

## Validazione di una scheda per l'analisi sensoriale del Parmigiano-Reggiano.

Zannoni M<sup>1\*</sup>, Pighi S<sup>1</sup>, Hunter EA<sup>2</sup> .....545-569

\* *Corrispondenza ed estratti:* mariozan@dcq-pr.it

<sup>1</sup> Dipartimento Controllo Qualità Parmigiano-Reggiano. Via Kennedy 18a, 42100 Reggio Emilia. <sup>2</sup> Esperto di statistica, Edinburgo.

**RIASSUNTO** – Sfruttando l'esperienza ottenuta in tre progetti di ricerca, della Comunità Europea, è stata messa a punto una scheda per l'analisi sensoriale del Parmigiano-Reggiano. La scheda è quantitativa-descrittiva con 37 descrittori scelti tra quelli impiegati con maggiore frequenza dal gruppo di assaggio avente una lunga esperienza nella valutazione sensoriale del Parmigiano-Reggiano. La scheda è stata valutata assaggiando in doppio 18 campioni di Parmigiano-Reggiano di differenti stagionature. I descrittori prescelti sono apparsi in grado di discriminare bene tra i formaggi con la parziale eccezione per il descrittore "fieno" nella modalità "odore". L'accordo tra gli assaggiatori è stato misurato correlando i loro risultati con il consenso misurato con la GPA. I risultati hanno mostrato in generale un buon accordo, solo un assaggiatore per la modalità "sapore" ha mostrato dei risultati non soddisfacenti suggerendo un addestramento supplementare per ovviare all'inconveniente. La capacità di discriminare tra i campioni è stata misurata con la GPA ed ha mostrato buoni risultati, specialmente per la modalità "struttura" i cui risultati si possono considerare molto buoni. Tale scheda di valutazione, essendo stata impiegata con successo dal gruppo di assaggio, è stata scelta, con piccole modifiche, per la valutazione della qualità sensoriale del Parmigiano-Reggiano dall'organismo di controllo di questo formaggio a Denominazione di Origine Protetta.

**Parole chiave:** Parmigiano-Reggiano, qualità, analisi sensoriale

**ABSTRACT** – *Validation of a sensory scorecard for the evaluation of Parmigiano-Reggiano cheese.* – Using previous experience gained in three EU research project, a specific scorecard for the sensory analysis of Parmigiano-Reggiano cheese was developed. The scorecard is quantitative-descriptive with 37 descriptors selected among these used with highest frequency by the panel having years of experience in tasting Parmigiano-Reggiano. The scorecard was evaluated tasting twice 18 samples of Parmigiano-Reggiano of different ripening ages. The descriptors appeared to discriminate well among the cheese with the partial exception for the descriptor "hay" in modality "smell". The agreement between assessors was measured correlating their results with the GPA consensus. The results showed a general good agreement, only one assessor for the modality "taste" showed not satisfactory results suggesting more training for him for this modality. The ability of discriminating among the samples was measured with GPA and showed good results, especially for the modality "texture" that was very good. The proposed scorecard was employed successfully by the panel and this card was selected, with small modification, for the evaluation of sensory quality of Parmigiano-Reggiano by the control body of this Designation of Origin cheese.

**Keywords:** Parmigiano-Reggiano cheese, quality, sensory analysis

Difetti fermentativi nel formaggio Parmigiano-Reggiano prodotto con latte di aziende agricole a diverso livello tecnologico e manageriale.

Colombari G<sup>1\*</sup>, Zapparoli GA<sup>1</sup>, Melani D<sup>1</sup>, Vulcano T<sup>1</sup>, Zanazzi M<sup>1</sup>, Pecorari M<sup>2</sup>.....571-598

\* *Corrispondenza ed estratti:* gianni.colombari@ersaf.lombardia.it

<sup>1</sup> ERSAF Struttura vigilanza e qualità dell'agroalimentare e supporto alla filiera lattiero-casearia (Dir. M Marchesi). Via Pilla 25/b, 46100 Mantova.

<sup>2</sup> Consorzio Formaggio Parmigiano-Reggiano. Via Kennedy 18, 42100 Reggio Emilia.

RIASSUNTO – Sono state selezionate 8 aziende agricole, secondo un modello sperimentale a 2 livelli di insilato (F = nessuna produzione storica aziendale di insilati; I = produzione e somministrazione di insilati, anche rotoballe fasciate, al bestiame di rimonta) x 2 metodi di conservazione dei reflui (LT = letame; LQ = liquame) x 2 ripetizioni (Mantova = Mn e Parma = Pr) e ciò per indagare quattro realtà agrarie a diverso livello evolutivo: F-LT, F-LQ, I-LT e I-LQ. Gli aspetti agro-zootecnici (terreni, reflui, feci, alimenti e latte) sono stati indagati e pubblicati su *Sci Tecn Latt-Cas* (2005), 56, 309-344. In questa nota sono state affrontate tematiche più propriamente casearie. La caseificazione invernale e quella estiva ha interessato 160 forme di Parmigiano-Reggiano (8 aziende x 2 stagioni x 10 forme Parmigiano-Reggiano/stagione). Circa 2/3 del latte caseificato è stato innestato con sieroinnesto, prodotto dalla stessa azienda, mentre 1/3 circa è stato caseificato con sieroinnesto unico mix di caseificio. I difetti fermentativi sono stati valutati, ai Rx, su tutte le forme attribuendo un punteggio variabile da 50 a 100 punti in relazione alla gravità del difetto. La valutazione gascromatografica del difetto microbiologico e le valutazioni sensoriali del formaggio stagionato sono state effettuate su complessive 48 forme di Parmigiano-Reggiano (2/3 delle forme erano con difetto e 1/3 senza, se presenti). L'affioramento estivo è risultato leggermente superiore a quello invernale pur in presenza di lattini con minore tenore di grasso (3,58 vs 3,78; P<0,05); le spore del latte in caldaia, pari a circa 25 MPN/L, non hanno differenziato le varie aziende; molto più discriminante è risultata la conta MPN sulle creme di affioramento. Ai Rx, le forme con difetto fermentativo, anche lieve, sono risultate pari al 40% delle forme prodotte. Le tre aziende che hanno prodotto il Parmigiano-Reggiano migliore (I-LQ Pr, F-LT Mn e Pr) hanno accumulato 90 punti, avevano 346 MPN spore/L nelle creme ed i danni fermentativi riguardavano il 17% delle forme; mentre le cinque aziende peggiori hanno ottenuto solo 75 punti con 538 MPN spore/L nelle creme e il 54% di forme con difetto fermentativo, anche molto grave. In Inverno, periodo a più elevata percentuale di danni fermentativi, gli stessi valori per le tre aziende migliori sono risultati rispettivamente pari a 93 punti, 360 MPN spore/L con solo il 3% di forme con danno fermentativo; mentre le cinque aziende peggiori hanno evidenziato: 65 punti, 714 MPN spore/L e 70% di forme con difetto fermentativo. Il Parmigiano-Reggiano prodotto nel caseificio di Parma ha evidenziato il 75% di difetti fermentativi propionici e 25% di difetti butirrici; mentre nel caseificio di Mantova i difetti sono risultati rispettivamente pari al 12%, 67% con un 12% di difetti fermentativi eterolattici. Lo sviluppo di batteri propionici, osservato praticamente solo a Parma, è stato determinato da una tecnologia di caseificazione complessivamente meno acida, più favorevole al loro sviluppo. Le aziende I-LQ, F-LT Mn e Pr, che producevano il Parmigiano-Reggiano di migliore qualità, nel passare dall'impiego di sieroinnesto di produzione aziendale a quello mix, unico di caseificio, hanno peggiorato la qualità fermentativa del formaggio; mentre le piccole aziende tradizionali, F-LT Mn e Pr, hanno sempre migliorato. La tecnologia di caseificazione e le temperature ambientali, più favorevoli, hanno determinato un indice di maturazione (% Nsol/Ntot) più elevato nel caseificio di Parma (P< 0,01). Le valutazioni sensoriali effettuate sul Parmigiano-Reggiano stagionato, prodotto da due delle tre migliori aziende, hanno evidenziato punteggi inferiori alla norma per presenza di pasta densa e/o umida e/o con retrogusto amaro per anomalie nei parametri chimico-fisici e sanitari del latte o dei suoi derivati. *Parole chiave:* spore di clostridi, latte, panna, formaggio Parmigiano-Reggiano, difetti fermentativi, sieroinnesto, maturazione

SUMMARY – *Defects of fermentation in the Parmigiano-Reggiano cheese from milks of dairy farm of different technological and managerial level.* – 8 dairy farms have been selected, according to an experimental model with 2 levels of silage (F = any historical production of silage; I = production of silage also grasssilage in round ball bandaged for the young livestock of breeding) x 2 types of conservation of the manure (LT = farmyard manure; LQ = liquid manure, sewage) x 2 dairy farms (Mantova = Mn and Parma = Pr) and this to investigate four model at to different evolutionary level: F-LT, F-LQ, I-LT and I-LQ. Soil, manure, feces, foods, rations, and milks have been investigated and the results have been published on *Sci Tecn Latt-Cas*, (2005), 56, 309-344. In this note the cheese results are brought more properly. Winter and summer cheesemaking has produced n. 160 forms of Parmigiano-Reggiano cheese (8 farms x 2 seasons x 10 forms Parmigiano-Reggiano/season). Around 2/3 of cheese has been produced with acid whey of the same dairy farm, while 1/3 about has been produced with acid whey got from more farms. All the forms have been valued to the rays RX and to every form of Parmigiano-Reggiano cheese it has been attributed the points by 50 to 100 in relationship to the gravity of the defect. Gas chromatography evaluation of the defect and the sensory evaluations of the ripened cheese have been effected on 48 forms of Parmigiano-Reggiano (2/3 of the forms were with defect and 1/3 without, if was seen). In the summer the natural breakthrough of the fat results superior than in winter also with inferior percentages of fat of the milk (3.58 vs 3.78; P < 0.05). The spores of the skim milk of the evening and plus the whole milk of the morning (about 25 MPN/L), are few varied; on the other hand a greater variability was seen for the

natural creams. The forms of Parmigiano-Reggiano with defect, also very small, they result equal to 40% by ray RX. The three farms that have produced best Parmigiano-Reggiano cheese from the point of view of the fermentation (F-LQ, F-LT Mn and Pr) have accumulated 90 points, they had 346 MPN spore/L in the creams and the 17% of the forms Parmigiano-Reggiano had small damages. The five worse farms had only 75 points, with 538 MPN spore/L in the creams and 54% of forms Parmigiano-Reggiano had also very serious defect. In Winter, period with more elevated percentage of damages from fermentation, the same values for the three best farms have respectively passed to 93 points, 360 MPN spore/L and only 3% of forms with fermentation damage. The five worse farms have had only 65 points with 714 MPN spore/L and 70% of forms had very serious damages too. The Parmigiano-Reggiano cheese in the dairy of Parma has had 75% of propionic defects and 25% of butyric defects; while in the dairy of Mantova the defects were almost opposite and respectively 12% and 67% with besides a 12% of eterolactic defects. The development of propionic bacteria has been favorite by a cheesemaking less sour, more favorable to their development. The farms I-LQ, F-LT Mn and Pr that produced Parmigiano-Reggiano cheese of best quality, when they have change the acid whey of the farm to the unique mix of dairy, they have worsened the quality of the cheese; while, contrarily, the small traditional farms F-LT Mn and Pr have always improved it. In dairy of Parma the technology of production of Parmigiano-Reggiano and the most favourable environmental temperature have determined an index of maturation (%)  $N_{sol}/N_{tot}$  more elevated ( $P < 0.01$ ). The sensory evaluations of the cheese in two of the three best farms, has shown an inferior score to the norm for presence of dense pasta, with damp and with bitter aftertaste because of chemical and sanitary anomalous parameters of milk or of its by-products.

**Keywords:** spores of clostridia, milk, cream, Parmigiano-Reggiano cheese, defects of fermentation, natural whey starter, index of maturation.

Variabilità degli aplotipi caseinici nella razza Reggiana: dinamica di un trentennio.

Caroli A<sup>1\*</sup>, Chessa S<sup>2</sup>, Malacarne M<sup>3</sup>, Mariani P<sup>3</sup>.....599-610

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

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologie. Viale Europa 11, 25123 Brescia.

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano. Via Trentacoste 2, 20134 Milano.

<sup>3</sup> Dipartimento di Produzioni Animali, Biotecnologie Veterinarie, Qualità e Sicurezza degli Alimenti. Università degli Studi di Parma. Via del Taglio 8, 43100 Parma.

RIASSUNTO -. Mediante il programma EH sono state confrontate le frequenze degli aplotipi caseinici delle vacche di razza Reggiana del 2003 con quelle del 1971. I geni considerati nell'aplotipo sono, nell'ordine, la  $\alpha_{s1}$ -caseina, la  $\beta$ -caseina e la  $\kappa$ -caseina. Le differenze tra le frequenze aplotipiche del 1971 e del 2003 sono notevoli. In particolare, l'aplotipo CAB ha avuto un incremento di 17 punti percentuali, mentre gli aplotipi BAB e quello CAA hanno avuto, rispettivamente, un decremento di 18,5 e 7,6 punti percentuali, che si sono distribuiti fra gli aplotipi BBA e BCB. La differenza altamente significativa tra frequenze stimate tenendo conto dell'associazione e quelle attese nell'ipotesi di indipendenza indica una condizione di estremo disequilibrio da linkage al complesso dei geni caseinici nella popolazione. Tale disequilibrio, durante il trentennio considerato, si è addirittura triplicato, ad indicare come da una parte la deriva genetica dovuta alla drastica riduzione numerica a cui la razza è andata incontro, dall'altra la selezione effettuata per caratteri di interesse economico nella popolazione, abbiano condizionato in modo ragguardevole la struttura dell'intero aplotipo caseinico e non solo di un gene specifico.

*Parole chiave:* latte bovino, polimorfismi caseinici, razza Reggiana

ABSTRACT – *Variability of casein haplotypes in Reggiana cattle breed.* – An investigation was carried out to compare the casein haplotype frequencies in Reggiana breed cows estimated by EH program on two data-sets, concerning 2003 and 1971 year genotyping. The genes considered in the haplotype are, in the order,  $\alpha_{s1}$ -casein,  $\beta$ -casein, and  $\kappa$ -casein. Noticeable differences were found between the two years. In particular, the CAB haplotype frequency increased in 17 percentage points, whereas BAB and CAA haplotypes decreased in 18.5 and 7.6 percentage points, shared between BBA and BCB haplotypes. The highly significant difference between the frequencies estimated taking into account association, and the ones expected in the independence hypothesis, indicates an extreme linkage disequilibrium at the casein gene complex in the population. Such a disequilibrium tripled during the thirty-year period considered, as a consequence of the genetic drift resulting from the breed numeric decrease, as well as the selection for economic traits of interest in the population. Both genetic drift and selection may have strongly affected the whole casein haplotype structure, instead of a specific gene, in the Reggiana breed.

*Keywords:* bovine milk, casein polymorphism, Reggiana breed

Caroli *et al* (2006) *Sci Tecn Latt-Cas*, 57 (6), 599-610