

CARATTERIZZAZIONE SENSORIALE ED ACCETTABILITÀ DI FORMAGGI ARRICCHITI CON FIBRA ED ANTIOSSIDANTI DA BUCCE D'UVA

Maria Piochi^{1*}, Luisa Torri¹, Roberta Marchiani², Giuseppe Zeppa²
& Erminio Monteleone³

¹ Università degli Studi di Scienze Gastronomiche, Bra (CN)

² Università degli Studi di Torino

³ Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF),
Università degli Studi di Firenze

Parole chiave: Fibra alimentare, antiossidanti, farine da bucce d'uva,
formaggio fresco

Introduzione

La dimensione salutistica e di benessere sta diventando sempre più importante nel settore caseario (Brockman & Beeren, 2011), rendendo interessante lo sviluppo di formaggi funzionalizzati. I sottoprodotti della filiera enologica (vinacce, raspi e vinaccioli) sono stati recentemente proposti (Yu & Ahmedna, 2013) come ingredienti per lo sviluppo di prodotti ad elevato contenuto nutrizionale e per minimizzare il volume degli scarti agricoli. In particolare, è stato proposto recentemente l'impiego di farine ottenute da bucce di uva come ingrediente per aumentare il contenuto di fibra e antiossidanti di diverse matrici alimentari (Mildner-Szkudlarz *et al.*, 2014). Tuttavia, per la categoria dei prodotti caseari, studi in tal senso sono ancora carenti.

Gli obiettivi del presente lavoro sono stati: (1) valutare la fattibilità dell'utilizzo di farine ottenute da bucce d'uva nello sviluppo di formaggi freschi; (2) indagare l'effetto dell'aggiunta di tali ingredienti sulle proprietà sensoriali e sull'accettabilità dei nuovi prototipi sviluppati.

Materiali e metodi

■ Campioni

Sono stati sviluppati nuovi prototipi di formaggio fresco tipo* robiola (stagionatura di una settimana a 6°C) aggiungendo farine di bucce d'uva (FBU) di varietà Barbera (B) e Chardonnay (C) alla cagliata di latte vaccino, direttamente prima della formatura. Le farine (granulometria: 250 µm) sono state aggiunte in concentrazioni di 0,8, 1,6 e 2,4% sul peso della cagliata. Tali livelli di

* Autore corrispondente: m.piochi@unisg.it.

funzionalizzazione sono stati scelti considerando uno studio preliminare che aveva identificato la quantità di 2.5% di FBU come soglia massima oltre la quale si verificava un'eccessiva destrutturazione della pasta. Un formaggio ottenuto nelle stesse condizioni operative ma senza l'impiego di FBU è stato valutato come campione di controllo. In totale, sono stati analizzati sette campioni di formaggio: B0.8, B1.6, B2.4, C0.8, C1.6, C2.4, STD. Venti minuti prima di ciascuna valutazione sensoriale, le robiole (250 ± 10 g) sono state tagliate in fettine ($5 \times 3 \times 1.5$ cm) e servite a temperatura ambiente ($20 \pm 1^\circ\text{C}$) in contenitori di plastica trasparenti (38 ml) chiusi ermeticamente e codificati con codici numerici a tre cifre. L'ordine di presentazione è stato randomizzato e bilanciato tra i soggetti.

■ Free Choice Profile (FCP)

Ventuno esperti assaggiatori di formaggio (M=13, F=8; età compresa tra 24 e 70 anni, media=55) dell'Organizzazione Nazionale Assaggiatori Formaggio (ONAF) hanno partecipato ad una seduta di 120 minuti, organizzata in due sessioni. Nella prima sessione, ciascun giudice ha ricevuto un set di campioni da assaggiare ed usare per elicitare una lista personalizzata di descrittori. Dopo una pausa di 15 minuti, i soggetti hanno assaggiato un nuovo set di campioni, identificati con codici numerici diversi rispetto ai precedenti, e hanno valutato l'intensità dei descrittori selezionati individualmente nella fase precedente su una scala categorica a 9 punti (1=estremamente debole, 9=estremamente intenso). Agli assaggiatori è stato esplicitamente richiesto di evitare termini edonici. Tra un campione e l'altro è stata imposta una pausa di un minuto ed una procedura di risciacquo con acqua.

■ Test con consumatori

In occasione della fiera internazionale Cheese 2013 (Bra, Italia) è stato condotto un *Central Location Test* coinvolgendo 90 consumatori (M=43, F=47; età compresa tra 18 e 70 anni, età media=43). Previa raccolta di dati socio-anagrafici, ai partecipanti è stato chiesto di assaggiare i campioni e di esprimere il proprio gradimento per l'aspetto, l'odore, il gusto, la texture, il flavour ed il gradimento complessivo, utilizzando una scala edonica a 9 punti (1=estremamente sgradevole, 9=estremamente gradevole). È stata adottata la stessa procedura di risciacquo impiegata nel FCP.

Risultati e discussione

Dal FCP con assaggiatori esperti sono stati elicitati complessivamente 74 descrittori. Dopo uniformazione dei termini simili ed eliminazione delle ridondanze, il vocabolario è stato ridotto a 54 descrittori. Le configurazioni individuali dei giudici sono state analizzate mediante l'Analisi Procrastica generalizzata e il Permutation Test (risultato significativo, $p < 0.05$). La mappa di consenso ottenuta ha mostrato una discriminazione dei campioni in funzione della quantità di farina aggiunta considerando la prima Dimensione (Dim1, varianza spiegata: 39.17%): lo standard si è collocato a destra della mappa mentre all'aumentare della quantità aggiunta è

diminuita nettamente la correlazione dei nuovi prototipi sulla Dim1. Lungo la seconda dimensione (Dim2, varianza spiegata: 14.72%) si è evidenziata una separazione dei prodotti in funzione della varietà di uva da cui si sono ottenute le farine: i campioni preparati con farine di uve Chardonnay si sono collocati nei quadranti superiori e quelli preparati con farine da Barbera nella parte inferiore della mappa. Considerando il numero di occorrenze totali dei descrittori ed i valori di *loading* superiori a 0.7 sulla prime due dimensioni, si è osservato che l'aggiunta di farine ha indotto un aumento dell'intensità percepita dell'acidità, ed in minor misura, del salato. Inoltre si è evidenziata una variazione dell'astringenza percepita, anche se con una discordanza da parte dei giudici nel valutare l'intensità di questo attributo. I campioni arricchiti sono stati descritti con un aspetto marmorizzato, declinato come "marmorizzazione viola" per i campioni preparati con Barbera e "marmorizzazione marrone" per i campioni preparati con Chardonnay. Questo risultato, presumibilmente legato alla presenza di composti fenolici colorati nelle polveri, è in accordo con quanto riportato da Pasqualone e colleghi (2014), i quali hanno evidenziato un effetto significativo dell'aggiunta di estratto da bucce d'uva sul colore di biscotti preparati con semola di grano duro.

Inoltre, l'aggiunta di frazioni fibrose ha generato sensazioni non presenti nella robiola standard, quali la granulosità e la sabbiosità. Questo risultato è in accordo con uno studio condotto da Imai e colleghi (1997), secondo cui la concentrazione di particolato in una matrice è importante per la percezione della granulosità ed influenza probabilmente la percezione anche di altri attributi di texture.

Considerando il responso edonico dei consumatori, sono stati applicati modelli ANOVA mixed a 2 vie per stimare l'effetto di alcuni fattori sul gradimento. In particolare, non è stato trovato nessun effetto significativo della varietà di uva sul gradimento complessivo. Al contrario, è stato evidenziato un significativo effetto della quantità di farina aggiunta ($F=9.10$, $p<0.01$) sull'accettabilità da parte dei consumatori, con una relazione inversa tra quest'ultimi. Quindi, il campione di riferimento è risultato significativamente preferito, considerando tutte le modalità sensoriali testate. La migliore performance affettiva è stata ottenuta con la concentrazione più bassa di farine aggiunta (0.8%), con risultati medi di gradimento complessivo considerati accettabili (5.34 ± 0.14). Al contrario, l'utilizzo della percentuale più elevata di farina (2.4%) è risultata significativamente la meno gradita (4.76 ± 0.14). Questo risultato non sorprende considerando i risultati di una parte di letteratura scientifica recente che mostrano come l'effetto peggiorativo sul gradimento dell'aggiunta di farine, sia minore alle concentrazioni più basse di funzionalizzazione (Sant'Anna *et al.*, 2014).

Considerando la relazione tra proprietà sensoriali dei prototipi e l'accettabilità, i principali *driver* della preferenza sono risultate quelle sensazioni associate al campione di riferimento (colore bianco della pasta, texture omogenea compatta ed elastica, gusto dolce e presenza di flavour lattici). Viceversa, peggiorative sul

gradimento sono risultate le proprietà relative ai campioni preparate a maggiore concentrazione di farine, come l'aspetto marmorizzato, un'eccessiva intensità percepita dell'acido ed una consistenza non omogenea ma granulosa e sabbiosa.

Conclusioni

L'aggiunta di frazioni fibrose ottenute da bucce d'uva al formaggio fresco ha modificato significativamente le proprietà sensoriali dei campioni e la loro accettabilità. L'effetto ha interessato principalmente l'aspetto e la texture, insieme ad un generale aumento dell'intensità percepita dell'acido. La performance edonica migliore tra i prototipi è stata ottenuta considerando la percentuale più bassa di farina aggiunta (0.8%), indipendentemente dalla varietà di uva utilizzata. Un potenziale utilizzo delle farine in ambito caseario dunque, dovrebbe tener conto di un'ottimizzazione dei prototipi, principalmente in termini di riduzione della granulometria delle farine sotto la soglia di percezione e dispersione uniforme delle farine nella pasta.

Ringraziamenti. Progetto AGER-ValorVitis (Contratto n. 2010-2222).

Bibliografia

Brockman C. & Beeren C. J.M., "Consumer Perceptions of Additives in Dairy Products", in: Fuquay J. W. (a cura di), *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*, Leatherhead Food Research, Leatherhead (UK), 2011, pp. 41-48.

Imai E., Shimichi Y., Maruyama I., Inoue A., Ogawa S., Hatae K., Shimada A., "Perception of grittiness in an oil-in-water emulsion", in: *Journal of Textural Studies*, 28, 1997, pp. 257-272.

Lavelli V., Sri Harsha S.P.C., Torri L., Zeppa G., "Use of winemaking by-products as an ingredient for tomato puree: the effect of particle size on product quality", in: *Food Chemistry*, 152, 2014, pp. 62-168.

Mildner-Szkudlarz S., Bajerska J., Zawirska-Wojtasiaka R., Górecka D., "White grape pomace as a source of dietary fibre and polyphenols and its effect on physical and nutraceutical characteristics of wheat biscuits", in: *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93, 2, 2013, pp. 389-395.

Pasqualone A., Bianco A.M., Paradiso V.M., Summo C., Gambacorta G., Caponio F., "Physico-chemical, sensory and volatile profiles of biscuits enriched with grape marc extract", in: *Food Research International*, 65, C, 2014, pp. 386-393.

Sant'Anna V., Dalla Porta F.C., Damasceno Ferreira F.M., Tessaro I.C., Cruz Silveira R.T., "The effect of the incorporation of grape marc powder in fettuccini pasta properties", in: *LWT - Food Science and Technology*, 58, 2014, pp. 497-501.

Yu J., Ahmedna M., "Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications", in: *International Journal of Food Science and Technology*, 48, 2013, pp. 221-237.

INTRODUZIONE

L'impiego di farine ottenute dalle bucce d'uva (FBU) è stato recentemente proposto come ingrediente funzionale per lo sviluppo di nuovi prodotti ad alto valore nutrizionale (elevato contenuto fibra e antiossidanti) (1).
 Accanto alla valutazione chimico-analitica dei nuovi prototipi, è necessario effettuare una caratterizzazione sensoriale e valutarne l'accettabilità da parte dei consumatori (2).

SCOPO

Indagare l'effetto della **varietà** e della **percentuale** di FBU aggiunta su:

1. le proprietà sensoriali di nuovi prototipi di formaggio fresco
2. i responsi edonici dei consumatori verso i nuovi prototipi

CAMPIONI

- **Formaggi freschi** ottenuti con farine di bucce d'uva (granulometria media: 250 µm) aggiunte alla cagliata di latte vaccino (stagionatura: 1 settimana).
- **Varietà di uve:** Barbera (B), Chardonnay (C)
- **Percentuale di FBU aggiunte:** 0.8, 1.6 e 2.4%
- 7 campioni: B0.8, B1.6, B2.4, C0.8, C1.6, C2.4, STD.

METODI

Free Choice Profile

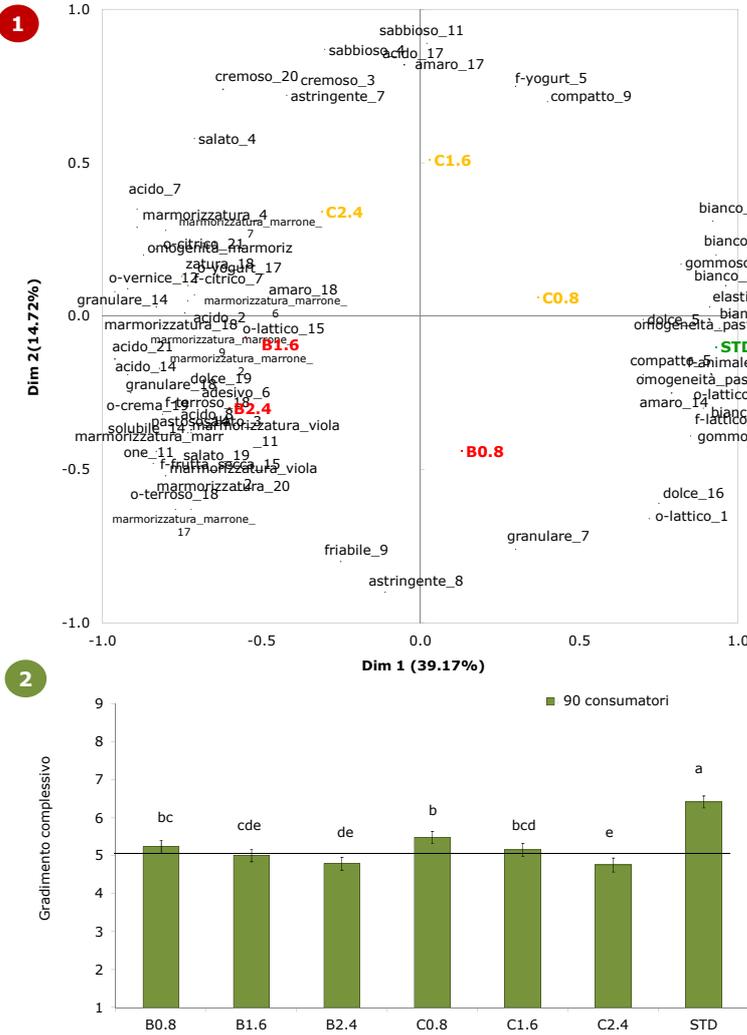
1. 21 esperti assaggiatori di formaggio dell'Organizzazione Nazionale Assaggiatori Formaggio ONAF (M=14; età=24-70, media=55)
 - Valutazione di 2 set di campioni in condizioni blind (120 min):
 1° set -> generazione libera di descrittori
 2° set -> quantificazione dell'intensità degli attributi della lista personalizzata selezionata da ciascun giudice (scala a 9 punti: 1= estremamente debole, 9= estremamente intenso).
- Analisi dati:** Analisi Procrastica Generalizzata (GPA) (Senstools v. 1.2x OP&P Product Research BV, Utrecht, Netherlands).

Test con consumatori

2. 90 consumatori (M=43; età=18-70, media=43)
 - Central Location Test in occasione della fiera "Cheese 2013" (Bra - Italia).
 - Liking: aspetto, odore, gusto, flavour, texture, gradimento complessivo (1=estremamente sgradevole, 9=estremamente gradevole).
- Analisi dati:** modelli ANOVA mixed a due vie seguiti da test di Fisher con LSD (SYSTAT vers 13.1, Systat Software Inc, San José, USA)



RESULTATI E DISCUSSIONE



PROPRIETA' SENSORIALI

Le configurazioni individuali dei giudici sono state sottomesse alla GPA considerando gli attributi di aspetto, odore, gusto, flavour e consistenza (Fig. 1). Il permutation test è risultato significativo (p < 0.05).

- I campioni sono stati discriminati secondo la quantità di farine considerando la Dim1 e secondo la varietà considerando la Dim2.
- L'aumento del contenuto di farine è risultato generalmente associato ad un aumento dell'intensità di acidità ed astringenza.
- L'aggiunta di frazioni fibrose ha generato sensazioni non presenti nel campione standard, come la granulosità e la sabbiosità.
- I nuovi prototipi sono stati descritti con un aspetto marmorizzato (marrone, viola), di colore viola per i campioni preparati con farine di Barbera e di colore marrone per formaggi preparati con farine di uve Chardonnay.

Fig. 1 Mappa di consenso ottenuta dall'Analisi Procrastica Generalizzata. Sono rappresentati gli attributi con loading ≥ 0.7 . Le lettere o- ed f- indicano rispettivamente odore e flavour.

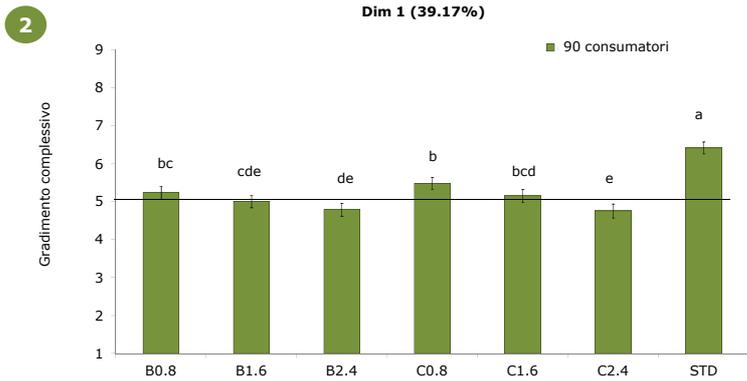


Fig. 2 Punteggi di gradimento complessivo espressi da 90 consumatori (medie ± errore standard). Modelli 2-vie mixed ANOVA seguiti dal post-hoc test di Fisher LSD (p < 0.05).

RESPONSO EDONICO

- Dall'analisi complessiva dei dati di gradimento di 90 soggetti è risultato quanto segue:
- Nessun effetto della varietà sul gradimento
 - Effetto della % sul gradimento: la quantità minore (0.8%) ha riportato la miglior performance.
 - Effetto del prodotto su liking per aspetto, odore, gusto, flavour, consistenza e gradimento globale.
 - Il riferimento è risultato maggiormente gradito considerando tutte le modalità sensoriali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- (1) Yu, J., & Ahmedna, M. (2013). Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. *International Journal of Food Science and Technology*, 48, 221-237.
- (2) Tourila, H. (2007). Sensory perception as a basis for food acceptance and consumption. In H. Mac Fie, (Ed.), *Consumer-led Food Product Development* (pp 34-80). Cambridge: Woodhead Publishing.

RINGRAZIAMENTI

Questo studio è stato supportato da AGER (contratto numero 2010-2222).

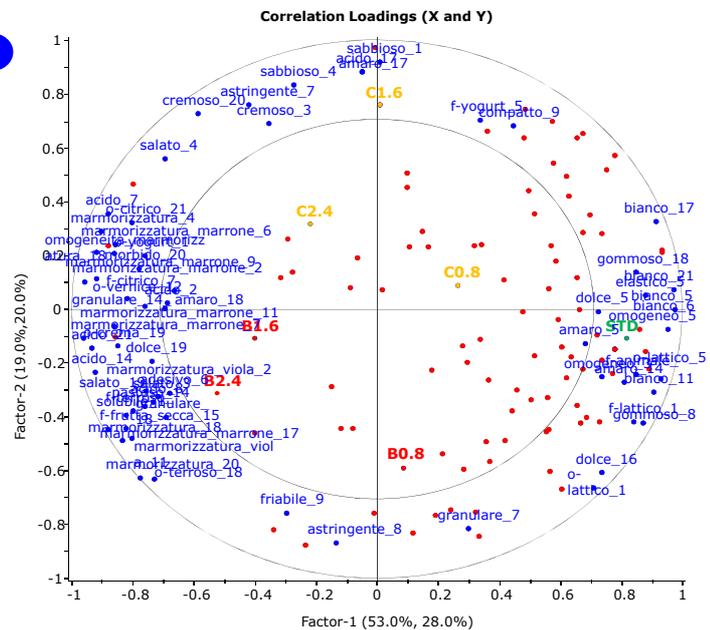


Fig. 3 Partial Least Square Regression effettuata tra gli attributi dei singoli assaggiatori con loading > 0.7 (X) ed i dati di liking di 90 consumatori (Y).

DRIVER DI PREFERENZA

- **Driver + :** colore bianco, texture omogenea, compatta, elastica, gusto dolce, flavour lattici.
- **Driver - :** marmorizzazione, acidità, astringenza, texture sabbiosa.

CONCLUSIONI

- L'aggiunta di frazioni fibrose ottenute da bucce d'uva al formaggio fresco ha modificato significativamente le proprietà sensoriali dei campioni e la loro accettabilità.
- Le farine di uva risultano un ingrediente interessante per l'industria casearia.
- In termini sensoriali, la performance migliore è stata ottenuta considerando la percentuale più bassa di farina aggiunta (0.8%), indipendentemente dalla varietà di uva utilizzata.
- Un'ottimizzazione dei prototipi è necessaria, principalmente in termini di: (1) riduzione della granulometria delle farine sotto la soglia di percezione (circa 20 µm), (2) miglioramento della dispersione delle farine nella pasta.