

ASPETTI MICROBIOLOGICI ED ENZIMATICI DELLA MATURAZIONE DEI FORMAGGI A LUNGA STAGIONATURA

Erasmus NEVIANI^{1*}, Monica GATTI¹5-23

* *Corrispondenza ed estratti*: tel +390521905479, fax +390521905604; erasmo.neviani@unipr.it

¹ Dipartimento di Genetica Applicata, Biologia dei Microrganismi, Antropologia, Evoluzione – Laboratorio di microbiologia degli alimenti – Università degli Studi di Parma. Via Usberti 11/A, 43100 Parma.

RIASSUNTO. In questa presentazione vengono riassunti i principali risultati ottenuti durante un progetto di ricerca condotto con lo scopo di approfondire le conoscenze in merito agli aspetti microbiologici ed enzimatici della maturazione del formaggio Parmigiano-Reggiano. Per questo motivo è stata organizzata una caseificazione che ha consentito di produrre 16 forme gemelle che sono stati campionate ed analizzate nell'arco di 24 mesi di stagionatura. Sono state considerati diversi tempi di stagionatura e diverse zone del formaggio. E' stata studiata l'evoluzione dei batteri lattici starter, originari del sieroinnesto, e non starter, originari del latte crudo, mediante tecniche microbiche tradizionali e innovative. In particolare è stata valutata la vitalità cellulare mediante microscopio ad epifluorescenza e mediante sequenziatore di DNA. Sono state ritrovate nel formaggio attività proteolitiche riconducibili agli enzimi di origine microbica, e la loro presenza è stata correlata sia all'autolisi cellulare che alla quantità e alla qualità di peptidi rilevati ai diversi tempi di stagionatura.

Parole chiave: batteri lattici, evoluzione microbica, attività proteolitica, stagionatura

SUMMARY – *Microbiological and proteolytic aspects of long ripened cheeses.* – The results obtained during a research project, which aimed to better comprehend the microbiological and proteolytical aspect of Parmigiano-Reggiano cheese ripening, are reported. Sixteen twin-wholes have been produced at the same time, in the same dairy, with the same milk and using the same natural whey starter. Accurate and laborious sampling allowed to analyse the cheese during the production and through all the 24 months ripening. Different zones of cheese have been considered. The evolution of starter and not starter lactic acid bacteria using traditional and innovative cultural media containing whey, curd and ripened cheese is described. The cell viability using epifluorescence microscope and LH-PCR technique is described. Microbial peptidases activities found in the extract of cheese, free from cells and the most abundant oligopeptides are reported. Dynamical evolution of microbial population and peptide pattern during the ageing time are discussed.

Keywords: lactic acid bacteria, microbial evolution, proteolytic activity, ripening

CRITERI ANALITICI PER DIFFERENZIARE IL PARMIGIANO-REGGIANO DA FORMAGGI DELLA STESSA CATEGORIA MERCEOLOGICA

Giorgio PANARI^{1*}, Simona FILIPPI¹, Alessandra CAROLI¹, Alberto PECORARI¹, Marco NOCETTI¹25-29

* *Corrispondenza ed estratti:* panari@parmigiano-reggiano.it

¹ Consorzio Formaggio Parmigiano-Reggiano. Via Kennedy 18, 42100 Reggio Emilia.

RIASSUNTO – Al fine di distinguere con criteri oggettivi il Parmigiano-Reggiano da altri formaggi duri o da grattugia è stato adottato un protocollo analitico che prevedeva i) la determinazione del grado di proteolisi, ii) la ricerca del lisozima aggiunto e iii) la valutazione dell'attività della fosfatasi alcalina. Questo protocollo è stato applicato all'analisi di campioni di formaggi duri e da grattugia provenienti dall'Italia e dall'estero. È presentata una casistica dei risultati ottenuti da cui emerge che i) tutti i campioni di formaggio grattugiato e buona parte dei prodotti venduti in porzioni mostrano un contenuto di azoto solubile sensibilmente inferiore a quello che si ritrova nel Parmigiano-Reggiano maturato almeno 12 mesi; ii) l'uso del lisozima come additivo è diffuso nei formaggi duri di origine sia italiana che estera; iii) molti dei campioni analizzati non mostrano attività dovuta alla fosfatasi alcalina e, pertanto, sono presumibilmente fabbricati con latte pastorizzato. La combinazione dei risultati ottenuti ha permesso di discriminare in modo oggettivo il Parmigiano-Reggiano dai prodotti merceologicamente simili che sono stati analizzati. Il protocollo analitico adottato sembra essere uno strumento affidabile, per quanto complesso, per tutelare il Parmigiano-Reggiano sia dal punto di vista economico sia da quello dell'immagine.

Parole chiave: Parmigiano-Reggiano, formaggi duri da grattugia, caratterizzazione

SUMMARY – *Analytical methods to distinguish Parmigiano-Reggiano cheese from similar varieties of cheese.* – The long ripening time, the lack of additives and the use of raw milk are some of the peculiar features of the technology of Parmigiano-Reggiano cheese, registered as Protected Denomination of Origin (PDO). The application of analytical methods to evaluate these aspects was studied in order to distinguish it objectively from the other varieties of hard grated cheese. Samples coming from different countries were taken and the determination of soluble nitrogen, the qualitative evaluation of the presence of the added lysozyme and the measure of the alkaline phosphatase activity were carried out. A survey of analytical results is presented. It shows that i) all the grated cheeses and a half of the hard cheese in portion had a content of soluble nitrogen lower than Parmigiano-Reggiano ripened at least 12 months, in compliance with the product specification; ii) the use of lysozyme, not authorized for Parmigiano-Reggiano, is fairly widespread in the other cheese; iii) a lot of the samples were produced with pasteurised milk. The combination of results allows to discriminate Parmigiano-Reggiano from similar products and the analytical protocol seems useful to distinguish it from the competitors.

Keywords: Parmigiano-Reggiano cheese, hard grated cheese, characterisation

IL LATTE DI CAPRA: CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI GLOBULI DI GRASSO

Mina MARTINI^{1*}, Federica SALARI¹, Cosima SCOLOZZI¹31-35

* *Corrispondenza ed estratti*: mmartini@vet.unipi.it

¹ Dipartimento di Produzioni Animali, Università degli Studi di Pisa. Viale delle Piagge 2, 56124 Pisa.

RIASSUNTO – Per molti anni l'interesse dei ricercatori nei riguardi del globulo di grasso del latte è stato limitato e la maggior parte degli studi ha interessato il latte bovino mentre ben poche ricerche hanno riguardato il latte dei piccoli ruminanti. Con lo scopo di dare un contributo al settore sono state indagate le caratteristiche morfometriche della frazione lipidica del latte di 57 capre (primipare e pluripare) di razza Camosciata delle Alpi, provenienti da un unico allevamento della Toscana. Gli animali usufruivano tutti della stessa dieta ed i prelievi di latte individuale sono stati effettuati a 95 giorni dal parto. I risultati evidenziano un numero medio di globuli/mL di $1,68 \times 10^9$ ed un diametro medio di $2,50 \mu\text{m}$ con un range di variabilità da $0,4$ a $9,28 \mu\text{m}$. La distribuzione dei globuli di grasso in base alla dimensione del loro diametro mette in luce che circa il 70% dei globuli ha dimensione tra 1 e $3 \mu\text{m}$; tale andamento si riscontra sia negli animali di primo parto che nelle pluripare; non si registrano differenze significative per la morfometria dei globuli tra gli ordini di parto.

Parole chiave: latte, capre, globulo di grasso

SUMMARY – *Goat milk: morphometric characteristics of milk fat globules.* – For many years a few studies have been published on milk fat globule and the greater part of these studies have interested bovine milk. Only few searches have regarded the small ruminants. The morphometric characteristics of milk fat globules of 57 Camosciata delle Alpi goat (primiparous and pluriparous) reared in the same herd in Tuscany was evaluated with the aim to give a contribution to the knowledge on goat milk quality. All the animals were fed with the same diet and individual milk samples were carried out at 95 days *post partum*. The average number of globules/mL was 1.68×10^9 and the medium diameter size was $2.50 \mu\text{m}$; the range of variability of milk fat globules of goat was between 0.4 and $9.28 \mu\text{m}$. The distribution of milk fat globules, evaluated according to their size, underlined that about the 70% of the globules were between 1 and $3 \mu\text{m}$ of diameter. No difference on the morphometric characteristics of milk fat globules was found between the animals at first lambing and pluriparous.

Keywords: milk, goat, fat globule

PROFILO DEI SIEROINNESTI PER PARMIGIANO-REGGIANO E MODALITA' ANALITICHE DI VALUTAZIONE

Paolo REVERBERI¹, Gianluca GAMBINI^{1*}, Alessandra CAROLI¹, Alberto PECORARI¹, Marco NOCETTI¹..37-42

* *Corrispondenza ed estratti:* gambini@parmigiano-reggiano.it

¹ Consorzio del Formaggio Parmigiano-Reggiano. Via Kennedy 18, 42100 Reggio Emilia.

RIASSUNTO – Lo scopo del presente lavoro è stato quello di monitorare e valutare sieroinnesti provenienti da diverse zone dell'area tipica di produzione, verificandone le caratteristiche qualitative con particolare riguardo alla stima della vitalità relativa alla componente termofila, al fine di renderla ancor più appropriata ed efficace per la valutazione dei sieri stessi. La scelta dei rapporti tempotemperatura per l'incubazione dei batteri lattici termofili, tendenti a rispecchiare al meglio le temperature raggiunte in lavorazione, è motivata dal fatto che esse rappresentano causa, oltre che di selezione, anche di stress termico per i batteri lattici la cui attività metabolica, intesa come capacità di trasformazione degli zuccheri in acido lattico, è tanto più rapida ed elevata quanto più essi sono vitali al momento del loro utilizzo in caldaia.

Parole chiave: Parmigiano-Reggiano, sieroinnesto, batteri lattici termofili, attività fermentativa

SUMMARY – *Profile and analytical valuation of Parmigiano-Reggiano whey starters.* – The aim of this research was to monitor and evaluate whey starters from different zones of Parmigiano-Reggiano cheese production area in order to better evaluate the characteristics of the whey starters. An extended method based on the fermentative activity of the thermophilic bacteria was investigated. The choice to implement a different fermentative temperature comes from the necessity to better evaluate the thermophilic bacteria vitality, reflecting the temperature conditions of the cheesemaking.

Keywords: Parmigiano-Reggiano cheese, whey starter, thermophilic lactic bacteria, fermentative activity

Reverberi *et al* (2009) *Sci Tecn Latt-Cas*, 60 (1), 37-42

APPLICAZIONE DELLA TECNICA ANALITICA REAL-TIME PCR PER LA DETERMINAZIONE DELL'AUTENTICITA' DEI PRODOTTI CASEARI A BASE DI LATTE DI PECORA E CAPRA

Alba Nicoletta MININNI^{1*}, Caterina PELLIZZARI¹, Lisa CARRARO¹, Stefania BALZAN¹, Barbara CARDAZZO¹, Enrico NOVELLI¹.....43-49

* *Corrispondenza ed estratti:* albanicoletta.mininni@unipd.it

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

RIASSUNTO – I formaggi pecorini e caprini sono prodotti tradizionali di una certa importanza nel comparto lattiero-caseario italiano. Molti formaggi a base di latte di pecora sono prodotti italiani tipici, certificati col marchio europeo DOP (Denominazione di Origine Protetta). A causa della minor disponibilità, dell'incostanza nella produzione e del maggior costo del latte caprino e pecorino rispetto a quello vaccino, l'aggiunta fraudolenta di quest'ultimo sembra molto diffusa. Inoltre, a causa del potere allergenico del latte vaccino, questa frode inizialmente commerciale può comportare serie implicazioni per la salute stessa del consumatore. In questo studio è stata applicata la tecnica analitica di real-time PCR per l'identificazione e la quantificazione di DNA vaccino in formaggi pecorini e caprini. Il saggio in real-time PCR specificamente adottato in questo studio si è basato sull'amplificazione di due geni: uno *target*, citocromo b (*Cyt b*) di *Bos taurus*, che è un gene bovino mitocondriale che permette di identificare e quantificare il DNA bovino; un secondo gene *reference* universale 16S che amplificava il DNA totale indipendentemente dalle specie animali presenti nel campione. Una serie di caciotte ottenute da caseificazioni eseguite in laboratorio sono state prodotte utilizzando latte ovino e latte caprino cui sono state aggiunte quantità note di latte vaccino (0,5%; 1%; 5%; 10%). Questi formaggi sono stati utilizzati per ottenere estratti di DNA da amplificare in real-time PCR per costruire una retta di taratura ed effettuare la quantificazione. Sono stati campionati dal commercio 30 formaggi caprini e 51 formaggi pecorini, reperiti da esercizi di vendita specializzati e presso la grande distribuzione, che sono stati sottoposti ad analisi utilizzando il saggio in PCR real-time. I risultati ottenuti confermano che l'aggiunta fraudolenta di latte vaccino sembra essere una pratica molto diffusa, soprattutto nelle produzioni di formaggi pecorini. La possibilità offerta dalla metodica real-time PCR è di poter valutare quantitativamente tali aggiunte e poter, quindi, discriminare le addizioni volontarie dalle accidentali contaminazioni.

Parole chiave: *Bos taurus*, formaggio pecorino, formaggio di capra, real-time PCR

SUMMARY – *Quantification of cow DNA in goat and sheep cheese samples by realtime PCR.* – Goats' and sheep's milk cheeses are Italian traditional products. Many sheep cheeses are typical Italian product certificated with the European mark of Protected Designation of Origin (PDO). Since goats' and sheep's milks are available in limited quantity and for this reason are valuable, the fraudulent addition of cows' milk could be more widespread than presumed. Thinking to the high potential allergenicity of cows' milk, this commercial fraud has also implications for consumer health. In this study we applied a real-time polymerase chain reaction (PCR) for the detection and quantification of cows' milk in goats' and sheep's milk cheeses. This procedure was based on two target genes: cytochrome b (*Cyt b*) of *Bos taurus*, a mitochondrial gene aimed to detect and quantify the bovine DNA and the mitochondrial gene 16S, as universal reference marker. Goat cheese (n=30) and sheep cheese (n=51), purchased at local supermarkets or dairy shops were analyzed. The results obtained demonstrated that most of the commercial samples were at least contaminated with bovine milk.

Keywords: *Bos taurus*, sheep cheese, goat cheese, real-time PCR

EVIDENZA DELLA CAPACITÀ DI CEPPI *LACTOBACILLUS PLANTARUM* E *LACTOBACILLUS PARACASEI* DI ORIGINE CASEARIA DI RIDURRE IL COLESTEROLO

Simona BELVISO^{1*}, Manuela GIORDANO¹, Giuseppe ZEPPA¹51-57

* *Corrispondenza ed estratti:* simona.belviso@unito.it

¹ Microbiologia Agraria e Tecnologie Alimentari - Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali. Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

RIASSUNTO – Numerose patologie cardiovascolari sono provocate da un eccessivo contenuto di colesterolo negli alimenti. Negli ultimi venti anni sono stati quindi compiuti molti test *in vitro* per evidenziare la capacità di batteri lattici, per lo più isolati dall'intestino dell'uomo e con caratteristiche probiotiche definite, di ridurre il colesterolo. L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di indagare la capacità di ridurre il colesterolo di alcuni ceppi di *Lactobacillus plantarum* e *Lactobacillus paracasei* isolati da formaggio. I risultati hanno evidenziato che due ceppi di *L. plantarum* e tre di *L. paracasei* possiedono una capacità media di riduzione del colesterolo in mezzo sintetico del 19,4% e 7,7% rispettivamente. I ceppi più attivi su brodo colturale sintetico sono stati testati anche in latte, presentando una percentuale media di riduzione del colesterolo variabile dal 5,0 all'8,2%. I risultati hanno evidenziato che anche ceppi di origine casearia sono quindi in grado di ridurre il contenuto di colesterolo in mezzo sintetico e in latte. Sono attualmente in corso ulteriori studi per definirne il meccanismo di rimozione e valutare le caratteristiche probiotiche dei ceppi in esame, al fine di poterli utilizzare nella produzione di nuovi alimenti funzionali.

Parole chiave: *L. plantarum*, *L. paracasei*, colesterolo, latte

SUMMARY – *In vitro cholesterol-lowering action of Lactobacillus plantarum and Lactobacillus paracasei isolated from cheese.* – Several heart diseases can be caused by an excessive consumption of food rich in lipids, especially saturated fatty acids and cholesterol. Over the past 20 years many *in vitro* assays were performed to reduce food cholesterol content, by using lactic acid bacteria mainly isolated from intestine and with already assessed probiotic characteristics. The aim of this work was to investigate the cholesterol-lowering action of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus paracasei* strains isolated from Castelmagno PDO cheese. Among all tested strains, two *L. plantarum* and three *L. paracasei* strains gave rise to a significant reduction of the cholesterol level in MRS broth; in particular *L. plantarum* strains lowered the cholesterol content by an average of 19.4%, while *L. paracasei* strains by an average of 7.7%. The two *L. plantarum* strains possessing relatively high cholesterol-lowering activity in MRS broth were also tested in UHT whole homogenized milk following the same procedure. Results showed that *L. plantarum* strains maintained this activity also in milk; in fact after 24 hours the decrease of the cholesterol ranged from about 5.0% to 8.2% without significant variations between the two strains. Work is in progress to understand the mechanism of cholesterol removal and to find other strain functional properties in order to use them for the production of probiotic food.

Keywords: *L. plantarum*, *L. paracasei*, cholesterol, milk

PRODUZIONE DI ACIDI LINOLEICI CONIUGATI (CLA) DA BATTERI LATTICI ISOLATI DA FORMAGGI TIPICI PIEMONTESI

Barbara DAL BELLO^{1*}, Manuela GIORDANO¹, Paola DOLCI¹, Giuseppe ZEPPA¹.....59-62

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

¹ Sezione di Microbiologia Agraria e Tecnologie Alimentari - Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali. Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

RIASSUNTO – Lo scopo di questo lavoro è stato quello di selezionare ceppi di batteri lattici capaci di sintetizzare CLA da utilizzarsi come starter o colture addizionali nella produzione di yogurt e formaggi funzionali. Cinquanta ceppi di batteri lattici tra cui *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* isolati da formaggi tradizionali Piemontesi sono stati quindi inoculati in MRS brodo, addizionato di acido linoleico puro, al fine di testarne la capacità di produrre acidi linoleici coniugati (CLA). Successivamente è stata allestita una prova su latte crudo, addizionato di olio di vinacciolo, come fonte di acido linoleico. Dei ceppi testati, il *L. plantarum* 110-C9.10.2 e il *L. paracasei* 37-B8.7 hanno prodotto nel substrato sintetico, addizionato di acido linoleico, le più elevate quantità di CLA (rispettivamente 13 e 27 mg/L); inoltre il *L. plantarum* 110-C9.10.2 inoculato su latte crudo, addizionato di olio di vinacciolo, ha confermato la produzione di CLA con un incremento pari a 0,7 mg CLA/g grasso di latte. Dai risultati ottenuti si può quindi ipotizzare che il ceppo *L. plantarum* 110-C9.10.2 possa essere utilizzato quale ceppo starter o co-starter nella produzione di yogurt e/o formaggi ad elevato valore nutrizionale.

Parole chiave: acidi linoleici coniugati, batteri lattici, latte

SUMMARY – *Production of Conjugated Linoleic Acid (CLA) by lactic acid bacteria isolated from Italian traditional cheeses.* - The aim of this work was to select lactic acid bacteria strains able to synthesize CLA and useful as starters or adjunct cultures for the development of yogurt and cheese with potential health or nutritional benefits. This research was performed with about fifty strains of *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* isolated from traditional cheeses of Piedmont region (North-West, Italy). Among these strains, the *Lactobacillus plantarum* 110-C9.10.2 and the *Lactobacillus paracasei* 37-B8.7 have shown, on synthetic medium (MRS broth) added with free linoleic acid, the highest CLA production (13 and 27 mg/L of medium, respectively). Therefore *L. plantarum* 110-C9.10.2 inoculated in whole milk added with 47 mg/L of pomace oil confirmed its capability to produce CLA (0.7 mg CLA/g fat). So it could be used as starter or co-starter in yogurt and/or cheese production.

Keywords: conjugated linoleic acid, lactic acid bacteria, milk

LA QUALITÀ DEL “PECORINO A LATTE CRUDO PISTOIESE” VALUTATA TRAMITE PANEL TEST

Anna ACCIAIOLI^{1*}, Lorenzo GIUSTINI¹, Lara PIANACCIOLI¹, Elisabetta DELLA NAVE¹.....63-67

* *Corrispondenza ed estratti:* anna.acciaioli@unifi.it

¹ Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Agraria, Dipartimento di Scienze Zootecniche. Via delle Cascine 5, 50144 Firenze.

RIASSUNTO – Si riportano i risultati di una indagine condotta su due tipologie di formaggi pecorini, la prima costituita da prodotti artigianali ottenuti con la tecnica a latte crudo (Pecorino Pistoiese a latte crudo), la seconda costituita da pecorini industriali prodotti da caseifici della zona, previa pastorizzazione del latte ed aggiunta di fermenti selezionati. I formaggi sono stati valutati, tramite panel test, a tre stadi di stagionatura corrispondenti ad altrettante tipologie di prodotto: pecorino fresco (1 mese), abbucciato (3 mesi) e da asserbo (6 mesi). I pecorini artigianali hanno mostrato una colorazione più intensa della crosta e della pasta ed una maggiore evidenza dell’unghia, in particolare nei prodotti più stagionati; hanno fatto registrare inoltre una maggiore intensità olfattiva e più evidenti note di acido, amaro, piccante e pungente. I formaggi industriali hanno presentato pasta di colore più uniforme e con un numero minore di occhiature, odore più intenso di latte fresco, presente anche nei prodotti stagionati, maggior intensità per le note aromatiche di dolce e latte fresco e maggior pastosità. Le due tipologie sono risultate riconoscibili ed i risultati mostrano come un consumatore attento possa distinguere i prodotti tra loro ed orientare la sua scelta.

Parole chiave: pecorino artigianale, qualità, caratteristiche sensoriali

SUMMARY – *Evaluation of the quality of “Pecorino a latte crudo Pistoiese” cheese by panel test.* – The results of a research aiming to study two types of pecorino cheese are reported; the first type is artisanal cheese made from raw milk (“Pecorino a latte crudo Pistoiese”), the second one is represented by industrial pecorino cheese produced through milk pasteurisation with addition of selected ferments. The cheeses have been evaluated by panel test at three ripening times which represent three types of cheese: green cheese (1 month), semi-seasoned cheese (“abbucciato” 3 months) and seasoned cheese (“asserbo” 6 months). Particularly in the seasoned typology, the artisanal cheese showed colour more intense and external part more evident. Moreover this cheese showed more intense flavour with features of acid, bitter, spicy and biting. The industrial cheese had the paste colour more uniform, holes less evident and flavour of fresh milk more intense in ripened cheeses too; at tasting, this cheese had more intensity of sweet and fresh milk features. The two types of cheese resulted recognizable and the results allow the consumer to choice the cheeses on the basis of his tastes.

Keywords: artisanal pecorino cheese, quality, sensorial traits

LA QUALITÀ DEL “PECORINO A LATTE CRUDO PISTOIESE”: EFFETTO DELLA VARIABILITÀ STAGIONALE

Lorenzo GIUSTINI¹, Anna ACCIAIOLI^{1*}, Oreste FRANCI¹, Renzo MALVEZZI²69-74

* *Corrispondenza ed estratti:* anna.acciaioli@unifi.it

¹ Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Agraria, Dipartimento di Scienze Zootecniche. Via delle Cascine 5, 50144 Firenze.

² Associazione Provinciale Allevatori di Pistoia. Via Desideri 2, 51100 Pistoia.

RIASSUNTO – Le aziende pastorali che producono il “Pecorino a latte crudo pistoiese”, allevano pecore di razza Massese e effettuano la mungitura durante tutto l’arco dell’anno. Il latte viene caseificato in azienda secondo la tecnica tradizionale della zona: il procedimento è a latte crudo, la lavorazione è manuale e la maturazione dei formaggi avviene in locali non condizionati. Questi prodotti quindi sono contraddistinti da una ampia variabilità e, allo scopo di analizzare i fattori influenti sulle loro caratteristiche, con particolare attenzione alla componente stagionale, è stata condotta una sperimentazione (4 aziende) monitorando il processo produttivo in ciascuna stagione per 2 anni consecutivi (8 prove). Sono stati analizzati il latte di massa e i formaggi nel corso della stagionatura. Le caratteristiche lattodinamografiche hanno mostrato tempi di presa più lenti in autunno e in inverno ed anche minor consistenza del coagulo (a30). Il contenuto in sostanza secca dei pecorini risulta elevato rispetto ad altri prodotti simili, anche se quelli ottenuti nelle stagioni più fredde risultano più ricchi di umidità e più poveri di grasso. I risultati evidenziano un effetto marcato della stagione sulle caratteristiche dei formaggi ottenuti.

Parole chiave: pecorino artigianale, qualità, variabilità stagionale

SUMMARY – *Quality of “Pecorino a latte crudo Pistoiese” cheese: effect of the season.* - The sheep farms producing the cheese named “Pecorino a latte crudo pistoiese” breed Massese ewes and produce milk during all the year. Cheese is hand-made according to the traditional process without pasteurization of milk and it is cured in unconditioned rooms. Since the products show very high qualitative variability, trial has been performed to study the influence of farm and season on milk traits, cheese making process and cheese characteristics during the curing in 4 dairy-farms and in four season along 2 years. Milk showed the longest clotting time and the lowest curd firmness (a30) in autumn and winter. The dry matter content of this pecorino cheese was higher than that of other similar Italian products. Moreover cheese of cold season had higher water content and lower fat content indicating a strong effect of the season on the characteristics of this sheep cheese.

Keywords: artisanal cheese, quality, season variability

RING TEST SUI FORMAGGI E CONFRONTO DI METODICHE ANALITICHE PER LA DETERMINAZIONE DI UMIDITÀ, GRASSO, PROTEINE, CENERI, pH E SALE

Caterina MELILLI^{1*}, Alessandro CARDUCCI¹, Silvia ORLANDINI¹, Annunziata FONTANA¹75-78

* *Corrispondenza ed estratti:* melilli.c@aia.it

¹ Associazione Italiana Allevatori – Laboratorio Standard Latte. Viale dell'Industria 24, 00057 Maccarese (RM).

RIASSUNTO – Presso il Laboratorio Standard Latte, dal 2006 ad oggi, sono stati organizzati 5 ring test sulla matrice formaggio. Per ogni ring test sono stati utilizzati due diversi formaggi di origine italiana, a pasta cotta o semicotta, a media-lunga stagionatura. I parametri analitici presi in considerazione sono: umidità, grasso, proteine, NaCl, pH e ceneri. Mediamente, ad ogni ring test, hanno partecipato 50 laboratori distribuiti su tutto il territorio nazionale. I laboratori hanno partecipato utilizzando sia metodiche normate (FIL-IDF, AOAC, DM 1986), sia metodiche non ufficiali, che strumenti nel vicino infrarosso (NIRSFOODSCAN). I dati analitici raccolti sono stati elaborati in tre diverse combinazioni: complessivamente, solo secondo i metodi normati e solo secondo i metodi IR. I dati sono stati elaborati statisticamente secondo la norma ISO 5725-2, calcolato il valore di riferimento e lo z-score. L'andamento nel tempo della ripetibilità dei risultati per tutti gli analiti, con tutte le metodiche è perfettamente sovrapponibile. La riproducibilità non ha un andamento costante, attribuibile alla diversa tipologia della matrice usata ad ogni ring test. Lo z-score, per tutti gli analiti e tutte le metodiche impiegate, per l'88 % dei laboratori partecipanti risulta nella soglia ottimale ($ZS < 2$), mentre solo il 6 % dei laboratori si posiziona nel valore dubbio ($ZS > 3$). Infine, da un confronto con le metodiche IR emerge che i risultati per ogni analita sono allineati con quelli ottenuti con le metodiche ufficiali, rispecchiando lo stesso andamento nel tempo di ripetibilità e riproducibilità.

Parole chiave: ring test, metodi ufficiali, infrarosso, z-score, ripetibilità, riproducibilità

SUMMARY – *Proficiency test on cheese and comparison of different analytical methods for the determination of moisture, fat, protein, NaCl, pH and ash* – Five proficiency tests have been processed by Laboratorio Standard Latte, since 2006. Two different Italian cheeses have been used at each proficiency test, differing for aging time and technology of production. The following analytical parameters were considered: moisture, fat, protein, NaCl, ash and pH. At each proficiency test took part approximately 50 laboratories from different areas of Italy. Each lab participated using its own analytical methods, which include official methods (FIL-IDF, AOAC, DM 1986) and IR methods. The collected data were analysed according to the ISO 5725-2 in three groups: one including all the used methods, one including only the official method and one including only the IR methods. For each elaboration was calculated the reference value and the zscore. The repeatability (r) for all the analytical parameters and for all the analytical methods was constant. On the contrary, the reproducibility (R) was not comparable between the different analytical methods. The 88% of laboratories registered a z-score < 2 , meaning that they were in a satisfaction position. While only the 6 % were in the range $ZS > 3$ (not ideal). A comparison among all the analytical methods, the official and IR methods showed that the analytical data are consistent and the r and R of IR methods had the same behaviour of the official methods.

Keywords: proficiency test, official methods, Infrared, z-score, repeatability, reproducibility

EFFETTO DELL'ETÀ E DELLO STADIO DI LATTAZIONE SUGLI INDICATORI DELLO STATO SANITARIO DELLA MAMMELLA NELLA BUFALA

Carmela TRIPALDI^{1*}, Giuliano PALOCCI¹, Maria MIARELLI¹, Miria CATTA¹, Katya CARBONE¹, Barbara FERRI¹, Silvia ORLANDINI², Simonetta AMATISTE³, Gennaro CATILLO¹.....79-83

* *Corrispondenza ed estratti:* carmela.tripaldi@entecra.it

1 CRA PCM. Via Salaria 31, 00016 Monterotondo (Roma).

2 AIA Laboratorio Standard Latte. Via dell'Industria 24, 00057 Maccarese (Roma).

3 IZS Lazio e Toscana. Via Appia Nuova 411, 00178 Roma.

RIASSUNTO – Lo scopo del lavoro è di studiare nella bufala l'effetto dell'età e dello stadio di lattazione su alcuni indicatori di mastite subclinica. L'indagine è stata condotta presso quattro aziende bufaline del Lazio. I risultati indicano che il contenuto di cellule somatiche e di neutrofili aumenta con l'età (158, 264, 335 *103/mL e 41,79, 39,92, 51,22 %). All'inizio della lattazione il contenuto di cellule somatiche e la percentuale di neutrofili è più basso rispetto ai valori riscontrati a fine lattazione (116 vs 440 *103/mL e 41,16 vs 45,37 %).

Parole chiave: bufala, latte, cellule somatiche, neutrofili

SUMMARY – *Effect of the age and the lactation stage on the indicator of mastitis in the buffalo species.* – The aim of this research was to study the effect of the age and the lactation stage on some indicators of subclinical mastitis in buffalo. The trial was carried out on 4 buffalo farms located in the Latium region. The results indicate that somatic cell content and neutrophil content increase with age (158, 264, 335 *103/mL and 41,79, 39,92, 51,22 %). Moreover, these two parameters are higher at the beginning than at end of lactation (116 vs 440 *103/ml and 41,16 vs 45,37 %).

Keywords: buffalo, milk, somatic cells, neutrophils

Tripaldi *et al* (2009) *Sci Tecn Latt-Cas*, 60 (1), 79-83

ANALISI DI TERPENI IN PRODOTTI LATTIERO-CASEARI MEDIANTE TECNICA HS-SPME-GC/MS

Manuela GIORDANO¹*, Simona BELVISO¹, Giuseppe ZEPPA¹.....85-90

* *Corrispondenza ed estratti:* manuela.giordano@unito.it

¹ Microbiologia Agraria e Tecnologie Alimentari - Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali. Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

RIASSUNTO – Obiettivo di questa ricerca è stato quello di sviluppare un metodo veloce e sensibile basato sull'utilizzo della microestrazione in fase solida accoppiata alla gascromatografia/spettrometria di massa che permettesse di estrarre terpeni volatili da matrici lattiero-casearie, quali latte e formaggio. Confrontando tre metodiche di preparazione del campione, la tecnica migliore è risultata quella della distillazione sotto vuoto, seguita da un'estrazione HSSPME in spazio di testa statico con una fibra bipolare che ha permesso di estrarre e rilevare un numero relativamente elevato di molecole terpeniche da matrici lipidiche complesse come quelle casearie.

Parole chiave: latte, formaggio, terpeni, SPME

SUMMARY – *Terpene analyses in dairy products by means of HS-SPME-GC/MS* – The aim of this research was to develop an easy and sensible method by means of solid-phase micro-extraction technique to extract volatile terpenes from dairy products such as milk and cheese. Comparing 3 different ways of sample preparations, the best technique to detect the major number of terpenoids compounds, both from a qualitative and from a quantitative point of view, was the vacuum distillation followed by static headspace technique with a bipolar fiber.

Keywords: milk, cheese, terpenes, SPME

Giordano *et al* (2009) *Sci Tecn Latt-Cas*, 60 (1), 85-90