

CARATTERISTICHE QUALITATIVE DI CINQUE VARIETÀ DI MELA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

*Roberto Valusso, Micaela Morgante, Elena Saccà, Saida Favotto,
Edi Piasentier*

1. Introduzione

Lo scopo della ricerca era di valutare le caratteristiche qualitative (profilo sensoriale, pH, colore, testurometria, sostanza secca e contenuto calorico) delle mele Golden delicious, Red delicious, Granny Smith, Royal Gala e Morgenduft prodotte in regione. Per queste varietà, l'Associazione per la certificazione, costituita tra i frutticoltori locali, ha ottenuto la protezione transitoria sulla DOP.

2. Materiali e metodi

L'analisi sensoriale è stata condotta in un laboratorio a norma UNI-ISO (1990), seguendo il metodo quantitativo descrittivo, come riportato da Stone (1992), recependo le indicazioni ISO (1998) per la definizione dei profili sensoriali.

Un panel di 12 assaggiatori, selezionati tra esperti del settore, dopo una fase di addestramento, ha valutato in sei sedute, il profilo delle cinque varietà di mela in esame utilizzando 17 descrittori, precedentemente identificati, relativi a texture e parametri olfatto-gustativi su una scala da 1 (assente) a 7 (molto intenso).

I descrittori usati sono stati: intensità dell'odore, persistenza dell'odore, odore dolce, odore acido, odore di mela matura, odore di vaniglia, odore di banana, odore erbaceo, gusto dolce, gusto acido, aroma di limone, aroma di susina acerba, aroma di melone, durezza/consistenza, croccantezza, succulenza, farinosità. La durezza/consistenza è stata giudicata misurando la forza richiesta per la penetrazione nel prodotto tra i molari. La croccantezza, attitudine di un prodotto a rompersi in maniera netta mostrando un comportamento poco coesivo (comportamento 'vitreo'), è stata

valutata utilizzando gli incisivi. La misura della succulenza è stata stimata valutando il rilascio di liquido nel corso delle prime masticazioni.

I campioni, serviti a temperatura ambiente, sono stati sbucciati immediatamente prima della prova per renderli meno facilmente riconoscibili, allo scopo di limitare il condizionamento dei giudici. Per garantire la massima freschezza del prodotto dal momento della sbucciatura, i campioni sono stati somministrati sequenzialmente agli assaggiatori con cadenza regolare. Ogni campione ha ricevuto una codifica numerica a tripla cifra. I singoli campioni sono stati presentati secondo un piano di distribuzione randomizzato bilanciato.

Le misure chimico fisiche sono state effettuate su un taglio fresco di metà mela. Ove non altrimenti specificato, per ogni varietà sono state campionate tre mele, ripetendo le analisi in doppio.

Il colore è stato misurato immediatamente dopo il taglio con spettrofotometro portatile Minolta CM 2600d, impiegando un illuminante D65 e con grado di osservazione pari a 10° . I risultati sono stati espressi secondo il sistema Hunter Lab, calcolando anche i valori di Tinta ($\arctang [b/a]$) e Cromo ($\sqrt{a^2 + b^2}$).

Le caratteristiche strutturali sono state valutate mediante prova di penetrazione, in corrispondenza della buccia e della polpa, con dinamometro Llyod Plus provvisto di cella di carico da 100N, applicando alternativamente due sonde Φ 4 e 11 mm, alla velocità di avanzamento di 200 mm/minuto, fino alla profondità di 8 mm (Duprat *et al.* 2000; Harker *et al.* 2002). Per ogni varietà di mela sono stati sottoposti a prova 5 campioni; per ciascun campione, su lati opposti della mela, sono state eseguite quattro prove, due per ciascun punzone.

La misura del pH della polpa è stata effettuata utilizzando un pHmetro Hanna Instruments HI 8424 con sonda ad infissione e sonda per la compensazione termica.

Le determinazioni di SS, ceneri e potere calorico (bomba calorimetrica IKA mod. C 7000) sono state effettuate su campioni di mela con buccia, privata del torsolo (Martillotti *et al.* 1987). Ceneri e potere calorico sono stati misurati in singolo su un pool di campioni per ogni varietà.

L'elaborazione delle risposte sensoriali è stata condotta mediante Sens stools v. 3.1.4 (OP&P Product Research BV, Utrecht, The Netherlands; Gower 1975), mentre i risultati delle determinazioni fisiche e chimiche sono stati sottoposti ad analisi della varianza, secondo un disegno monofattoriale a 5 livelli, utilizzando il package SPSS versione 7.5 per Windows.

3. Risultati e discussione

La risposta del panel è stata buona confermando l'esperienza del gruppo, costituito da persone con buona abitudine a valutare le caratteristiche

delle mele e buona conoscenza specifica del prodotto. Indice della qualità del panel è l'accordo dei punteggi dei singoli assaggiatori con la media del gruppo, esprimibile come correlazione totale e media. Entrambi i parametri sono risultati mediamente superiori a 0,8.

Entrando nel dettaglio dei singoli attributi, la risposta del panel è stata omogeneamente buona, con prestazioni appena inferiori alla media per i parametri intensità e persistenza.

I risultati dell'analisi sensoriale sono visualizzati nelle Figg. 1 e 2. La Granny si è differenziata in maniera marcata da tutte le altre varietà per un insieme di parametri 'di freschezza': odore erbaceo, odore e gusto acido, gusto di limone e di susina acerba. La Red delicious si è distinta sia per intensità e persistenza dell'odore, sia per le caratteristiche olfatto-gustative, quali odore dolce, di mela matura, di vaniglia, di banana. Tali caratteristiche sono emerse, ma in misura minore, anche nella Gala e Golden diversificate per dolcezza e aroma di melone. La Morgenduft è risultata la più 'neutra' con caratteristiche meno spiccate rispetto alle precedenti.

I parametri tattili hanno assunto particolare importanza nel discriminare le cinque varietà, permettendo di suddividerle in tre gruppi: la Granny è risultata la più dura, croccante e succulenta, descrittori che l'hanno contraddistinta rispetto a Red delicious e a Morgenduft, caratterizzate da una spiccata farinosità. In una situazione intermedia si sono trovate Gala e Golden.

I parametri colorimetrici delle diverse varietà sono riportati in Tab. 1. La luminosità è risultata elevata in tutte le varietà (compresa fra 71,5 e

Fig. 1. Impronta sensoriale delle differenti varietà di mela del Friuli Venezia Giulia.

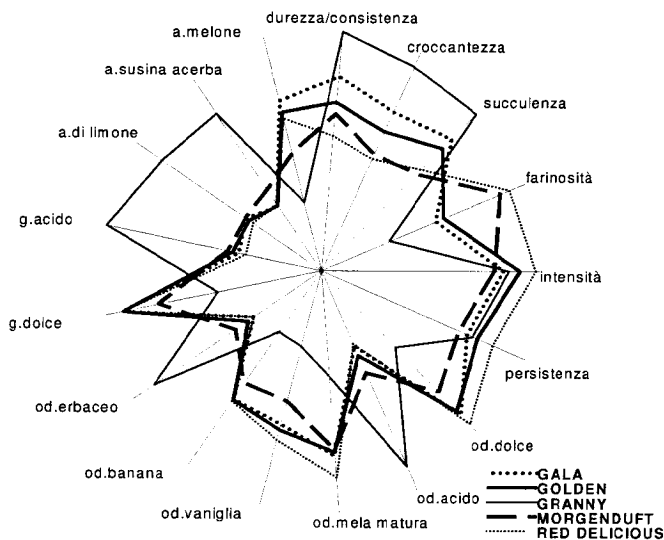
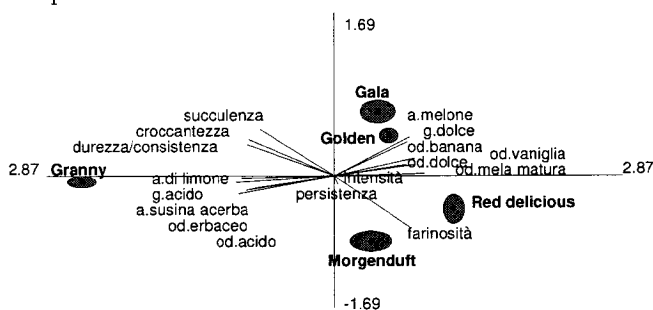


Fig. 2. Generalised Procrustes Analysis (GPA): piano sensoriale con la distribuzione delle varietà di mela. I vettori rappresentano la correlazione fra i descrittori iniziali e le dimensioni del piano.



74,1 rispettivamente nelle Granny e nella Morgenduft), che presentano una polpa con spiccata tendenza al bianco, senza differenze significative. La Croma, al pari di b, ha permesso di distinguere le varietà Granny e Morgenduft (valori inferiori, più spostati verso il grigio, mediamente pari a 16,3) dalle restanti varietà (valore medio 21,6), mentre la Tinta, al pari di a, indica che la Granny (98,0) ha una polpa dal colore statisticamente diverso dalle altre e in particolare da quello della Gala (81,9). Le altre 3 varietà hanno espresso valori di Tinta intermedi. In definitiva, il colore della polpa è risultato giallo molto chiaro per tutte le varietà, con lieve tendenza al rosso nella Gala e a un verde poco saturo nella Gran-

Tabella 1. Colore della polpa e testurometria (sforzo di penetrazione) delle varietà di mela del Friuli Venezia Giulia.

Varietà:	Gala	Granny	Golden	Red delicious	Morgenduft	ES
Luminosità	72,1 a	71,5 a	72,1 a	72,2 a	74,1 b	1,75
a	3,07 d	-2,19 a	0,67 c	0,08 bc	-0,43 b	0,862
b	21,4 b	15,5 a	21,3 b	21,9 b	16,7 a	1,76
Croma	21,7 b	15,7 a	21,3 b	21,9 b	16,8 a	1,78
Tinta	81,9 a	98,0 d	88,2 b	89,7 bc	91,7 c	2,34
Buccia:						
punzone Φ 4mm	11,3 ab	19,5 c	8,8 a	14,5 bc	15,0 bc	1,93
punzone Φ 11mm	32,0 b	56,7 d	24,4 a	40,0 c	39,8 bc	3,84
Polpa:						
punzone Φ 4mm	6,3 ab	9,1 c	5,7 a	8,4 c	7,5 bc	1,03
punzone Φ 11mm	19,7 a	33,1 c	17,7 a	26,8 b	24,6 b	1,84

Colore e testurometria della polpa ^{a,b,c,d}; $P < 0,05$, test Student-Newman-Keuls
 Testurometria: buccia ^{a,b,c,d}; $P < 0,05$, test Dunnett (varianze diverse)

Tabella 2. pH, composizione chimica e contenuto calorico delle varietà di mela del Friuli Venezia Giulia.

Varietà:		Gala	Granny	Golden	Red delicious	Morgen- duft	ES
pH		4,2 c	3,5 a	4,1 c	4,3 c	3,8 b	0,12
Sostanza secca (SS)	%	14,6 bc	12,0 a	13,8 b	15,4 c	12,1 a	0,57
Ceneri	%ss	2,1	2,6	2,2	3,1	1,5	
Valore calorico della SS:	kJ/g	16,9	17,2	16,7	17,0	16,8	
	Kcal/g	4,04	4,11	4,00	4,05	4,01	
Valore calorico di 100 g di mela:	kJ	247	206	231	262	203	
	Kcal	59,0	49,3	55,3	62,6	48,6	

pH: ^{a,b,c}; $P < 0,05$, test Dunnett (varianze diverse)

Composizione chimica e contenuto calorico: a,b,c: $P < 0,05$, test Student-Newman-Keuls

ny. Le altre tre varietà hanno una polpa dal colore meno differenziabile dal giallo luminoso.

Le prove di texture (Tab. 1) hanno permesso di distinguere le varietà considerate nei seguenti gruppi: la Granny e la Golden agli estremi, con i valori rispettivamente più alti e più bassi di resistenza al morso, sia a livello di buccia che di polpa; le altre in posizione intermedia con il seguente ordine crescente di resistenza della polpa: Gala, Morgenduft e Red delicious.

L'acidità della polpa è variata in modo statisticamente significativo in rapporto alla varietà. In particolare, la Granny e la Morgenduft hanno mostrato valori di pH inferiori (pari rispettivamente a 3,5 e 3,8; Tab. 2), in confronto alle altre varietà, a polpa meno acida, che si sono collocate su valori simili, leggermente superiori a 4. I tipi di mela esaminati sono apparsi differenti anche per composizione (Tab. 2). Il tenore di sostanza secca (SS) è variato in forma correlata col pH. Infatti hanno presentato la minor percentuale di SS e dunque maggiore umidità le mele a polpa più acida, Granny e Morgenduft. La varietà Red delicious si è distinta per il maggior contenuto di sostanza secca e ceneri (sali minerali). Accanto al minor valore di SS, la Granny ha mostrato un buon contenuto in ceneri. Per quanto riguarda il potere calorico tutte le varietà si sono posizionate ad un livello comparabile, con una media di circa 4 kcal/g di sostanza secca.

4. Conclusioni

Le varietà di mele esaminate sono risultate differenti sia per le caratteristiche sensoriali che strumentali. Le due serie di analisi si sono integrate, consentendo di cogliere e descrivere aspetti complementari del profilo

organolettico nelle diverse tipologie di mele (Mehinagic *et al.*, 2003).

L'approccio metodologico seguito appare quindi utilizzabile per caratterizzazioni più mirate, volte a definire le specificità e gli standard di categoria di prodotti chiaramente identificati per quanto riguarda il sistema produttivo.

Bibliografia

- Duprat F., Grotte M., Loonis D. & Pietri E. (2000) Simultaneous measurement of apple flesh and apple skin firmness by puncture testing. *Sciences des Aliments* 20, 253-263.
- Gower J.C. (1975) Generalized Procrustes Analysis. *Psychometrika* 40, 33.
- Harker F.R., Maindonald J., Murray S.H., Gunson F.A., Hallet I.C. & Walker S.B. (2002) Sensory interpretation of instrumental measurements 1: texture of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology* 24, 225-239.
- ISO (1998) *Sensory analysis. Methodology, general guidance for establishing a sensory profile*. ISO-DIS 13299.2. Geneva: ISO - International Organisation for Standardisation, Central Secretariat.
- Martillotti F., Antongiovanni M., Rizzi L., Santi E., Bittante G. (1987) *Metodi di analisi degli alimenti d'impiego zootecnico*. Quaderni metodologici n° 8. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche, IPRA.
- Mehinagic E., Royer G., Bertrand D., Symoneaux R., Laurens F. & Jourjon F. (2003) Relationship between sensory analysis, penetrometry and visible NIR spectroscopy of apples belonging to different cultivars. *Food Quality and Preference* 14, 473-484.
- Stone H. (1992) Quantitative descriptive analysis (QDA). In: Hootman R.C. (a cura di) *ASTM MNL 13, Manual on descriptive analysis testing*. Baltimore: Ed. Am. Soc. Testing and Materials.
- UNI-ISO (1990) *Analisi sensoriale. Criteri generali per la progettazione dei locali destinati all'analisi*. UNI-ISO 8589. Milano: UNI- Ente Nazionale Italiano di Unificazione.