

EFFETTO DEL SISTEMA DI ALLEVAMENTO SULLA QUALITÀ DEL FORMAGGIO MONTASIO DOP “SOLO DI PEZZATA ROSSA ITALIANA”

Romanzin A., Corazzin M., Piasentier E., Bovolenta S.

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI - Università degli Studi di Udine

Riassunto

Scopo della ricerca era quello di valutare le caratteristiche qualitative del formaggio Montasio DOP “Solo di Pezzata Rossa Italiana” ottenuto a partire da latte di vacche allevate al pascolo o in stalla. Sono stati utilizzati complessivamente 120 animali di cui 60 sono stati mantenuti su un pascolo ricco di graminacee (Malga Montasio) e 60 allevati in stalla, con una dieta a base di fieno polifita. La caseificazione è stata eseguita in due periodi (inizio luglio e fine agosto 2011), in 3 giorni consecutivi per ogni periodo, secondo il disciplinare del Montasio DOP. I formaggi sono stati stagionati per 2 e 6 mesi in condizioni di temperatura e umidità controllate. Sui formaggi sono stati valutati: composizione chimica, parametri colorimetrici, texture, profilo acidico e gradimento dei consumatori. Il formaggio prodotto con latte di malga è risultato diverso rispetto a quello derivante da latte di stalla in termini di composizione chimica (maggior tenore di sostanza secca e grasso e minor tenore di proteina), colore (più giallo-rosso) e texture (maggior durezza, gommosità e masticabilità) e presenta un profilo acidico più vantaggioso per la salute umana. I consumatori, pur percependo la diversità dei formaggi in termini di colore e occhiatura, hanno espresso un gradimento complessivo comparabile. E' stato valutato anche l'effetto delle informazioni relative al sistema di allevamento sull'accettabilità del prodotto. Entrambi i formaggi hanno avuto un gradimento inferiore rispetto alle attese espresse quando il prodotto è stato giudicato in assenza di informazioni sulla sua origine, mentre l'informazione ha influito molto positivamente nel giudizio di entrambi i formaggi, e in particolare di quello di malga, quando l'assaggio era informato.

Abstract

Effect of rearing system on quality of PDO Montasio cheese from Italian Simmental cows - The aim of this study was to compare PDO Montasio cheese made from 120 Italian Simmental cows reared by two different systems. In an alpine farm, 60 cows were maintained at Gramineae-rich pasture, while the other 60 cows were kept indoors and fed a hay-based diet. Cheese production was repeated in two periods (early July and late August) and processed for each period for 3 consecutive days according to traditional production technology of PDO Montasio cheese. Chemical analysis, colour, textural properties, fatty acids profile and consumer preferences were performed on two and six months ripened cheeses. Pasture-derived cheese was significantly different from hay-derived one in terms of chemical composition (higher dry matter and fat, lower protein), colour (more yellow-red) and textural properties (higher hardness, gumminess and chewiness). In addition, it showed a more beneficial fatty acids profile for human health. The consumers perceived the difference of cheeses in terms of color and holes, but they express a similar overall liking. Both experimental cheeses had a liking lower than the expectations, expressed when the product was found in absence of information about its origin. The information has a very positive influence in the judgment of both cheeses, and in particular to pasture cheese when tasting was informed.

Introduzione

I vincoli climatici e geomorfologici nelle aree montane portano inevitabilmente a un aggravio dei costi di produzione. La perdita di competitività delle aziende zootecniche nella montagna alpina ha portato, negli ultimi decenni, alla drammatica riduzione del numero di allevamenti, alla forte crescita del numero di capi nelle poche aziende rimaste sul territorio, nonché alla progressiva affermazione di razze specializzate (Bovolenta et al., 2011a).

Il nuovo modello aziendale vede un sostanziale affrancamento dalle risorse territoriali ed è caratterizzato da standardizzazione, meccanizzazione e stanzialità. Queste prerogative, se da un lato hanno consentito di aumentare i volumi produttivi, dall'altro hanno portato alla diminuzione dell'efficienza energetica, all'accentuazione della pressione sull'ambiente, al degrado del paesaggio, alla perdita di agro-biodiversità e, in ultima analisi, alla banalizzazione dei prodotti di montagna.

Se, dunque, il modello tradizionale di allevamento poteva sembrare inadeguato da un punto di vista economico e sociale, il nuovo modello intensivo e industrializzato si è rivelato debole sotto il profilo ambientale ed ecologico. Anche dal punto di vista economico, dopo una fase sostanzialmente positiva che ha garantito agli allevatori una discreta redditività, denuncia ora tutta la difficoltà a mantenersi in un mercato sempre più globalizzato e aggressivo, che la paventata sospensione del regime delle quote latte, prevista nel 2015, renderà ancor più difficile (Gusmeroli et al., 2010).

E' opinione comune che un rilancio della zootecnia di montagna debba comportare l'abbandono della logica delle economie di scala per aprirsi a uno sviluppo integrato basato sull'utilizzo di razze non specializzate o a duplice attitudine, sulla diversificazione delle produzioni, sulla valorizzazione qualitativa dei prodotti e su tecniche di produzione attente alla sostenibilità ambientale e sociale.

Il prodotto di montagna dovrebbe quindi diventare in qualche modo "identitario" e consentire al consumatore di riconoscerne l'unicità, la tipicità e il legame territoriale, condizioni che i francesi definiscono in un unico efficace termine: il *terroir*. Tra le componenti che definiscono il legame con il territorio di un prodotto caseario, la componente foraggera della dieta riveste un ruolo di primaria importanza (Bovolenta et al., 2011b).

Nonostante i foraggi di montagna siano generalmente inferiori da un punto di vista del valore nutritivo a quelli prodotti in pianura, il loro valore aromatico, legato alla ricchezza floristica del cotico, conferisce ai prodotti caseari caratteristiche sensoriali peculiari (Leiber et al., 2005; Verdier-Metz et al., 2000). Molte ricerche (A.A.V.V., 2005; Martin et al., 2005) hanno evidenziato come l'utilizzo dell'erba rispetto al fieno o all'insilato riesca ad influenzare colore, odore, aroma, *flavour* e *texture* dei formaggi. Un ruolo determinante è ricoperto anche dalla composizione botanica dell'erba consumata e dallo stadio fenologico delle specie vegetali (Cabiddu et al., 2009; Collomb et al., 2002; De Noni & Battelli, 2008). E' anche ben noto che l'utilizzo di un foraggio verde fornisca al prodotto lattiero-caseario un profilo acidico che meglio risponde alle esigenze di salubrità nutrizionale del consumatore (Chilliard et al., 2001, 2007; Cozzi et al., 2009).

Il formaggio Montasio è un prodotto di origini alpine, prende infatti il nome da un altopiano del Friuli Venezia Giulia, ma nonostante la denominazione di origine protetta (DOP), non sembra, come d'altro canto altri formaggi DOP, sufficientemente valorizzato in questo senso. Un'interessante iniziativa è stata condotta dalla Associazione Allevatori del Friuli Venezia Giulia (AAFVG) che, in collaborazione con il Consorzio di Tutela, ha avviato in malga Montasio la produzione del Montasio DOP "Prodotto della montagna", riconoscibile per la sigla "PDM" riportata sullo scalzo delle forme unitamente al codice identificativo dell'azienda produttrice (000). L'Albo dei Prodotti della Montagna nasce in attuazione all'articolo 85 della Legge Finanziaria 2003 che dichiara: "Al fine di tutelare l'originalità del patrimonio storico-culturale dei territori montani, attraverso la valorizzazione dei loro prodotti protetti con "denominazione di origine" o "indicazione geografica" è istituito presso il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali l'Albo dei prodotti di montagna autorizzati a fregiarsi della menzione di Prodotto della montagna, seguita dall'indicazione geografica del territorio interessato". Possono accedere all'Albo tutte le DOP e IGP registrate ai sensi del Regolamento (CEE) 2081/92 la cui zona di produzione e trasformazione ricada in un territorio classificato geograficamente come montano e ottenuti nel rispetto del corrispondente disciplinare di produzione, approvato con il rispettivo regolamento di registrazione comunitaria.

Parallelamente l'Associazione Allevatori di Razza Pezzata Rossa Italiana (ANAPRI) ha registrato il marchio "Solo di Pezzata Rossa Italiana" (Registro dei Marchi Comunitari, 16/05/2008) con il quale possono essere contrassegnate le produzioni di latte e derivati e di carne ottenute da animali iscritti al Libro genealogico (Piasentier et al., 2010).

Scopo del lavoro è stato quello di confrontare formaggi di tipo Montasio prodotti con latte crudo e intero di sole vacche Pezzate Rosse Italiane mantenute al pascolo montano, quindi alimentate prevalentemente a erba, con quelli prodotti in stalla, con razioni a base di fieno. La prova di campo e parte delle analisi di laboratorio sono state effettuate con la fattiva collaborazione dei tecnici dell'AAFVG.

Materiale e metodi

Sono state prese in considerazione 120 vacche in lattazione (media \pm e.s.: produzione = $19,2 \pm 0,72$ kg/d; numero di lattazioni = $2,7 \pm 0,17$; giorni dal parto = $183 \pm 13,1$) di razza Pezzata Rossa Italiana iscritte al Libro Genealogico tenuto dall'ANAPRI, di cui sono disponibili i dati dei controlli funzionali ufficiali effettuati dall'AAFVG. Sessanta vacche sono state mantenute al pascolo (Malga Montasio, Udine, Italia; Lat $46^{\circ}24'45''$ N, Long $13^{\circ}25'53''$ E; 1500-1800 m slm) con una integrazione media di 2 kg capo/giorno di concentrato (mais, orzo, polpa di barbabietola, soia, frumento) somministrato durante le mungiture. Le altre 60 vacche sono state allevate in stalle a stabulazione fissa e alimentate con fieno locale di erba medica e prato polifita e con concentrati (principalmente farina di mais, d'orzo, di soia e crusca) nel rapporto di 60:40.

In 2 periodi di caseificazione (inizi luglio e fine agosto 2011) il latte crudo e intero della mungitura della sera (refrigerato a circa 10°C), unitamente a quello della mattina, è stato caseificato per 3 giorni consecutivi in accordo con il disciplinare di produzione del Montasio DOP. Per ogni caseificazione sono stati rilevati e controllati i parametri di processo e prelevati 2 campioni di latte conservati a 4°C per le successive analisi. Due formaggi per ogni lavorazione sono stati stagionati per 60 e 180 giorni in celle di stagionatura a temperatura (12°C) e umidità (85%) controllate presso lo stabilimento di Codroipo del Consorzio Montasio.

Sui campioni di latte di massa sono state effettuate le seguenti determinazioni: contenuto in grasso, proteine, lattosio, urea, conta delle cellule somatiche.

Sui campioni di formaggio sono stati determinati: il tenore in sostanza secca (SS) e in grassi, l'azoto totale (TN), l'azoto solubile a pH 4,6 (4,6-SN) e l'indice di maturazione del formaggio calcolato come rapporto ($\times 100$) tra 4,6-SN e TN. L'estrazione dei lipidi dai formaggi è stata effettuata secondo le indicazioni di Hara e Radin (1978). Gli acidi grassi sono stati esterificati e metilati (Christie et al., 1982, modificato) e successivamente valutati per via gascromatografica (CG 5300 Carlo Erba). La separazione è stata effettuata con una colonna SP-2380 (60 m \times 0,25 mm \times 0,25 micron) e come gas di trasporto è stato utilizzato l'elio.

Le proprietà reologiche dei formaggi sono state valutate utilizzando un Texture Analyser (TA plus, Lloyd Instruments). La *Texture Profile Analysis* (TPA) viene applicata su cilindri di formaggio (20 mm di diametro e 20 mm di altezza) compressi assialmente in due cicli consecutivi, con una deformazione del 50% dell'altezza iniziale e applicando una forza di 100 mm/min. I parametri reologici analizzati sono stati: durezza, coesività, adesività, elasticità, gommosità e mastigabilità. Il colore, determinato con spettrofotometro (Minolta CM2600d), è stato determinato attraverso la misurazione dei parametri colorimetrici (L^* : luminosità, a^* : rosso, b^* : giallo).

L'analisi sensoriale (Consumer test) è stata realizzata secondo le norme UNI ISO 8589, utilizzando 280 consumatori abituali. In 4 sessioni successive gli assaggiatori hanno valutato i prodotti sotto il profilo del gradimento generale (scala *Labeled Affective Magnitude*; LAM da -100 a +100) e delle singole caratteristiche (scala *Just About Right*; JAR da 1 a 5): colore, occhiatura, odore, sapore e struttura. Questi dati sono stati espressi in tabella come frequenze.

Limitatamente al secondo periodo di prova e ai formaggi stagionati 60 giorni è stato effettuato anche un test per valutare l'effetto delle informazioni relative al sistema di allevamento e di alimentazione sull'accettabilità del prodotto (Napolitano et al., 2011). In un primo incontro i consumatori sono stati invitati ad esprimere il loro gradimento sui prodotti senza ricevere informazioni (accettabilità percepita o *blind* - B). Inoltre, nella stessa seduta, sono state valutate le attese degli assaggiatori nei riguardi di prodotti caseari di malga e di stalla (accettabilità attesa - A). In un secondo incontro i consumatori hanno ricevuto le informazioni sui formaggi prima dell'assaggio e hanno quindi espresso un gradimento "informato" (accettabilità reale - R).

I dati relativi alla composizione chimica, colore e caratteristiche reologiche sono stati elaborati secondo un modello lineare per misure ripetute, usando co-

me fattori fissi (tra soggetti) il sistema di allevamento e il periodo e come fattore entro soggetti la stagionatura. I risultati dell'analisi sensoriale relativi al giudizio di gradimento generale sono stati analizzati con il test *t-Student* mentre il test di *Stuart-Maxwell* è stato applicato alle variabili in scala *JAR* (SPSS v. 17, SPSS Inc., Illinois).

Risultati e discussione

Le caratteristiche del latte di massa sono riportate in Tabella 1. Il latte di malga aveva un tenore di grasso più alto e un tenore di proteina più basso rispetto al latte di stalla. E' noto che gli alti livelli di energia nella dieta degli animali allevati in stalla, determinati dalla più alta quota di alimenti concentrati, deprimono il tenore di grassi nel latte, riducendo la sintesi di acido acetico nel rumine, mentre mantengono elevato il tenore di proteine (Leiber et al., 2006).

Da luglio ad agosto si assiste, come nelle attese, ad un aumento della concentrazione sia del grasso sia delle proteine. Il numero di cellule del latte di malga, comparabile con quello di stalla, è risultato al di sotto delle 300.000 unità/ml. In malga non è infrequente registrare valori anche molto superiori (Bovolenta et al., 2008).

Tabella 1 - Caratteristiche medie del latte di massa

	Sistema di allevamento (S)		Periodo di caseificazione (P)		ESM	Significatività ¹		
	Malga	Stalla	Luglio	Agosto		S	P	SxP
Grasso, %	3.97	3.86	3.89	3.94	0.032	*	ns	ns
Proteina, %	3.30	3.47	3.36	3.41	0.033	**	**	ns
Lattosio, %	4.64	4.79	4.74	4.68	0.027	**	**	ns
SCS ²	4.20	4.37	4.38	4.20	0.067	*	*	**

¹ *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$, ns: $P > 0.05$. ²SCS: Somatic Cell Score;

Le caratteristiche chimiche dei formaggi sono riportate in Tabella 2. Come era da attendersi in rapporto alla composizione del latte di partenza, i formaggi di malga hanno mostrato un maggior tenore di sostanza secca e di grassi, ma un più basso contenuto proteico rispetto a quelli di stalla. Questi formaggi sono caratterizzati anche da un minor indice di maturazione, parametro che dipende da molti fattori come il contenuto e l'attività delle proteasi nel latte e i parametri di caseificazione, e che viene utilizzato per valutare la proteolisi nel formaggio, considerando l'idrolisi della caseina. Dato che entrambi i formaggi sono stati prodotti con lo stesso processo tecnologico, queste differenze, anche se non significative all'analisi statistica, sono probabilmente dovute ad una diversa flora microbica nel latte di partenza. Non sono state registrate variazioni rilevanti in rapporto al periodo di caseificazione, mentre dopo 6 mesi di maturazione i dati ottenuti risultano in linea con quelli riportati in bibliografia per questo tipo di for-

maggio.

L'analisi dei dati del profilo acido (Tabella 2) evidenzia che il formaggio di malga è generalmente più povero di acidi grassi saturi a media catena, dal C10:0 al C16:0, in accordo con i dati pubblicati da Revello Chion et al. (2010). Questi acidi grassi derivano dalla sintesi mammaria, che è favorita dall'aumento della disponibilità a livello ruminale degli acidi grassi volatili che è legato, a sua volta, al livello dei concentrati nella razione (Bargo et al., 2006). Inoltre il formaggio di malga è risultato più ricco in C18:1, C18:3 n-3 e in acidi grassi coniugati dell'acido linoleico (CLA). Di conseguenza ha mostrato valori più elevati di acidi grassi monounsaturi e polinsaturi e valori più contenuti di acidi grassi saturi totali (SFA), come riportato anche da Coppa et al. (2011). Infatti, rispetto al totale degli acidi grassi, l'erba è composta principalmente da C18: 3 n-3, ed è proprio dai prodotti della sua bioidrogenazione che la ghiandola mammaria è in grado di sintetizzare i CLA (Chillard et al., 2007). Gli acidi grassi polinsaturi aumentano anche in relazione al periodo di caseificazione e alla stagionatura.

I parametri della texture sono riportati in Tabella 3: durezza, gommosità e masticabilità sono significativamente più alti nel formaggio di malga. La struttura dei formaggi dipende da una complessa interazione tra la composizione chimica e i parametri di maturazione. I diversi indici di maturazione e contenuto d'acqua potrebbero avere indotto queste differenze, con particolare riguardo alla durezza (Gunasekaran e Ak, 2003). Il prodotto stagionato risulta, come nelle attese, più duro e meno elastico.

I formaggi di malga hanno un indice del rosso ($a^* +1,6$) e del giallo ($b^* +9,0$) più elevati rispetto a quelli di stalla (Tabella 3). La colorazione dipende dall'alto contenuto di carotenoidi nell'erba, che varia a seconda della fase fenologica delle piante che compongono il pascolo e di conseguenza della dieta degli animali (Coppa et al., 2011). Per quanto riguarda l'effetto del periodo e della stagionatura gli effetti sono molto meno marcati, anche se risulta un aumento statisticamente significativo del rosso e del giallo con il periodo di caseificazione e solo del giallo con la stagionatura.

Tabella 2 - Composizione chimica, indice di maturazione e profilo acido dei formaggi

	Sistema di allevamento (S)		Periodo di caseificazione (P)		Tempo di stagionatura (T)		Significatività ¹						
	Malga	Stalla	Luglio	Agosto	60gg	180gg	S	P	T	SxP	SxT	PxT	SxPxT
Composizione chimica													
Sostanza secca (SS), %	69.7	67.8	68.3	69.2	66.6	70.8	0.16	*	**	ns	ns	**	ns
Grasso, % SS	54.2	50.9	52.3	52.7	52.6	52.5	0.21	**	ns	ns	ns	ns	ns
Proteina, % SS	38.6	42.3	40.9	40.0	40.7	40.2	0.25	**	ns	ns	ns	ns	ns
Azoto solubile, % SS	0.6	0.7	0.6	0.61	0.5	0.7	0.01	**	**	*	*	**	ns
Indice di maturazione ²	13.5	14.8	14.3	14.1	12.1	16.2	0.31	ns	**	**	*	*	ns
Acidità, pH	5.28	5.40	5.37	5.31	5.32	5.36	0.008	**	**	*	*	**	ns
Profilo acido													
C4:0	2.73	2.57	2.33	2.98	3.05	2.26	0.044	ns	**	ns	ns	**	ns
C10:0	2.63	3.16	2.91	2.88	2.93	2.86	0.018	**	*	**	ns	ns	ns
C12:0	3.10	3.84	3.44	3.50	3.49	3.45	0.026	**	ns	**	ns	ns	ns
C14:0	11.14	12.83	11.78	12.19	12.05	11.92	0.036	**	**	**	ns	**	ns
C16:0	27.78	33.10	30.08	30.80	30.54	30.34	0.104	**	**	ns	ns	*	ns
C18:0	11.18	10.38	11.05	10.52	10.42	11.15	0.058	**	**	**	ns	**	ns
C18:1 n-9,11 trans	5.34	2.20	3.80	3.73	4.41	3.13	0.113	**	**	ns	ns	ns	ns
C18:1 n-9 cis	22.48	21.13	22.65	20.97	21.00	22.61	0.122	**	**	**	ns	ns	ns
C18:3 n-3	1.21	0.41	0.80	0.82	0.78	0.84	0.016	**	ns	**	**	ns	ns
SFA (saturo)	64.61	71.72	67.45	68.88	68.55	67.78	0.095	**	*	**	ns	*	ns
MUFA (monoinsaturi)	31.71	27.13	30.22	28.62	29.13	29.70	0.083	**	**	**	ns	*	ns
PUFA (polinsaturi)	3.68	1.16	2.33	2.51	2.32	2.52	0.034	**	*	**	*	**	ns
CLA ³	1.61	0.48	0.96	1.13	1.00	1.09	0.013	**	**	**	**	ns	ns
n-3	1.21	0.41	0.80	0.82	0.78	0.84	0.016	**	ns	**	**	ns	ns
n-6	0.87	0.26	0.57	0.56	0.55	0.59	0.014	**	ns	**	ns	*	*

¹ *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$, ns: $P > 0.05$.

² Rapporto (x100) tra azoto solubile e azoto totale.

³ Acidi grassi coniugati dell'acido linoleico.

Tabella 3 - Parametri reologici e colorimetrici dei formaggi

	Sistema di allevamento (S)		Periodo di caseificazione (P)		Tempo di stagionatura (T)		RMSE	Significatività ¹						
	Malga	Stalla	Luglio	Agosto	60gg	180gg		S	P	T	S×P	S×T	P×T	S×P×T
<i>Parametri reologici</i>														
Durezza, N	76.8	64.6	64.0	77.4	62.8	78.5	1.23	***	**	**	ns	ns	ns	ns
Coesività*100	53.0	54.2	53.6	53.6	57.6	49.5	0.30	*	ns	**	ns	ns	ns	ns
Adesività, N*mm	0.99	0.96	0.75	1.19	0.94	1.00	0.038	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
Gommosità, N	40.4	34.6	34.0	41.0	36.1	38.9	0.56	**	**	*	ns	*	ns	ns
Masticabilità, N*mm	31.8	27.4	26.8	32.3	29.5	29.7	0.44	**	**	ns	ns	*	ns	ns
Elasticità	0.79	0.79	0.79	0.79	0.82	0.76	0.002	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
<i>Parametri colorimetrici</i>														
L* (luminosità)	75.6	77.8	76.9	76.6	77.4	76.1	0.27	**	ns	*	ns	ns	ns	ns
a* (rosso)	2.2	0.6	1.2	1.5	1.4	1.4	0.04	**	**	ns	ns	**	ns	ns
b* (giallo)	25.1	16.1	20.1	21.1	19.7	21.5	0.16	**	*	**	ns	ns	ns	ns

¹ *: P < 0.05, **: P < 0.01, ns: P > 0.05.

Tabella 4 - Gradevolezza generale (media \pm es) e frequenza (%) dell'accettabilità dei consumatori per colore, occhiatura, odore, sapore e struttura dei formaggi di Malga e Stalla prodotti in Luglio o Agosto e stagionati 60 o 180 giorni

	Luglio, 60 gg			Agosto, 60 gg			Luglio, 180 gg			Agosto, 180 gg		
	Malga	Stalla		Malga	Stalla		Malga	Stalla		Malga	Stalla	
Colore ¹												
Troppo intenso	10.0	0.0		24.3 ^A	0.0 ^B		18.6 ^A	0.0 ^B		17.1 ^A	0.0 ^B	
Leggermente intenso	55.7 ^A	10.0 ^B		55.7 ^A	10.0 ^B		51.4 ^A	10.0 ^B		54.3 ^A	4.3 ^b	
Ideale	30.0 ^B	62.9 ^A		18.6 ^B	52.9 ^A		28.6 ^b	58.6 ^a		27.1 ^b	50.0 ^a	
Leggermente chiaro	1.4 ^B	27.1 ^A		1.4 ^B	35.7 ^A		1.4 ^B	30.0 ^A		1.4 ^B	44.3 ^A	
Troppo chiaro	2.9	0.0		0.0	1.4		0.0	1.4		0.0	1.4	
Occhiatura												
Eccessiva	1.4	5.7		0.0	2.9		0.0	5.7		1.4	0.0	
Leggermente abbondante	7.1 ^B	40.0 ^A		1.4 ^B	28.6 ^A		5.7 ^B	38.6 ^A		1.4	11.4	
Ideale	28.6	44.3		7.1 ^B	51.4 ^A		17.1 ^B	47.1 ^A		22.9 ^B	52.9 ^A	
Leggermente scarsa	31.4 ^a	10.0 ^b		42.9 ^a	17.1 ^b		54.3 ^A	8.6 ^B		34.3	34.3	
Assente	31.4 ^A	0.0 ^B		48.6 ^A	0.0 ^B		22.9 ^A	0.0 ^B		40.0 ^A	1.4 ^B	
Odore												
Troppo intenso	1.4	1.4		1.4	0.0		1.4	0.0		4.3	0.0	
Leggermente intenso	28.6	14.3		21.4	18.6		14.3	10.0		24.3	21.4	
Ideale	24.3	40.0		28.6	34.3		34.3	51.4		30.0	40.0	
Leggermente debole	28.6	31.4		30.0	31.4		31.4	30.0		28.6	28.6	
Troppo debole	17.1	12.9		18.6	15.7		18.6	8.6		12.9	10.0	
Sapore												
Troppo intenso	7.1	1.4		8.6	4.3		4.3	5.7		7.1	4.3	
Leggermente intenso	32.9	31.4		30.0	22.9		42.9	38.6		34.3	31.4	
Ideale	40.0	28.6		34.3	30.0		27.1	38.6		31.4	41.4	
Leggermente debole	15.7	27.1		20.0	27.1		21.4	15.7		20.0	15.7	
Troppo debole	4.3	11.4		7.1	15.7		4.3	1.4		7.1	7.1	
Struttura												
Troppo dura	0.0	0.0		1.4	0.0		1.4	0.0		0.0	0.0	
Leggermente dura	17.1	12.9		31.4	15.7		11.4	10.0		28.6	18.6	
Ideale	52.9	58.6		41.4	51.4		51.4	70.0		47.1	58.6	
Leggermente morbida	24.3	24.3		24.3	28.6		34.3	15.7		22.9	18.6	
Troppo morbida	5.7	4.3		1.4	4.3		1.4	4.3		1.4	4.3	
Gradevolezza (media \pm es) ²	31 \pm 2.7	28 \pm 2.9		22 \pm 3.1	20 \pm 3.3		25 \pm 3.5	30 \pm 3.4		27 \pm 3.3	34 \pm 3.0	

^{A,B} Lettere diverse entro riga, periodo e stagionatura indicano una differenza significativa ($P < 0.01$);

^{a,b} Lettere diverse entro riga, periodo e stagionatura indicano una differenza significativa ($P < 0.05$);

¹ Valutato con scala JAR (just about right) a 5 punti; ² Espressa su scala LAM (labeled affective magnitude)

L'esito dell'analisi sensoriale è riassunto in Tabella 4. I consumatori hanno mostrato lo stesso indice di gradimento in rapporto a tutti i fattori sperimentali. Nonostante ciò gli stessi consumatori hanno messo in evidenza alcune peculiarità in relazione agli attributi del colore e dell'occhiatura. In particolare i formaggi di malga risultavano avere un colore più intenso (inteso come 'troppo intenso') e un'occhiatura decisamente meno marcata o assente.

I risultati dell'analisi sensoriale che prevedeva la valutazione dell'effetto delle informazioni relative al sistema di allevamento sull'accettabilità del prodotto sono riportati in Tabella 5. I consumatori, in assenza di informazioni sul prodotto (*Blind*), hanno mostrato lo stesso grado di accettabilità per i due formaggi sperimentali. Le attese dei consumatori, viceversa, sono risultate decisamente a favore del prodotto di malga rispetto a quello di stalla. La differenza tra '*Blind*' e '*Attesa*' (B-A in Tabella) è risultata significativa e negativa per entrambi i prodotti, quindi entrambi i formaggi hanno avuto un gradimento inferiore rispetto alle attese.

Tabella 5 - Punteggi assegnati ai formaggi monorazza di malga o di stalla sulla base di scale LAM (*labeled affective magnitude*; media \pm errore standard)

	Malga	Stalla
<i>Blind</i> ¹ (B)	22 \pm 3.1	20 \pm 3.3
Attese (A)	61 \pm 2.5 ^A	38 \pm 2.6 ^B
Reale (R)	53 \pm 2.5 ^A	35 \pm 2.1 ^B
B-A	-39**	-18**
R-B	31**	15**
R-A	-8**	-3

¹ Assenza di informazioni sul prodotto. A,B,**: $P < 0.01$

E' noto che la conoscenza di un prodotto e le informazioni ad esso correlate suscitano nel consumatore delle attese anteriori alla scelta che possono essere negative o positive e fungono da riferimento per la conferma o meno dopo il consumo. In genere, in caso di disconferma l'accettabilità reale si sposta nella direzione delle attese seguendo un modello di assimilazione (Cardello e Sawyer, 1992). Anche nel nostro caso l'informazione ha influito molto positivamente nel giudizio di entrambi i formaggi (R-B) ma, mentre nel caso del formaggio di stalla ciò ha permesso una assimilazione completa (R-A statisticamente non significativo), nel caso del formaggio di malga ciò non è avvenuto (R-A significativo). In altre parole, nonostante l'informazione, il consumatore considera il formaggio di malga inferiore alle attese, anche se di gran lunga superiore a quello di stalla.

Conclusioni

La prova ha consentito di produrre in situazioni controllate il Montasio monorazza (PRI) di montagna DOP-PDM e di mettere in evidenza le peculiarità del prodotto di malga rispetto a quello di stalla.

Il formaggio prodotto con latte di animali al pascolo, diverso in termini di composizione chimica, colore e proprietà fisiche rispetto a quello di stalla, ha anche un profilo acido più vantaggioso per la salute umana.

Da un punto di vista sensoriale le peculiarità non sono facilmente valorizzabili, se non legando il prodotto alla tecnica di produzione con una adeguata informazione. Infatti è evidente la difficoltà, per il consumatore, di valutare prodotti che si discostano così nettamente dal prodotto industriale normalmente consumato, quando non a conoscenza della "storia" del prodotto o al di fuori del contesto produttivo.

Bibliografia

- AAVV, 2005. L'alimentazione della vacca da latte al pascolo. Quaderni SoZooAlp n.2, SoZooAlp, Trento, Italia.
- Bargo F., Delahoy J.E., Schroeder G.F., Muller L.D., 2006. Milk fatty acid composition of dairy cows grazing at two pasture allowances and supplemented with different levels and sources of concentrate. *Animal Feed Science and Technology*, 125: 17-31.
- Bovolenta S., Saccà E., Corazzin M., Gasperi F., Biasioli F., Ventura W., 2008. Effects of stocking density and supplement level on milk production and cheese characteristics in Brown cows grazing on mountain pasture. *Journal of Dairy Research*, 75: 357-364.
- Bovolenta S., Nicoloso P., Della Picca O., Rui G., Santi S., 2010. Un progetto integrato per la valorizzazione dell'area malghiva del Montasio. In: S. Bovolenta (a cura di) *Zootecnia e montagna: quali strategie per il futuro?*. Quaderni SoZooAlp (SoZooAlp, Trento), 6: 239-248.
- Bovolenta S., Dovier S., Parente G., 2011a. Dairy production systems in the Italian alpine area. In: (ACW Switzerland and ITEP Poland Eds) *Contribution of mountain pastures to agriculture and environment. Proceedings of the 16th Meeting of the FAO Ciheam 'Mountain Pastures Network'*. Kraków, Poland, 25-27 May, 143-146.
- Bovolenta S., Dovier S., Romanzin A., 2011b. Sistemi produttivi lattiero-caseari nell'areale alpino italiano. In: *Pascoli e Formaggi d'Alpe - Atti del Convegno conclusivo del Progetto di ricerca FISR "I terroir delle Alpi per la caratterizzazione e la difesa delle produzioni casearie d'alpeggio"*. CRA-FLC, Lodi.
- Cabiddu A., Decandia M., Salis L., Scanu G., Fiori M., Addis M., Sitzia M., Molle G., 2009. Effect of species, cultivar and phenological stage of different forage legumes on herbage fatty acid composition. *Italian Journal of Animal Science*, 8(2): 277-279.

- Cardello A.V., Sawyer F.M., 1992. Effects of disconfirmed consumer expectations on food acceptability. *Journal of Sensory Studies*, 7: 253-277.
- Chilliard Y., Ferlay A., Doreau M., 2001. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science*, 70: 31-48.
- Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A., Bernard L., Rouel J., Doreau M., 2007. Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109: 828-855.
- Christie W.W., 1982. A simple procedure for rapid transmethylation of glycerolipids and cholesteryl esters. *Journal of lipid research*, 23: 1072-1075.
- Collomb M., Butikofer U., Sieber R., Jeangros B., Bosset J.O., 2002. Correlation between fatty acids in cows' milk fat produced in the Lowlands, Mountains and Highlands of Switzerland and botanical composition of the fodder. *International Dairy Journal*, 12: 661-666.
- Coppa M., Ferlay A., Monsallier F., Verdier-Metz I., Pradel P., Didienne R., Farruggia A., Montel M.C., Martin B., 2011. Milk fatty acid composition and cheese texture and appearance from cows fed hay or different grazing systems on upland pastures. *Journal of Dairy Science*, 94: 1132-1145.
- Cozzi G., Ferlito J., Pasini G., Contiero B., Gottardo F., 2009. Application of near-infrared spectroscopy as an alternative to chemical and color analysis to discriminate the production chains of Asiago d'Allevo cheese. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57: 11449-11454.
- De Noni I., Battelli G., 2008. Terpenes and fatty acid profiles of milk fat and "Bitto" cheese as affected by transhumance of cows on different mountain pastures. *Food Chemistry*, 109: 299-309.
- Gunasekaran S. and Ak M.M., 2003. *Cheese Rheology and Texture*. CRC Press, Florida, USA, pp. 437.
- Gusmeroli F., Battaglini M., Bovolenta S., Corti M., Cozzi G., Dellagiacomia E., Mattiello S., Noè L., Paoletti R., Venerus S. e Ventura W., 2010. La zootecnica alpina di fronte alle sfide del cambiamento. *Quaderno SoZooAlp*. SoZooAlp, Trento, 6: 9-22.
- Hara A. and Radin N.S., 1978. Lipid extraction of tissues with low-toxicity solvent. *Analytical Biochemistry*, 90: 420-426.
- Leiber F., Nigg D., Kunz C., Scheeder M., Wettstein H.R., Kreuzer M., 2005. Protein composition, plasmin activity and cheesemaking properties of cows' milk produced at two altitudes from hay of lowland and high-alpine origins. *Journal of Dairy Research*, 72(01): 65-74.
- Leiber F., Kreuzer M., Leuenberger H., Wettstein H.R., 2006. Contribution of diet type and pasture conditions to the influence of high altitude grazing on intake, performance and composition and renneting properties of the milk of cows. *Animal Research*, 55: 37-53.
- Martin B., Priolo A., Valvo M.A., Micol D., Coulon J.B., 2005. Effects of grass feeding on milk, cheese and meat sensory properties. *Options Méditerranéennes, Series A, No. 67*.

- Napolitano F., Braghieri A., Piasentier E., Favotto S., Naspetti S., Zanolì R., 2010. Cheese liking and consumer willingness to pay as affected by information about organic production. *Journal of Dairy Research*, 77: 273-279.
- Piasentier E., Menta G., Degano L., 2010. Passato, presente e futuro della Pezzata Rossa Italiana sull'arco alpino. In: S. Bovolenta (a cura di) *Zootecnia e montagna: quali strategie per il futuro?*. Quaderni SoZooAlp. SoZooAlp, Trento, 6: 197-206.
- Revello Chion A., Tabacco E., Giaccone D., Peiretti P.G., Battelli G., Borreani G., 2010. Variation of fatty acid and terpene profiles in mountain milk and "Toma piemontese" cheese as affected by diet composition in different seasons. *Food Chemistry*, 121: 393-399.
- Verdier-Metz I., Coulon J.B., Pradel P., Viallon C., Albouy H., Berdagué J.L., 2000. Effect of the botanical composition of hay and casein genetic variants on the chemical and sensory characteristics of ripened Saint-Nectaire type cheese. *Lait*, 80: 361-370.