

GESTIONE ED ELABORAZIONE DATI PER LA VALUTAZIONE DEL MANAGEMENT AZIENDALE DI VACCHE DA LATTE ATTRAVERSO UN'APPLICAZIONE WEB

Alessio POZZEBON^{1*}, Giuseppe AZZARO¹, Margherita CACCAMO¹, Rosario PETRIGLIERI¹, Giuseppe LICITRA^{1,2}163-169

* Corrispondenza ed estratti: pozzebon@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. S.P. 25 Km 5, 97100 Ragusa

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

RIASSUNTO - Le aziende zootecniche hanno sempre più l'esigenza di abbandonare i sistemi di gestione manuale/tradizionale (cartaceo) per gestire al meglio la propria attività utilizzando sistemi informatici all'avanguardia. Il software oggetto di questo studio è stato implementato nello specifico per gli allevamenti di vacche da latte e si pone come obiettivo quello di mostrare all'allevatore in tempo reale i punti deboli della propria gestione per consentire tempestivi interventi al fine di migliorare la produzione sia in termini quantitativi che qualitativi. Si tratta di un sistema informativo che integra i dati produttivi, riproduttivi e sanitari di ogni singola bovina, le analisi microbiologiche e chimiche del latte e dei foraggi, i costi di produzione e le curve di predizione, con la possibilità di inserire dati in modalità manuale e automatica da altri sistemi.

Parole chiave: allevamento vacche da latte, gestione informatica

SUMMARY - Data handling and processing to evaluate dairy farm management through a web application – Dairy farms have increased needs to leave traditional management systems (paper) to better direct their business using advanced computer systems. The software object of this study was implemented specifically for the dairy cows breeding and aims to show real-time weaknesses of the dairy production chain to allow timely changes to improve production quantitatively as well as qualitatively. This information system integrates production, reproduction and health data of each cow, the chemical analysis of milk and forage, production costs and curves of prediction, with the ability to edit data manually or import from other existing data handling systems.

Keywords: dairy cattle herd, advanced computer system

Pozzebon *et al* (2012) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 63 (3-4), 163-169

BIODIVERSITÀ DI CLOSTRIDI ISOLATI DA LATTE

Silvia PIGATO¹, Christian ANDRIGHETTO^{*}, Angiolella LOMBARDI¹.....171-178

* Corrispondenza ed estratti: cristian.andrighetto@venetoagricoltura.org

¹ Veneto Agricoltura Istituto per la Qualità e le Tecnologie Agroalimentari. Via San Gaetano 74, 36016 Thiene (VI)

RIASSUNTO - Nel presente lavoro sono stati caratterizzati 99 clostridi isolati da 422 campioni di latte raccolti da 8 caseifici situati in Veneto. Gli isolati sono stati tipizzati mediante l'analisi RAPD-PCR con due diversi primers (D11344, AP4) ed identificati sequenziando la regione V1-V3 del 16S rDNA. Considerando il valore di riproducibilità della RAPD-PCR ottenuto pari al 90%, tra gli isolati sono stati rilevati 31 profili diversi evidenziando una notevole biodiversità. La specie maggiormente presente è risultata *C. sporogenes* (53,8%), seguito da *C. perfringens* (25,6%), da *C. tyrobutyricum* (18%) e un solo caso di *C. butyricum* (2,6%). Tutti gli isolati sono stati analizzati per la presenza dei geni codificanti tossine botuliniche di tipo A, B, E, F e i ceppi di *C. perfringens* per la presenza di geni codificanti l'alfa-tossina e l'enterotossina. Nessuno degli isolati è risultato positivo per la presenza dei geni per le neurotossine botuliniche. Per quanto riguarda invece *C. perfringens*, tutti gli isolati sono risultati positivi per l'alfa-tossina, mentre nessuno è risultato positivo per l'enterotossina. I ceppi risultati diversi in seguito all'analisi RAPD-PCR sono stati caratterizzati per la capacità di produrre gas, di crescere a diversi valori di pH e a diverse concentrazioni saline. Riguardo la produzione di gas, *C. perfringens* è risultato essere la specie che produce gas più rapidamente, mentre *C. tyrobutyricum* è risultato il più resistente all'acidità, in quanto alcuni ceppi sono cresciuti fino a pH 4,8. Riguardo alla crescita in presenza di NaCl, *C. tyrobutyricum* e *C. sporogenes* vengono inibiti da una concentrazione salina pari al 5,0%, mentre alcuni ceppi di *C. perfringens* sono ancora in grado di crescere a questa concentrazione.
Parole chiave: latte, spore, clostridi, RAPD-PCR

SUMMARY - Biodiversity of clostridia isolated from milk - In the present work 99 clostridia isolated from 422 milk samples collected in 8 dairy plants of Veneto Region were identified and characterized by molecular methods. Isolates were typed by RAPD-PCR using two different primers (D11344, AP4) and identified by V1-V3 16S rDNA sequencing. Considering a reproducibility value of 90% obtained for RAPD-PCR analysis, 31 different amplification profiles were detected among isolates, showing an high biodiversity level. The most frequently isolated species were *C. sporogenes* (53.8%), *C. perfringens* (25.6%), *C. tyrobutyricum* (18%) and only one sample was positive for *C. butyricum* (2.6%). All isolates were tested for the presence of botulinum neurotoxin (A, B, E, F) genes and *C. perfringens* isolates also for the presence of alpha-toxin and enterotoxin genes. None of the isolates carried neurotoxin genes, while all *C. perfringens* carried alfa-toxin gene, but no one was positive for enterotoxin gene. All RAPD-PCR different isolates were characterized for gas forming capacity and for the ability to grow at different pH and NaCl values. Regarding gas production, *C. perfringens* resulted the species that produced gas more rapidly, while *C. tyrobutyricum* the most acid tolerant species since some strains grew till pH 4.8. Regarding the ability to grow at different salt concentrations, *C. tyrobutyricum* and *C. sporogenes* were inhibited by 5.0% NaCl, while some strains of *C. perfringens* were able to grow till 5.0% NaCl.

Keywords: milk, spores, clostridia, RAPD-PCR

EFFETTI DELL'INTEGRAZIONE DELLA RAZIONE PER BOVINE DA LATTE CON SODIO SELENITO E SE-LIEVITO SUL CONTENUTO DI SELENIO TOTALE E SELENIO-AMMINOACIDI NEL LATTE E NEL FORMAGGIO

Francesca PETRERA¹, Luigi CALAMARI^{2*}, Gerard BERTIN³.....179-183

* Corrispondenza ed estratti: luigi.calamari@unicatt.it

¹ Azienda Sperimentale "Vittorio Tadini", 29027 Gariga di Podenzano, Piacenza. Indirizzo attuale: Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura (Centro di Ricerca per le produzioni foraggere e lattiero-casearie). Via Porcellasco 7, 26100 Cremona

² Istituto di Zootechnica, Facoltà di Agraria, Università Cattolica del Sacro Cuore. Via Emilia Parmense 84, 29100 Piacenza

³ Alltech France - 92300 Levallois-Perret, France

RIASSUNTO - Lo scopo è stato valutare gli effetti della fonte, sodio selenito (SS) vs Se-lievito (SY) e della dose (0,3 vs 0,5 mg Se/kg SS) di Se nella dieta per bovine da latte sulla concentrazione di Se totale, seleniometionina (SeMet) e seleniocisteina (SeCis), nel latte, nel formaggio e nel siero dopo circa 126 d di supplementazione. Sono stati osservati sia un effetto fonte che un effetto dose sul contenuto in Se totale del latte, con valori più elevati quando la razione delle bovine era integrata con SY (39,1 e 52,2 ng/g, rispettivamente per la dose 0,3 e 0,5 mg Se/kg SS) rispetto al SS (22,9 e 34,3 ng/g) ed al controllo (18,7 ng/g). I valori nel siero e nel formaggio rispecchiano quelli osservati nel latte. Il passaggio percentuale di Se totale dal latte al formaggio è risultato maggiore in SY rispetto a SS e al gruppo di controllo (78,3 vs 73,3 e 69,7 %, rispettivamente). Valori superiori di Se sotto forma di SeMet si sono osservati nel latte e nel formaggio SY (49,7 e 45,4% del Se totale, rispettivamente) rispetto a SS (36,4 e 35,1%).

Parole chiave: latte, formaggio, siero, selenio, selenio-amminoacidi

SUMMARY - Effect of the supplementation with sodium selenite and Se yeast on total Se and selenoaminoacids in milk and cheese in dairy cows - The aim of the study was to determine the effects of either dietary Se source and dose on total Se content, selenomethionine (SeMet) and selenocystein (SeCys) in milk, cheese and whey. The study was a randomized complete block design comprising a continuous period of 140 d of Se supplementation. Forty midlactating Italian Friesian cows, fed the same basal diet (TMR based on corn silage), were blocked by DIM, milk yield and parity and randomly allocated to one of five dietary treatments (eight cows per group): a negative control (CTR; 0.098 mg of Se/kg DM); two Se yeast (SY) supplementation (SY03 and SY05, containing 0.31 and 0.50 mg of total Se/kg DM, respectively), and two sodium selenite (SS) supplementation (SS03 and SS05, containing 0.31 and 0.50 mg of total Se/kg DM, respectively). After 126 d of supplementation, 40 wheels of Italian fresh cheese were manufactured for each treatment using bulk milk separately collected during the AM milking from all cows with respect to treatment. Samples of bulk milk and whey as well as cheese after 31 d of ripening were collected and analyzed for total Se content and the proportion of Se incorporated as SeMet, SeCys, and SeIV. On bulk milk the content of fat, protein and lactose was also measured. The main milk characteristics were unaffected by treatment. The Se supplementation increased the total Se content in milk and whey, with greater values in SY. Total Se content resulted, on average, 18.7, 22.9, 34.3, 39.1, and 52.2 ng/g in milk and 5.8, 7.0, 7.6, 8.3, and 10.0 ng/g in whey for CTR, SS03, SS05, SY03, and SY05, respectively. Selenium content of cheese mirrored the Se content of milk and was 215, 258, 344, 364, and 646 ng/g DM. Source and dose effects were observed with greater values of total Se in SY compared with SS treatments (SY03 vs SS03, SY05 vs SS05 and SY03 vs SS05). Selenium recovery in cheese (i.e., percent transfer from milk to cheese) was greater in SY (78.3%) than SS (73.3%) and CTR (69.7%). Selenoaminoacid content in milk and cheese was greater in SY than SS and CTR groups. The predominant species of Se in milk and cheese was SeMet, and the proportion of total Se comprised as SeMet was greater in SY (49.7 and 45.4% in milk and cheese, respectively) than SS (36.4 and 35.1% in milk and cheese, respectively). On the contrary, similar proportions of total Se comprised as SeCys in milk and cheese were observed between treatments. The other form of Se, represented mainly by Se IV, was lower in the SY (32.9 and 40.3% of the total Se in milk and cheese, respectively) than SS (43.1 and 44.4%) and CTR (49.4 and 48%). These results indicate a greater increase of total Se and selenoaminoacids into milk and cheese obtained from cows fed diet supplemented with Se yeast compared with Na selenite. Furthermore, the results highlight a greater Se transfer from milk to cheese with Se yeast compared with selenite. These effects seem mainly related to the greater proportion of Se comprised as SeMet, as consequence of a greater non-specific incorporation of SeMet into casein.

Keywords: milk, cheese, whey, selenium, selenoaminoacids

CURVE DI LATTAZIONE A LIVELLO AZIENDALE: UN INDICATORE DELL'EFFETTO DELLE PRATICHE MANAGERIALI SULLA PRODUZIONE E LA QUALITÀ DEL LATTE

Margherita CACCAMO ^{1*}, Giuseppe AZZARO¹, Rosario PETRIGLIERI¹, Giuseppe LICITRA^{1,2}. 185-193

* Corrispondenza ed estratti: caccamo@corfilac.it

¹ CoRFiLaC, Regione Siciliana. S.P. 25 km 5 Ragusa Mare, 97100 Ragusa, Italia

² DISPA. Università di Catania. Via Valdisavoia 5, 95100 Catania, Italia

RIASSUNTO - Il test-day model (TDM) è un modello statistico adottato ufficialmente in molti paesi per la valutazione genetica nazionale. Il TDM include la stima delle curve di lattazione a livello aziendale intese come deviazione da una curva media relativa all'intera popolazione. Tale deviazione varia per azienda ed è quindi indice di performance aziendale influenzata dal management. L'obiettivo di questo studio è stato identificare i principali fattori che influenzano la curva aziendale stimata per latte, grasso e proteine, focalizzando l'attenzione sul sistema di alimentazione (tradizionale o UNIFEED) e sulla composizione chimica dell'UNIFEED. Un TDM è stato implementato con 1.287.019 record produttivi (latte, grasso e proteine), registrati tra il 1992 e il 2007, di 51.489 vacche in 427 aziende della provincia di Ragusa. Dal modello, sono state stimate le curve aziendali descritte da picco, giorni di lattazione al picco, media e persistenza. Tra marzo 2006 e dicembre 2007 in 28 aziende sono stati effettuati prelievi trimestrali di UNIFEED analizzati per sostanza secca, ceneri, proteina grezza, proteina solubile, lignina, fibra al detergente neutro e acido e amido. I risultati hanno mostrato per tutti i tratti produttivi che le aziende che usano UNIFEED hanno un picco e una media della curva aziendale più alti ($P < 0,05$) rispetto alle aziende con sistema tradizionale. Infine, tra le componenti chimiche dell'UNIFEED, la proteina grezza risulta essere il maggiore fattore influenzante il picco e la media, mentre l'interazione tra proteina grezza e sostanza secca ne influenza la persistenza.

Parole chiave: curve di lattazione, valutazione del management, unifeed

SUMMARY - Lactation curves at herd level: an indicator of the effect of management practices on milk and milk components production and quality – The test-day model (TDM) is a statistical model officially adopted in many countries for national genetic evaluation. The TDM includes the estimation of lactation curve at herd level meant as deviation from a mean curve for the overall population. This deviation varies by herd and is therefore an index of production performance influenced by management. The objective of this study was to identify the main factors influencing the herd curve estimated for milk, fat and protein yield, focusing on the feeding system (traditional or total mixed ration TMR) and the chemical composition of TMR. A TDM was implemented with 1,287,019 production data (milk, fat and protein), recorded between 1992 and 2007, from 51,489 cows in 427 farms in the province of Ragusa. From the model, herd curves were estimated described by peak, days in milk at peak, mean and persistency. On a subset of 28 herds, TMR samples were collected quarterly from March 2006 through December 2007 and analyzed for dry matter, ash, crude protein, soluble protein, lignin, neutral and acid detergent fiber, and starch. The results showed for all production traits that lactation curves of herds using TMR show a higher peak and mean ($P < 0,05$) compared to herds feeding their cows using the traditional system. Finally, among the TMR chemical components, crude protein appears to be the major factor influencing the peak and mean, whereas the interaction between crude protein and dry matter influences persistency.

Keywords: lactation curves, management evolution, total mixed ration

EFFETTI DELLA CONSISTENZA DEGLI ALLEVAMENTI SU QUALITÀ CHIMICA E IGIENICO-SANITARIA DEL LATTE DESTINATO ALLA TRASFORMAZIONE IN PARMIGIANO-REGGIANO

Piero FRANCESCHI^{1*}, Barbara NORDERA¹, Massimo MALACARNE¹, Wancheng SUN^{1,2}, Massimo VERGNANI³, Pier Giorgio GHIZZONI⁴, Paolo FORMAGGIONI¹, Primo MARIANI^{1,5}, Andrea SUMMER^{1,5}.....195-199

* Corrispondenza ed estratti: telefono: 0521 032614 e-mail: piero.franceschi@unipr.it

¹ Dipartimento Produzioni Animali BVQSA, Università degli Studi di Parma, Parma, Italy

² Qinghai University, Xining, Qinghai, China

³ Salchim S.C.R.L. Via dell'Industria 43, 42025 Corte Tegge, Reggio Emilia

⁴ Associazione Provinciale Allevatori Reggio Emilia. Via Masaccio 11, 42124 Mancasale, Reggio Emilia

⁵ Centro MILC, Università degli Studi di Parma, Parma, Italy

RIASSUNTO - L'obiettivo della ricerca è stato confrontare i principali parametri qualitativi del latte, utilizzati nel sistema pagamento a qualità, nell'ambito di stalle con diverso numero di capi allevati. L'indagine è stata condotta su 82'844 campioni di latte di singolo allevamento provenienti da 594 stalle, produttrici di latte destinato alla trasformazione in Parmigiano-Reggiano, situate in provincia di Reggio Emilia. I prelievi sono stati effettuati nel corso di sopralluoghi mensili, eseguiti da gennaio 1999 a dicembre 2008 per un totale di dieci anni. Su ciascun campione di latte di massa sono stati determinati grasso, proteina, conta batterica totale, cellule somatiche, coliformi e spore di clostridi butirrici; è stata registrata la produzione di latte per lattazione di ogni vacca. Le medie stimate, dei dati osservati, sono state sottoposte ad ANOVA con i seguenti fattori fissi: consistenza dell'allevamento (secondo la classificazione dell'Associazione Allevatori: consistenza inferiore a 30 vacche, da 30 a 60, da 61 a 100, da 101 a 200 e superiore a 200 vacche), tipo di stabulazione (fissa, libera) zona altimetrica e stagione. All'aumentare della consistenza dell'allevamento è stato osservato un incremento della produzione di latte per capo/lattazione (da un minimo di 7'067 kg nelle stalle con meno di 30 capi ad un massimo di 8'769 kg nelle stalle con più di 200 capi). Il latte delle stalle con meno di 30 capi ha mostrato un contenuto di grasso più elevato (3,68 vs 3,42 g/100g; $P < 0,001$) rispetto a quello delle stalle con più di 200 capi. Il latte delle stalle con meno di 30 vacche ha presentato valori inferiori di cellule somatiche (264'000 vs 323'000 cellule/mL; $P < 0,001$) e di spore di clostridi (78 vs 177 spore/L; $P \leq 0,001$); lo stesso latte ha presentato un maggiore numero di batteri totali (98'000 vs 47'000 UFC/mL; $P < 0,01$) e di coliformi (1'903 vs 718 UFC/mL; $P < 0,001$), rispetto a quello delle stalle con più di 200 vacche.

Parole chiave: latte, proprietà tecnologico-casearie, caratteristiche microbiologiche, consistenza allevamenti, Parmigiano-Reggiano

SUMMARY - Effect of herd size on physico-chemical characteristics, hygienic-sanitary quality and coagulation properties of milk for Parmigiano-Reggiano cheese – The aim of this research was to comparing the milk quality payment program parameters, used for the Parmigiano-Reggiano cheese production, of milk produced in herd with different cows number raised. The survey was carried out on 82,844 herd milk samples collected from 594 herds in the Parmigiano-Reggiano cheese production area, throughout 10 years. On each milk sample were determined fat, protein, titratable acidity, total bacterial count, somatic cells count, coliforms bacteria and clostridia spores. Data were processed by ANOVA, using as fixed factor the herd size (class 1 = less than 30 cows; class 2 = from 30 to 60; class 3 = from 61 to 100; class 4 = from 101 to 200; class 5 = over 200), the zone (hill, plain), the season (winter, spring, summer, autumn); the significance of the differences was tested by LSD control. Increasing herd size was positively correlated with milk production (kg milk/cow/lactation) (from 7,067 kg for the class 1, to 8,769 kg for the class 5), milk somatic cell content (from 264,000 cell/mL for the class 1, to 323,000 cell/mL for the class 5), and clostridia spores (from 78 spores/L for the class 1, to 177 spores/L for the class 5). Conversely, herd size was negatively correlated with milk fat content (from 3.68 g/100g for the class 1, to 3.42 g/100g for the class 5), total bacterial count (from 98,000 CFU/mL for the class 1, to 47,000 CFU/mL for the class 5) and coliforms (from 1,903 CFU/mL for the class 1, to 718 CFU/mL for the class 5).

Keywords: milk, coagulation properties, microbiological characteristics, herd size, Parmigiano-Reggiano cheese

CACIOCAVALLO DI BRUNA E DI FRISONA: ANDAMENTO DELLA PROTEOLISI NEL CORSO DELLA MATURAZIONE

Annamaria PERNA^{1*}, Amalia SIMONETTI¹, Carlo COSENTINO¹, Emilio GAMBACORTA¹...201-215

* Corrispondenza ed estratti: anna.perna@unibas.it

¹ Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Facoltà di Agraria, Università degli Studi della Basilicata Viale dell'Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza

RIASSUNTO - Il Caciocavallo è un formaggio a pasta filata tipico dell'Italia meridionale. Sul caciocavallo ottenuto da latte di Bruna e Frisona è stato studiato l'andamento della proteolisi nel corso della maturazione. In un allevamento intensivo (oltre 350 capi) della Basilicata, dopo opportuna valutazione dei soggetti, distintamente per Tipo Genetico, sono stati formati gruppi omogenei relativi a quattro Stadi di Lattazione: 0-50 d; 51-100 d; 101-190 d; 191-280 d; il latte di massa di ciascun gruppo (4-5 soggetti) è stato trasformato in Caciocavallo (pezzature di ~ 1,5 kg) e destinato a diversa stagionatura: 0, 30, 60, 90 e 150 d. Su ciascun campione, oltre alla composizione chimica, è stata definita la composizione caseinica (alfa_{s1}- Cn, beta-Cn e para-κ-Cn) con elettroforesi IEF. Lo studio della proteolisi è stato valutato con l'Indice di maturazione (Nsol pH4,6/Ntot*100) e la degradazione delle frazioni alfa_{s1}- Cn, beta-Cn e para-κ-Cn mediante l'analisi densitometrica su profilo elettroforetico. I risultati hanno evidenziato l'andamento crescente dell'Indice di maturazione per entrambi i TG, anche se il Caciocavallo ottenuto da latte di Bruna presenta una maggiore solubilizzazione della caseina durante la stagionatura. Dall'analisi elettroforetica si rileva una diversa proteolisi delle frazioni caseiniche: la alfa_{s1}-Cn risulta più sensibile all'attacco degli enzimi proteolitici con una riduzione di circa l'80% nel periodo considerato; la degradazione della beta-Cn risulta meno spinta, tanto che la riduzione è di circa il 60%; la para-κ-Cn è la meno degradata, con una perdita che si aggira intorno al 50%.

Parole chiave: Caciocavallo, Tipo Genetico, Stadio di Lattazione, Indice di maturazione, proteolisi

SUMMARY - Caciocavallo cheese of Bruna and Frisona: trend of proteolysis during ripening - The Caciocavallo cheese is a stretched curd cheese typical of southern Italy. On the Caciocavallo cheese made from milk of Frisona and Bruna has been studied the trend of proteolysis during ripening. In the intensive breeding (more than 350 animals) of Basilicata, after appropriate evaluation of the subjects, separately for Genetic Type, homogeneous groups were formed from four Stages of Lactation: 0-50 d, 51-100 d, 101-190 d; 191 -280 d; the mass milk of each group (4-5 animals) was transformed in Caciocavallo cheese (size: about 1.5 kg) and destined to different period of ripening: 0, 30, 60, 90 and 150 d. On each sample, in addition to the chemical composition, was defined the composition of casein (alpha_{s1}-Cn, beta-Cn and para-κ-Cn) with IEF electrophoresis. The study of proteolysis was assessed by the Index of maturation (Nsol pH4.6/Ntot*100) and degradation of the fractions alpha_{s1}-Cn, beta-Cn and para-κ-Cn by densitometric analysis on electrophoretic profile. The results showed the upward trend of the index of maturation for both genetic type, even though the Caciocavallo cheese from the milk of Bruna has a greater solubilization of casein during ripening. The electrophoretic analysis shows a different proteolysis of casein fractions: the alpha_{s1}-Cn is more sensitive to the proteolytic enzymes with a reduction of about 80% during ripening; the degradation of beta-Cn is lower, in fact the reduction is about 60%, the para-κ-Cn is the least degraded, with a loss of about 50%.

Keywords: Caciocavallo cheese, Genetic Type, Stage of Lactation, Index of maturation, proteolysis

L'APPLICAZIONE DI UNA TECNICA INNOVATIVA DI SPETTROMETRIA DI MASSA PER LA CARATTERIZZAZIONE RAPIDA DELLA COMPONENTE VOLATILE DEI FORMAGGI

Alessandra FABRIS¹, Franco BIASIOLI^{1*}, Pablo M. GRANITTO², Eugenio APREA¹, Luca CAPPELLIN^{1,3}, Erna SCHUHFRIED³, Christos SOUKOULIS¹, Isabella ENDRIZZI¹, Tilmann D MÄRK³, Flavia GASPERI¹.....217-223

* Corrispondenza ed estratti: franco.biasioli@fmach.it

¹ Dipartimento Qualità Alimentare e Nutrizione, Centro Ricerca ed Innovazione, Fondazione Edmund Mach. Via E Mach 1, 38010 San Michele Adige (TN)

² CIFASIS, French Argentina International Center for Information and System and System Sciences, UPCAM (France)/UNR-CONICET (Argentina), Bv 27 Febrero 210 Bis, Rosario, Argentina

³ Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik, Leopold Franzens Universität Innsbruck. Technikerstr 25, A-6020 Innsbruck, Austria

RIASSUNTO - Il PTR-MS (Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry) è una tecnica di spettrometria di massa basata sulla ionizzazione chimica da parte di ioni H₃O⁺ e che prevede l'analisi per iniezione diretta della frazione volatile. La prima versione del PTR-MS, equipaggiata con un analizzatore di massa quadrupolo (PTR-Quad-MS), fornisce informazioni riguardanti le sole masse nominali degli ioni misurati. Per aumentare le informazioni analitiche è stata recentemente realizzata e commercializzata una nuova versione basata su un rivelatore a Tempo di volo (PTR-ToF-MS). Questo contributo descrive i risultati della prima applicazione in campo lattiero-caseario di questa innovativa tecnica spettrometrica e dimostra da un lato la possibilità di separare e classificare i campioni di formaggio Trentingrana in funzione della temperatura di stoccaggio del latte utilizzato per la produzione delle forme e dall'altro quella di individuare i composti che sono importanti per la classificazione. Il PTR-ToF-MS si propone come tecnica analitica sensibile e versatile nel controllo della qualità dei prodotti alimentari.

Parole chiave: Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry, tempo di volo, composti volatili, Trentingrana

SUMMARY - Application of PTR-MS to the fast characterisation of volatile organic compounds in cheese - Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry (PTR-MS) is a direct injection mass spectrometry technique which is based on the efficient implementation of efficient chemical ionization, and allows for the fast monitoring of volatile organic compounds (VOCs) at high-sensitivity. The first implementation of the Proton Transfer Reaction (PTR), was based on a quadrupole mass analyzer (PTR-Quad-MS), and provides only the nominal mass of the ions measured and thus limited chemical information. In order to partially overcome these limitations and in order to improve the analytical potential of this technique, recently, a new version has been developed and commercialized which couples PTR to a time-of-flight detector (PTR-TOF-MS). Here we present the application of this innovative technique to dairy science. Primarily, the aim was to study the effects of collection and storage modalities of milk used for Trentingrana cheese manufacturing on the final quality of cheese. Four different milk storage conditions were tested: two refer to the traditional double milk collection (churn – room temperature – and 18°C) and two to the single milk collection (12°C and 8°C). The complete experiment was repeated in two different seasons: winter and summer time. We show that coupling fast PTR-ToF-MS fingerprinting with advanced data-mining methods can quickly verify that production conditions, such as the storage conditions of the milk, have an effect on the VOCs profile of Trentingrana cheese. We show that the peaks used for the statistical discrimination of summer sample are different from the ones used in the case of winter samples. Notably, all peaks related to esters are used for summer samples, while peaks related to aldehydes and ketones are used for winter samples. A crucial advantage of PTR-ToF-MS is that the improved mass resolution and mass accuracy allow for the separation and quantification of important classes of compounds, e.g. sulphur compounds. In summary, PTR-TOF-MS presents itself as a sensitive and versatile analytical technique for quality control of agricultural food products.

Keywords: Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry, Time of Flight, Volatile Organic Compounds, Trentingrana cheese

IL PROFILO AROMATICO DEL FORMAGGIO TRENTINGRANA: EFFETTO DELLE MODALITA' DI CONSERVAZIONE DEL LATTE

Alessandra FABRIS¹, Isabella ENDRIZZI¹, Eugenio APREA¹, Emanuela BETTA¹, Franco BIASIOLI¹,
Flavia GASPERI^{1*}.....225-230

* Corrispondenza ed estratti: flavia.gasper@fmach.it

¹ Dipartimento Qualità Alimentare e Nutrizione, Centro Ricerca ed Innovazione, Fondazione Edmund Mach (FEM) Via E Mach 1, 38010 San Michele Adige (TN)

RIASSUNTO - Il Trentingrana rappresenta il formaggio trentino più importante della regione e la sua produzione deriva da una tradizionale raccolta doppia del latte. Il presente lavoro nasce dall'esigenza di verificare l'effetto sulla qualità del Trentingrana dell'introduzione della raccolta unica del latte, una modalità economicamente più vantaggiosa per alcune realtà produttive. La sperimentazione ha previsto 4 modalità di conferimento del latte al caseificio: bidoni (temperatura ambiente) e 18°C per la raccolta doppia tradizionale e 12° e 8°C per la raccolta unica. L'analisi del profilo aromatico ha evidenziato come i formaggi prodotti dalla raccolta tradizionale doppia presentino un profilo aromatico più complesso con alte concentrazioni di acidi, in particolare C3÷C10 e alcuni esteri, che sembrano ipotizzare un maggiore effetto lipolitico. Per contro i formaggi prodotti nel periodo invernale presentano maggiori concentrazioni in aldeidi, che fanno ipotizzare un maggiore effetto proteolitico. La giuria di esperti attiva presso il Consorzio ha giudicato i formaggi prodotti dalla raccolta tradizionale tendenzialmente di maggiore qualità rispetto a quelli derivanti dalla raccolta unica anche se le differenze sono significative solo per la tesi estrema che prevede la conservazione del latte a 8°C.
Parole chiave: qualità, raccolta unica, profilo aromatico, Trentingrana

SUMMARY - The profile of volatile compounds of the Trentingrana cheese: effect of storage modalities of milk – The Trentingrana is the most important cheese of the Trentino region and it is produced from milk from a traditional double collection. The aim of this research was to study the effects of collection and storage modalities of milk used for the Trentingrana cheese production on the final quality. The experiments were conducted in one of the cheese factories of the Trentingrana Consortium and the milk before cheese making was treated following 4 protocols: churns (room temperature) and 18°C for double collection and 12°C and 8°C for single collection. The profile of the volatile compounds showed that the cheeses made from the traditional milk collections (churn and 18°C) present a more complex volatile profile, with high concentration of acids, particularly C3÷C10 and some esters, which seem to be the result of a greater lipolytic effect. On the other hand, the cheeses produced in winter have higher concentrations of aldehydes which seems to be the result of a greater proteolytic effect. The panel of experts working at the Consortium has found that cheese produced from traditionally collected milk tends to have a higher quality than cheese from one-time collected milk.

Keywords: quality, single milk collection, volatile organic compounds, Trentingrana cheese

Fabris *et al* (2012) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 63 (3-4), 225-230