

INDAGINE SU DUE ANOMALIE STRUTTURALI DEL PARMIGIANO-REGGIANO: IL GONFIORE PROPIONICO E LA SFOGLIA

Flavio TOSI^{1*}, Gianfranco TEDESCHI¹, Sandro SANDRI¹, Massimo MALACARNE²5-19

* Corrispondenza ed estratti: f.tosi@csaparma.it

¹ Centro Servizi per l'Agroalimentare. Via Torelli 17, 43123 Parma.

² Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Università degli Studi di Parma. Via del Taglio 10, 43126 Parma.

RIASSUNTO - La riuscita strutturale e organolettica del Parmigiano-Reggiano dipende sia dalle buone caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche del latte di partenza che dall'utilizzo di una corretta tecnologia durante la caseificazione. Nella coagulazione latticopresamica, propria del formaggio Parmigiano-Reggiano, risultano di fondamentale importanza anche i trattamenti meccanici e fisici cui il latte va incontro nel corso delle operazioni di mungitura, stoccaggio e raccolta presso l'azienda di produzione e di trattamento e conservazione in caseificio prima della caseificazione. Il presente lavoro si propone di verificare alcune eventuali differenze di composizione chimica del Parmigiano-Reggiano, interessato da gonfiore propionico o sfoglia, rispetto al formaggio scelto. Le forme caratterizzate da gonfiore propionico presentano un'umidità e un pH in pasta maggiore rispetto al formaggio di ottima qualità, mentre la composizione chimica del Parmigiano-Reggiano con sfoglia si discosta da quella del formaggio scelto principalmente per il maggiore contenuto in grasso. Una temperatura troppo elevata di stoccaggio del latte in azienda o in caseificio unitamente a eccessivi sbattimenti e ad una tecnologia errata in trasformazione possono predisporre la pasta del Parmigiano-Reggiano allo sviluppo dei batteri propionici mentre, senza dubbio, un contenuto troppo elevato di grasso, modificando le caratteristiche strutturali del formaggio, favorisce l'insorgere della sfoglia.

Parole chiave: Parmigiano-Reggiano, gonfiore propionico, sfoglia, errori tecnologici

SUMMARY - Survey on two structural defects of Parmigiano-Reggiano cheese: propionic fermentation and slit openings - Structural and sensorial quality of Parmigiano-Reggiano cheese depends both on physico-chemical and microbiological characteristics of milk and the employment of a correct cheesemaking technology. In acid-rennet coagulation even mechanical and physical treatments of milk both in the cattle herd and in cheese factory play a fundamental role. The objective of this study is to compare the chemical composition of Parmigiano-Reggiano cheese affected by propionic fermentation or slit openings and first grade cheese. Wheels with propionic fermentation were characterized by higher moisture content and pH values than first grade wheels. On the other hand, cheese with slit openings was characterized by a higher content of fat than first grade cheese. Elevated temperature of milk at the herd or at the cheese factory, mechanical treatments of milk and the employment of a wrong cheesemaking technology may predispose the cheese paste to the development of propionic bacteria. Concerning slit openings, the higher content of fat in cheese favour the rise of the defect.

Keywords: Parmigiano-Reggiano cheese, propionic fermentation, slit openings, cheesemaking technology

Tosi *et al* (2012) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 63 (1), 5-19

DINAMICHE DI CRESCITA DI LIEVITI DURANTE LA CONSERVAZIONE DELLA MOZZARELLA DI BUFALA CAMPANA DOP

Germano MUCCHETTI^{1*}, Alessandro GAROFALO², Giampiero PERNA²21-27

* Corrispondenza ed estratti: germano.mucchetti@unipr.it

¹ Dipartimento di Ingegneria Industriale, Parco Area delle Scienze 181/A, 43100 Parma.

² Consorzio per la Tutela del formaggio Mozzarella di Bufala Campana. Viale Carlo III 180, 81020 San Nicola La Strada (CE).

RIASSUNTO - I lieviti sono generalmente presenti nella Mozzarella di Bufala Campana (MBC) DOP e nonostante la loro carica non sia regolata dalla normativa europea sulla sicurezza dei prodotti alimentari, talvolta la loro presenza, quando numerosa, ha creato problemi a livello di GDO e/o autorità sanitarie di Stati membri della CE che pongono in relazione la carica di lieviti con il concetto di alimento in stato di alterazione. Scopo di questo studio preliminare è stato quello di misurare la presenza di lieviti in MBC fresche ed alla fine della loro shelf-life a +4 °C, verificando generalmente una presenza inferiore a 100.000 UFC/g a fine shelf-life. La variabilità del dato è ipotizzato sia in relazione a una presenza soprattutto superficiale, legata alla caratteristica tecnologia di caseificazione. Poiché tuttavia, soprattutto all'estero è richiesta la conservazione anche a temperatura di +8 °C, è stata verificata anche la crescita a +4 e +8 °C, misurando inoltre la carica oltre che su un campione rappresentativo dell'intera MBC, anche su aliquote di campione rappresentanti la superficie e l'interno. Si è confermato in tal modo che la conservazione a +8 °C determina una crescita maggiore, localizzata soprattutto sulla superficie del prodotto. In conclusione si ritiene che una soglia di 100.000 UFC di lieviti per grammo di MBC possa essere un valore usabile come linea guida per contribuire a determinare la durata di shelf-life della MBC, nella piena consapevolezza che il superamento di tale soglia non può tuttavia essere assunto a priori come criterio per considerare la MBC in stato di alterazione.

SUMMARY - Yeasts growth during storage of Mozzarella Bufala Campana PDO cheese – Yeasts are generally present in Mozzarella di Bufala Campana (MBC) PDO cheese, and despite their count is not regulated by European legislation on food safety, sometimes their presence, when large, encountered problems by retail distribution and/or by health authorities of some EC countries, because they related yeast counts to the concept of spoiled food. This preliminary study counted yeasts in fresh MBC cheeses and at the end of shelf-life at +4 °C, verifying that yeasts were generally less than 100,000 CFU/g, also at the end of shelf-life. The variability of the count is hypothesized to be related to a higher surface count, caused to the characteristic technology of cheese making. Since, however, especially abroad is required storage even at a temperature of +8 °C, the growth has also been measured at +4 to +8 °C, also by measuring yeasts count as well as on a representative sample of the entire MBC, also on aliquots of sample representing the surface and the interior. It is confirmed in this way that storage at +8 °C results in a greater growth, mainly located on the surface of the cheese. In conclusion it is considered that a threshold of 100,000 CFU yeast per gram of Mozzarella can be a value usable as a guideline to determine the duration of shelf-life of MBC, fully aware that exceeding this threshold can not be assumed a priori as the criterion for considering MBC as spoiled.

VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI LATTIERO-CASEARI PIEMONTESI: APPROCCI MOLECOLARI PER LO STUDIO DELL'ECOSISTEMA MICROBICO

Luca COCOLIN^{1*}, Paola DOLCI¹, Valentina ALESSANDRIA¹, Marta BERTOLINO¹, Kalliopi RANTSIOU¹.....29-39

* Corrispondenza ed estratti: lucasimone.cocolin@unito.it

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

RIASSUNTO - Oggigiorno i microbiologi e biotecnologi degli alimenti hanno a disposizione una serie di nuovi strumenti analitici che hanno cambiato l'approccio di studio alle dinamiche ed ecologie microbiche durante le fermentazioni alimentari. Negli ultimi 10 anni, con l'avvento della reazione a catena della polimerasi (PCR), si sono rese disponibili nuove tecniche d'indagine che analizzano gli acidi nucleici per la rilevazione, identificazione e caratterizzazione dei microrganismi. In questo contesto, diversi gruppi nel campo della microbiologia degli alimenti hanno incominciato ad utilizzare queste nuove metodiche per meglio comprendere le fermentazioni alimentari. I metodi microbiologici tradizionali, basati sulla coltivazione (metodi coltura-dipendenti), non permettono di comprendere completamente la biodiversità microbica di un ecosistema alimentare. Infatti, i microrganismi presenti in basso numero difficilmente sono rilevati e quindi non possono essere considerati nello studio. E' quindi largamente accettato il fatto che per studiare l'ecosistema microbico di una fermentazione alimentare è necessario utilizzare un approccio multifasico. In questo contesto i metodi che analizzano il DNA e l'RNA estratto direttamente dalla matrice alimentare (metodi coltura-indipendenti) sono diventati parte integrante di questo *modus operandi*. Il settore lattiero-caseario è un importante comparto produttivo dell'industria dei prodotti fermentati e dal punto di vista microbico, i suoi prodotti rappresentano degli ecosistemi in cui batteri, lieviti e muffe coesistono. Per questo motivo lo studio delle ecologie microbiche è di fondamentale importanza per migliorare l'aspetto qualitativo-sensoriale di tali prodotti. Il gruppo di ricerca presso il Settore di Microbiologia Agraria e Tecnologie Alimentari del DIVAPRA, Università di Torino, ha una esperienza pluriennale nello studio delle ecologie microbiche in formaggi piemontesi (Castelmagno, Raschera, Toma, etc.) mediante metodi coltura-indipendenti. L'applicazione di questi metodi ha permesso non solo la comprensione delle dinamiche di popolazione, ma anche di meglio comprendere quali sono i ceppi che prendono il sopravvento durante le fermentazioni, step fondamentale per un successivo sviluppo di starter microbici.

Parole chiave: metodi coltura-indipendenti, caratterizzazione molecolare, DNA, RNA

SUMMARY - Increasing the value of the dairy products from the Piedmont region: molecular approaches to study the microbial ecosystem - Nowadays, food microbiologists and biotechnologists have access to a number of new analytical tools that have changed the approach to study the dynamics and microbial ecology in food fermentations. Over the past 10 years, with the advent of polymerase chain reaction (PCR), have made available new methods to analyze nucleic acids for detection, identification and characterization of microorganisms. In this context, several groups, in the field of food microbiology, have begun to use these new methods to improve understanding of food fermentations. The traditional microbiological methods, based on the cultivation (culture-dependent methods), do not allow to fully understand the microbial diversity of a food ecosystem. Indeed, microorganisms present in low numbers are difficult to detect and therefore can not be considered in the study. It is widely accepted that to study the microbial ecosystem of food fermentations is necessary to use a multi-phasic approach. Methods that analyze DNA and RNA extracted directly from the food matrix (culture-independent methods) have become an integral part of this *modus operandi*. The dairy sector is an important part of the food industry and its products are ecosystems in which bacteria, yeasts and molds coexist. For this reason the study of microbial ecology is essential to improve the qualitative aspect and their sensory characteristics. The research team at the Agricultural Microbiology and Food Technology Sector of DIVAPRA, University of Turin, has a long experience in the study of microbial ecology in cheeses from Piedmont (Castelmagno Raschera, Toma, etc.) using culture-independent methods. The application of these methods allow not only an understanding of the population dynamics, but also a better comprehension of which are the strains that prevail during fermentation, an essential step for subsequent development of microbial starters.

Keywords: culture-independent methods, molecular characterization, DNA, RNA

FORMAGGI OVINI TRADIZIONALI DELL'IRPINIA: QUALITÀ SENSORIALE E CONFRONTO CON ALCUNI RINOMATI PECORINI DOP

Francisco Javier COMENDADOR^{1*}, Elisabetta MONETA¹, Marina PEPARAIO¹.. 41-51

* Corrispondenza ed estratti: comendador@inran.it

¹ Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN). Via Ardeatina 546, 00178 Roma.

RIASSUNTO - Attraverso analisi sensoriale descrittiva sono state caratterizzate le proprietà organolettiche di due formaggi ovini dell'Irpinia (Campania), il Pecorino di Bagnolese ed il Pecorino di Laticauda, prodotti con metodo artigianale a partire da latte crudo di pecore appartenenti alle omonime razze presenti nel meridione italiano. Entrambi i formaggi fanno parte dell'elenco nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali, ai sensi dell'art. 3 del DM 350/99. Nello studio, la loro qualità sensoriale è stata confrontata con quella di tre rinomati formaggi pecorini certificati con il marchio DOP, di cui due italiani, Pecorino Toscano e Pecorino Sardo, ed uno spagnolo, Idiazabal; tutti i campioni sono stati valutati al sesto mese di stagionatura. Un panel di otto assaggiatori esperti ha sviluppato un vocabolario sensoriale costituito da 32 descrittori, di cui 3 parametri visivi, 11 olfattivi, 4 gustativi, 6 relativi al flavour e 8 alle caratteristiche tattili e della texture. Le principali differenze riscontrate nel confronto tra i due pecorini irpini riguardavano il colore e l'aspetto della pasta, la durezza e alcune sensazioni aromatico-gustative (flavour), mentre entrambi i formaggi hanno mostrato un profilo sensoriale analogo per buona parte del resto degli attributi. L'utilizzo di tecniche di statistica multivariata ha messo in evidenza una chiara distinzione tra la qualità sensoriale dei pecorini DOP, da un lato, e quelli privi di marchio, da un altro. È possibile ipotizzare che l'utilizzo di condizioni più industriali per i tre prodotti DOP, nonché di latte pastorizzato, nel caso dei due formaggi DOP italiani, siano tra i principali fattori responsabili di tale risultato.

Parole chiave: qualità sensoriale, formaggi pecorini, prodotti agroalimentari tradizionali, DOP

SUMMARY - Traditional ewes' milk cheeses from Irpinia: sensory quality and comparison with some renowned PDO "Pecorino" cheeses - The organoleptic attributes of the "Pecorino di Bagnolese" and the "Pecorino di Laticauda", two typical ewes' milk cheeses from the Italian area Irpinia (Campania), were characterized through descriptive sensory analysis. The two cheeses under study are manufactured with raw milk of the homonymous breeds from the South of Italy. Both cheeses are included in the national list of the Italian traditional food products (art. 3 DM 350/99). In the present study their sensory quality was compared with that of three well known PDO ewes' milk cheeses. Two of those cheeses are Italians, the Pecorino Toscano and the Pecorino Sardo, while the third one, the Idiazabal, is made in the Basque Country and Navarre (Spain). All the samples were evaluated after six months of ripening. A trained panel of 8 experts tasters developed a sensory vocabulary of 32 descriptors, including 3 visual, 11 olfactory, 4 taste, 6 flavour and 8 tactile and texture related parameters. The main differences emerging from the comparison between the two Irpinian cheeses, concerned the dough's color and visual aspect, the hardness and some flavour descriptors. On the other hand, both cheeses showed an analogous sensory profile for most of the other analyzed attributes. The results of multivariate statistical analysis highlighted a clear differences between the sensory quality of the PDO ewes' milk cheeses and the two cheeses having no geographical label. It can be assumed that the responsible factors of the above mentioned results are the employment of more industrial conditions for the 3 PDO products and also the usage of pasteurized milk to manufacture the two Italian PDO cheeses.

Keywords: sensory quality, ewes' milk cheeses, traditional foods, PDO

ATTIVITA' ANTIOSSIDANTE DI YOGURT OTTENUTI DA BRUNA E FRISONA: ANDAMENTO IN FUNZIONE DELL' APLOTIPO

Annamaria PERNA¹, Immacolata INTAGLIETTA¹, Emilio GAMBACORTA^{1*}53-65

* Corrispondenza ed estratti: emilio.gambacorta@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 - L'attività antiossidante dello yogurt che si concretizza durante la conservazione del prodotto è stata studiata mediante saggi spettrofotometrici: ABTS (I %) (riduzione del catione radicale 2,2-azinobis (3 ethylenbenzotiazoline-6-sulfonic acid)) e FRAP (M Fe(II) (riduzione del Fe³⁺). A tal fine, in un allevamento intensivo di oltre 350 bovine di razza Bruna e Frisona, ubicato in Basilicata, un congruo numero di soggetti sono stati tipizzati per definirne il fenotipo lattoproteico, relativamente ai loci caseinici alfas₁, beta, k e sieroproteici beta-Lg mediante elettroforesi IEF. I fenotipi considerati (8), di oltre 190 soggetti in lattazione, sono stati utilizzati per la produzione dello yogurt realizzato con starter *S. thermophilus* e *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e conservati a 4°C per 3, 6, 9 e 15 d. Dai risultati ottenuti, si evince che, complessivamente, l'attività antiossidante dello yogurt, valutata con i due saggi, tende ad aumentare nel corso della conservazione. Lo yogurt ottenuto da latte di Bruna manifesta un'attività superiore rispetto a quello di Frisona, fenomeno rilevato per quasi tutto il periodo di conservazione, mentre a fine prova, il valore di inibizione (I %) è risultato simile negli yogurt ottenuti dai lattati dei due Tipi Genetici (46,88 % e 47,80 %, rispettivamente Bruna e Frisona). Stesso risultato è stato riscontrato nel saggio FRAP, anche se, lo yogurt di Bruna ha mostrato una capacità antiossidante di circa il 10% in più rispetto a quello di Frisona. La capacità antiossidante risente dell'influenza dell'aplotipo: gli yogurt ottenuti da latte con aplotipo CC^{alfas1-Cn} A2A2^{beta-Cn} BB^{k-Cn} AB^{beta-Lg} e BB^{alfas1-Cn} A2A2^{beta-Cn} AA^{k-Cn} AA^{beta-Lg} hanno mostrato una superiore capacità di scavenging (I %); l'aplotipo BB^{alfas1-Cn} A2A1^{beta-Cn} AB^{k-Cn} AA^{beta-Lg} ha mostrato una maggiore capacità di riduzione del Fe³⁺ in tutti gli stadi di conservazione. Parole chiave: attività antiossidante, yogurt, ABTS, FRAP, tipo genetico, aplotipo

SUMMARY - Antioxidant activity of yogurt produced from Brown and Friesian cows: trends in function of haplotype - The antioxidant activity of yogurt that is realized during storage of the product was studied by spectrophotometric assays: ABTS (I%) (reduction of cation radical 2,2-azinobis (3 ethylenbenzotiazoline-6-sulfonic acid)) e FRAP (M Fe(II) (reduction of Fe³⁺). To this purpose, in an intensive rearing of over 350 Brown and Friesian cows, located in Basilicata, a sufficient number of subjects were typed to define its phenotype. The milk protein phenotype was determined by isoelectric focusing (IEF) (alfas₁-Cn, beta-Cn, k-Cn and beta-Lg). The phenotypes considered (8), of over 190 subjects in phase of lactation, were used for the production of yogurt made with starter *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and stored at 4°C for 3, 6, 9 and 15 d. The results obtained show that, overall, the antioxidant activity of yogurt, as assessed by two assays, tends to increase during storage. Yogurt produced from milk of Brown manifests an activity upper than the Friesian milk. This phenomenon was detected for almost any retention period, while at the end of the test, the value of inhibition (%) was alike in yogurt obtained by both milks (46.88% Brown and 47.80% Friesian). The same result was found in the FRAP assay, although yogurt Brown showed antioxidant capacity by about 10% higher than that of Friesian. The antioxidant capacity is influenced by haplotype: yoghurts produced from milk with haplotype CC^{alfas1-Cn} A2A2^{beta-Cn} BB^{k-Cn} AB^{beta-Lg} e BB^{alfas1-Cn} A2A2^{beta-Cn} AA^{k-Cn} AA^{beta-Lg} showed a higher capacity of scavenging (I%); the haplotype BB^{alfas1-Cn} A2A1^{beta-Cn} AB^{k-Cn} AA^{beta-Lg} showed greater ability to reduce the Fe³⁺ at all stages of conservation. Keywords: antioxidant activity, yogurt, ABTS, FRAP, genetic type, haplotype

ASPETTI IGIENICI E QUALITÀ NUTRIZIONALE DEI FORMAGGI FRESCHI TRADIZIONALI PRODOTTI IN SARDEGNA

Nicoletta Pasqualina MANGIA^{1*}, Marco Ambrogio MURGIA¹, Francesco FANCELLO¹, Pietrino DEIANA¹...67-71
Corrispondenza ed estratti: nmangia@uniss.it

¹ Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie e Biotecnologie Agro-Alimentari-Facoltà di Agraria – Università di Sassari. Viale Italia 39, 07100 Sassari.

RIASSUNTO - In Sardegna, accanto alla fabbricazione di formaggi stagionati (di cui tre DOP) si va sempre più affermando la produzione di formaggi freschi o a brevissimo consumo. Tra questi vi è la Fruhe, un formaggio fresco prodotto da latte intero di pecora e/o di capra. Tradizionalmente questo formaggio viene prodotto impiegando latte crudo senza l'aggiunta di colture starter. In questo lavoro sono state valutate le caratteristiche microbiologiche e chimiche della Fruhe tradizionale e dello stesso formaggio prodotto con tecnologia semi industriale. La microflora lattica è risultata numericamente importante in entrambi i prodotti. L'attività fermentativa ha in parte contrastato lo sviluppo di microrganismi anticaseari, presenti soprattutto nel prodotto tradizionale. I microrganismi patogeni come *Listeria* e SCP sono risultati assenti in tutti i campioni, determinando la sicurezza del prodotto. Tutti i campioni hanno presentato un equilibrato contenuto di proteine, grassi e carboidrati.

Parole chiave: latte ovino, fermenti lattici, formaggi freschi

SUMMARY - Nutritional and hygienic quality of traditional fresh cheeses produced in Sardinian - Fruhe is the name of a fresh cheese traditionally manufactured in Sardinia (Italy) from sheep or goat milk. Fruhe is characterized by a compact coagulum and manufactured from whole milk, raw or heat-treated, deriving from Sardinian farms. With the aim to improve the quality and the value of the Sardinian sheep soft cheese, the chemical and microbiological features has been studied. In this study ten samples (5 artisanal and 5 industrial) of Fruhe, manufactured from sheep milk using different cheese-making technologies, have been investigated for their chemical and microbiological composition. Microbiological analyses showed that total mesophilic bacterial counts were between $8,86E+08$ and $3,24E+08$ CFU/gr. Lactobacilli and lactic streptococci were constantly present in high number in a 1:1 ratio, that constitute a guarantee for the quality and shelf-life of the product. A prominent presence of total coliforms and SCN, showed some critical points in the hygienic and sanitary conditions, particularly in traditional cheese, the presence of this microbial groups suggests a better management of the process. *Listeria* and SCP were not found in any cheeses. All samples were characterized by a balanced ratio of the protein, fat and lactose without important difference between traditional and industrial Fruhe. Moreover, the use of natural starter culture in industrial technology may allow to obtain a cheese with safety and traditional features.

Keywords: sheep milk, lactic acid bacteria, soft cheeses

Mangia *et al* (2012) *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 63 (1), 67-71

IMPIEGO DEL LATTE DI ASINA IN SOSTITUZIONE DI LISOZIMA DA UOVO NELLA PRODUZIONE DEL FORMAGGIO DURO ITALIANO: PRIME ESPERIENZE

Laura GALASSI^{1*}, Elisabetta SALIMEI², Marco ZANAZZI¹.....73-79

* Corrispondenza ed estratti: laura.galassi@ersaf.lombardia.it

¹ Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste - Regione Lombardia. Via Bigarello 7, 46030 Bigarello (MN).

² Dipartimento STAAM-Università del Molise. Via De Sanctis, 86100 Campobasso.

RIASSUNTO - Nove forme di formaggio duro italiano ottenuto con lisozima da albume di uovo (tFDI, 1,6 g/100 kg latte) sono state confrontate con nove forme di formaggio duro ottenute con l'aggiunta di latte di asina (amFDI, 10 L/500 kg latte), quale fonte di lisozima. Tutte le forme sono state prodotte nel caseificio sperimentale ERSAF a Mantova, secondo la tecnologia casearia comunemente utilizzata nei caseifici di produzione del Grana Padano, ottenendo ad ogni lavorazione una forma amFDI e una tFDI. Sul latte, sul siero e sulla cagliata sono state condotte analisi chimico-fisiche, mentre i formaggi sono stati oggetto di indagine radioscopica e sensoriale. L'impiego di latte di asina in luogo di lisozima da uovo nella produzione di formaggio duro determina valori inferiori di pH della cagliata (3 ore), ma induce un tendenziale aumento dei difetti evidenziati dall'indagine radioscopica nelle forme a 7 mesi. Tuttavia, tali differenze non subiscono variazioni nel corso della stagionatura (18 mesi). Da un punto di vista tecnologico, la resa valutata a 24 ore risulta inferiore per le cagliate ottenute con latte di asina, mentre non si evidenziano differenze nei tempi di coagulazione e di rassodamento del coagulo. Analogamente, non si rilevano differenze significative nelle caratteristiche sensoriali percepibili del formaggio ottenuto con lisozima da uovo o latte di asina.

Parole chiave: formaggio a pasta dura, lisozima, latte di asina

SUMMARY - Ass's milk as substitute of lysozyme from hen egg white in Italian hard cheese making: first results - Nine Italian hard cheeses made with lysozyme from hen egg white (tFDI, 1.6 g/100 kg latte) were compared to nine ass's milk added hard cheeses (amFDI, 10 L/ 500 kg di latte), as a lysozyme source. The study was carried out in the ERSAF experimental station (Mantova, Italy) according to the technology followed in Grana Padano traditional cheese making. Twin cheeses (amFDI and tFDI) have been produced during the study. On milk, whey and curd chemical and chemico-physical analyses were performed; radioscopic and sensory analyses were also carried out on cheeses. The use of ass's milk as alternative source of lysozyme lowers the curd pH values (at 3 hours) but defect scores tendentially lower are assigned by radioscopy to the traditional cheeses after 7 months ripening. However, such difference did not increase during ripening (18 months). From a technological point of view, cheese yield at 24 hours was lower when ass's milk was added but no difference were found in clotting time and curd-firming time. Similarly, sensory profiles showed no perceptible differences between cheeses made with hen egg lysozyme or ass's milk.

Keywords: Italian hard cheese, lysozyme, ass's milk