

**Maria Gabriella Mellano - Nadia Valentini - Luca Rolle -
Giuseppe Zeppa - Roberto Botta**

Impiego della “consumer science” per la valutazione qualitativa di albicocche prodotte in Piemonte



Estratto da «Frutticoltura»
Anno LXVIII - n. 6 Giugno 2006

6,90 euro

Impiego della "consumer science" per la valutazione qualitativa di albicocche prodotte in Piemonte

MARIA GABRIELLA MELLANO ⁽¹⁾ - NADIA VALENTINI ⁽¹⁾ - LUCA ROLLE ⁽²⁾ - GIUSEPPE ZEPPA ⁽²⁾ - ROBERTO BOTTA ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Colture Arboree - Università di Torino

⁽²⁾ DiVaPRA - Sez. Industrie Agrarie - Università di Torino

Il consumatore è diventato un "professionista dell'acquisto" che impone al sistema agroalimentare regole di produzione in linea con le proprie aspettative (Piro, 1998). Tuttavia, nel settore frutticolo è impressione comune che soltanto di alcuni frutti, tra cui le mele, il consumatore abbia una conoscenza relativamente approfondita.

Da alcune indagini condotte su consumatori francesi (Moreau-Rio e Roty, 1998) si evidenzia che la conoscenza generale delle albicocche è limitata; la maggior parte dei consumatori conosce l'esistenza di varietà diverse, ma solo il 12% ne tiene conto al momento dell'acquisto; la provenienza ed il grado di maturazione dei frutti sono i fattori che influenzano maggiormente l'acquisto.

L'introduzione in coltura di nuove varietà di albicocco non può prescindere dallo studio delle caratteristiche agronomiche della pianta, di quelle qualitative del frutto, nonché del gradimento del prodotto da parte del consumatore.

Per descrivere e definire la qualità di un frutto possono essere utilizzate analisi di tipo chimico-fisico ed analisi sensoriali. Mediante differenti tipologie di test sensoriali si possono descrivere caratteristiche dei frutti non misurabili mediante strumenti di laboratorio per ottenere i profili quantitativo-descrittivi e verificare l'accettabilità e le preferenze dei consumatori nei confronti di un prodotto (test del consumatore).

I test del consumatore messi a punto negli ultimi anni nel settore

della qualità degli alimenti ("consumer science"), sono utilizzati ampiamente dall'industria alimentare e solo recentemente sono stati impiegati per alcuni prodotti frutticoli, tra cui albicocche (Scandella *et al.*, 2001), pesche, nettarine e susine (Crisosto *et al.*, 2003).

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di valutare l'accettabilità da parte del consumatore nei confronti dei frutti di sei cultivar di albicocco prodotte in Piemonte nell'anno 2002. Tra queste, Tonda di Costigliole rappresenta il prodotto tipico del territorio cuneese (Mellano *et al.*, 2004), San Castrese è una cultivar originaria del Sud dell'Italia, le altre quattro sono cultivar di origine Nord-americana introdotte in Piemonte alla fine degli anni '90 (Pirazzini e Pellegrino, 2002). Inoltre, i risultati dei test del consumatore sono stati messi in relazione con i dati ottenuti dalle analisi sensoriali quantitativo-descrittive e chimico-fisiche per definire quali caratteristiche dei frutti influenzino maggiormente il gradimento del prodotto.

Materiali e metodi

I campioni

Per le prove sono stati utilizzati campioni di frutti (circa 10 kg) di sei cultivar di albicocche prodotte nell'areale piemontese. Le albicocche offerte ai consumatori sono state prelevate, presso la Cooperativa Albifrutta (Costigliole di Saluzzo, Cn), il giorno precedente l'esecuzione dei test e sono state conservate a

temperatura ambiente fino al momento dell'assaggio.

Test del consumatore

In tre giornate successive (4, 10 e 18 luglio 2002) i consumatori sono stati intervistati sulla valutazione dei frutti di coppie di cultivar con simile epoca di maturazione disponibili sul mercato contemporaneamente (Orange Red - Laycot; Goldrich - San Castrese; Tonda di Costigliole - Hargrand).

La prova si è basata su un test del consumatore a confronto diretto (Piggott, 1988; Porretta, 1996; Meilgaard *et al.*, 1999) ed è stata condotta intervistando persone adulte di età compresa fra i 18 ed i 70 anni, di entrambi i sessi.

Le albicocche delle coppie di cultivar sono state offerte al consumatore intere e lavate, prestando attenzione a dare la stessa presentazione a ciascun campione, in modo da ridurre al minimo l'effetto della "qualità dell'immagine" che può influenzare il consumatore (Britz e De Felipe, 2003). La scheda utilizzata ed appositamente preparata per il test richiedeva giudizi di gradimento da esprimersi secondo una scala discontinua a cinque intervalli in cui veniva attribuito il punteggio massimo (5) al giudizio "molto gradito" e quello minimo (1) al giudizio "molto sgradito" (Fig. 1). I parametri, scelti in base ad informazioni bibliografiche (Moreau-Rio e Roty, 1998; Scandella *et al.*, 2001; Jay *et al.*, 2002) erano aspetto, durezza, succosità, sapore e giudizio complessivo.

Campione	Molto Gradito	Gradito	Négradito nésgredito	Sgradito	Molto Sgradito
Giudizio complessivo					
Aspetto (colore, forma, dimensioni)					
Durezza					
Succosità					
Sapore					

▲ Fig. 1 - Scheda utilizzata per il test a confronto diretto.

Test quantitativo-descrittivo

Contemporaneamente all'esecuzione del test di accettabilità, è stato eseguito un test sensoriale con la tecnica della "Quantitative Descriptive Analysis" (QDA) (Stone e Sidel, 1985; Meilgaard *et al.*, 1999). Il gruppo di assaggiatori era formato da 12 persone (8 maschi e 4 femmine di età compresa fra i 30 ed i 52 anni) selezionati con le procedure previste dalle norme ISO 3972, ISO 5496, ISO 8586-1 ed ISO 8586-2. Tutte le sedute si sono svolte verso le ore 17.00 con una temperatura ambientale di $22 \pm 1^\circ\text{C}$, sotto luce bianca, in cabine separate. Gli assaggiatori avevano a disposizione acqua e cracker non salati per la pulizia della bocca. Per ciascuna cultivar campionata sono stati presentati tre frutti interi contraddistinti da un codice a tre cifre.

La scheda utilizzata per il test, di tipo quantitativo-descrittivo con scala lineare parzialmente strutturata ad intervalli da 0 a 10, comprendeva dodici descrittori: colore di fondo, quantità di sovraccolore, intensità dell'odore per il frutto intero; colore, durezza e succosità della polpa, intensità dell'odore, dei sapori dolce, acido e amaro, dell'aroma complessivo ed erbaceo per il frutto porzionato (Mellano *et al.*, 2005).

Analisi chimico-fisiche dei frutti

Un campione di 30 frutti per ciascuna cultivar è stato sottoposto alle analisi chimico-fisiche nello stesso giorno in cui sono stati eseguiti i test sensoriali. Su ogni singolo frutto sono stati rilevati: colore di fondo della

buccia e della polpa, peso, durezza della polpa (Durofel, puntale 0,10 cm^2), residuo secco rifrattometrico (RSR), pH ed acidità titolabile (AT).

Il colore di fondo della buccia ed il colore della polpa sono stati rilevati mediante un colorimetro tristimolo a riflettanza (CR-300, Minolta) utilizzando le condizioni di Illuminante Standard CIE D_{65} . Le misurazioni sono state espresse mediante i parametri cromatici: L^* , misura della lumi-

nosità; a^* , misura della gamma di colore da verde (-) a rosso (+); b^* , misura della gamma di colore da blu (-) a giallo (+), valutati all'interno dello spazio colorimetrico CIELAB.

Analisi statistiche

Le analisi statistiche sono state eseguite con il software Statistica ver. 6.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK). I dati di analisi sensoriale ottenuti dal test del consumatore sono stati sottoposti al test non parametrico di Mann-Whitney. Il test prevede il calcolo delle somme dei ranghi derivate dai punteggi ottenuti dai singoli campioni; tanto più basso è il punteggio, tanto minore è la somma dei ranghi relativa. Sui dati ottenuti dal test sensoriale analitico-descrittivo e dalle analisi chimico-fisiche è stata eseguita l'analisi della varianza (Anova) e le medie sono state confrontate con il test di Tukey.

Risultati e discussione

I risultati del test del consumatore hanno evidenziato differenze significative nel giudizio complessivo espresso dai consumatori sui frutti proposti nel corso delle prime due sessioni di assaggio (Laycot - Orange

TAB. 1 - RISULTATI DEI TEST DEL CONSUMATORE: I VALORI RIPORTATI INDICANO LE SOMME DEI RANGHI CALCOLATE PER CIASCUN PRODOTTO

Cultivar	N° consumatori	Giudizio complessivo	Aspetto	Durezza	Succosità	Sapore
Laycot	235	71606	60200	64674	68638	72927
Orange Red	235	39079	50484	46011	42046	37758
Significatività		**	**	**	**	**
Goldrich	200	43851	47586	41661	42568	43032
San Castrese	200	36349	32613	38539	37632	37168
Significatività		**	**	n.s.	**	**
Hargrand	156	25597	26796	24976	24029	24603
Tonda Costigliole	156	23231	22031	23852	24798	24224
Significatività		n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.

(** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; n.s. non significativo)

TAB. 2 - VALORI MEDI E DEVIAZIONE STANDARD DEI PARAMETRI CHIMICO-FISICI DEI FRUTTI

Cultivar	Peso g	Indice Durofel	R.S.R. %	A.T. meq/l	pH
Laycot	$92,2 \pm 18,84$	$51,5 \pm 11,74$	$12,1 \pm 0,21$	$190,3 \pm 10,02$	$3,5 \pm 0,02$
Orange Red	$70,8 \pm 9,41$	$59,3 \pm 8,48$	$10,4 \pm 0,40$	$107,0 \pm 11,27$	$3,8 \pm 0,02$
Significatività	**	*	**	**	**
Goldrich	$87,8 \pm 13,07$	$47,4 \pm 11,20$	$10,6 \pm 0,20$	$286,7 \pm 24,66$	$3,3 \pm 0,04$
San Castrese	$64,0 \pm 8,85$	$64,0 \pm 6,76$	$10,1 \pm 0,15$	$267,3 \pm 9,29$	$3,4 \pm 0,04$
Significatività	**	**	*	n.s.	n.s.
Hargrand	$79,6 \pm 11,25$	$52,2 \pm 8,62$	$12,8 \pm 0,23$	$195,3 \pm 5,51$	$3,7 \pm 0,07$
Tonda	$39,9 \pm 7,40$	$59,3 \pm 6,73$	$12,2 \pm 0,05$	$235,3 \pm 1,53$	$3,7 \pm 0,24$
Significatività	**	*	*	**	n.s.

(** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; n.s. non significativo)

Red; Goldrich - San Castrese), mentre non si è ottenuta differenza fra le albicocche esaminate nella terza giornata (Hargrand - Tonda di Costigliole).

Confronto Laycot - Orange Red

Entrambe queste cultivar si adattano bene all'areale produttivo del cuneese (Pirazzini e Pellegrino, 2002). Dal confronto diretto è risultato che i frutti della cultivar Laycot sono nettamente preferiti a quelli di Orange Red per tutti i parametri elencati nella scheda (Tab. 1).

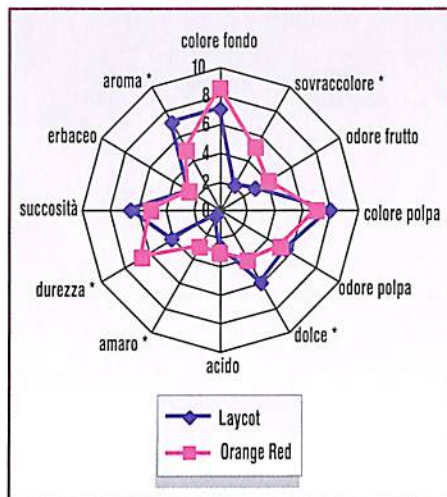
Laycot presenta frutti più grandi e meno consistenti rispetto ad Orange Red (Tab. 2), come viene confermato anche dai profili sensoriali (Fig. 2). Non si riscontrano differenze di colore di fondo della buccia tra le due cultivar (Tab. 3) anche se Orange Red presenta albicocche con una maggior percentuale di sovraccolore (circa 50%).

I consumatori hanno preferito le albicocche di Laycot anche per quanto riguarda la succosità ed il sapore; i frutti sono infatti più zuccherini (Tab. 2), caratteristica percepita dal panel addestrato, che tendenzialmente le giudica anche più aromatiche e con una minor intensità del sapore amaro che è invece caratteristico di Orange Red (Fig. 2).

Confronto Goldrich - San Castrese

I consumatori hanno preferito i frutti della cv Goldrich rispetto a quelli di San Castrese per tutti i parametri richiesti, eccetto che per la durezza (Tab. 1).

Goldrich presenta frutti di maggiori dimensioni (Tab. 2). I parametri rilevati



▲ Fig. 2 - Profili sensoriali delle cultivar Laycot e Orange Red a confronto (** $p < 0,01$; * $p < 0,05$).

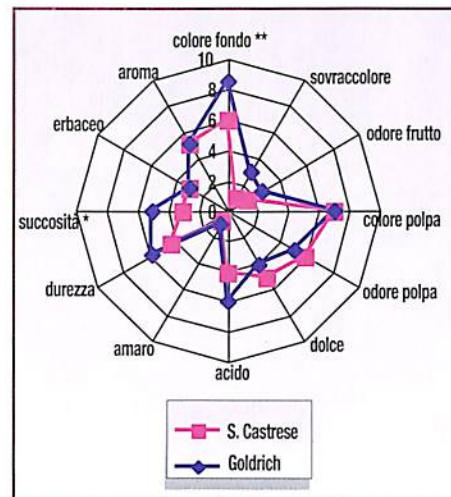
con colorimetro sul colore di fondo della buccia risultano significativamente differenti tra le due cultivar (Tab. 3); tali caratteristiche vengono rilevate anche dal panel che indica una maggior intensità di colore per i frutti di Goldrich (Fig. 3). Entrambe le cultivar hanno una buccia con scarso sovraccolore.

Sia i consumatori che gli assaggiatori del panel addestrato non rilevano differenze significative di durezza della polpa, ma, tuttavia, indicano una maggior succosità delle albicocche di Goldrich (Fig. 3) che presenta frutti meno consistenti (Tab. 2).

Per quanto riguarda il rapporto zuccheri-acidi, le analisi di laboratorio rivelano una maggior quantità di zuccheri per Goldrich e, per entrambe le cultivar, una quantità di acidi superiore a quella misurata negli altri campioni (Tab. 2).

Confronto Hargrand - Tonda di Costigliole

Nella terza giornata i consumatori non hanno espresso una preferenza netta per una delle due cultivar;

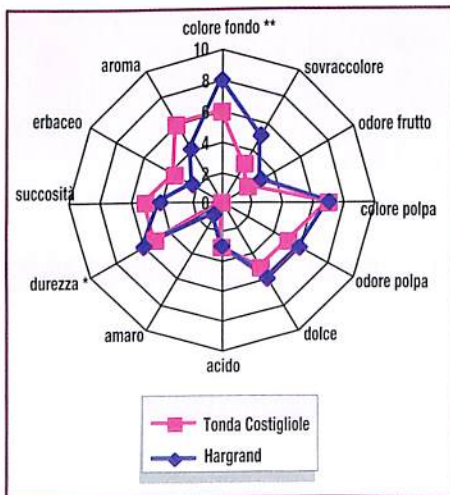


▲ Fig. 3 - Profili sensoriali delle cultivar S. Castrese e Goldrich a confronto (** $p < 0,01$; * $p < 0,05$).

infatti, le albicocche Hargrand sono risultate significativamente più gradite soltanto per l'aspetto (Tab. 1).

I frutti di Tonda di Costigliole sono di piccole dimensioni (circa 40 g), hanno un colore di fondo meno intenso come risulta dall'analisi descrittiva (Fig. 4) ed una scarsa quantità di sovraccolore. Le misurazioni colorimetriche evidenziano una differenza significativa per il parametro di luminosità (L^*), che risulta maggiore per Tonda di Costigliole, e per il parametro a^* , che indica la componente rossa, maggiore per Hargrand (Tab. 3).

Per quanto riguarda la durezza del frutto, sia i profili sensoriali che le analisi di laboratorio indicano una minor consistenza della polpa per i frutti di Hargrand. I consumatori, tuttavia, non percepiscono differenze di durezza, né di succosità. Lo stesso accade per il sapore, nonostante esistano differenze nel contenuto sia di zuccheri che di acidi (Tab. 2). In questo caso anche il panel addestrato non rileva caratteristiche distinti-

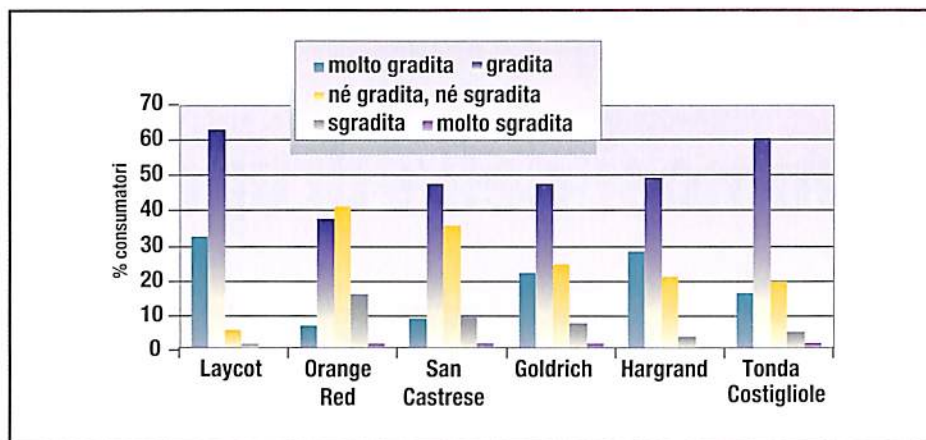


▲ Fig. 4 - Profili sensoriali delle cultivar Tonda di Costigliole e Hargrand a confronto (** $p < 0,01$; * $p < 0,05$).

Tab. 3 - VALORI MEDI E DEVIATION STANDARD DELLE MISURAZIONI COLORIMETRICHE

Cultivar	Colore di fondo della buccia			Colore polpa		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Laycot	61,8 ± 2,14	21,1 ± 2,01	48,2 ± 2,74	58,7 ± 3,11	15,5 ± 2,26	41,7 ± 2,97
Orange Red	61,6 ± 2,02	21,6 ± 2,13	48,2 ± 2,56	62,1 ± 2,71	14,9 ± 4,62	40,1 ± 2,77
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.
Goldrich	64,7 ± 1,97	15,5 ± 1,71	46,1 ± 2,56	60,6 ± 4,20	15,8 ± 2,26	40,7 ± 2,87
San Castrese	61,7 ± 1,99	20,4 ± 1,70	48,4 ± 2,57	61,9 ± 2,57	17,0 ± 1,58	43,8 ± 2,14
Significatività	**	**	**	n.s.	n.s.	**
Hargrand	60,3 ± 2,40	16,1 ± 2,50	47,6 ± 3,49	59,5 ± 4,18	16,8 ± 3,35	54,7 ± 8,14
Tonda Costigliole	66,3 ± 2,39	9,3 ± 2,33	46,7 ± 1,83	59,3 ± 3,98	15,4 ± 2,83	51,3 ± 5,66
Significatività	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

(** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; n.s. non significativo)



▲ Fig. 5 - Ripartizione percentuale dei giudizi di accettabilità espressi dai consumatori sulle cultivar di albicocco testate in Piemonte.

ve tra le due cultivar. La spiegazione potrebbe essere legata al rapporto, piuttosto simile, tra le componenti zucchero/acido delle due cultivar e/o ai valori di pH che non presentano differenza significativa.

Preferenze dei consumatori

Il test del consumatore ha consentito di ottenere utili indicazioni sull'accettabilità delle sei cultivar valutate. Riguardo alle preferenze manifestate sulle sei cultivar a confronto, Laycot è risultata la cultivar più apprezzata (Fig. 5) con oltre il 90% dei consumatori che esprimono un giudizio di gradimento positivo (molto gradita o gradita); Hargrand e Tonda di Costigliole seguono con oltre il 75%. San Castrese e Goldrich risultano mediamente gradite con, rispettivamente, il 56 e 69% di giudizi positivi, tuttavia una rilevante parte di consumatori (oltre il 20%) le giudica né gradite, né sgradite. I frutti della cultivar Orange Red risultano essere i meno apprezzati tra le sei cultivar considerate: il 40% dei consumatori si dimostra poco soddisfatto dalle caratteristiche delle albicocche (né gradita, né sgradita) ed il 17% le giudica negativamente.

Tendenzialmente gli intervistati hanno espresso preferenza per le albicocche più colorate e di maggiori dimensioni (Tab. 1). Al momento dell'assaggio i consumatori sono influenzati dalla minor consistenza della polpa, abbinata ad una elevata succosità, e dal buon sapore. Analizzando i dati ottenuti, quest'ultimo è associato ad un elevato quantitativo di zuccheri ($RSR > 12,0$ °Brix), ad una quantità di acidi compresa tra 190 e 240 meq/l e ad un rapporto tra zuccheri ed acidi ($RSR/(AT \times 10)$

compreso tra 0,5 e 0,7).

Sebbene l'aspetto del frutto rivesta una certa importanza nel giudizio del consumatore, le caratteristiche intrinseche dell'albicocca sono certamente più importanti nel fargli esprimere un giudizio: tale comportamento è evidente nel caso della Tonda di Costigliole, cultivar dall'aspetto poco attraente, ma dalle buone qualità gustative.

RIASSUNTO

I frutti di sei cultivar di albicocco prodotti in Piemonte nell'anno 2002 (Orange Red, Laycot, Goldrich, San Castrese, Tonda di Costigliole ed Hargrand) sono stati valutati alla maturazione di consumo mediante test di accettabilità del consumatore a confronto diretto. In tre sessioni successive sono stati esaminati i frutti di due cultivar reperibili contemporaneamente in commercio. Sugli stessi campioni sono state eseguite analisi sensoriali quantitativo-descrittive mediante panel addestrato ed analisi chimico-fisiche dei frutti (misurazioni colorimetriche, peso, durezza, residuo secco rifrattometrico, pH ed acidità titolabile). Dai test di accettabilità del consumatore sono risultati più apprezzati i frutti delle cultivar Laycot, Hargrand e Tonda di Costigliole per le quali oltre il 75% dei consumatori ha espresso giudizio positivo. I risultati dei test del consumatore sono stati messi in relazione con i dati ottenuti dalle analisi sensoriali quantitativo-descrittive e chimico-fisiche per definire quali caratteristiche dei frutti influenzino maggiormente il gradimento del prodotto. In generale gli intervistati hanno espresso preferenza per le albicocche tendenzialmente, più colorate e di maggiori dimensioni. Al momento dell'assaggio i consumatori preferiscono frutti dalla minor consistenza della polpa, abbinata ad un'elevata succosità, e dal buon sapore: sono state preferite albicocche caratterizzate da valori di residuo secco rifrattometrico superiore a 12,0 °Brix ed acidità compresa tra 190-240 meq/l.

SUMMARY

In 2002, a consumer acceptance test was performed on six apricot cultivars (Orange Red, Laycot, Goldrich, San Castrese, Tonda di Costigliole, Hargrand) grown in Piedmont region (Northwest Italy). In three different sessions consumers evaluated two cultivars with the same ripening period. On the same sample of fruits, descriptive sensory

analysis performed by a trained panel, and chemical and physical analyses (colorimetric measurements, fruit weight, flesh firmness, T.S.S., pH and titratable acidity) were carried out. During the first two sessions consumers showed preference for fruits of Laycot and Goldrich in comparison with Orange Red and San Castrese, respectively. On the contrary, during the last tasting session consumers didn't show any preference between Tonda di Costigliole and Hargrand, except for appearance of apricots of Hargrand, that got better scores. In general, consumer test showed that Laycot, Hargrand and Tonda di Costigliole were the most appreciated cultivars with over 75% positive judgements. Results of consumer acceptance test were compared with sensory descriptive analyses and chemical and physical analysis to understand which parameters have more influence on consumer judgement. Preference was expressed, as a general trend, for more coloured and bigger apricots. During tasting, apricot with low flesh firmness associated with high juiciness and good flavour were the most appreciated. Good taste was associated with soluble solid content over 12 °Brix and amount of acids between 190 and 240 meq/l.

BIBLIOGRAFIA

- Britz J., De Felipe I. (2003) - Consumer analysis in a dynamic food market. *E.J.E.A.F.Che.*, 2 (4).
- Crisosto C.H., Crisosto G., Bowerman E. (2003) - Understanding consumers acceptance of peach, nectarine and plum cultivars. *Acta Hort.*, 604: 115-119.
- ISO 3972 (1991) - *Sensory analysis. Methodology: method of investigating sensitivity of taste.*
- ISO 5496 (1992) - *Sensory analysis. Methodology: initiation and training of assessors in the detection and recognition of odour.*
- ISO 8586-1 (1993) - *Sensory analysis. General guidance for the selection, training and monitoring of assessor, Part 1: Selected assessors.*
- ISO 8586-2 (1994) - *Sensory analysis. General guidance for the selection, training and monitoring of assessor, Part 2: Expert.*
- Jay M., Lichou J., Cauvin J. (2002) - Les consommateurs jugent les abricots. *Infos Ctiif*, 181: 18-21.
- Meilgaard M., Civille G.V., Carr B.T. (1999) - *Sensory evaluation techniques*. 3rd Ed. CRC Press. Inc., Boca Raton, FL, USA.
- Mellano M.G., Valentini N., Aigotti R., Zeppa G., Botta R. (2004) - Tonda di Costigliole: dal Piemonte l'albicocca più tardiva. *Frutticoltura*, 66 (9): 60-63.
- Mellano M.G., Valentini N., Zeppa G., Rolle L., Botta R. (2005) - Applicazione dell'analisi sensoriale alla caratterizzazione delle albicocche. *Frutticoltura*, 67 (6): 41-44.
- Moreau-Rio M.A., Roty C. (1998) - L'abricot. Perception et attentes des consommateurs français. *Infos Ctiif*, 141.
- Pigott J.R. (1988) - *Sensory analysis of foods*. Ed. Elsevier Applied Science, New York, USA.
- Pirazzini P., Pellegrino S. (2002) - Orientamenti varietali per la coltura dell'albicocco nell'Italia settentrionale. *Frutticoltura*, 64 (3): 56-59.
- Piro F. (1998) - Tendenze nel mercato alimentare, organizzazione dell'offerta e post-raccolta degli ortofrutticoli. *Italus Hortus*, 5 (5-6): 5-8.
- Porretta S. (1996) - *Consumer preference and sensory analysis*. Ed. Miller Freeman Technical Ltd, NL.
- Scandella D., Lancelin N., Lichou J., Jay M., Vénien S. (2001) - Analyse sensorielle de l'abricot. Mieux répondre aux attentes des consommateurs. *Infos Ctiif*, 171: 24-26.
- Stone J., Sidel J.L. (1985) - *Sensory Evaluation Practices*. Academic Press, London, UK. ■