

Verifica della validità del quadro degli amminoacidi liberi a 15 anni dalla sua introduzione per la caratterizzazione del Parmigiano-Reggiano.

Pellegrino L<sup>1</sup>, Hogenboom J<sup>1\*</sup>..... 5-16

\* Corrispondenza ed estratti: john.hogenboom@unimi.it

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

**RIASSUNTO** – In precedenti ricerche, effettuate negli anni 1980, sono stati sviluppati dei modelli chemometrici per la caratterizzazione del formaggio Parmigiano-Reggiano, anche sotto forma di grattugiato. A seguito di alcune modifiche apportate al Disciplinare di produzione di questo formaggio, ed in particolare ai criteri di classificazione merceologica del prodotto finito, è sorta la necessità di confermare la validità di tali modelli. I campioni analizzati nella presente ricerca (37 campioni di P.R.) vengono riconosciuti come conformi, anche se potrebbero essere necessari alcuni aggiustamenti al modello per i grattugiati. Inoltre, in alcuni formaggi si è osservato un particolare andamento del ciclo dell'ornitina, che costituisce la via di degradazione dell'arginina nel corso della stagionatura del P.R.. Lo studio di questo andamento, probabilmente legato ad una particolare composizione microbiologica dei sieroinnesti utilizzati, potrebbe portare ad individuare nuovi elementi di caratterizzazione del formaggio stagionato.

*Parole chiave:* formaggio, Parmigiano-Reggiano, amminoacidi liberi, modelli chemometrici

**ABSTRACT** – *Verification of the validity of the free amino acid pattern 15 years after its introduction for the characterization of Parmigiano-Reggiano cheese.* – During previous research several chemometric models have been developed for the characterization of Parmigiano-Reggiano cheese on the basis of its free amino acid pattern. During the year 2001 some modifications were made to the processing standard of this cheese, and in particular to the criteria for its quality assessment. Therefore, it appeared necessary to verify whether the aforementioned models remain valid. Thirty seven cheese samples were analyzed, grated both with and without rind, and the data confirm the validity of the previously developed chemometric models, although minor modifications may be necessary for the threshold value of free GLN content in commercial grated cheeses. The present research also revealed that in several samples the ornithine cycle, which normally happens during ripening of Parmigiano-Reggiano, was altered, probably due to the microbial composition of the starter cultures used. It might be interesting to further investigate this particular aspect of Parmigiano-Reggiano cheese ripening.

*Keywords:* cheese, Parmigiano-Reggiano, free amino acids, chemometric models

Pellegrino et Hogenboom (2007) *Sci Tecn Latt-Cas*, 58 (1), 5-16

Andamento dei valori di pH misurati al centro della forma nelle prime ore successive alla fabbricazione del Parmigiano-Reggiano: influenza di alcuni fattori tecnologici

Sandri S<sup>1</sup>, Tosi F<sup>1\*</sup>, Fossa E<sup>1</sup>, Scotti C<sup>1</sup>, Malacarne M<sup>2</sup>..... 17-28

\* *Corrispondenza ed estratti:* F.Tosi@clcparma.it

<sup>2</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 condotta durante l'annata casearia 2004, su 1534 forme di Parmigiano-Reggiano prodotte in 82 caseifici della provincia di Parma, è stato di studiare l'influenza di alcuni fattori tecnologici, quali la temperatura di cottura e il dosaggio del sieroinnesto, sui valori di pH registrati al centro della forma a circa sei ore dalla fabbricazione. Le determinazioni di pH sono state effettuate a circa 10 cm di profondità e l'elettrodo è stato introdotto nella zona centrale del piatto della forma. L'analisi dei risultati ha permesso di mettere in evidenza la notevole importanza che riveste la temperatura di cottura sul processo di acidificazione che avviene nel formaggio Parmigiano-Reggiano nelle prime ore dopo la fabbricazione. La temperatura di fine cottura condiziona, infatti, oltre al contenuto di acqua della forma, la curva di acidificazione della massa caseosa soprattutto nella zona centrale, dove anche una differenza di pochi decimi di grado può far ritardare o anticipare l'inizio della fermentazione lattica. All'aumentare della temperatura di cottura l'andamento medio dei valori di pH cresce progressivamente. La quantità di sieroinnesto aggiunto in caldaia influenza la dinamica di acidificazione della pasta nelle prime ore solamente con una dose di sieroinnesto superiore ai 9/10.

*Parole chiave:* acidificazione della pasta, pH, Parmigiano-Reggiano, temperatura di cottura, quantità di sieroinnesto

**ABSTRACT** – *Trend of pH values measured in the inner zone of the cheese in the first hours after Parmigiano-Reggiano cheesemaking: influence of some technological factors.* – The influence of some technological factors (cooking temperature and the dosage of the natural whey starter) on pH values registered about 6 hours after moulding in the inner part of cheese, in Parmigiano-Reggiano cheesemaking, were studied. To this end, during the year 2004, 1534 cheeses produced in 82 cheese factories in the Parma province were analysed. The measurements of pH were performed 10 cm inside the central zone of the flat side of the cheese. The results showed the key role played by cooking temperature on the acidification process of Parmigiano-Reggiano cheese that take place in the firsts hours after the cheesemaking. Indeed, the temperature at the end of cooking, besides influencing the moisture content of cheese, affects the acidification curve of the cheese mass, particularly in the inner zone, where slight variations of temperature could advance or delay the beginning of the lactic fermentation. A progressive increase of pH was observed with cooking temperature. The quantity of natural whey starter influences the acidification dynamics of the cheese in the first hours only if more than 9. This latter value is calculated by the difference between the acidity (°SH) of vat milk after the natural whey starter addition (°SH miscela) and the acidity (°SH) of vat milk before the natural whey starter addition (°SH vat milk): (°SH miscela – °SH vat milk) x 10.

*Keywords:* acidification of cheese, pH, Parmigiano-Reggiano cheese, cooking temperature, dosage of natural whey starter

Impiego di medica disidratata a diverso tenore in fibra per sostituire parzialmente i foraggi ed i concentrati nelle razioni delle lattifere.

Calamari L<sup>1\*</sup>, Intini M<sup>2</sup>, Maianti MG<sup>1</sup>, Bertoni G<sup>1</sup> ..... 29-42

\* *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. Loc. Gariga, 29027 Podenzano (PC).

**RIASSUNTO** – Da una sintetica illustrazione delle motivazioni, nutrizionali e politico-economiche, che sollecitano un più vasto ricorso alla medica nell'alimentazione delle lattifere, emergono le finalità del lavoro: utilizzare la medica disidratata dei primi tagli, disidratata od essiccata naturalmente, quale foraggio ed utilizzare quella degli ultimi tagli, disidratata ed in pellets, in parziale sostituzione dei concentrati. Le prove si sono svolte comparando razioni contenenti maggiori quantità di medica e minori di concentrati (MD) rispetto a quelle tradizionali (C) per bovine; i controlli, oltre a quelli chimici e di ingestione della s.s., hanno riguardato la produzione e le caratteristiche del latte, le condizioni metaboliche degli animali ed alcuni aspetti delle feci. Benché la medica degli ultimi tagli si sia confermata ricca di proteine e povera di frazioni fibrose, la razione con meno concentrati e più medica è risultata più povera di energia (0,89 vs 0,94 UFL/kg s.s.). Tuttavia, l'ingestione di s.s. è stata superiore con la medica (22,21 vs 21,41 kg/d), in relazione forse ad una migliore funzionalità digestiva, come sembrano confermare i valori di pH delle feci. Nessuna meraviglia quindi se la produzione è risultata superiore con la medica (30,2 vs 29,0 kg/d), mentre le caratteristiche principali del latte sono apparse analoghe, con valori lievemente più bassi di proteine ma con migliore attitudine alla coagulazione. Particolarmente interessante è la conferma della più rapida acidificazione lattica del latte prodotto da bovine alimentate con meno concentrati. In conclusione, tenuto anche conto della assoluta normalità dei parametri ematici, si può asserire che un più razionale impiego della medica – in relazione alle diverse prerogative chimico-nutrizionali – ne possa consentire un più vasto utilizzo nelle razioni per bovine ad alta produzione.

*Parole chiave:* medica disidratata, bovine da latte, caratteristiche del latte

**SUMMARY** – *Utilization of dehydrated alfalfa with different fibre content in partial substitution of forages or concentrates in diet for lactating dairy cows.* – The aims of our research emerge from a synthetic illustration of the nutritional, economical and political reasons, which encourage an increase in the utilisation of the alfalfa for dairy cows: to utilize the dehydrated alfalfa (or hay) of the first cutting as a forage and the dehydrated and pelleted alfalfa of the last cutting in partial substitution of concentrate. The trial was carried out comparing a diet containing higher amounts of alfalfa and lower amounts of concentrate (MD) in comparison to a more traditional diet (C) for dairy cows. During the trial controls were carried out on feed characteristics, dry matter intake, milk yield and its characteristics, metabolic conditions and some faecal traits. Although the alfalfa of the last cutting had, as expected, a higher protein content and a lower fibre fractions, the MD diet, with a lower amount of concentrate and higher amount of alfalfa, was characterized by a lower energy content (0.89 vs 0.94 Milk FU/kg DM). Nevertheless, dry matter intake was higher in MD (22.21 vs 21.41 kg/d), probably in relation to a better digestive functionality (as confirmed by the pH values of the faeces). Therefore, it is not surprising that higher milk yield was observed in cows fed MD diet, with higher amount of alfalfa (30.2 vs 29.0 kg/d). The main milk traits were not affected by the different diet, only a slight lower protein content, but better clotting features, were observed in the MD group. The faster acidification rate observed in milk of the MD group, where a lower amount of concentrate was used, is particularly interesting. In conclusion, also in relation to the normal values of blood parameters observed, we can state that a more correct alfalfa utilization –in relation to the different chemical and nutritive properties- may allow a higher use of it also in the diet for high yielding dairy cows.

*Keyword:* dehydrated alfalfa, dairy cows, milk

Produzione di un formaggio molle a crosta lavata da latte di pecora.

Pes M<sup>1</sup>, Furesi S<sup>1</sup>, Riu G<sup>1</sup>, Menendez Gonzalez S<sup>2</sup>, Pirisi A<sup>1\*</sup>..... 43-53

\* *Corrispondenza ed estratti*: tel. +39 079 387277, fax +39 079 389450, e-mail apirisi@tiscali.it

<sup>1</sup> Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna. Loc. Bonassai, 07040 Olmedo (SS).

<sup>2</sup> Tirocinante presso l' Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna.

**RIASSUNTO** – Lo studio di nuove tecnologie di trasformazione del latte ovino in Sardegna rappresenta un'esigenza basilare soprattutto alla luce delle notevoli fluttuazioni del mercato del Pecorino Romano. In tale ottica è stata messa a punto una tecnologia di produzione di un formaggio di pecora molle a crosta lavata. Il latte intero di pecora crudo, inoculato con una coltura lattica, costituita da specie omo- ed eterofermentanti, viene sottoposto per 18 ore a prematurazione. Si procede quindi con la termizzazione e, ad idonea temperatura, con l'aggiunta di una coltura lattica termofila. La coagulazione avviene a 36 °C utilizzando caglio liquido di vitello. Al termine del periodo di rassodamento il coagulo, delicatamente, è sottoposto alla rottura che si protrae fino ad ottenere granuli di cagliata della dimensione di circa 15-20 mm. Quindi cagliata e siero sono immediatamente trasferiti negli stampi di formatura. La particolarità della tecnologia sta nel favorire l'insediamento sulla superficie del formaggio, successivamente alla fase di salatura, di una microflora costituita prevalentemente dalla muffa *Geotricum candidum* e dal *Brevibacterium linens*. Questa microflora viene in seguito mantenuta attiva tramite l'esecuzione di periodici lavaggi, con salamoia, della superficie del formaggio. L'attività enzimatica e biochimica di questa microflora influenza la maturazione del formaggio conferendogli particolari caratteristiche: colore, sapore e odore, tipiche dei formaggi a "crosta lavata". La resa e i coefficienti di recupero di materia utile sono risultati superiori a quelli che si possono ottenere con le normali tecnologie di trasformazione dei formaggi a pasta molle.

*Parole chiave*: prodotti alternativi, latte ovino, formaggio molle, formaggio a crosta lavata

**ABSTRACT** – *Production of a smear soft cheese from ewe milk.* – The study of new technologies in sheep milk processing represents in Sardinia a basic requirement especially considering the frequent fluctuations in the Pecorino Romano market. With this aim, a new cheese making process has been studied to produce a smear soft cheese from sheep milk. Typically raw sheep milk is previously inoculated by addition of a mesophilic lactic acid culture and pre-matured for 18 hours at 12-14°C. The milk is then thermized at 68°C and quickly cooled down to 36°C, in the meantime a thermophilic starter culture (*Streptococcus thermophilus*) is added to milk that is afterwards coagulated with liquid calf rennet. After 1.5 times the clotting time, the coagulum is cut into granules (about 15-20 mm size) and then put into moulds. Apart from the influence of the physical and chemical characteristics of the cheese milk, starter and non-starter lactic acid bacteria, the typical non-lactic microflora, principally *Geotricum candidum* and *Brevibacterium linens*, of this cheese contributes to the appearance and aroma development of the cheese, as well as to the complexity of cheese ripening. The cheese yield and the recovery of the useful matter are higher than those usually obtained in a soft cheese production.

*Keywords*: new products, ewe milk, soft cheese, smear cheese

Impiego di nuovi terreni colturali a base di cagliata e di formaggio per il recupero e la differenziazione della microflora caratteristica di formaggi a lunga stagionatura

Lazzi C<sup>1\*</sup>, Gatti M<sup>1</sup>, Bernini V<sup>1</sup>, De Dea Lindner J<sup>1</sup>, Neviani E<sup>1</sup>..... 55-69

\* *Corrispondenza ed estratti:* camilla.lazzi@unipr.it

<sup>1</sup> Dipartimento di Genetica, Biologia dei Microrganismi, Antropologia, Evoluzione - Università degli Studi di Parma - Via Usberti 11/A, 43100 Parma.

**RIASSUNTO** – In questo lavoro sono stati messi a punto terreni a base di cagliata, prelevata all'estrazione dalla caldaia (CURDAM), e di formaggio di Parmigiano-Reggiano stagionato 24 mesi (CAM). Dopo aver definito la miglior formulazione sono state effettuate prove di crescita di 98 ceppi isolati da differenti matrici casearie. I due nuovi terreni insieme al terreno WAM ed al terreno commerciale MRS pH5,4 sono stati poi utilizzati per valutare la popolazione microbica delle prime 24 ore di trasformazione di due differenti cicli di produzione Parmigiano-Reggiano e per seguire l'evoluzione degli ecosistemi microbici di una trasformazione da inizio caseificazione fino a 10 mesi di stagionatura. Per tutti i campioni di entrambe le produzioni (sieroinnesto, cagliata 0h, cagliata 12h) il maggior recupero della popolazione coltivabile è stato ottenuto in WAM, confermando come la maggior parte della popolazione microbica delle prime ore di trasformazione, originata dal sieroinnesto, sia in grado di svilupparsi in un substrato più adatto alle proprie esigenze. Più in generale, nelle prime 48 ore di trasformazione casearia, le conte nei 4 terreni sono risultate molto differenti a dimostrazione della presenza di più popolazioni differenti all'interno dello stesso ecosistema che non riescono allo stesso modo ad adattarsi ai terreni più poveri (CURDAM e CAM). Queste differenze di capacità di crescere nei terreni a base di cagliata e formaggio tendono a scomparire nei campioni dopo due mesi di stagionatura, ad indicare che la popolazione minoritaria presente inizialmente nel sieroinnesto, diversa dal punto di vista metabolico, diviene nel corso della stagionatura dominante.

*Parole chiave:* Parmigiano-Reggiano, terreni, ecosistemi microbici, stagionatura

**ABSTRACT** – *Use of new curd and cheese based cultural media to recover and differentiate the characteristic microflora of long ripened cheese.* – This work has allowed the study and the formulation of different cultural media composed by curd at the extraction (CURDAM) and Parmigiano-Reggiano cheese at 24 months of ripening (CAM). Once the best media composition was defined, the growth of 98 dairy strains was tested. Then, CURDAM, CAM, WAM and MRS pH5.4 were used to evaluate the microbial population occurring in the first 24 hours of two different Parmigiano-Reggiano productions and to follow the evolution of the microbial ecosystem during the whole process of manufacturing, from whey starter until 10 months ripened cheese. For all the samples (whey starter, curd 0 h, curd 12 h) of both productions, WAM allowed the higher microbial cultivation, confirming that the original whey starter population, present in the first steps of production, can grow better in a medium conforming to its nutritional needs. In general, in the first 48 h, the different data obtained with the 4 media underline the presence of different populations within the same ecosystem and that these microorganisms are differently adapted to the poorest media (CURDAM and CAM). The differences of growing in curd and cheese media disappeared in the 2 months ripened cheese, showing that the minority whey starter population, metabolically different, becomes predominant during ripening.

*Keywords:* Parmigiano-Reggiano cheese, cultural media, microbial ecosystem, ripening