

ASPETTI DELLA PRODUZIONE DEI PICCOLI RUMINANTI CON IMPATTO SULLA SALUTE UMANA

Anna Maria CAROLI^{1*}, Stefania CHESSA², Daniela RIGNANESE¹, Mina MARTINI³, Federica SALARI³, Iolanda ALTOMONTE³, Carmen CASOLI⁴, Mariano PAUSELLI⁴, Maria Luigia ALICATA⁵, Adriana BONANNO⁵, Giuseppina GARRO⁶, Rosalba MAURIELLO⁶, Lina CHIANESE⁶, Stefano SARTORE⁷, Roberto RASERO⁷, Paola SACCHI⁷.....5-18

* Corrispondenza ed estratti: caroli@med.unibs.it

¹ DSBB, Università degli Studi di Brescia. Viale Europa 11, 25123 Brescia.

² Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria – Consiglio Nazionale delle Ricerche. Via Bassini 15, 20133 Milano.

³ Dipartimento di Produzioni Animali, Università degli Studi di Pisa. Via delle Piagge 2, 56124 Pisa.

⁴ Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia. Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia.

⁵ Dipartimento S.En.Fi.Mi.Zo., Università degli Studi di Palermo. Viale delle Scienze, 90128 Palermo.

⁶ DSA, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Napoli “Federico II”, Portici. Via Università 100, 80055 Portici (NA).

⁷ Dipartimento di Produzioni Animali, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO).

RIASSUNTO - Negli ultimi anni l'attenzione del consumatore si è sempre più orientata verso le caratteristiche nutrizionali degli alimenti. Queste proprietà sono di grande importanza anche per quanto riguarda le produzioni dei piccoli ruminanti. Il presente lavoro ha lo scopo di riassumere i principali risultati emersi dal progetto di ricerca “Aspetti della produzione dei piccoli ruminanti con particolare impatto sulla salute umana”. Sono stati analizzati mediante i metodi descritti in letteratura: 1) i polimorfismi genetici dei biopeptidi del latte dei piccoli ruminanti; 2) le attività di alcuni enzimi della membrana del globulo di grasso e la frazione lipidica del latte ovino; 3) la qualità nutrizionale del latte e del formaggio ovino in relazione all'intensità di pascolamento; 4) le componenti bioattive di siero e scotta residui alla produzione dei formaggi ovi-caprini; 5) la resistenza genetica alle encefalopatie spongiformi trasmissibili e l'efficienza economica e biologica in razze ovine. I risultati ottenuti evidenziano, da svariati punti di vista, numerose potenzialità legate alle produzioni dei piccoli ruminanti e alle loro ricadute sulla salute umana.

Parole chiave: piccoli ruminanti, produzione, salute umana

SUMMARY – *Aspects of small ruminant production with particular impact on human health* – Dairy sheep and goat farming represents a useful tool to utilize those areas that are characterized by hard climatic and geopedological conditions, such as vast areas of the Italian territory. In such a context, both consumers and producers request constantly updated information concerning the main aspects affecting the global quality of products. The project “Aspects of small ruminant production with particular impact on human health” aims at studying some elements of small ruminants' production particularly actual for implications on human health. Five subjects were chosen: 1) the genetic polymorphisms of bioactive peptides from milk of small ruminants; 2) the health and nutritional aspects of the membrane and core of milk fat globules from ewe's milk; 3) the nutritional quality of milk and cheese as affected by grazing intensity; 4) the bioactive components recovery of rennet whey and “scotta” by-products from ovi-caprine cheese production; 5) the relationships between genetic resistance to transmissible spongiform encephalopathies potential risk for public health and economic and biological efficiency in sheep breeds. The obtained results as well as their potential impact on public health are discussed from different point of view.

Keywords: small ruminants, animal productions, human health

RICERCHE SULLA COMPOSIZIONE IN ACIDI GRASSI DEL BURRO PRODOTTO IN EMILIA: RISULTATI DI UNA RICERCA BIENNALE

Giuseppe LOSI¹, Alessandro GORI^{2*}, Marco NOCETTI³, Selenia MELIA¹, Maria F CABONI².....19-29

* Corrispondenza ed estratti: ale.gori@unibo.it

¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti, *Alma Mater Studiorum*-Università di Bologna. Via Fratelli Rosselli 107, 42123 Reggio Emilia (RE).

² Dipartimento di Scienze degli Alimenti, *Alma Mater Studiorum*-Università di Bologna. Piazza G Goidanich, 60, 47521 Cesena (FC).

³ Consorzio del Formaggio Parmigiano-Reggiano, Servizio Tecnico. Via Kennedy 18, 42100 Reggio Emilia (RE).

RIASSUNTO - In questo studio è stata analizzata in gas cromatografia a ionizzazione di fiamma (GC-FID) la composizione in acidi grassi (AG) di 134 campioni di burro, ottenuti da creme prelevate nel comprensorio di produzione del formaggio Parmigiano-Reggiano durante tre stagioni del biennio 2007-2009. Lo scopo della ricerca è stato quello di osservare le variazioni stagionali (primavera, estate, inverno) degli acidi grassi, in relazione al regime alimentare delle bovine (tradizionale o unifeed) ed alla zona di prelievo all'interno del consorzio (pianura o collina/montagna). In particolare, è stata posta maggiore attenzione su alcuni acidi grassi, importanti per le loro proprietà salutistiche e nutrizionali: tra questi, ci sono senza dubbio gli isomeri coniugati dell'acido linoleico (CLA), gli AG in configurazione trans (TFA) e gli AG omega3. Sono emerse differenze statisticamente significative dovute sia all'effetto della stagione di prelievo che al tipo di dieta delle bovine, in particolare si è notata una correlazione positiva tra disponibilità stagionale di foraggio verde ed aumento di alcuni AG biologicamente attivi.

Parole chiave: burro, acidi grassi, gas cromatografia

SUMMARY – *Investigation on the fatty acid composition of butter produced in Emilia: principal results of a two years study* – In this study, the fatty acid composition of 134 butter samples were studied by gas chromatography (GC-FID). Samples were manufactured from outcrop cow milk cream samples collected in the protected designation of origin Parmigiano-Reggiano cheese area during 3 seasons (spring, summer, winter) of a 24-month study. The purpose of this investigation was to observe the seasonal variations of the fatty acids, on the basis of the cow dietary regimen (traditional diet or unifeed diet) and the origin of the milk creams within the consorce area (plain or mountain/hills). In particular, it has been focused on some important fatty acids to their healthy and nutritional properties, such as the Conjugated Linoleic Acid (CLA), the trans fatty acids (TFA), and the omega3 fatty acids. Some statistical significant differences have been found, due to the effect of the season of sampling and the type of cow dietary regimen, in particular, a positive correlation among seasonal availability of fresh forage and increasing of some biologically active fatty acids has been observed.

Keywords: butter, fatty acids, gas chromatography

Losi *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (1), 19-29

INDAGINE CONOSCITIVA SULLA MICROFLORA APPARTENENTE AL GRUPPO DEI BATTERI PROTEOLITICI PRESENTE NEL LATTE CRUDO DESTINATO ALLA TRASFORMAZIONE IN FONTINA DOP

Andrea BARMAZ¹, Simona ZENATO¹, Rita PRAMOTTON¹31-35

* Corrispondenza ed estratti: s.zenato@iaraosta.it

¹ Institut Agricole Régional, Rég. La Rochère 1/A, 1100 Aosta.

RIASSUNTO – La definizione “batteri proteolitici” si riferisce alla microflora caseinolitica che può contaminare il latte; a tale gruppo appartengono specie la cui attività determina effetti anticaseari nei formaggi. Eventuali residui di latte che permangono dopo i lavaggi sulle attrezzature, costituiscono un substrato ottimale per il loro sviluppo risultando essere una potenziale fonte di contaminazione. L’obiettivo della ricerca è stato quello di identificare la microflora proteolitica che si riscontra maggiormente nel latte crudo conferito ai caseifici valdostani che producono Fontina DOP. I risultati hanno evidenziato una microflora costituita dai generi: *Chryseobacterium*, *Pseudomonas*, *Macroccoccus*, *Stenotrophomonas*, *Microbacterium* e *Serratia*. E’ possibile affermare che il grado di contaminazione dei batteri proteolitici, su un campione di latte, risulta essere assieme alla conta mesofila totale, un ottimo indicatore della condizione igienico-sanitaria dell’ambiente in cui si lavora e delle corrette operazioni di lavaggio di tutte le attrezzature che entrano in contatto con il latte.

Parole chiave: latte, microflora proteolitica

SUMMARY – *Research on micro-flora present in proteolytic bacteria found in raw milk to be used in DOP Fontina cheese production* – The definition “proteolytic bacteria” concerns the caseinolytic micro-flora which can contaminate milk; species whose action produces anti-cheese making effects belong to this group. Incidental milk residues which remain after equipment has been washed become an excellent substratum for these species to develop thus becoming a potential source of contamination. The aim of this study was to detect the main proteolytic bacteria present in raw milk destined to be used in dairies where DOP Fontina cheese is made. The results highlighted the presence of the following micro-flora genera: *Chryseobacterium*, *Pseudomonas*, *Macroccoccus*, *Stenotrophomonas*, *Microbacterium* and *Serratia*. It is possible to affirm that the level of proteolytic bacteria contamination in a milk sample, together with total mesophilic aerobic bacteria present, is an excellent indicator both of sanitary conditions found in a working environment and washing procedures adopted for all equipment which comes into direct contact with milk.

Keywords: milk, proteolytic microflora

LIPIDOMICA NEL FORMAGGIO RAGUSANO

Stefania LA TERRA^{1*}, Vita Maria MARINO¹, Mario MANENTI¹, Stefania CARPINO¹, Giuseppe LICITRA^{1,2}. 37-43

* Corrispondenza ed estratti: laterra@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. SP 25, km 5, 97100 Ragusa.

² DACPA Università di Catania. Via Valdisavoia 5, 95100 Catania.

RIASSUNTO – Negli ultimi anni è aumentato l'interesse scientifico nei riguardi delle molecole nutraceutiche presenti nel latte e nei formaggi per le proprietà benefiche sulla salute umana. Tra queste molecole rivestono un ruolo di primaria importanza i lipidi, la cui composizione è fortemente influenzata dal regime alimentare a cui sono sottoposti gli animali. Pertanto, l'obiettivo di questo studio è stato la determinazione dell'effetto del pascolo ibleo sul profilo lipidico del Ragusano DOP. Il Ragusano DOP è un formaggio a pasta filata ottenuto da latte crudo di vacche al pascolo, la cui produzione, su piccola scala, è frutto dell'attività di aziende locali operanti nella zona meridionale della Sicilia. Dai risultati ottenuti è stata riscontrata una correlazione positiva tra il tempo di permanenza delle vacche al pascolo e il contenuto di acidi grassi monoinsaturi (MUFA) polinsaturi (PUFA), e insaturi (UFA) confermando l'importanza dell'alimentazione animale sulla componente lipidica del formaggio. A conferma dei dati riportati in letteratura, l'acido alfa-linolenico subisce un aumento lineare con l'aumentare del quantitativo di pascolo ingerito dalle vacche. Inoltre, nei campioni analizzati, è stata rilevata la presenza di alcuni mediatori lipidici appartenenti alla famiglia degli etanolammidi degli acidi grassi a lunga catena (FAEs): anandamide (AEA), oleoiletanolamide (OEA) e palmitoiletanolamide (PEA). L'interesse di ricercare tali molecole nei campioni di Ragusano è scaturito dalla scoperta del loro coinvolgimento come modulatori del comportamento alimentare aprendo nuovi orizzonti nel mondo della nutrizione. In conclusione si può affermare che il pascolo incide sul contenuto delle molecole nutraceutiche nei formaggi prodotti con latte intero crudo ottenuto da vacche alimentate secondo sistemi di allevamento tradizionale.

Parole chiave: formaggio Ragusano DOP, lipidi

SUMMARY – *Lipidomic in Ragusano cheese* – The interest on nutraceutic molecules in milk and cheeses has increased in the last years, due to their healthy properties important for humans. Lipids represent a principal role among these molecules. Lipid composition of food deeply depends on feed offered to animal. Therefore, the objective of this study was to evaluate the impact of the Hyblean pasture composition on the lipidic profile in Ragusano cheese. Ragusano cheese is a pasta filata cheese made with raw milk produced by cows fed with natural pasture. It is a niche product produced by small farms located in the South of Sicily. A positive correlation was detected in the combined effect of feeding time of the cow and the content of mono, poli and unsaturated fatty acid (MUFA, PUFA and UFA). This results underlines the importance of the diet of animals on cheese's lipidic profile. The alpha-linolenic acid increases linearly with the amount of pasture intake by the cow, confirming the literature. Furthermore, the analysed samples showed the presence of some lipid intermediates belonging to the pool of the long chain fatty acids etanolammidi (FAEs): anandamide (AEA), oleoiletanolamide (OEA) and palmitoiletanolamide (PEA). The interest in looking for those molecules in cheese was generated by the discovery of their role as intermediate in food behaviour, opening new perspectives in the nutrition topic. Concluding, pasture impacts in the nutraceutic molecules contents in cheeses made using raw milk produced by cows bred in traditional systems.

Keywords: PDO Ragusano cheese, lipids

CARATTERIZZAZIONE DEL FORMAGGIO PECORINO SICILIANO ATTRAVERSO L'AREA DI PRODUZIONE

Giovanni BELVEDERE¹, Teresa RAPISARDA¹, Stefania CARPINO¹.....45-50

* Corrispondenza ed estratti: belvedere@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. SP 25, km 5, 97100 Ragusa.

RIASSUNTO – Il Pecorino Siciliano è un formaggio DOP prodotto in Sicilia con latte ovino crudo. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di studiare i differenti profili aromatici del Pecorino Siciliano prodotto in zone diverse della Sicilia con l'obiettivo di individuare delle "aree cru". A tale scopo, sono state selezionate sette aree della Sicilia: Iblea (A), Etnea (B), Centro-Sud (C), Centro-Nord (D), Occidentale (E), Centro-Occidentale (F) e Peloritana (G). Sono stati analizzati formaggi a 2, 4 e 8 mesi di stagionatura, prodotti da 21 aziende (3 per ogni area) mediante un naso elettronico (SMart Nose). L'analisi delle Componenti Principali (PCA) ha mostrato che i formaggi delle varie aree di produzione presentano differenze più marcate in composti volatili, passando rispettivamente dai 2 agli 8 mesi di stagionatura. Tali differenze possono essere spiegate da un incremento delle attività lipolitica e proteolitica responsabili della formazione di precursori aromatici. I formaggi a 8 mesi di stagionatura hanno mostrato la migliore separazione (PC1 60%; PC2 22%) rispetto ai restanti campioni. Confrontando le aree due alla volta, si è visto che tutte mostrano una buona separazione, fatta eccezione per l'area Iblea (A) vs il Centro-Sud (C) e l'area Iblea (A) vs il Centro-Nord (D). Infine, alle cinque aree che hanno mostrato differenze nella PCA, è stata applicata l'analisi della funzione discriminante (DFA) che conferma quanto precedentemente riscontrato. Possiamo, quindi, concludere che lo SMart Nose ha permesso di identificare cinque diverse "aree cru" di produzione del Pecorino Siciliano. Il naso elettronico è una tecnologia semplice e veloce da usare e rappresenta uno strumento valido per discriminare l'origine geografica di un prodotto.

Parole chiave: Pecorino Siciliano, SMart Nose, Area Cru, composti volatili

SUMMARY – *Characterization of Pecorino Siciliano cheese by area of production* – Pecorino Siciliano is a PDO ewes' raw milk cheese produced in Sicily. The aim of this study was to investigate aroma profile differences for traditional Pecorino Siciliano cheese produced in different Sicilian areas and to identify the "cru areas". Seven Sicilian areas were selected geographically: Iblean (A), Etnea (B), Southern-center (C), Northern-center (D), Western (E), Western-center (F), Peloritana (G). Two, four and eight months ripened cheeses, obtained from 21 farms (3 for each area), were analyzed by a MS-based Electronic Nose (SMartNose). Principal Components Analysis (PCA) showed more marked differences in volatile compounds among cheese samples respectively at 2 - 4- 8 months of ripening, as expected. This differences might be due to the more advanced lipolytic and proteolytic processes releasing the aroma compounds that characterize the cheese. Eight months cheeses showed the best separation (PC1 60%; PC2 22%) than the other samples. Comparing two areas, each time, all the areas showed a good separation. except for Iblean area (A) versus Southern-center area (C) and Iblean area (A) versus Northern-center (D). In addition, the discriminant function analysis (DFA) was performed on the five identified areas by PCA, confirming the same results. In conclusion, the SMart Nose system confirmed the presence of five Pecorino Siciliano "areas cru" of production. Electronic Nose technology is simple and fast to use and represents a very useful tool in discriminating the geographic origin of a product.

Keywords: Pecorino Siciliano cheese, SMart Nose, Cru Area, volatile compounds

INFLUENZA DI ESSENZE AROMATICHE DI CITRONELLA E GERANIO SULLA QUALITÀ AROMATICA DEL LATTE

Teresa RAPISARDA^{1*}, Giovanni BELVEDERE¹, Giuseppe AZZARO¹, Stefania CARPINO¹.....51-56

* Corrispondenza ed estratti: t.rapisarda@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. SP 25, km 5, 97100 Ragusa.

RIASSUNTO – Una miscela di citronella e geranio è stata utilizzata da un’azienda zootecnica siciliana, come lotta “naturale” contro le mosche. Studi su vacche da latte, documentano che le componenti volatili vengono trasferite, attraverso la respirazione e la pelle, al sangue e conseguentemente al latte. Lo scopo di tale lavoro è stato di verificare l’influenza del trattamento a base di citronella e geranio sulla qualità aromatica del latte. La miscela di essenze è stata nebulizzata in stalla ed i campioni di latte sono stati raccolti allo spegnimento dell’impianto e precisamente a 0 (M0), 12 (M12), 24 (M24) e 36 (M36) ore dalla fine del trattamento. Le analisi sono state effettuate con due diverse tecniche: un naso elettronico (SMart Nose) che ha permesso l’analisi delle componenti volatili mediante spettrometria di massa ed un gascromatografo olfattometrico/spettrometro di massa (GC/MSD/O), previa estrazione mediante Purge&Trap, per la determinazione delle molecole con odore attivo (VOCs). L’analisi delle Componenti Principali (PCA) effettuata sui risultati dello Smart Nose ha mostrato una buona separazione (PC1 55,96%; PC2 12,04%) tra i quattro gruppi di campioni di latte, indicando la presenza di differenti composti volatili, al variare dei tempi di prelievo. I risultati del GC/MSD/O hanno evidenziato profili aromatici più ricchi per i campioni di latte M0, maggiormente esposto al trattamento, rispetto ai campioni M12, M24 e M36. Un test triangolare, effettuato da un panel del CoRFiLaC (Ragusa), sui campioni di latte M0 e M12 ha confermato ($P < 0,001$) i risultati delle analisi strumentali indicando una differenza aromatica tra i differenti campioni di latte ed un effetto quindi del trattamento degli animali con la miscela testata sulla qualità aromatica del latte.

Parole chiave: latte, componenti volatili, citronella, geranio

SUMMARY – *Influence of citronella and geranium essence treatment on milk aroma* – A commercial mix containing citronella and geranium essence was used in a dairy cow farm located in Sicily against flies. Several authors have reported that volatile compounds can be transferred by breath and skin to blood and consequently to milk. The aim of this study was to detect the influence of citronella and geranium essence treatment on milk aroma profile at different times. Citronella and geranium mix was spread on lactating cows through the farm cooling system. Milk samples were collected at 0 (M0), 12 (M12), 24 (M24) and 36 (M36) hours after the from mix spreading was set off and then analyzed using two different analytical tools: SMart Nose system (LDZ, Switzerland), that allowed the direct analysis by MS of volatile organic compounds (VOCs), and a dynamic headspace extraction (Purge&Trap) (Tekmar 8900) in combination with a gas chromatograph olfactometry/mass selective detector (GC/MSD/O) used to analyze the odour active compounds of milk samples. Principal Component Analysis (PCA) applied to SMart Nose results showed a good separation (PC1 55.96%; PC2 12.04%) among the four groups of milk samples. This result clearly indicated that, at different time of treatment, samples showed different volatile compounds. Moreover, GC/MSD/O results demonstrated that M0 milk samples had the richest profile among the M12, M24 and M36 respectively. Sensory analysis, using triangle test technique, was also performed on M0 and M12 milk samples, by CoRFiLaC staff in Ragusa, Italy. Triangle test confirmed ($P < 0.001$) all the instrumental results and clearly indicated a difference between treated and non treated milk. The different aroma profiles in milk samples are strongly related to the volatile components of the mix treatment.

Keywords: milk, volatile compounds, citronella, geranium

Rapisarda *et al* (2011) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 62 (1), 51-56

CONTENUTO DI ACIDO LINOLEICO CONIUGATO E DI VITAMINA E NEI LATTI DI SPECIE DIVERSE PRELEVATI NEL PERIODO ESTIVO IN SICILIA

Vita Maria MARINO^{1*}, Stefania LA TERRA¹, Mario MANENTI¹, Stefania CARPINO¹, Giuseppe LICITRA^{1,2}...57-64

* Corrispondenza ed estratti: v.marino@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. SP 25, km 5, 97100 Ragusa.

² DACPA, Università di Catania. Via Valdisavoia 5, 95100 Catania.

RIASSUNTO – Il latte è considerato un alimento funzionale per la presenza di sostanze nutraceutiche dotate di effetti benefici sulla salute umana. La loro concentrazione dipende da diversi fattori come la specie, la stagione, l'alimentazione. In particolare, il pascolo incide notevolmente sulla presenza di queste sostanze nel latte. In considerazione di quanto esposto, scopo del lavoro è stato quello di valutare le caratteristiche qualitative del latte proveniente da specie diverse di ruminanti, prodotto durante la stagione estiva, quando gli animali hanno poca disponibilità di pascolo. A tal proposito è stata studiata mediante cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC) la variazione degli isomeri del CLA e della vitamina E nei campioni di latte di massa di vacca, di bufala, di capra e di pecora prelevati da 4 aziende siciliane. Confrontando i nostri risultati con quelli già riportati in letteratura, da studi effettuati quando il pascolo è rigoglioso, sebbene esistano differenze di contenuto di CLA totale tra le diverse specie da noi esaminate, i livelli comunque appaiono significativamente più bassi. Nei campioni analizzati il valore elevato trovato nel rapporto tra acido linoleico e acido alfa-linolenico conferma il basso contenuto di pascolo nella razione alimentare delle specie studiate, dimostrando che l'erba fresca rappresenta la maggiore sorgente di acido alfa-linolenico. Dai nostri risultati sulla vitamina E è emerso che il latte di pecora ha mantenuto un contenuto significativamente alto (3-4 volte) di alfa-tocoferolo rispetto alle altre specie analizzate, dimostrando un metabolismo diverso, in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e ambientali più "estreme". Interessante risulta l'elevata percentuale di gamma-tocoferolo trovata nel latte di bufala e di capra, sebbene l'alfatocoferolo rimane l'isomero più rappresentato in tutte le specie esaminate. In conclusione, questo studio può essere il punto di partenza per un possibile piano di miglioramento della gestione degli allevamenti al fine di produrre un latte estivo di qualità.

Parole chiave: latte, specie diverse, CLA, vitamina E

SUMMARY – *Conjugated Linoleic Acid and Vitamin E content in milks from different species collected in summer time in Sicily* – Milk is considered a functional food for the presence of nutraceutical molecules with beneficial effects on human health. Their concentration depends on several factors such as species, season, diet. In particular, the green pasture considerably affects the presence of these substances in milk. For this reason, the aim of this work was to evaluate the qualitative features of milk derived from different species of ruminants, produced in summer time, when the animals have poor availability of green pasture. The CLA isomers and vitamin E concentration have been measured by high pressure liquid chromatography (HPLC) in bulk milk of cow, buffalo, goat and sheep collected from 4 Sicilian farms. Comparing our results with those reported in literature from studies performed when the pasture is abundant, the levels of total CLA were significantly lower. In particular, ewe, goat and buffalo milks had CLA values below the range reported from other authors. The high value of the ratio LA/LNA found in our samples confirms the low content of LNA in the forage, showing that the green grass is the main source of LNA. In addition, the results on vitamin E show that ewe milk hold a high significantly content of alpha-tocopherol (3-4 times) compared to other milk samples, showing a different metabolism compared to other ruminants, and the ability to adapt better to "extreme" climatic and ambient conditions. The high percentage of gamma-tocopherol in buffalo and goat milk is very interesting, although alpha-tocopherol is the predominant isomer in all milk samples analysed. In conclusion, this study could be the starting point to implement an improvement plan of farm management to produce milk of good quality in summer.

Keywords: milk, different species, CLA, vitamin E

SPETTROSCOPIA NEL VICINO INFRAROSSO E METODI DI DETERMINAZIONE ANALITICI INNOVATIVI PER LA VALORIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE CASEARIA DEL RAGUSANO DOP

Francesca LA TERRA^{1*}, Mario MANENTII¹, Stefania CARPINO¹, Giuseppe LICITRA^{1,2,.....}65-69

* Corrispondenza ed estratti: francescalaterra@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. SP 25, km 5, 97100 Ragusa.

² D.A.C.P.A. Università di Catania. Via Valdisavoia 5, 95100 Catania.

RIASSUNTO – L'obiettivo del lavoro è stato quello di applicare e valutare l'approccio combinato di tecniche analitiche innovative per la caratterizzazione della composizione chimica e per la valutazione dei profili sensoriali dei formaggi Ragusano DOP a differenti stadi di stagionatura. A questo scopo, sono stati analizzati circa 250 campioni, utilizzando uno spettrofotometro Foss XDS Rapid ContentTM, nell'intervallo di lunghezza d'onda 400-2500. Nel caso specifico, per la calibrazione dei parametri grasso e proteina, sono stati valutati rispettivamente i metodi Soxhlet e Dumas, come alternativa ai metodi tradizionali Van Gulik e Kjeldahl. Oltre all'analisi compositiva, su questi campioni sono stati tracciati dei profili sensoriali per un ulteriore riferimento nella definizione delle caratteristiche tipiche di questo formaggio DOP. I risultati ottenuti hanno consentito di quantificare singolarmente e in ordine di percezione le caratteristiche sensoriali dei formaggi classificati come A (punteggio da 91 a 100) e B (punteggio compreso tra 80 e 90). I risultati della predizione NIRS presentano valori di RSQ prossimi all'unità, sia nel caso del grasso con un valore di 0,93, sia nel caso delle proteine ottenendo un valore più elevato di 0,95. Si osservano nell'insieme ottimi valori di SEC e I-VR per i costituenti, ed errori di predizione in cross validazione (SECV) di 0,51 e 0,89 rispettivamente per proteine e grasso. Anche l'RPD ossia il rapporto fra DS e SECV risulta molto elevato: 4 per le proteine e 2,8 per il grasso. Tale rapporto è considerato robusto se superiore a 2 e quindi del tutto adeguato per accurate determinazioni quantitative. L'informazione spettrale per distinguere i campioni classificati sensorialmente come A e B è risultata essere simile, quindi difficilmente classificabile. Il lavoro dimostra come i metodi innovativi possano essere convenientemente impiegati per il controllo di qualità, incrementando il numero di determinazioni e riducendo i costi d'analisi.

Parole chiave: Ragusano DOP, NIRS

SUMMARY – *Near Infrared Spectroscopy and innovative analytical methods for the valorization of Ragusano DOP cheese* - The aim of this study was to apply and evaluate different innovative techniques for chemical composition and sensorial profile evaluation of PDO Ragusano cheese, at different stages of ripening. Approximately, 250 cheese samples were analyzed using Foss XDS Rapid ContentTM spectrophotometer 400-2500 nm in spectral range, in the reflectance mode. In detail, Soxhlet e Dumas methods, in alternative to Van Gulik and Kjeldahl traditional methods, were evaluated to calibrate fat and protein parameters. Besides chemical analyses, sensory profiles were determined as a further characterization of this PDO cheese. The results from sensory analyses have allowed to quantify, one by one and increasingly with perception, each sensory parameter, and finally to classify cheeses as A class (rank between 91 and 100) and B class (rank between 80 and 90). The results of NIRS prediction showed the RSQc values close to unit for both fat (0.93) and protein (0.95). SEC and I-VR values were good for protein and fat, and prediction in cross validation errors (SECV) were 0.51 and 0.89 for protein and fat, respectively. The ratio performance deviation between DS and SECV resulted higher for protein (4) than for fat (2.8). This ratio is considered a robust indicator if its value is more than 2, so it is valuable for accurate quantitative determinations. The spectral information to distinguish the sensory classes A and B was similar, so it was enable to classify this information. This experimental work showed that these innovative methods might be used to check quality of the product, allowing to increase the number of determinations and to reduce the analyses costs.

Keywords: Ragusano DOP cheese, NIRS