

## Caratterizzazione chimico-fisica della maturazione del Parmigiano-Reggiano

Malacarne M<sup>1\*</sup>, Summer A<sup>1</sup>, Panari G<sup>2</sup>, Pecorari M<sup>2</sup>, Mariani P<sup>1</sup>.....215-228

\* *Corrispondenza ed estratti*: massimo.malacarne@unipr.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Via del Taglio 8, 43100 Parma.

<sup>2</sup> Consorzio del Formaggio Parmigiano-Reggiano. Via Kennedy 18, 42100 Reggio Emilia.

**RIASSUNTO** – In questa nota, la maturazione del Parmigiano-Reggiano viene illustrata attraverso l'esame dell'andamento di alcuni parametri chimico-fisici di base e di indici descrittivi dei processi proteolitici e lipolitici. I dati sono stati ricavati dall'analisi di 54 forme di Parmigiano-Reggiano a differenti epoche di stagionatura, a partire dall'estrazione dalla caldaia (0 mesi) fino a 96 mesi (8 anni di maturazione). Nel corso della stagionatura del Parmigiano-Reggiano, gli andamenti della proteolisi e quelli della lipolisi hanno mostrato peculiarità distintive. La proteolisi è risultata significativa nel corso dei primi 24 mesi di maturazione e, in modo particolare, nei primi 6 mesi. Dopo i due anni di stagionatura, il grado di solubilizzazione della caseina si arresta e, di conseguenza, la percentuale di azoto solubile a pH 4,6 tende a mantenersi costante. Il processo di lipolisi ha mostrato invece un andamento più regolare: la percentuale di acidi grassi che si liberano (sommatoria *AGLx100/grasso del formaggio*) aumenta in maniera continua fino a 55 mesi; successivamente questo valore tende a stabilizzarsi. Nel corso della maturazione, inoltre, si è potuta evidenziare una maggiore lipolisi a carico degli acidi grassi a corta catena (C4÷C8), una lipolisi intermedia per quelli a media catena (C10÷C14) ed una minore per gli acidi grassi a lunga catena (C16÷C18).

*Parole chiave*: Parmigiano-Reggiano, maturazione, proteolisi, lipolisi

**SUMMARY** – *Physico-chemical characterisation of Parmigiano-Reggiano cheese ripening.* – A characterisation of the ripening phase of Parmigiano-Reggiano cheese was reported in this note. The trend of physico-chemical characteristics and of indices descriptive of the lipolytic and proteolytic processes of cheese were illustrated. Data were obtained from 54 wheels of Parmigiano-Reggiano cheese of different age, ranging from the cheeses of 24 hours to cheeses of 8 years of ripening (96 months). Trends of proteolysis and lipolysis showed distinctive peculiarities throughout ripening. Proteolysis resulted as significant in the first 24 months of ripening, particularly in the first 6 months. Over two years the proportion of pH 4.6 soluble nitrogen remains unvaried. Lipolysis processes were characterised by a more regular trend: the proportion of free fatty acids (summation of *FFAx100/cheese fat*) increase until the 55<sup>th</sup> month of ripening. Afterwards, the values of the ratio *FFA/cheese fat* was almost constant. Furthermore, a higher degree of lipolysis towards *medium* chain (C10÷C14) and, particularly, short chain (C4÷C8) fatty acids was observed.

*Keywords*: Parmigiano-Reggiano cheese, ripening, proteolysis, lipolysis

## Primi risultati di un'indagine sul formaggio tradizionale Pecorino di Picinisco

Tripaldi C<sup>1\*</sup>, Di Bernardini E<sup>1</sup>, Carbone K<sup>1</sup>, Angelucci M<sup>1</sup>, Settineri D<sup>1</sup>.....229-251

\* *Corrispondenza ed estratti:* carmela.tripaldi@isz.it

<sup>1</sup> CRA Istituto Sperimentale per la Zootecnia. Via Salaria 31, 00016 Monterotondo (RM).

**RIASSUNTO** – L'indagine è stata effettuata presso tre aziende ovi-caprine produttrici del formaggio tradizionale Pecorino di Picinisco. In ciascuna delle tre aziende sono state effettuate quattro caseificazioni ripartite nel periodo invernale e in quello primaverile e i formaggi sono stati analizzati a 24 ore ed a 10, 20 e 40 giorni dalla trasformazione. Sono stati effettuati rilievi sulla preparazione ed utilizzazione del caglio artigianale in pasta e sulla trasformazione del latte. Sono state analizzate le principali caratteristiche chimico-fisiche del caglio e dei formaggi nel corso della stagionatura. È emerso che la tecnica utilizzata per la preparazione del caglio e per la trasformazione del latte differisce da un'azienda all'altra. Le analisi effettuate sul caglio hanno evidenziato differenze in merito all'attività coagulante e alla composizione enzimatica. Il contenuto di sostanza secca ed il pH del formaggio risentono dell'effetto della temperatura ambiente dei locali di produzione e stagionatura. Nel periodo in cui sono state effettuate le prove il contenuto di grasso subisce notevoli oscillazioni. Il contenuto di azoto solubile e il coefficiente di maturazione indicano che la proteolisi è mediamente ritardata nel formaggio invernale rispetto a quello primaverile, che raggiunge il livello più elevato di proteolisi. Al contrario, in estate la maturazione è accelerata, ma, secondo i parametri considerati, si arresta dopo pochi giorni di stagionatura. Dallo studio di questi formaggi è emerso inoltre che gli amminoacidi liberi tirosina e triptofano sono due validi indicatori dell'entità della proteolisi, in quanto altamente correlati con la proteina solubile e il coefficiente di maturazione.

*Parole chiave:* Pecorino di Picinisco, maturazione, caratteristiche chimico-fisiche

**ABSTRACT** – *First results of a research on “traditional” cheese “Pecorino di Picinisco”.* – The study was carried out at three farms rearing sheep and goats and producing the “traditional” cheese “Pecorino di Picinisco”. In each farm were executed four cheesemaking trials, two in winter and two in spring periods and cheeses were analysed at 24 hours and 10, 20 and 40 days after cheesemaking. This paper describes the rennet and cheesemaking conditions and chemical and physical characteristics of rennet and cheeses during ripening stages. Several differences among farms were pointed out about rennet and cheese-making conditions and the enzymatic characteristics of artisanal rennet paste, utilised by the three farms, resulted different. The dry matter content and pH of cheese were affected by temperatures of cheesemaking and ripening areas. The trend of fat content was fluctuating. The proteolysis was slowed in winter cheeses compared with spring products, in the last the ripening was accelerated and about completed in the first ten days. The determination of tyrosine and tryptophane content indicated that this two aminoacids were highly related to proteolysis and ripening trend of examined cheeses.

*Keywords:* Pecorino di Picinisco cheese, ripening, chemical and physical characteristics

Indici reologici per la classificazione di Ricotta ad uso industriale.

Cattaneo TMP<sup>1\*</sup>, Cremonesi K<sup>1</sup>, Barzaghi S<sup>1</sup> .....253-270

\* *Corrispondenza ed estratti:* tcattaneo@ilclodi.it

<sup>1</sup> CRA - Istituto Sperimentale Lattiero Caseario. Via A Lombardo 11, 26900 Lodi.

RIASSUNTO – A livello legislativo, tra i parametri utilizzati per descrivere il profilo qualitativo della Ricotta, non sono inclusi gli indici di struttura ed in letteratura non vi è chiarezza sui metodi reologici di analisi applicabili ai formaggi freschi. In questo contesto, il presente lavoro si propone di fornire informazioni utili alla scelta di misure oggettive per la caratterizzazione strutturale della Ricotta. Sono state adottate due tecniche di analisi: una di tipo viscosimetrico, "Vane test", ed una di tipo dinamometrico, "Back extrusion", per analizzare campioni di Ricotta industriale destinati a ripieno per pasta. Entrambe le analisi hanno permesso di classificare i campioni in base alle caratteristiche di compattezza o di fluidità che hanno permesso di discriminare tra campioni provenienti da produttori diversi fornendo elementi utili al fine di provvedere ad una migliore destinazione d'uso. Viene inoltre proposto uno schema a punteggio che potrebbe permettere una classificazione rapida e semplice delle materie prime in entrata e di verificare inoltre l'omogeneità delle partite nel corso dell'anno e/o del medesimo fornitore.

*Parole chiave:* Ricotta, analisi reologiche

ABSTRACT – *Rheological parameters for the classification of Ricotta cheese.* – Ricotta cheese is manufactured by the acid thermal coagulation of milk whey. There are different kinds of Ricotta cheese according to the whey origin, production and preservation technology. Ricotta is consumed as a fresh cheese but it is also used as an ingredient in cakes, ice cream, and as stuffing for pasta. It is also employed to increase yield and softness in the production of melted cheeses. The aim of this work was to carry out texture analyses in order to characterise Ricotta samples and make provision for their better use, because, although chemical analyses have been laid down by law, the rheological analyses, still to be codified, are lacking. Eleven samples of Industrial Ricotta cheese utilized in the stuffing for pasta, were analyzed by viscometric and dynamometric analyses, by applying respectively the "Vane test", and the "Back extrusion" test. Both procedures were able to classify samples according to their features, i.e. more or less creamy, and consequently it was possible to identify the different manufacturers. From the obtained data, a simple score was proposed that could not only test the homogeneity over time and among products but also the consistent quality defined by the manufacturers.

*Keywords:* Ricotta cheese, texture analysis

Cattaneo *et al* (2006) *Sci Tecn Latt-Cas*, 57 (4), 253-270

## Vie di arricchimento del latte con acidi grassi polinsaturi

Monici M<sup>1\*</sup>, Bandini E<sup>1</sup>, Besia G<sup>1</sup>, Gandolfi I<sup>1</sup>, Pinelli C<sup>2</sup>, Cagnasso P<sup>1</sup> .....271-284

\* *Corrispondenza ed estratti:* m.monici@parmalat.net

<sup>1</sup> Ricerca e Sviluppo-Laboratorio Centrale PARMALAT. Via S. Vitale 22, 43038 Sala Baganza (PR).

<sup>2</sup> Assicurazione Qualità PARMALAT. Via Milano 1, 43015 Collecchio (PR).

**RIASSUNTO** – Le ragioni di arricchimento del latte in acidi grassi polinsaturi della serie  $\omega 3$  sono correlabili al rapporto degli acidi grassi  $\omega 6:\omega 3$  assunti con la dieta, ancora oggi troppo spostato verso gli  $\omega 6$  rispetto a quello ideale di 5:1 (LARN). Le modalità di aggiunta degli acidi grassi omega 3 a lunga catena al latte sono essenzialmente attraverso l'aggiunta diretta di un grasso ricco di tali nutrienti (olio di pesce) e attraverso l'integrazione mirata della razione alimentare delle vacche da latte. Nel presente studio vengono considerate le differenti problematiche relative alle modalità di arricchimento, viene indicato un metodo analitico dedicato alla valutazione quali-quantitativa del profilo acido e sono focalizzati gli aspetti nutrizionali. L'arricchimento con olio di pesce consente di raggiungere nel latte livelli di PUFA  $\omega 3$  a lunga catena, di ottima biodisponibilità, tre volte superiori a quelli raggiunti con l'integrazione della razione alimentare delle vacche, rappresentando un contributo significativo per colmare il gap nutrizionale della dieta. L'utilizzo di olio richiede però un controllo accurato dei microinquinanti. L'arricchimento attraverso la dieta delle lattifere consente di arricchire il latte in acidi grassi  $\omega 3$  e in CLA; determina, per contro, un significativo incremento degli isomeri trans, che raggiungono valori circa 3 volte superiori rispetto a quelli normalmente riscontrati nel latte vaccino. Pone inoltre l'interrogativo del mantenimento delle concentrazioni nel tempo dei PUFA e richiede una valutazione accurata dello stress metabolico dell'animale.

**Parole chiave:** latte vaccino, acidi grassi polinsaturi (PUFA), omega 3 ( $\omega 3$ ), acidi grassi trans

**ABSTRACT** – *Methods to enrich cow milk with polyunsaturated omega-3 ( $\omega 3$ ) fatty acids.* – The aims for which it has been considered advisable to enrich milk with long chain  $\omega 3$  PUFA is the actual ratio  $\omega 6:\omega 3$  fatty acids of the diet, too shifted towards  $\omega 6$  fatty acids, in comparison with LARN indications (5:1). It is possible to enrich cow's milk in long chain polyunsaturated fatty acids (omega 3) through the addition of fat rich in these nutrients (fish oil) and through the integration of the cow's diet. This work reports about some problems connected to the modality of milk enrichment, the analytical method performed to evaluate the quali-quantitative fatty acids composition of milk enriched in long chain omega 3 PUFA fat and examines, especially, the nutritional aspects related to the variation of fatty acids composition. The addition of fish oil to cow's milk allows to achieve concentrations of long chain omega 3 PUFA in milk, that are three times higher than that it has been obtained with the cow's diet integration way. The bioavailability, tested with a clinical study, it has been shown to be good. The fish oil use needs the evaluation of micropollutants presence. The integration of the cow's diet allows to add long chain omega 3 PUFA and to increase the CLA concentration. It causes a significant increase of trans fatty acids concentration too: about 3 times higher than normally found in cow's milk. It points out the question about the control of PUFA's concentration maintaining in time and the evaluation of metabolic stress of the cows.

**Keywords:** cow's milk, PUFA, Omega 3, CLA, Trans fatty acids