotti di origine animale. Località Bonassai S.S. 291, km 18.6, 07040 Olmedo (SS).

**RIASSUNTO** - Nell'ambito di un programma di ricerca e sviluppo promosso dalla Regione Autonoma della Sardegna, l'Agenzia Agris, in stretta collaborazione con alcune aziende casearie sarde, ha messo a punto una tecnologia di fabbricazione di un formaggio da latte ovino intero, a pasta dura, cotta e a lunga maturazione. Il latte ovino termizzato, addizionato con colture lattiche selezionate, viene coagulato con caglio liquido di vitello. La tecnologia prevede la cottura della cagliata alla temperatura di 52 - 54 °C, alla quale segue la pre-pressatura e la successiva formatura. L'acidificazione è intensa e la salatura avviene per via umida. Il formaggio viene stagionato per 12 o 24 mesi e a maturazione presenta forma cilindrica e peso di 13,0 - 14,5 kg. Dal punto di vista fisico-chimico il prodotto presenta caratteristiche che lo differenziano rispetto ai formaggi a pasta dura tradizionalmente prodotti in Sardegna e tra queste, la proteolisi e il ridotto contenuto di sale, sono gli aspetti che maggiormente lo caratterizzano, determinando buoni livelli di gradimento da parte del consumatore (valore di accettabilità circa 7,0).

Parole chiave: Latte ovino, formaggio ovino a pasta dura cotta, nuovi prodotti

**SUMMARY** - A new cooked hard cheese made from ovine milk - Based on a project funded by Regione Autonoma della Sardegna (Italy) with the cooperation of some Sardinian Cheese Factories, the Agris Sardegna Agency has developed a new hard cooked long-ripened cheese made from ovine milk. The cheese was made following the process briefly described herein. Milk was thermized, and after cooling two selected starter cultures were added to milk. The coagulation was performed by using liquid rennet; after cutting, the curd was cooked at 52-54 °C, pre-pressed and molded before being brine-salted. The cheese was subjected to an intense acidification process, and ripened for 12 or 24 months. It has a cylindrical shape and a final weight of 13.0 - 14.5 kg. As for the chemical composition, the product presented higher values of proteolysis and lower salt content if compared with other hard cheeses made in Sardinia. Probably, these characteristics were responsible for the good sensory acceptability values (around 7) obtained for this cheese.

Keywords: ewe milk, ovine cooked hard cheese, new products

## TECNOLOGIA ALTERNATIVA DI FABBRICAZIONE DI UN FORMAGGIO CAPRINO A PASTA FRESCA

Massimo PES\*<sup>1</sup>, Margherita ADDIS<sup>1</sup>, Enrico SALVATORE<sup>1</sup>, Stefano FURESI<sup>1</sup>,  
Riccardo Di SALVO<sup>1</sup>, Antonio PIRISI<sup>1</sup> .....159-174

\* Corrispondenza ed estratti: tel. +39 079 2842389, fax +39 079 389450, e-mail: mpes@agrisricerca.it

<sup>1</sup> Agris Sardegna - Servizio prodotti di origine animale. Località Bonassai S.S. 291, km 18,600, 07040 Olmedo (SS)

**RIASSUNTO** - In Italia, le zone di maggior produzione di formaggi caprini sono collocate nelle regioni centro-meridionali ed insulari e, in questo contesto, la Sardegna occupa il primo posto. Si tratta in genere di formaggi riconducibili prevalentemente alla tipologia a media- lunga stagionatura, ottenuti mediante l'applicazione di tecnologie di trasformazione tradizionali legate alla cultura pastorale. Talvolta, queste tecnologie, si rivelano inadeguate alle peculiari caratteristiche tecnologiche del latte di capra e non permettono di valorizzarne a pieno le specificità nutrizionali. Nasce, pertanto, l'esigenza di disporre di tecnologie di fabbricazione alternative, capaci di soddisfare le attuali esigenze del mercato, che mostra crescente interesse per i prodotti freschi caratterizzati da un minor apporto calorico e da un valore nutrizionale superiore. Il presente lavoro riporta i risultati relativi all'attività di messa a punto di un processo tecnologico di fabbricazione di formaggi freschi da latte di capra, a composizione predeterminata e ridotto contenuto di grasso. Il latte utilizzato per la fabbricazione dei formaggi è stato costituito mediante la miscelazione di quantità predeterminate di latte intero di capra, latte scremato di capra concentrato mediante ultrafiltrazione (retentato) e crema di latte di capra. Sono state studiate tre diverse formulazioni di latte, caratterizzate da eguale contenuto di sostanza secca (22%) e differente rapporto grasso/sostanza secca (20%, M1; 30%, M2; 40%, M3). Il latte, nelle tre formulazioni predefinite, è stato sottoposto al trattamento di omogeneizzazione e pastorizzazione (80°C x 2') quindi raffreddato e addizionato con una coltura lattica e una modesta quantità di caglio (0,01 mL/kg di latte, 600 IMCU/mL). La coagulazione acido-presamica del latte è avvenuta direttamente nella confezione finale al consumo. I formaggi sono caratterizzati da completa assenza di spurgo e, per tale ragione, presentano un contenuto di macrocomponenti pari a quello del latte di partenza. L'assenza di spurgo permette il totale recupero, nel prodotto finito, della materia utile disponibile nel latte di origine, garantendo un'elevata resa di trasformazione. I formaggi realizzati si differenziano per l'apporto calorico, complessivamente inferiore, rispetto a quello riscontrabile nei formaggi a pasta fresca presenti sul mercato. Il valore nutrizionale dei formaggi prodotti potrebbe essere potenzialmente superiore rispetto ai formaggi freschi convenzionali, per la maggiore disponibilità di minerali e il più elevato valore biologico della frazione proteica in essi contenuta. Sotto il profilo sensoriale i formaggi mostrano un buon grado di accettabilità, seppure con un gradimento superiore per il prodotto a più elevato contenuto di grasso. Parole chiave: latte caprino, formaggio a pasta fresca, formaggi magri, ultrafiltrazione

**SUMMARY** - A new fresh cheese made from goat milk - In Italy, the production of goat cheese takes place mainly in the central and southern regions, and in this context Sardinia island is the first producing region. Usually, this type of products are medium and long ripened-cheses which are produced through the application of technologies linked to the traditional pastoral culture. Sometimes, these technologies are not suitable to the technological properties of goat milk and do not allow to express fully its potential nutritional value. Consequently, the use of alternative manufacturing technologies, able to meet the current demands of the market which shows a growing interest in fresh products, with a lower caloric intake and a higher nutritional value, is needed. This work presents the results concerning the development of a technological process for the manufacture of a fresh goat milk cheese, with a predetermined gross composition and a reduced fat content. The milk used for cheese-making was produced by mixing predetermined amounts of whole goat milk, goat skim milk concentrated by ultrafiltration (retentate) and goat milk cream. Three different formulations of milk, characterized by an equal content of dry matter (22%) and different fat to dry matter ratios (20%, M1; 30%, M2; 40%, M3) were tested. Milk was subjected to homogenization and pasteurization (80°C x 2') treatments and then cooled and added with a lactic culture and small amounts of rennet (0,01 mL/kg di latte, 600 IMCU/mL). The mixed (acid-rennet) coagulation of milk occurred directly in the final packaging intended for consumption. Cheeses were characterized by a total absence of syneresis and, for this reason, they presented a gross composition equal to that of starting milk. The lack of whey drainage allowed to obtain a cheese characterized by the total recovery of useful matter available in the initial milk, guaranteeing a high yield. The cheeses differed from each other for caloric intake, that generally resulted lower with respect to that found in the fresh cheeses market. The nutritional value of experimental cheeses may be, potentially, higher than that of conventional fresh cheeses, because of their greater availability of minerals and the highest biological value of their protein fraction (whey protein). As regards the sensory characteristics, cheeses presented a good consumer acceptability, with the highest index for the product having the major concentration of fat.

Keywords: goat milk, fresh cheese, low fat cheese, ultrafiltration

## CONTROLLO DELLA SANITIZZAZIONE IN CASEIFICIO MEDIANTE METODICHE RAPIDE BIOLUMINESCENTI

Stefano GIROTTI<sup>1\*</sup>, Luca BOLELLI<sup>1</sup>, Oscar RABONI<sup>1</sup>, Elida FERRI<sup>1</sup>, Graziella LASI<sup>1</sup>.....175-187

\* Corrispondenza ed estratti: stefano.girotti@unibo.it 1 Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie, Università di Bologna. Via San Donato 15, 40127 Bologna

**RIASSUNTO** - Le aziende di trasformazione alimentare devono essere in grado di garantire la qualità e la sicurezza dei loro prodotti seguendo le Buone Pratiche igieniche e l'attuazione del protocollo HACCP (Analisi dei Rischi e Controllo dei Punti Critici). La legislazione europea indica le procedure della conta totale in piastra aerobica e altri test microbiologici come metodi validi per il monitoraggio dell'efficacia dei procedimenti di igienizzazione e del controllo dei livelli di contaminazione microbica. Nondimeno, metodi aspecifici ma rapidi come il saggio bioluminescente dell'ATP (adenosina trifosfato) sono molto utili per ridurre i costi e i tempi di risposta. Nella presente nota viene riportato come la determinazione bioluminescente dell'ATP è stata applicata in un caseificio come strumento di screening per valutare le procedure di pulizia e individuare le possibili fonti di contaminazione microbica nella filiera di produzione delle mozzarelle. A questo è stato associato un altro test rapido bioluminescente (risultati in 1-7 ore) per la determinazione specifica delle Enterobacteriaceae. Il test bioluminescente dell'ATP, applicato nei punti ritenuti critici, ha rilevato le situazioni di rischio in pochi minuti. Tutti i dati sono stati confermati con il metodo ufficiale della conta su piastra e sono stati eseguiti interventi immediati sulle situazioni di rischio, quali superfici non perfettamente pulite e contaminazione incrociata tra le aree di lavorazione delle diverse tipologie di mozzarelle. L'efficacia di tali interventi è stata confermata ripetendo i soli test di misura dell'ATP, poiché la valutazione della correlazione tra i valori delle Unità Formanti Colonie (CFU) e delle Unità Luce Relative (RLU) aveva già fornito buoni risultati.  
Parole chiave: dosaggio bioluminescente ATP, condizioni igieniche, controlli rapidi.

**SUMMARY** - Check of cleaning procedure in a cheese factory by bioluminescent assays. Food processing companies ensure the quality and safety of their products working according to Good Hygiene practices and implementing the HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) protocols. European legislation indicates aerobic plate count and other microbiological tests as the reference procedures to be applied in monitoring the sanitation procedures and in assessing of microbial contamination levels. Nevertheless, some not specific but rapid tests such as the Adenosine Triphosphate (ATP) bioluminescent assay can result very useful to reduce costs the time interval before the response. This work reports about the application of the bioluminescent ATP assay, at the mozzarella production chain of a dairy plant, as a screening tool to check the cleaning procedures effectiveness and to quickly identify any source of microbial contamination. The bioluminescent rapid test to assess the presence of Enterobacteriaceae, providing results in 1-7 hours, was also applied. By measuring the samples collected at the supposed critical points the ATP test revealed any not optimal situation in a few minutes. All data were confirmed by the plate count method and immediate actions were taken on the not perfectly clean or the cross- contaminated surfaces. The effectiveness of the interventions was confirmed by repeating the ATP tests only, since the previously evaluation of the relationship between colony forming units (CFU) and relative light units (RLU) gave good results.  
Keywords: bioluminescent ATP assay, hygiene conditions, rapid screenings.

Girotti *et al* (2014) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 65 (5-6), 175-187

## SELEZIONE DI CEPPI DI *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* PRODUTTORI DI FOLATI PER IL BIO-ARRICCHIMENTO DI PRODOTTI CASEARI

Aurora MEUCCI\*<sup>1</sup>, Lucia MONTI<sup>1</sup>, Maria Emanuela FORNASARI<sup>1</sup>, Lia ROSSETTI<sup>1</sup>, Luigi PASSOLUNGO<sup>1</sup>, Miriam ZAGO<sup>1</sup>, Francesco LOCCI<sup>1</sup>, Giorgio GIRAFFA<sup>1</sup>, Domenico CARMINATI<sup>1</sup>.....189-196

\* Corrispondenza ed estratti: aurora.meucci@entecra.it

<sup>1</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggere e Lattiero Casearie (CREA-FLC), Via Lombardo 11, 26900 Lodi, Italia

**RIASSUNTO** - I folati sono composti aventi struttura chimica e attività nutrizionale simili all'acido folico. A differenza di altre vitamine, l'acido folico non è prodotto dall'organismo umano e animale, e, quindi, il fabbisogno giornaliero di folati deve essere soddisfatto tramite l'alimentazione. La capacità di alcuni microrganismi, in particolare del gruppo dei batteri lattici (LAB), di sintetizzare i folati è un potenziale da sfruttare, sia per sostituire la fortificazione degli alimenti con acido folico da sintesi chimica, sia per sviluppare prodotti fermentati naturalmente bio-arricchiti di queste vitamine. In questo lavoro è stata indagata la capacità di produrre folati da parte di *Streptococcus thermophilus*, microrganismo ampiamente impiegato come starter nella produzione di lattici fermentati e formaggi. La ricerca dei potenziali produttori è stata inizialmente effettuata tramite amplificazione PCR di quattro geni della via biosintetica dei folati. I quattro geni ricercati sono risultati presenti in tutti i 50 ceppi testati, ma solo 20 ceppi erano in grado di crescere in substrato sintetico privo di acido folico. Con saggio microbiologico, è stata determinata la quantità di folato, che è risultata variare da 10 a 70 ng/ml a seconda del ceppo. Una preliminare indagine di espressione genica in PCR real time ha permesso di evidenziare una relazione tra capacità di produzione ed espressione di uno dei geni della via biosintetica. Mediante analisi HPLC sono state identificate le principali forme di folato prodotte da *S. thermophilus*. I ceppi risultati "migliori produttori" *in vitro* sono stati utilizzati come starter (in singolo o in associazioni) per la produzione sperimentale di formaggio molle tipo crescenza. I formaggi ottenuti presentavano un maggiore contenuto di folati, confermando la validità di impiegare ceppi di batteri lattici opportunamente selezionati per elevare, in modo naturale, il valore nutrizionale di alcuni prodotti caseari.

Parole chiave: acido folico, *Streptococcus thermophilus*, formaggio.

**SUMMARY** - Selection of *Streptococcus thermophilus* strains producing folates for the bio- enrichment of dairy products. Folates are compounds having a chemical structure and nutritional activity similar to folic acid. In humans and other animals, the requirement of folates is satisfied by dietary sources because the body cannot synthesize them. The natural capacity for folates production by certain microorganisms has a potential to be exploited, either to replace the fortification with folic acid, the chemically synthesized form of folate that can cause adverse effects in some individuals, or to develop fermented foods naturally bio-enriched in folate. In this work, a large number of *S. thermophilus* strains was tested for the ability to accumulate folates. The first step was the selection of presumptive folate producers, which consisted in the search by PCR for four genes involved in folate biosynthesis. The genes for folate production were present in all the strains tested. The amount of total folates, determined by microbiological assay, ranged between 10 and 70 ng/ml, depending on the strain. For few strains, gene expression assay by real time PCR showed a relationship between production and expression of one of the genes of the biosynthetic pathway. HPLC analysis allowed identification of the main forms of folate produced. The overproducer strains selected *in vitro* were then used as starters, alone or in mixture, in soft cheese manufacture to verify the possibility to produce and accumulate folate under cheesemaking conditions. This study confirms the feasibility and the usefulness of the use of functional *S. thermophilus* strains, as well as other lactic acid bacteria, for the design of dairy fermented products containing increased levels of in situ produced form of folate.

Keywords: folic acid, *Streptococcus thermophilus*, dairy products, cheese

Meucci *et al* (2014) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 65 (5-6), 189-196