

## La microflora autoctona dei formaggi delle Alpi

Lodi R<sup>1\*</sup>, Brasca M<sup>1</sup>.....77-85

\* *Corrispondenza ed estratti:* roberta.lodi@ispa.cnr.it

<sup>1</sup> CNR - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Sede di Milano. Via Caloria 2. 20133 Milano.

**RIASSUNTO** - Sono state valutate le caratteristiche morfologiche e le attitudini casearie della microflora lattica, principale costituente e responsabile dei processi maturativi, isolata da formaggi a latte crudo prodotti nelle vallate alpine della regione Lombardia con tecnologie tradizionali, senza l'utilizzo di innesti del commercio. Dei ceppi isolati, purificati ed identificati si è valutata la capacità acidificante, proteolitica, riducente, la produzione di gas, il profilo fermentativo e l'attività metabolica mediante tecnica conduttimetrica. Per l'identificazione dei batteri lattici e per studiarne anche il comportamento e l'evoluzione durante il processo tecnologico nel passaggio da latte a formaggio ci si è avvalsi anche di tecniche genetiche. I ceppi ritenuti più interessanti, sulla base dei caratteri fenotipici espressi ed originari di diverse nicchie produttive, rappresentativi della biodiversità che si riscontra nelle specifiche produzioni casearie della regione Lombardia, hanno arricchito la nostra "ceppoteca" e potranno essere utilizzati per la creazione di starter *ad hoc* per le produzioni locali da cui derivano. Queste ricerche sono, a nostro avviso, il modo migliore per valorizzare e difendere i prodotti tipici, che rappresentano un valido sistema di conservazione della biodiversità microbica di differenti aree geografiche.

**Parole chiave:** microflora autoctona, formaggi a latte crudo

**ABSTRACT** – *Autochthonous microflora of Alpine cheeses.* – The morphological and technological characteristics of lactic microflora, which is the major factor responsible for the ripening processes, were valued. These microorganisms were isolated from raw milk cheeses produced in alpine valleys of the Lombardy Region, with traditional techniques, without using any commercial starters. The strains were isolated, purified and identified. Their acidifying, proteolytic and reducing ability, gas production, fermentative profile and metabolic activity were valued using the conductimetric technique. To identify lactic acid bacteria and to study behaviour and evolution during the technological transfer from milk to cheese also some genetic techniques were also used. Most interesting strains, on the basis of phenotypic characteristics and coming from small farms, have enriched our collection, as they represent the biodiversity recognized in the typical productions of the Lombardy Region. They could be used to produce starters *ad hoc* for the local production they come from. These studies are the best way to defend and increase the value of typical products which represent a protection of the microbial biodiversity belonging to different geographic areas.

**Keywords:** autochthonous microflora, raw milk cheese

## Variazioni stagionali delle caratteristiche analitiche del sieroinnesto naturale utilizzato nella produzione di Parmigiano-Reggiano durante il 2004

Tosi F<sup>1\*</sup>, Sandri S<sup>1</sup>, Fossa E<sup>1</sup>, Summer A<sup>2</sup>, Mariani MS<sup>1</sup> .....87-104

\* *Corrispondenza ed estratti:* clc@interfree.it

<sup>1</sup> Centro Lattiero Caseario. Via Torelli 17. 43100 Parma.

<sup>2</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Via del Taglio 8. 43100 Parma.

**RIASSUNTO** – Lo scopo dell’indagine, effettuata durante l’annata casearia 2004 su 3326 campioni di sieroinnesto naturale, utilizzati nel comprensorio del Parmigiano-Reggiano, provenienti da 120 caseifici di diverse zone altimetriche, in provincia di Parma, è stato di studiare le variazioni stagionali di alcune loro basilari caratteristiche analitiche in rapporto alla produzione del formaggio. Le determinazioni effettuate su ogni campione e, oggetto di discussione, sono state le seguenti: acidità titolabile (°SH/50mL); attività fermentativa (⊗ °SH); contenuto in batteri lattici termofili (UFC/mL). L’analisi dei risultati ha permesso di mettere in evidenza la notevole importanza che riveste l’andamento climatico nei confronti dei principali parametri qualitativi dei sieroinnesti esaminati. In presenza di tecnologie diverse di incubazione dei sieri “dolci” è stato possibile rilevare risultati difforni in tutte le stagioni, con una prevalenza nei mesi di giugno, luglio e agosto, in corrispondenza dei quali gli innesti hanno manifestato caratteristiche “critiche”. Nei mesi freddi, dicembre, gennaio e febbraio, la produzione di starter naturale è risultata qualitativamente migliore: la maggior parte dei campioni si è caratterizzata per una buona acidità titolabile e per un buon contenuto di batteri lattici termofili. Ai mesi primaverili hanno corrisposto innesti con il più alto valore di attività fermentativa.

**Parole chiave:** sieroinnesto, Parmigiano-Reggiano, acidità titolabile, attività fermentativa, batteri lattici termofili, variazioni stagionali

**ABSTRACT** – *Analytical characteristics of natural whey starter used in Parmigiano-Reggiano cheesemaking during the year 2004.* – The basic characteristics of natural whey starter for Parmigiano-Reggiano cheese production were studied during the year 2004. To this end, 3326 whey starter samples were collected from 120 cheesefactories located in different altimetric zones in the province of Parma. On each sample the analyses carried out concerned titratable acidity (Soxhlet Henkel degree/50mL) and acidification rate (⊗ °SH), and thermophilic bacteria count. The acidification rate is expressed as the increment on titratable acidity after 4 hour of incubation at 45°C of a milk sample inoculated with natural whey starter (3%). Results had underlined the influence of climatic variations on the analytical values of the whey starter examined. During the summer months (June, July and August) whey starter had evidenced “critical” features. In the winter months (December, January and February) whey starter samples revealed better titratable acidity values and an adequate thermophilic bacteria count. During the spring months the natural whey starter had revealed higher values of acidification rate.

**Keywords:** natural whey starter, Parmigiano-Reggiano cheese, titratable acidity, acidification rate, thermophilic lactic bacteria, seasonal variations

## Effetti del comportamento alimentare delle bovine su talune caratteristiche del latte

Calamari L<sup>1\*</sup>, Gallo A<sup>1</sup>, Maianti MG<sup>1</sup>, Stefanini L<sup>2</sup> .....105-126

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

<sup>1</sup> Istituto di Zootecnica, Facoltà di Agraria, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84, 29100 Piacenza.

<sup>2</sup> Azienda Sperimentale "V. Tadini". 29029 Gariga di Podenzano, Piacenza.

**RIASSUNTO** – Il presente studio è stato condotto per valutare l'effetto della diversa disponibilità di alimenti in mangiatoia sul comportamento alimentare, sulle caratteristiche del latte e sulle condizioni metaboliche di vacche da latte. La prova è stata condotta su 18 vacche di razza Frisona Italiana suddivise in due gruppi, ognuno formato da 4 primipare e 5 pluripare, e allevate presso l'Azienda Sperimentale "Vittorio Tadini". Gli animali sono stati sottoposti a due trattamenti sperimentali utilizzando un *cross over* come disegno sperimentale. I trattamenti consistevano nell'offrire agli animali una quantità di *unifed* all'incirca uguale alla quantità ingerita (R0) o una quantità di circa il 10% superiore a quella ingerita (R10). Nel corso della prova sono stati effettuati controlli sugli indici del comportamento alimentare, sulla produzione di latte, sulle principali caratteristiche del latte delle due mungiture (macrocomponenti, cellule somatiche, acidità titolabile, parametri reologici e punto crioscopico) e sulle condizioni metaboliche degli animali. I risultati sono stati elaborati tenendo conto dell'effetto del trattamento (R0 e R10), della mungitura e della relativa interazione. I dati sono stati inoltre elaborati suddividendo gli animali, indipendentemente dal trattamento, in base al rapporto fra ingestione di s.s. durante la notte/ingestione di s.s. totale. Si sono così formati 3 gruppi: HN (rapporto fra ingestione durante la notte/ingestione totale superiore al 25%); MN (rapporto compreso fra il 15 ed il 25%); LM (rapporto inferiore al 15%). Gli animali R10 hanno effettuato, durante le ore notturne, pasti più lunghi e più consistenti ( $P < 0,05$ ), ingerendo maggiori ( $P < 0,05$ ) quantità di s.s. (7,48 vs 5,76 kg di s.s./capo/ore notturne rispettivamente per R10 ed R0). Durante le ore diurne la situazione si inverte ma le differenze non sono risultate significative. Nel complesso l'ingestione di s.s. è stata quindi più elevata ( $P < 0,05$ ) in R10 rispetto a R0 (22,4 vs 21,4 kg di s.s./capo/giorno rispettivamente per R10 ed R0). Analoghe differenze nel comportamento alimentare si sono osservate nei gruppi formati in base al rapporto ingestione di s.s. nelle ore notturne/ingestione di s.s. totale. In HN si è infatti osservato un comportamento alimentare più intenso nelle ore notturne, concretizzatosi con un aumento dell'ingestione di s.s., aumento del numero di pasti e nel tempo che gli animali dedicavano ad effettuare il pasto. La situazione tende ad invertirsi nelle ore diurne. A livello metabolico non sono state osservate differenze significative fra R10 ed R0. A livello del latte si sono riscontrati valori di grasso e di urea più elevati ( $P < 0,05$ ) nella mungitura del mattino rispetto a quella del pomeriggio. Dal confronto fra le tesi sperimentali R0 ed R10 non si sono osservate differenze significative per grasso, proteine, lattosio, cellule somatiche, urea, pH, acidità titolabile e parametri reologici. Per il punto crioscopico sono state invece osservate differenze significative con valori più bassi in R10 rispetto ad R0, con differenze significative ( $P < 0,05$ ) solo per la mungitura del mattino (-0,530 vs -0,527 °C rispettivamente per R10 ed R0). Differenze significative del punto crioscopico del latte si sono osservate anche in base alla suddivisione degli animali in base al rapporto ingestione durante la notte/ingestione totale, con valori più bassi negli animali del gruppo HN rispetto a MN e LN ( $P < 0,05$ ). Il comportamento nel punto crioscopico trova parziale giustificazione nelle variazioni di lattosio che è risultato, nella mungitura del mattino, mediamente più basso (n.s.), nella bovine R0 rispetto ad R10 ed in generale nelle bovine con una minore ingestione di alimenti (espressi sull'ingestione totale) durante la notte. Anche dalle correlazioni si conferma l'effetto della quantità di s.s. ingerita nelle ore notturne sul valore del punto crioscopico del latte della mungitura del mattino ( $r = -0,40$ ;  $P < 0,05$ ). In conclusione possiamo affermare che la corretta gestione degli alimenti in mangiatoia deve essere mirata a promuovere un'assunzione regolare degli alimenti nelle 24 ore, evitando una eccessiva riduzione dell'ingestione nelle ore notturne. Questo consente di ottimizzare la produzione di latte con caratteristiche più costanti fra le due mungiture e, considerando entrambe le mungiture, un latte con caratteristiche complessivamente migliori.

*Parole chiave:* comportamento alimentare, caratteristiche del latte, bovine da latte.

**SUMMARY** – *The effect of dairy cow's feeding behaviour on some milk characteristics.* – The aim of this trial was to study the effect of feed availability on feeding behaviour, milk characteristics and metabolic conditions of dairy cows. The study involved 18 Italian Holstein cows subdivided into two groups, each formed by 4 primiparous and 5 pluriparous cows, and raised at the "Vittorio Tadini" experimental farm, in a free barn. The trial was carried out using a *cross over* experimental design. One group was fed-restricting the TMR according to the daily intake (treatment R0). The other group was fed the TMR to have 10% of orts (treatment R10). Indices of feeding behaviour, milk characteristics (macro components, somatic cell count, pH, titratable acidity, rheological parameters and freezing point) and blood parameters were monitored during the trial. Results were processed considering treatments (R0 and R10), milking (morning and afternoon) and their interaction. Later on, cows were subdivided, independently of the treatments, according to nighttime DMI/total daily DMI ratio. Three classes were formed: HN, with DMI during the night higher than 25% of total daily DMI; MN with 15-25% of DMI during the night; and LN with DMI during the night lower than 15%. Cows subjected to R10 had, during the night, longer and greater meals than R0 ( $P < 0,05$ ), and an higher DMI ( $P < 0,05$ ; 7.48 vs. 5.76 kg DM/cow/the night respectively in R10 and R0). During the daytime the situation was inverted but the differences were not significant. As a consequence, daily DMI was higher in R10 than in R0 ( $P < 0,05$ ; 22.4 vs

21.4 kg DM/cow/day respectively). Similar differences in feeding behaviour were found in HN, MN and LN classes. HN cows had, during the night, a more intensive feeding behaviour than LN cows, because DMI, the number of meals and length of intake were higher than in LN cows. Opposite situations was observed during the daytime. Blood parameters were not different between R0 and R10. In milk, fat and urea values ( $P < 0.05$ ) were higher in morning milking than afternoon milking. From the comparison of milk composition between the two experimental factors (R0 and R10) the values of fat, protein, lactose, SCC, urea, pH, titratable acidity and rheological parameters did not show significant differences. In morning milking freezing point was lower in R10 than in R0 ( $P < 0.05$ ;  $-0.530^{\circ}\text{C}$  vs  $-0.527^{\circ}\text{C}$  in R10 and R0 respectively). Significant differences of the milk freezing point were also observed comparing the groups constituted in relation to the the night DMI/total daily DMI ratio, with lower values in HN than MN and LN ( $P < 0.05$ ). The freezing point trend was partially explained by lactose values: it was lower in R0 than R10 (n.s.) during morning milking and it was generally lower, in morning milking, in cows characterized by lower the night intake. Correlations confirmed the relationship between the night DMI and the freezing point of morning milking ( $r = -0.40$ ;  $P < 0.05$ ). Results suggest that a good feeding management should favour a uniform feed intake during the day, avoiding an excessive reduction of intake during the night. This improves some milk characteristics of both milkings and in particular of the morning one.

*Keywords:* feeding behaviour, milk characteristics, dairy cows

Calcolo della resa di caseificazione a Grana Padano mediante formula di previsione: applicazione in un caseificio di piccole dimensioni

Masotti F<sup>1</sup>\*, Stroppa A<sup>2</sup>.....127-134

\* *Corrispondenza ed estratti:* fabio.masotti@unimi.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche. Università degli Studi di Milano. Via Celoria 2, 20133 Milano.

<sup>2</sup> Consorzio Tutela del Formaggio Grana Padano. Via XXIV Giugno 8, SM Della Battaglia, 25010 Desenzano del Garda (BS).

**RIASSUNTO** – La resa di produzione a formaggio Grana Padano (espressa in kg di formaggio a 9 mesi di età/100 kg di latte in caldaia) di un caseificio di piccole dimensioni (5 t di latte lavorato al giorno) è stata determinata sperimentalmente e stimata mediante una formula di calcolo proposta dal Consorzio per la Tutela di questo formaggio. Il calcolo della resa richiede la determinazione del tenore in grasso ed in proteine del latte in caldaia. Sono state esaminate nel periodo autunno-invernale 20 caseificazioni, di cui 11 a partire da latte munto al mattino e 9 da latte munto alla sera. Per ognuna di queste è stato misurato il peso del latte in caldaia e del formaggio a 24 h dall'estrazione. La resa effettiva a Grana Padano espressa in kg di formaggio a 9 mesi/100 kg latte in caldaia è stata stimata considerando un calo peso del formaggio dopo 24 h dall'estrazione pari all'11%. La resa effettiva media relativa a 20 caseificazioni (8,12 kg di formaggio/ 100 kg di latte in caldaia) è coincisa con quella calcolata, dimostrando la validità della formula proposta. I campioni di Grana Padano ottenuti da latte munto alla sera (valore medio 8,32 kg di formaggio/100 kg latte in caldaia) si caratterizzano per una resa significativamente maggiore ( $P < 0,0001$ ) rispetto a quella dei campioni ottenuti da latte munto al mattino (valore medio 7,95 kg di formaggio/100 kg latte in caldaia).  
*Parole chiave:* Grana Padano, resa di caseificazione, calcolo della resa

**ABSTRACT** – *Predictive formula to calculate cheese yield for Grana Padano cheese: application at a small cheese factory.* – Cheese yield obtained at a cheese factory was directly determined and calculated using a formula defined by the Consorzio per la Tutela del Formaggio Grana Padano. The content of protein and fat of the vat milk are the two parameters adopted in the formula. Two hundred Friesian cows, producing about 5 tons of milk, were milked twice per day. Grana Padano cheese was made from each milking separately. Samples milked in the evening were characterized by a higher content of both protein and fat than samples milked in the morning. Twenty cheese makings (11 from morning milking and 9 from evening milking) were controlled during the autumn-winter period. The weight of vat milk and of the cheese 24 h after production were recorded. Actual yield in Grana Padano (kg of 9 months-aged cheese/100 kg vat milk) was estimated considering 11% weight loss during ripening. Actual and calculated yields showed exactly the same value (8,12 kg of cheese/100 kg vat milk), demonstrating the reliability of the predictive yield formula proposed. Grana Padano samples produced from evening milk showed a significantly higher ( $P < 0,0001$ ) yield than those from morning milk.

*Keywords:* Grana Padano, cheese yield, predictive yield formula