

# INFLUENZA DEI BATTERI LATTICI MESOFILI SULLE PROPRIETÀ SENSORIALI DEL FORMAGGIO PARMIGIANO REGGIANO

Elena BORTOLAZZO<sup>1\*</sup>, Fabio COLORETTI<sup>2</sup>, Anna GARAVALDI<sup>1</sup>, Marco NOCETTI<sup>3</sup>, Paola VECCHIA<sup>1</sup>....5-9

\* Corrispondenza ed estratti: e.bortolazzo@crpa.it

<sup>1</sup> Centro Ricerche Produzioni Animali, CRPA SpA. Viale Timavo 43/2, 42121 Reggio Emilia

<sup>2</sup> Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari. Viale G Fanin 44, 40127 Bologna

<sup>3</sup> Consorzio del Formaggio Parmigiano-Reggiano. Via Kennedy 18, 42124 Reggio Emilia

**RIASSUNTO** - L'obiettivo di questo studio è stato quello di correlare le caratteristiche sensoriali del Parmigiano Reggiano (P-R) con il numero di batteri lattici mesofili presenti nel latte in caldaia. Sono state valutate 23 forme di formaggio, a circa 20 mesi di stagionatura, prodotte a partire da latte in caldaia con differente numero di batteri lattici mesofili. I campioni di formaggio sono stati sottoposti ad analisi sensoriale secondo la norma UNI EN ISO 13299:2010. I risultati indicano che l'intensità olfattiva e aromatica del formaggio aumenta all'aumentare del numero di batteri mesofili nel latte di caldaia. Diminuiscono invece, l'intensità delle note relative alla frutta fresca così come quelle dell'aroma di yogurt. Il formaggio derivante da latte in caldaia con più alto numero di batteri mesofili, confrontato con quello caratterizzato da livelli inferiori, sembra mostrare le caratteristiche sensoriali tipiche di un prodotto più stagionato. Ciò è confermato anche dall'andamento dei descrittori di struttura come l'elasticità, durezza e solubilità della pasta.

Parole chiave: NSLAB, Parmigiano Reggiano, caratteristiche sensoriali

**ABSTRACT** - Influence of mesophilic lactic bacteria on sensory characteristics of Parmigiano Reggiano cheese. - The objective of this study was to correlate the sensory characteristics of Parmigiano Reggiano (P-R) with the number of lactic mesophilic bacteria in vat milk. 23 cheeses were produced using vat milk with different number of mesophilic bacteria and ripened for about 20 months. Cheese samples were submitted to sensory analysis according to UNI EN ISO 13299:2010 standard. Results indicate that smell and aroma intensity increase with the increment of mesophilic bacteria in vat milk. Descriptors like fresh fruit flavour as well as yogurt flavour, instead, decrease. Cheeses produced with higher number of mesophilic bacteria compared with those produced with lower levels seem to have the typical sensory characteristics of a higher degree of ripening, confirmed also by texture descriptors like elasticity, hardness and solubility.

Keywords: Parmigiano Reggiano cheese, calcium, phosphorus

Bortolazzo *et al* (2015) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 66 (1-2), 5-9

## PROFILO LATTOPROTEICO E ATTIVITÀ PROTEASICA TOTALE DEL LATTE DI ASINA

Anna Maria CAROLI<sup>1</sup>, Omar BULGARI<sup>1</sup>, Carmen GIGLIOTTI<sup>1</sup>, Iolanda ALTOMONTE<sup>2</sup>, Federica SALARI<sup>2</sup>, Mina MARTINI<sup>3</sup> .....11-16

\* Corrispondenza ed estratti: annamaria.caroli@unibs.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Medicina Molecolare e Traslazionale, Università degli Studi. Viale Europa 11, 25123 Brescia.

<sup>2</sup> Centro di Ricerche Agro-Ambientali Enrico Avanzi. Via Vecchia di Marina 6, 56122 San Piero a Grado, Pisa.

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa. Viale delle Piagge 2, 56124 Pisa.

**RIASSUNTO** - È stato condotto uno studio per valutare la variabilità del profilo lattoproteico e dell'attività proteasica totale in campioni individuali di latte d'asina di razza Amiatina. Sono stati analizzati 97 campioni di latte individuale di 26 asine prelevate più volte nel corso della lattazione. L'attività proteasica totale è stata analizzata mediante metodo colorimetrico. Sono state inoltre analizzate le lattoproteine mediante isoelectrofocusing (IEF) di campioni di latte intero. I gel sono stati successivamente quantificati mediante analisi di immagine. L'analisi IEF ha permesso di identificare un polimorfismo genetico a livello della beta-lattoglobulina (LG) I. Le varianti osservate, denominate A e B, presentavano rispettivamente una frequenza di 0,15 e 0,85 nel campione analizzato. L'attività proteasica è risultata particolarmente ridotta; questo fatto può essere imputabile al valore molto elevato di lisozima, antibatterico naturale di cui il latte d'asina è particolarmente ricco. La ripetibilità varia da un valore minimo di 0,29 (attività proteasica totale) ad un massimo di 0,69 (beta-LG). Anche per il lisozima si osserva una ripetibilità superiore al 55%. La ridotta attività proteasica dei campioni di latte analizzati e l'elevato contenuto in lisozima confermano le particolari caratteristiche nutraceutiche del latte di asina. L'analisi IEF rappresenta un'analisi a basso costo che fornisce numerose indicazioni, permettendo di mettere in luce polimorfismi genetici, come pure di quantificare il contenuto percentuale di frazioni lattoproteiche. I valori di ripetibilità osservati suggeriscono buone possibilità per la selezione di particolari frazioni sieroproteiche.

Parole chiave: lattoproteine, asina, attività proteasica

**SUMMARY** - Milk protein profile and protease activity in donkey milk – We conducted a study to assess the variability of milk protein profile and total protease activity in individual milk samples from Amiata donkey breed. A total of 97 samples of milk from 26 jennies collected several times during lactation were analyzed. Total protease activity was quantified by a colorimetric method. Milk proteins were analysed by isoelectrofocusing (IEF) and subsequently quantified by imaging analysis. A genetic polymorphism was found at the level of beta-lactoglobulin (LG) I. Two variants were observed, named A and B, showing a frequency of 0.15 e 0.85 respectively. The protease activity was particularly low. This may be due to the very high value of lysozyme, a natural antibacterial agent which is abundant in donkey's milk. The repeatability coefficients were estimated for each quantitate variable, ranging from a minimum value of 0.29 (total protease activity) to a maximum of 0.69 (beta-LG). A repeatability coefficient exceeding 55% was found for lysozyme. The reduced protease activity of the milk samples analyzed and the high content of lysozyme confirm the particular characteristics of the nutraceutical donkey's milk. The IEF analysis provides useful information, allowing to highlight genetic polymorphisms, as well as to quantify the content of milk protein fractions. The repeatability values observed suggest good possibilities for selection of particular whey protein fractions.

Key words: milk proteins, donkey, protease activity

## UN NUOVO APPROCCIO AL METODO DI ANALISI IN REAL TIME PCR PER L'IDENTIFICAZIONE DI LATTE OVINO E CAPRINO IN LATTE DI PECORA

Pier Nicola FOZZI<sup>1</sup>, Sabrina MIARI<sup>1\*</sup>, Giuliana MULAS<sup>1</sup>, Andrea FRAGHÌ<sup>1</sup>, Maria Francesca SCINTU<sup>1</sup> ...17-26

\* Corrispondenza ed estratti: smiari@agrisricerca.it, tel.: 079 2842408

<sup>1</sup> Agris Sardegna - Servizio Prodotti di Origine Animale - Località Bonassai S.S. 291 Sassari-Fertilia Km. 18,600

**RIASSUNTO** - Nel presente lavoro è stato sviluppato un metodo di analisi rapido ed economico, basato sulla tecnica di biologia molecolare della Real Time PCR, con un saggio di presenza/assenza, per identificare adulterazioni del latte ovino con latte bovino o caprino. Il metodo è basato sull'amplificazione di un frammento specie specifico di DNA mitocondriale (12S ribosomal RNA gene) utilizzando un primer forward comune per entrambe le specie, due primer reverse specie specifici e una sonda minor groove binder (MGB) interspecie-specifica. La metodica, applicata su miscele di latte caprino-ovino e bovino-ovino preparate ad hoc in laboratorio, ha permesso l'identificazione del latte bovino e del latte caprino con una sensibilità dello 0,5% e dello 0,01% rispettivamente. La tecnica proposta può essere considerata un'alternativa sensibile, specifica ed economica alle altre in uso. Data la semplicità e la velocità potrebbe essere utilizzata per analisi preliminari di routine lasciando l'utilizzo dei metodi ufficiali, più laboriosi e costosi, solo per i campioni che mostrano positività al test di presenza/assenza.

**Parole chiave:** Real Time PCR, esperimenti di presenza/assenza, identificazione della specie, latte, DNA mitocondriale 12S ribosomal RNA gene

**SUMMARY** - A novel Approach to the Real-time PCR method for the identification of cows' and goats' milk in the sheeps' milk - Real-time PCR presence/absence assay was developed for the specific identification of goats' and cows' milk in sheep's milk by using primers and a fluorogenic probe (TaqMan) targeting the mitochondrial 12S rRNA gene. The use of a forward primer complementary to a conserved DNA sequence, along with two different reverse primers specific for goat and cow, enabled the amplification for goats' and cows' milk DNA, whereas no amplification signal was achieved with sheep's milk DNA. This method was applied to milk mixtures of goat-sheep and cow-sheep, enabling the specific detection of cows' and goats' milk with sensitivity threshold of 0,5% and 0,01% respectively. The proposed technique may provide a simple, rapid and straightforward tool applicable to the authentication of milk.

**Keywords:** Real-time PCR, presence/absence, species identification, milk, mitochondrial 12S rRNA gene

Fozzi *et al* (2015) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 66 (1-2), 17-26

## PDO CHEESES FROM PIEDMONT (NW ITALY): AMOUNT AND VARIABILITY OF FATTY ACIDS OF NUTRITIONAL INTEREST

Manuela RENNA\*<sup>1</sup>, Carola LUSSIANA<sup>1</sup>, Vanda MALFATTO<sup>1</sup>, Luca Maria BATTAGLINI<sup>1</sup>...27-37

\* Corrispondenza ed estratti: manuela.renna@unito.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino. Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italy

**SUMMARY** - Aim of the study was to determine the levels and variability of nutritionally desirable and detrimental fatty acids (FA) in the Protected Designation of Origin cheeses entirely produced in Piedmont (NW Italy). Six samples for each of the following cheese types were analyzed for dry matter, fat and FA composition: Soft Bra (SB), Soft Bra "d'alpeggio" (from alpine pastures, SB-A), Hard Bra (HB), Hard Bra "d'alpeggio" (from alpine pastures, HB-A), Castelmagno "di montagna" (mountain product, C-M), Castelmagno d'alpeggio (from alpine pastures, C-A), Murazzano "di pura pecora" (made with pure sheep milk, M-S), Murazzano (M), Raschera (R), Raschera "d'alpeggio" (from alpine pastures, R-A), Robiola di Roccaverano "di pura capra" (made with pure goat milk, RR-G), Robiola di Roccaverano (RR), Toma Piemontese (TP). Data were subjected to one-way analysis of variance, considering the cheese type as fixed factor. The considered cheese types greatly varied in terms of amounts of fat and FA of nutritional interest. Total n3 FA ( $P \leq 0.001$ ) and C18:2c9t11 ( $P \leq 0.001$ ) varied from 0.41 (SB) to 0.98 (C-A) and from 0.28 (HB-A) to 0.83 (C-A) g 100g<sup>-1</sup> fat, respectively. The  $\sum n6 / \sum n3$  FA ratio was higher than recommended values in many considered cheese types and ranged from 2.70 (RR) to 7.24 (HB-A) ( $P \leq 0.001$ ). Considering FA data expressed as g 100g<sup>-1</sup> edible part (intake levels) and on the basis of the existing knowledge regarding the biological effects of individual FA and groups of FA on cardiovascular diseases (CVD) and cancer, the presumed risk raise and prevention for these two pathologies were assessed for each cheese type by computing simplified nutritional indexes. Fatty acids in C-A showed the best balance (low risk raise and high prevention) for both CVD and cancer. Animal diet effects on the obtained results are discussed.

Keywords: fatty acids, human health, PDO cheeses, Piedmont

**RIASSUNTO** - Acidi grassi di interesse nutrizionale nei formaggi DOP piemontesi: quantità e variabilità - Il legame esistente tra alimenti e salute è sempre più al centro dell'attenzione del consumatore moderno. Effetti negativi sulla salute umana sono stati spesso erroneamente associati ai prodotti lattiero caseari, a causa del loro elevato tenore in acidi grassi saturi e acidi grassi trans. In Italia, circa un terzo degli acquisti di formaggi è riconducibile a prodotti a Denominazione di Origine Protetta (DOP). Ciononostante, la conoscenza, nei formaggi DOP, dei livelli quantitativi di acidi grassi individuali in qualche modo associabili alla salute umana è ancora relativamente scarsa. Obiettivo della ricerca è stato quindi quello di determinare quantità e variabilità degli acidi grassi di interesse nutrizionale nei sei formaggi DOP interamente prodotti in Piemonte (Bra, Castelmagno, Murazzano, Raschera, Robiola di Roccaverano e Toma Piemontese). Per ciascuno dei suddetti formaggi sono state prese in considerazione tutte le tipologie previste dai Disciplinari di Produzione (ad eccezione del Toma Piemontese - tipologia semigrassa, in quanto caratterizzata da limitati livelli di produzione e consumo): Bra Tenero (SB), Bra Tenero "d'alpeggio" (SB-A), Bra Duro (HB), Bra Duro "d'alpeggio" (HB-A), Castelmagno "di montagna" (C-M), Castelmagno "d'alpeggio" (C-A), Murazzano "di pura pecora" (prodotto con solo latte ovino, M-S), Murazzano (M), Raschera (R), Raschera "d'alpeggio" (R-A), Robiola di Roccaverano "di pura capra" (prodotto con solo latte caprino, RR-G), Robiola di Roccaverano (RR) e Toma Piemontese (TP). I campioni (78 in totale, 6 per ciascuna tipologia) sono stati sottoposti ad analisi della sostanza secca, del grasso e della composizione acidica. Gli effetti biologici esercitati dai diversi acidi grassi nei confronti delle due principali cause di mortalità umana nei Paesi sviluppati (malattie cardiovascolari e malattie tumorali) sono stati appurati revisionando la letteratura pubblicata sull'argomento negli ultimi cinque anni. Considerando i dati relativi alla composizione acidica del grasso espressi come g 100g<sup>-1</sup> di parte edibile, sono stati quindi proposti degli indici semplificati allo scopo di individuare, per ciascuna delle 13 tipologie di formaggio considerate nello studio, livelli di rischio e di prevenzione per le suddette patologie. Gli indici sono da considerarsi "semplificati" poiché è stato attribuito lo stesso coefficiente ad ogni parametro, nonostante la misura dell'effetto biologico esercitato dai diversi acidi grassi possa potenzialmente differire. Gli indici utilizzati sono stati i seguenti: 1. malattie cardiovascolari - rischio

CVD-R =  $[C12 + C14 + C16 + \sum trans - (C18:2c9t11 + C18:1t11)]$  2. malattie cardiovascolari - prevenzione CVD-P =  $[C18:1t11 + C18:1c9 + C18:2c9t11 + C18:2n6 + \sum n3]$  3. malattie tumorali - rischio

C-R =  $[C14 + C16 + \sum n6]$  4. malattie tumorali - prevenzione C-P =  $C4 + C15 iso + C16 iso + C18:1t11 + C18:2c9t11 + \sum n3$ . L'impatto complessivo esercitato dal contenuto e tipologia di grasso dei formaggi DOP piemontesi nei confronti delle malattie cardiovascolari e tumorali è stato valutato calcolando rispettivamente i rapporti CVD-R/CVD-P e C-R/C-P. Tutti i dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza, considerando la tipologia di formaggio come fattore fisso (IBM SPSS Statistics v. 20 per Windows). I formaggi DOP piemontesi variano

notevolmente in termini di contenuto lipidico e contenuto in acidi grassi di interesse nutrizionale. In riferimento alla composizione acidica, la maggiore variabilità è stata riscontrata per gli acidi rumenico (C18:2c9t11: da 0,28 a 0,83 g 100g<sup>-1</sup> di grasso in HB-A e C-A, rispettivamente; P≤0,001), α-linolenico (C18:3 n3: da 0,21 a 0,61 g 100g<sup>-1</sup> di grasso in SB e HB-A, e C-A, rispettivamente; P≤0,001), vaccenico (C18:1t11: da 1,15 a 2,98 g 100g<sup>-1</sup> di grasso in RR-G e C-A, rispettivamente; P≤0,001) e acido linoleico coniugato totale (ΣCLA: da 0,33 a 0,93 g 100g<sup>-1</sup> di grasso in HB-A e C-A, rispettivamente; P≤0,001). Sono state osservate cospicue differenze nelle concentrazioni degli acidi grassi C18:2c9t11, C18:1t11 e Σn3 tra i formaggi DOP piemontesi con menzione "d'alpeggio", tutti prodotti con latte vaccino (SB-A, HB-A, C-A e R-A). Per questi tre parametri della composizione acidica, C-A ha mostrato concentrazioni significativamente maggiori rispetto a SB-A, HB-A e R-A. L'impiego di erba nell'alimentazione delle bovine generalmente innalza la concentrazione, in latte e derivati, dei suddetti acidi grassi, noti per i loro effetti benefici sulla salute umana. Le differenze riscontrate tra i formaggi DOP piemontesi con menzione "d'alpeggio" potrebbero essere riconducibili alle discrepanze esistenti tra i diversi Disciplinari di Produzione: solamente nel caso del Castelmagno esiste, infatti, una precisa ed inequivocabile relazione tra la menzione "d'alpeggio" e l'alimentazione al pascolo delle bovine, mentre per Bra e Raschera lo stesso riferimento viene riconosciuto sulla base di una localizzazione geografica (rispettivamente "prodotto e stagionato in determinati comuni montani" e "prodotto e stagionato al di sopra dei 900 m s.l.m.").

Tra i vari formaggi DOP considerati, C-A ha mostrato un profilo acidico del grasso particolarmente favorevole da un punto di vista nutrizionale. A titolo di esempio, la concentrazione in acido rumenico è risultata superiore a quella di altri formaggi alpini italiani prodotti con latte vaccino, ad eccezione della Fontina DOP per la quale sono state riportate concentrazioni comparabili a quelle di C-A.

Il rapporto tra acidi grassi delle serie omega-6 e omega-3 (Σn6/Σn3) è risultato conforme ai livelli raccomandati (<4) in solo 5 dei 13 tipi di formaggi considerati, in particolare in C-A, M-S, M, RR-G e RR. Sia per le malattie cardiovascolari che per le malattie tumorali, C-M ha mostrato il più alto indice di rischio, mentre il maggiore livello di prevenzione è stato invece attribuito a C-A. Il rapporto CVD-R/CVD-P è risultato significativamente inferiore in C-A e M-S rispetto a RR, mentre le altre tipologie di formaggio considerate hanno mostrato valori intermedi (P≤0.05). Il rapporto C-R/C-P è invece risultato significativamente più alto in SB, HB, HB-A, R, R-A e RR-G rispetto a M-S e M; questi ultimi hanno a loro volta mostrato valori del rapporto C-R/C-P significativamente maggiori rispetto a C-A (P≤0.001).

Considerando i possibili livelli di assunzione di grasso e acidi grassi per i diversi formaggi DOP piemontesi, C-A ha mostrato il miglior rapporto tra livelli di rischio e livelli di prevenzione sia nei confronti delle malattie cardiovascolari che nei confronti delle malattie tumorali. La favorevole composizione in acidi grassi di C-A è principalmente attribuibile all'effetto che il pascolamento esercita sulla qualità del latte prodotto dalle bovine. Parole chiave: acidi grassi, salute umana, formaggi DOP, Piemonte

## UTILIZZO DELL'OCCHIO ELETTRONICO PER LA VALUTAZIONE DEL COLORE E DELLE OCCHIATURE DI MONTASIO PRODOTTO IN MALGA

Eugenio APREA\*<sup>1</sup>, Matteo BERGAMASCHI<sup>1,2</sup>, Emanuela BETTA<sup>1</sup>, Stefano BOVOLENTA<sup>3</sup>, Alberto ROMANZIN<sup>3</sup>, Flavia GASPERI<sup>1</sup>...39-44

\* Corrispondenza ed estratti: eugenio.aprea@fmach.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Qualità Alimentare e Nutrizione, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach (FEM). Via E. Mach 1, 38010 San Michele all'Adige (TN)

<sup>2</sup> Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università degli Studi di Padova, Via dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD)

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Udine. Via delle Scienze 206, 33100 Udine

**RIASSUNTO** - Un analizzatore di immagini (occhio elettronico) è stato utilizzato per acquisire ed elaborare le immagini relative a campioni di Montasio di malga al fine di studiare l'influenza dell'alimentazione degli animali sul colore della pasta e l'occhiatura (forma e dimensioni). Sono stati confrontati i formaggi ottenuti con latte proveniente da due gruppi di animali allevati su due pascoli differenti per altitudine e composizione floristica e la cui alimentazione è stata integrata con due livelli di concentrato a base di mais, orzo, polpa di barbabietola, soia e frumento (3,0 o 1,5 kg al giorno per capo). La caseificazione è stata eseguita secondo il disciplinare del Montasio DOP ripetendo la lavorazione per 3 giorni consecutivi (12 caseificazioni in totale). I formaggi sono stati stagionati per 60 giorni in condizioni di temperatura e umidità controllate. L'analisi delle immagini acquisite ha permesso di evidenziare l'influenza significativa del tipo di pascolo sulla colorazione della pasta e sulla forma degli occhi. L'integrazione della dieta non è risultata essere un fattore significativo. L'interazione tra pascolo e integrazione della dieta ha invece un effetto significativo sia sulla forma che le dimensioni degli occhi ma non influenza in modo significativo il colore. Le differenze strumentali osservate sono state confrontate con i dati forniti da un panel sensoriale addestrato che ha valutato le stesse forme di formaggio secondo il metodo dell'analisi descrittiva quantitativa. Per quanto riguarda il colore della pasta, le valutazioni sensoriali sono in accordo con le misure strumentali, mentre, per quanto riguarda l'occhiatura, il panel sensoriale non è stato in grado di descrivere le differenze misurate con l'occhio elettronico.

**SUMMARY** - Use of an electronic eye for the evaluation of colour and holes in Montasio cheese - A visual analyser (electronic eye) has been used to acquire and treat pictures of Montasio cheese. The aim is to study the possible influence of animal feeding on the colour and the holes of the cheese. Cheeses produced with the milk of cows grazing on two alpine pastures and receiving two different levels of supplementation (3.0 vs 1.5 kg/head per day). The experimental cheeses were produced in accordance with the product specification of PDO Montasio. Cheese making was repeated for 3 consecutive days (12 cheese-making sessions). Each cheese was ripened for 60 days in a ripening cellar with controlled temperature and humidity. The analyses of acquired images showed significant effects of pasture on the colour cheese and the holes shape and dimension. No effect of the different level of supplementation on cheese colour was observed. The interaction between the main studied factors (pasture\*supplementation level) affects significantly the holes dimension and shape. Observed differences about cheese colour are in agreement with the descriptions of a trained sensory panel who judged the same cheeses according to a quantitative descriptive method. Sensory panel was not able to detect differences about holes dimension and shape.

## CONFRONTO TRA IL CONTENUTO DI VITAMINA D NEL LATTE DI DIFFERENTI SPECIE

Omar BULGARI\*<sup>1</sup>, Anna Maria CAROLI<sup>1</sup>, Stefania CHESSA<sup>2</sup>, Federica SALARI<sup>3</sup>, Iolanda ALTOMONTE<sup>3</sup>, Salvatore SAVINO<sup>1</sup>, Mina MARTINI<sup>4</sup>, Carmen GIGLIOTTI<sup>1</sup>...45-49

\* Corrispondenza ed estratti: annamaria.caroli@unibs.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Medicina Molecolare e Traslazionale, Università degli Studi. Viale Europa 11, 25123 Brescia

<sup>2</sup> IBBA-CNR. Via Einstein 15, 20133 Milano

<sup>3</sup> Centro di Ricerche Agro-Ambientali Enrico Avanzi. Via Vecchia di Marina 6, 56122 San Piero a Grado, Pisa

<sup>4</sup> Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa. Viale delle Piagge 2, 56124, Pisa

**RIASSUNTO** - La vitamina D è un gruppo di lipidi strettamente connessi dal punto di vista biochimico e funzionale, che migliorano l'assorbimento intestinale di calcio e fosforo dalla dieta. La vitamina D naturalmente presente nella dieta in quantità maggiori è il colecalciferolo o vitamina D<sub>3</sub>, contenuta in alimenti come il pesce azzurro e, in quantità minori, in carne, uova e altri alimenti di origine animale, compresi latte e derivati. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare il contenuto di vitamina D naturalmente presente in campioni individuali di latte bovino (Italian Friesian), caprino (Camosciata) e asinino (Asino dell'Amiata). È stato utilizzato un metodo ELISA disponibile in commercio per la determinazione della vitamina D nel latte. Si è osservata un'elevata variabilità nel contenuto di vitamina D nel latte bovino. Il contenuto di vitamina D nel latte di capra e di asina era particolarmente elevato, quasi sempre superiore al limite massimo di rilevabilità (0,75 IU/mL) del metodo, a conferma delle particolari proprietà nutraceutiche del latte di queste specie. Il metodo immunoenzimatico utilizzato è un valido strumento per misurare la vitamina D nel latte in quanto riduce notevolmente il tempo necessario per eseguire l'analisi HPLC convenzionale.

Parole chiave: vitamina D, latte, variabilità

**SUMMARY** - Comparison of the content of vitamin D in milk from different species - From the biochemical and functional point of view, vitamin D is a group of closely related lipids improving the intestinal absorption of calcium and phosphorus from the diet. Vitamin D which is naturally present in the diet in larger amounts is cholecalciferol or vitamin D<sub>3</sub>, found in foods such as oily fish and, in smaller amounts, meat, eggs and other foods of animal origin, including dairy products. The purpose of this study was to assess the level of vitamin D naturally present in individual samples of cow's (Friesian Italian), goat's (Camosciata) and donkey's (Amiata) milk. A commercially available ELISA method was used for the determination of vitamin D in the milk. A high variability was found in the content of vitamin D in bovine milk. The content of vitamin D in goat's and donkey's milk was particularly high, usually exceeding the maximum detection limit (0.75 IU mL) of the method. This fact confirms the special nutraceutical properties of the milk from these two species. The enzyme immunoassay method applied is a useful tool to measure vitamin D in milk by greatly reducing the time needed to perform the conventional HPLC analysis. Keywords: vitamin D, milk, variability

Bulgari *et al* (2015) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 66 (1-2), 45-49

## VARIABILITÀ DEL PROFILO ACIDICO DEL LATTE OVINO PRODOTTO IN SARDEGNA: POTENZIALITÀ DELLA SPETTROSCOPIA FT-MIR

Marco CAREDDA\*<sup>1</sup>, Ignazio IBBA<sup>2</sup>, Danilo MUGGIANU<sup>2</sup>, Gavino NIEDDU<sup>3</sup>, Giovanni PIREDDA<sup>1</sup>, Maria Francesca SCINTU<sup>1</sup>, Gavino SANNA<sup>4</sup>, Margherita ADDIS<sup>1</sup>...51-57

\* Corrispondenza ed estratti: caredda.m@gmail.com

<sup>1</sup> Dipartimento per la Ricerca nelle Produzioni Animali. Agris Sardegna. Loc. Bonassai 07040, Olmedo, Italy

<sup>2</sup> ARA, Associazione Regionale Allevatori della Sardegna, Laboratorio Analisi Latte. Via Cavalcanti 8, 091128, Cagliari, Italy

<sup>3</sup> CAO, Cooperativa Allevatori Ovini. Loc. Perda Lada Fenosu, 09170, Oristano, Italy <sup>4</sup> Dipartimento di Chimica e Farmacia, Università degli Studi di Sassari. 07100 Sassari, Italy

**RIASSUNTO** - L'impiego di metodi spettroscopici aspecifici on-line per l'analisi degli alimenti è in costante crescita. In tale ambito, l'applicazione di metodi spettroscopici nel medio infrarosso (FT-MIR) abbinati all'analisi multivariata permette di ottenere modelli che predicono, in maniera pressoché istantanea e con un basso costo per campione ma senza detrimento per l'accuratezza, la concentrazione degli analiti nella matrice studiata. Consapevoli del crescente significato che il profilo acidico del latte (o quantomeno le sue classi costituenti) ha nell'ambito della valorizzazione della materia prima o dei suoi prodotti di trasformazione, l'obiettivo del presente studio è stato quello di cercare di oggettivarne la variabilità, su latte ovino prodotto in Sardegna, mediante tecniche spettroscopiche online FT-MIR. Lo studio è stato effettuato su circa 6000 campioni di latte ovino, prelevati tra il febbraio ed il giugno 2012 da diversi allevamenti situati nelle province di Oristano, Nuoro e Cagliari. Per ogni campione è stato acquisito lo spettro FT-MIR tramite uno spettrometro Milkoscan FT-6000 in dotazione al Laboratorio del latte dell'Associazione Regionale Allevatori (ARA) della Sardegna. Il tenore di grasso e la concentrazione delle principali classi degli acidi grassi: saturi (SFA), insaturi (UFA), monoinsaturi (MUFA) e polinsaturi (PUFA) è stato quindi valutato tramite modelli di predizione basati su regressione multivariata PLS (Partial Least Square regression) in precedenza messi a punto e validati dal nostro gruppo di ricerca. I valori ottenuti in predizione sono stati elaborati tramite analisi delle componenti principali (PCA). I risultati hanno permesso di evidenziare le differenze compositive del latte ovino dovute a variabilità sia geografica che stagionale. Di rilievo è la separazione che si osserva tra i campioni di latte di fine inverno e di fine primavera, e quella che si nota tra i campioni provenienti da allevamenti situati in montagna ed allevamenti situati in pianura. Parole chiave: latte ovino, profilo acidico, spettroscopia FT-MIR, Analisi delle Componenti Principali (PCA)

**SUMMARY** - Variability of fatty acids profile in Sardinian sheep milk by FT-MIR spectroscopic techniques. - The use of on-line aspecific spectroscopic methods in food analysis has been constantly increasing. Mid-Infrared (MIR) spectroscopic methods, combined with multivariate analysis, has been used to build models that predict the concentration of an analyte in a food matrix with good accuracy, in real time and at low cost. Been aware of the growing importance of the fatty acid profile (at least in the categories of fatty acids) in the enhancement of milk and its products, the aim of this work was to make objective the fat variability of Sardinian sheep milk by using FT-MIR spectroscopic techniques. The study was conducted on around 6000 Sardinian sheep milk samples collected between February and June 2012 in different farms of the areas of Oristano, Nuoro and Cagliari. The FT-MIR spectrum of each sample was acquired by using the spectrometer Milkoscan FT-6000 (FOSS) used in the Milk Laboratory of the Regional Breeding Association (ARA Sardegna). Total fat and the classes of Saturated Fatty Acids (SFA), Unsaturated Fatty Acids (UFA), Mono- Unsaturated Fatty Acids (MUFA), and Poly-Unsaturated Fatty Acids (PUFA), were estimated by using Partial Least Squares (PLS) models previously built and validated by our research group. The predicted values were analyzed by the Principal Component Analysis (PCA) which has allowed to evidence differences between samples in relation to geographical or seasonal variability. The greatest separation has been noted between the samples of late winter and early summer and between samples gathered, in the same period, in farms that differ for altitude (high altitude, defined as "mountain", versus low altitude, defined as "plane"). Keywords: sheep milk, fatty acid profile, FT-MIR spectroscopy, Principal Component Analysis (PCA)

## PRIMI RISULTATI SULLO SVILUPPO DI PRODOTTI CASEARI INNOVATIVI: ACCETTABILITÀ DEL CONSUMATORE

Valeria VALENTINI\*<sup>1</sup>, Carlo COSENTINO<sup>1</sup>, Fernanda GALGANO<sup>1</sup>, Pierangelo FRESCHI<sup>1</sup>, Nicola CONDELLI<sup>1</sup>, Mauro MUSTO<sup>1</sup>, Rosanna PAOLINO<sup>1</sup>, Giovanni PECORA<sup>1</sup>, Carmine D'ADAMO<sup>1</sup>...59-64

\* Corrispondenza ed estratti: +39 0971205044; ta.valentinivaleria@gmail.com

<sup>1</sup> Università degli Studi della Basilicata - Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali. Viale dell'Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza

**RIASSUNTO** - Nell'ambito di un più ampio progetto volto a verificare l'impiego del latte di asina per contrastare il gonfiore tardivo dei formaggi, è stata condotta una prova di accettabilità sulla ricotta, sottoprodotto della trasformazione casearia. Nella fase di trasformazione, è stato utilizzato latte di massa di bovine frisone e latte di massa di asine. Quest'ultimo è stato aggiunto a quello vaccino secondo le seguenti percentuali: P1 (solo latte vaccino); P2 (2% latte di asina e 98% latte vaccino); P3 (4% latte di asina e 96% latte vaccino); P4 (8,5% latte di asina e 91,5% latte vaccino). L'accettabilità della ricotta ottenuta dalla trasformazione dei sieri di coagulazione delle 4 tesi è stata valutata tramite un consumer test. I consumatori hanno valutato l'odore, il gusto, la dolcezza e la consistenza dei prodotti utilizzando una scala di misurazione del gradimento a 9 punti. L'analisi dei dati ha evidenziato differenze significative tra la ricotta di solo latte vaccino (P1) e quelle con aggiunta di latte di asina (P2, P3, P4). Queste ultime hanno ottenuto punteggi più alti per ciascun attributo sensoriale analizzato. Non sono peraltro emerse differenze significative tra i punteggi assegnati alla ricotta ottenuta con le diverse percentuali di latte di asina. In conclusione, l'impiego di latte di asina nella caseificazione, anche in piccole quantità, può portare ad una differenziazione dell'offerta anche nei sottoprodotti della trasformazione del latte che, in base ai risultati di questa prova, risulterebbero molto apprezzati dal consumatore. Parole chiave: ricotta, innovazione di prodotto, latte di asina, accettabilità

**ABSTRACT** - First results on the development of innovative dairy products: consumer acceptance - In a project designed to validate the use of jenny milk to reduce the late blowing defect in cheese, a test was conducted on the acceptability of ricotta cheese, a by-product of cheese processing. During the trial, it has been used bulk milk of Friesian cows and of jennies. Jenny milk was added to the cow milk according to the following percentages: P1 (cow milk only); P2 (2% donkey milk and 98% cow milk); P3 (4% donkey milk and 96% cow milk); P4 (8.5% donkey milk and 91.5% cow milk). The acceptability of the 4 types of ricotta cheese obtained from the serum coagulation of trials was evaluated by a consumer test. Consumers evaluated odour, taste, sweetness and texture of each product by using a 9-point scale. Data analysis showed significant differences between ricotta cheese made with only cow milk (P1) and those made with jenny milk addition (P2, P3, P4). The latter obtained high scores for all sensory attributes. Instead no significant difference was found among ricotta cheeses made with jenny milk. In conclusion, the use of jenny milk in cheese-making can be also useful to differentiate a by-product such as ricotta cheese, which was appreciated by consumers.

Keywords: ricotta cheese, innovative product, jenny milk, acceptability

Valentini *et al* (2015) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 66 (1-2), 59-64