

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

Applicazione dell'analisi sensoriale alla caratterizzazione delle albicocche



Estratto da "Frutticoltura"
Anno LXVII - n. 6 Giugno 2005

6.20 euro

Applicazione dell'analisi sensoriale alla caratterizzazione delle albicocche

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

(1) Dipartimento di Colture Arboree - Università di Torino
(2) Di.Va.P.R.A. Sez. Industrie Agrarie - Università di Torino

Negli ultimi anni l'informazione sulla salubrità degli alimenti, sulle frodi e sugli errori occorsi in vari settori del sistema agro-alimentare ha spinto i consumatori a non accontentarsi dell'apparenza, ma a richiedere sempre maggiori indicazioni ed assicurazioni sulla composizione nutritiva, sui processi di lavorazione, sulle modalità di conservazione e consumo dei prodotti alimentari. Il consumatore è diventato un "professionista dell'acquisto" che impone al sistema agroalimentare regole di produzione in linea con le proprie aspettative (Pirro, 1998).

Sono state condotte numerose indagini sull'accettazione da parte dei consumatori (Alavoine, 1988; Moreau-Rio *et al.*, 1998) ed in generale è risultato che le albicocche, pur possedendo un posto importante tra i frutti estivi, perché dotate di una buona "comodità d'uso", sono soggette ad un consumo occasionale ed abbastanza limitato, soprattutto a causa della loro rapida deperibilità. I risultati di queste interviste hanno anche evidenziato che l'acquisto delle albicocche è influenzato dall'apparenza dei frutti ("sembrano buone") e dal loro prezzo. Dal punto di vista gustativo, la percezione sensoriale è legata al contenuto di zuccheri ed acidi e, in particolare, al rapporto fra queste due componenti. Secondo Audergon *et al.* (1989), il sapore dell'albicocca è migliore quanto più è equilibrato il rapporto tra zuccheri ed acidi, mentre altri Autori (Bassi e Selli, 1990) affermano che è l'elevato contenuto totale di acidi e zuccheri a rendere migliore la qualità gustativa del frutto. È importante tenere presente anche che il sapore dipende dal tipo di acidi e glu-

cidi contenuti nel frutto: l'acido malico e l'acido citrico, per esempio, si trovano in misura diversa nelle differenti cultivar e non hanno la stessa influenza sulle sensazioni organolettiche (Souty *et al.*, 1990). Non è quindi facile per l'albicocca definire parametri di semplice determinazione che permettano di predirne le caratteristiche qualitative; l'approfondimento delle analisi, d'altro canto, è costoso e si può giustificare solo quando si vogliono valorizzare cultivar particolari o stilare disciplinari di produzione.

La spiccata variabilità e deperibilità dei frutti hanno fatto sì che la caratterizzazione delle albicocche sia stata finora effettuata per via chimico-fisica, tralasciando quasi completamente gli aspetti sensoriali (Fideghelli e Monastra, 1977; Issanchou *et al.*, 1989; Guichard *et al.*, 1990; Dolenc-Sturm *et al.*, 1999; Valentini e Botta, 1999; Jay *et al.*, 2000; Mezzetti *et al.*, 2002; Pirazzini e Pellegrino, 2002). Come è risultato anche dalle interviste ai consumatori, l'attraenza, il profumo ed il sapore della frutta sono però attributi tenuti in forte considerazione dal consumatore.

Obiettivo di questo lavoro è stato

quindi quello di definire, mediante un approccio sensoriale, le caratteristiche dei frutti di cinque varietà di albicocco coltivate in Piemonte e fornire una valutazione di tipo qualitativo.

Materiali e metodi

Sono state esaminate le albicocche delle cultivar Aurora, Laycot, Orange Red, San Castrese e Tonda di Costigliole, reperite presso la Cooperativa Albifrutta di Costigliole di Saluzzo (CN) al momento della consegna da parte dei produttori. I campioni di frutti sono stati prelevati il giorno precedente l'esecuzione delle analisi chimico-fisiche e dei test sensoriali e sono stati mantenuti a temperatura ambiente fino al momento dell'utilizzo.

Analisi sensoriale

I test sensoriali di tipo edonistico e di tipo descrittivo-quantitativo sono stati effettuati nella stessa giornata da due gruppi di assaggiatori diversi.

La valutazione edonistica delle albicocche è stata eseguita da un gruppo di dieci tecnici dell'Univer-

Giudizio complessivo	1	2	3	4	5
Colore esterno	1	2	3	4	5
Odore esterno	1	2	3	4	5
Flavour	1	2	3	4	5

◀ Fig. 1 - Scheda usata per la valutazione edonistica delle albicocche. (1= molto sgradito; 2= sgradito; 3= né gradito, né sgradito; 4= gradito; 5= molto gradito).

Scheda per la valutazione delle Albicocche

Giudice: Data: Campione:

FRUTTO INTERO

Colore di fondo VERDE |-----| ARANCIONE

Quantità sovraccolore |-----|

Intensità dell'odore |-----|

FRUTTO PORZIONATO

Colore polpa GIALLO |-----| ARANCIONE

Intensità odore |-----|

Dolce |-----|

Acido |-----|

Amaro |-----|

Durezza |-----|

Succosità / deliquescenza |-----|

Erbaceo |-----|

Intensità aroma |-----|

Rapporto Dolce/Acido Molto Dolce Dolce Equilibrato Acido Molto Acido

▲ Fig. 2 - Scheda QDA utilizzata dal panel di degustatori.

sità, mediante una scheda di valutazione con scala a cinque intervalli, dal "molto sgradito" (1) al "molto gradito" (5) (Fig. 1). I parametri utilizzati sono stati il "giudizio complessivo", il "colore esterno", l'"odore esterno" ed il "flavour".

L'analisi sensoriale descrittiva è stata effettuata secondo le procedure previste dalle norme ISO 3972 (1991), ISO 5496 (1992), ISO 8586-1 (1993) ed ISO 8586-2 (1994). La selezione del panel, eseguita con l'assaggio in triplo di tre campioni di albicocche e la successiva verifica della riproducibilità mediante l'applicazione dell'ANOVA a tre fattori, ha permesso di formare un gruppo di 12 persone (8 maschi e 4 femmine) d'età compresa fra i 30 ed i 52 anni. La caratterizzazione dei frutti è stata eseguita mediante la tecnica della "Quantitative Descriptive Analysis" (QDA) (Stone *et al.*, 1985; Porretta, 1992; Meilgaard *et al.*, 1999). Le cinque sedute di assaggio si sono svolte verso le ore 17,00, in un'apposita sala alla temperatura di 22 ± 1 °C, sotto luce bianca ed in cabine separate. Gli assaggiatori avevano a disposizione acqua e cracker non salati per la pulizia della bocca. Per ciascun campione sono stati forniti quattro frutti interi.

La scheda di tipo descrittivo-quantitativo, con scala lineare parzialmente strutturata, comprendeva 12 descrittori individuati dagli stessi assaggiatori nel corso di alcune sedute preliminari (Fig. 2).

Al fine di facilitare gli assaggiatori nella descrizione sensoriale delle

albicocche, sono stati forniti due campioni di riferimento. Il primo, chiamato "succo", era una purea al 40% acquistata in commercio, mentre il secondo, denominato "polpa", è stato ottenuto frullando albicocche intere denocciolate della cultivar Aurora, la più precoce fra quelle esaminate. La "polpa" preparata in laboratorio è stata conservata in congelatore a -20 °C sino al momento dell'uso. Entrambi i campioni di riferimento sono stati esaminati dagli assaggiatori nel corso delle successive sedute di addestramento ed il rispettivo profilo per i descrittori "dolce", "acido", "amaro", "erbaceo" ed "odore" è stato riportato sulle schede utilizzate nelle successive

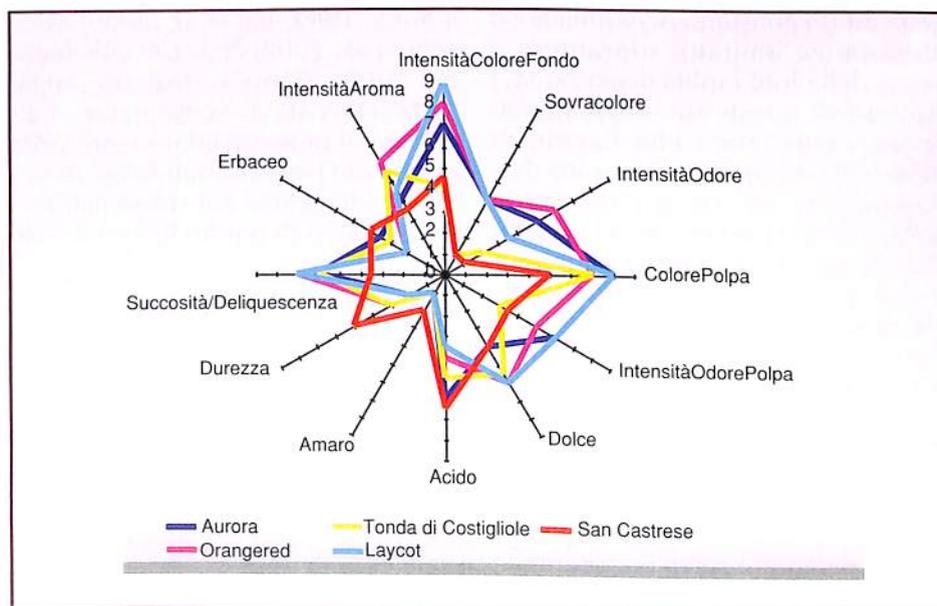
sedute di valutazione. Durante le sessioni di assaggio venivano presentati sia i campioni da valutare che quelli di riferimento.

Agli assaggiatori è stata richiesta altresì una valutazione dell'equilibrio dolce/acido del frutto mediante una scala discontinua a cinque intervalli, dal "molto dolce" al "molto acido".

Analisi chimico-fisiche sui frutti

Sui campioni di albicocche sono stati determinati il peso del frutto (30 ripetizioni), la durezza, utilizzando un penetrometro manuale con puntale di 0,5 cm², il residuo secco rifrattometrico, l'acidità titolabile ed il pH. Per la valutazione del residuo secco rifrattometrico è stato impiegato un rifrattometro manuale, mentre l'acidità è stata misurata per titolazione con soluzione di NaOH 0,1N fino a pH 8,2.

La quantità dei singoli zuccheri ed acidi è stata rilevata destinando all'analisi gascromatografica parte dei frutti campionati. Un'aliquota di succo (50 µl) ossimato e silanizzato (Valentini e Botta, 1999), dopo aggiunta di standard interno (metil- α -D-mannopiranoside), è stata analizzata con gascromatografo DANI 86.10, dotato di rivelatore FID, impiegando una colonna di tipo capillare in silice fusa OV-1 di 25 m di lunghezza, diametro interno di 0,32 mm e spessore del film di 0,25 µm. Le quantità dei singoli zuccheri sono state trasformate in unità di saccarosio (g/l) in base al potere dolcificante di ciascuno (Fidanza e Liguori, 1981).



▲ Fig. 3 - Profili sensoriali dei frutti delle cultivar di albicocco esaminate

Analisi statistiche

Le analisi statistiche sono state eseguite con il software Statistica ver. 6.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK-USA). Sui dati di peso, durezza, residuo secco rifrattometrico, pH e acidità titolabile è stata eseguita l'analisi della varianza (ANOVA) e le medie sono state confrontate con il test di Tukey. I dati di analisi sensoriale edonistica sono stati sottoposti al test non parametrico di Mann-Whitney.

Risultati

Le valutazioni di tipo edonistico fornite dagli assaggiatori per il giudizio generale evidenziano un primo gruppo di preferenza nel quale sono comprese Laycot, Aurora, Orange Red ed un secondo gruppo a cui appartiene San Castrese, indicata come la meno gradevole per tutti i parametri considerati (Tab. 1). Tonda di Costigliole, che non differisce significativamente dalle altre cultivar, ottiene una buona valutazione per quanto riguarda il "flavour" ed è penalizzata da valori di gradimento basso per la colorazione e l'odore del frutto.

L'esame dei profili sensoriali delle singole cultivar (Fig. 3), definiti riportando sotto forma di diagramma a radar le mediane dei valori assegnati dai degustatori a ciascuno dei descrittori sensoriali utilizzati, consente di interpretare meglio queste valutazioni.

I frutti di Aurora presentano una buona colorazione ed una elevata intensità dell'odore del frutto. Anche la polpa è molto profumata; nell'aroma prevalgono le sensazioni erbacee, mentre nel sapore quelle acide. Riguardo alla consistenza della polpa, i frutti sono risultati morbidi e succosi.

Il profilo dei frutti di Laycot mette in evidenza il colore intensamente

TAB. 1 - RISULTATI DEL TEST DI MANN-WHITNEY (SOMME DEI RANGHI CALCOLATE PER CIASCUNA CULTIVAR).

Cultivar	Giudizio generale**	Colore esterno**	Odore esterno**	Flavour*
Aurora	468 A	514 A	574 A	401 a
Laycot	493 A	576 A	415 AB	467 a
Orange Red	390 A	444 A	452 A	348 a
San Castrese	180 B	203 B	189 C	213 b
Tonda di Costigliole	362 AB	155 B	262 BC	402 a

*p ≤ 0,05; ** p ≥ 0,01. Per ciascun parametro le medie seguite dalla stessa lettera non differiscono significativamente.

TAB. 2 - VALORI MEDI DELLE CARATTERISTICHE RILEVATE SULLE CULTIVAR ESAMINATE.

Cultivar	Peso g	Durezza Kg/0,5cm ²	R.S.R. °Brix	A.T. meq/l	RSR _{x10/AT}	pH
Aurora	46,5 c	<0,5 c	10,4 bc	425 a	0,24	2,83 b
Laycot	76,7 a	2,09 a	10,6 b	253 c	0,42	3,61 a
Orange red	48,6 c	1,78 ab	9,6 c	189 d	0,51	3,86 a
San Castrese	54,5 b	1,93 a	10,3 bc	337 b	0,31	2,56 b
Tonda di Costigliole	45,8 c	1,39 b	11,7 a	254c	0,46	2,75 b

Per ciascun parametro le medie seguite dalla stessa lettera non differiscono significativamente per p ≤ 0,05

aranciato della buccia e della polpa; quest'ultima presenta anche un'elevata intensità dell'odore. Poco profumato invece l'esterno del frutto. La polpa, di consistenza deliquescente e succosa, è molto dolce e scarsamente acida. Anche la cultivar Orange Red è caratterizzata da un colore esterno e della polpa molto intensi, ma, a differenza di Laycot, l'odore è più intenso per il frutto intero che per quello porzionato. La consistenza del frutto, deliquescente e succosa, è simile a quella dei frutti di Laycot e nel sapore prevale nettamente il dolce rispetto all'acido ed all'amaro. Molto elevata, infine, l'intensità aromatica.

Ben caratterizzato è il profilo dei frutti di Tonda di Costigliole, nonostante l'intensità dei vari descrittori non raggiunga mai valori di spicco. Il colore di fondo della buccia è molto tenue ed è praticamente assente il sovraccolore. I frutti presentano una polpa molto colorata, ma poco profumata, di consistenza media e succosa. L'intensità dei sapori

dolce ed acido presenta valori intermedi, così come quella dell'aroma. I frutti della cultivar San Castrese risultano poco colorati, sia all'esterno che all'interno, e poco profumati. La polpa ha una elevata durezza ed è poco succosa. Molto intensi sono risultati l'aroma erbaceo ed i sapori acido ed amaro, mentre scarsa è l'intensità del sapore dolce.

Le misurazioni di tipo chimico-fisico hanno in parte confermato le valutazioni sensoriali (Tab. 2). I valori di residuo secco rifrattometrico e di acidità titolabile non sempre hanno dato rispondenza con i valori assegnati dagli assaggiatori ai descrittori dolce ed acido. L'interazione fra le percezioni di questi due sapori rende complessa l'interpretazione dei risultati. Infatti, Orange Red pur con un contenuto di zuccheri non significativamente diverso da Aurora e San Castrese, è ritenuta sensorialmente dolce come Laycot, poiché presenta uno scarso contenuto di acidi (Tab. 2). Tuttavia, la valutazione sull'equilibrio dolce/acido richiesta nella scheda descrittiva ha fornito indicazioni confrontabili con il rapporto zuccheri/acidi misurato in laboratorio. Sono risultate "equilibrate" le cultivar Orange Red, Laycot e Tonda di Costigliole, che hanno rapporto zuccheri/acidi compreso tra 0,4 e 0,6; "acide" le cultivar Aurora e San Castrese che hanno rapporto inferiore a 0,4.

La misura della consistenza della polpa non è sufficiente per spiegare la sensazione percepita dall'assag-

TAB.3 - QUANTITÀ DEI PRINCIPALI ACIDI E ZUCCHERI PRESENTI NELLE ALBICOCHE (G/100 ML) E % DI ACIDO MALICO RISPETTO AL TOTALE DEGLI ACIDI.

Cultivar	Ac. malico	Ac. citrico	% Malico	Saccarosio	Glucosio	Fruttosio	Saccarosio equivalenti g/l
Aurora	3,66 a	0,07 e	98	6,40 ab	0,66 d	0,18 b	7,27 bc
Laycot	0,94 bc	1,08 c	47	6,66 a	0,83 cd	0,38 a	7,42 bc
Orange Red	0,69 cd	0,93 d	43	5,70 b	1,23 ab	0,39 a	8,09 ab
San Castrese	1,24 b	1,28 b	49	5,52 b	1,08 bc	0,39 a	7,05 c
Tonda di C.	0,54 d	1,35 a	29	6,88 a	1,53 a	0,38 a	8,79 a

Per ciascun parametro le medie seguite dalla stessa lettera non differiscono significativamente per p ≤ 0,05.

giatore: la valutazione della durezza, infatti, ha fornito risultati non del tutto concordanti con le misure eseguite al penetrometro. Anche in questo caso ci sono fattori, quali la sucosità della polpa, che influiscono sulla percezione di questo descrittore da parte dell'assaggiatore.

L'analisi gascromatografiche forniscono indicazioni sulla composizione dei frutti delle varietà, utili a comprendere le differenze tra dati analitici e sensoriali. I due acidi principali, malico e citrico, sono infatti presenti in diversa proporzione a seconda delle cultivar: in Aurora prevale l'acido malico (Tab. 3), mentre nelle altre varietà, fatta eccezione per Tonda di Costigliole, il rapporto tra i due acidi è pressoché equilibrato. È noto che questi composti determinano una diversa percezione sensoriale. Per quanto riguarda gli zuccheri, nonostante il saccaroso sia lo zucchero presente in maggior quantità, il potere dolcificante degli altri zuccheri presenti (fruttosio, glucosio, xilosio, inositolo, sorbitolo, raffinoso) potrebbe determinare una diversa percezione del sapore dolce. È tuttavia prematuro trarre conclusioni sull'influenza delle differenze di composizione sulla percezione sensoriale.

Conclusioni

Gli aspetti morfologici e tecnologici sono già conosciuti per molte varietà di albicocco italiane e straniere, ma l'analisi sensoriale, supportata da misurazioni strumentali, può essere applicata per valutare il risultato dell'interazione tra le diverse componenti chimico-fisiche, misurabili singolarmente con le tecniche di laboratorio, e per dare una caratterizzazione del prodotto.

L'analisi sensoriale della frutta fresca presenta difficoltà particolari dovute da un lato alla naturale disomogeneità dei frutti che da sempre si cerca di ridurre mediante l'applicazione di adeguate tecniche agronomiche, dall'altro alla maturazione in epoche diverse delle differenti cultivar. Per ovviare a tali difficoltà è pertanto necessario, come affermato da numerosi Autori, utilizzare metodologie specifiche. Adottando, infatti, opportuni indici di maturazione (colore di fondo, durezza della polpa) nella scelta delle albicocche da sottoporre ad analisi sensoriale è possi-

bile ridurre la variabilità che caratterizza i frutti e di conseguenza uniformare la loro qualità gustativa.

I descrittori inseriti nella scheda di analisi sensoriale proposta per le albicocche sono risultati precisi e pertinenti per la definizione del profilo del prodotto e, dal punto di vista metodologico, l'utilizzo dei due "succhi di riferimento" si è rivelato un buon espediente per facilitare la corretta valutazione dei descrittori gustativi ed olfattivi delle albicocche esaminate in sedute successive di valutazione.

I risultati ottenuti con le analisi di laboratorio sono solo parzialmente confrontabili con quelli dell'analisi sensoriale condotta in modo standardizzato. La durezza della polpa misurata con il penetrometro, ad esempio, è difficilmente confrontabile con la valutazione sensoriale, nella quale il frutto viene assaggiato con la buccia. L'uso di strumentazione alternativa, quale il Durofel, potrebbe fornire risultati più aderenti alle percezioni sensoriali.

L'analisi edonistica applicata per la valutazione di alcune varietà coltivate in Piemonte ha evidenziato una preferenza verso Aurora, Laycot e Orange Red, mentre Tonda di Costigliole, seppur penalizzata per il colore e l'odore del frutto intero risultati poco graditi, è stata apprezzata per il buon "flavour". I frutti di San Castrese sono risultati i meno graditi tra le cinque varietà considerate.

Per la varietà autoctona Tonda di Costigliole sarà indispensabile un approfondimento di indagine, anche ai fini di una futura istanza di Indicazione Geografica Protetta.

RIASSUNTO

In questo lavoro, è stata utilizzata l'analisi sensoriale per valutare le caratteristiche qualitative dei frutti di cinque varietà di albicocco coltivate in Piemonte. Sono stati eseguiti test analitico-descrittivi per la definizione dei profili sensoriali mediante una scheda di valutazione dei frutti interi e porzionati, e test edonistici per rilevare il gradimento dei frutti da parte degli assaggiatori. Sono stati inoltre misurati la durezza, il contenuto di acidi e zuccheri delle albicocche analizzate. Dai test edonistici si è evidenziata una preferenza verso le cultivar Aurora, Laycot, Orange Red, mentre San Castrese ha

ricevuto il giudizio più negativo. I risultati ottenuti mediante le analisi di laboratorio ed i test sensoriali sono stati utili per caratterizzare le singole varietà.

BIBLIOGRAFIA

- Alavoine F. (1988) - La qualité gustative. *L'Arboriculture fruitière*, 403: 57-59.
- Audergon J.M., Duffillol J.M., Souty M., Breuils L., Reich M. (1989) - Caratterizzazione biochimica e fisico-chimica di 400 varietà di albicocche nel Mediterraneo. *Italus Hortus*, 4 (2): 7-11.
- Bassi D., Selli R. (1990) - Evaluation of fruits quality in peach and apricot. *Adv. Hort. Sc.*, 4: 107-112.
- Dolenc-Sturm K., Stampar F., Usenik V. (1999) - Evaluating of some quality parameters of different apricot cultivars using HPLC methods. *Acta Alim.*, 28 (4): 297-309.
- Fidanza F., Liguori G. (1981) - *Nutrizione umana*. Ed. Idelson, Napoli.
- Fideghelli C., Monastra F. (1977) - *Monografia di cultivar di albicocco*. M.A.F. I.S.F. Roma: 148.
- Guichard E., Schlich P., Issanchou S. (1990) - Composition of apricot aroma: correlation between sensory and instrumental data. *J. Food Sci.*, 55 (3): 735-738.
- 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*.
- Issanchou S., Schlich P., Guichard E. (1989) - Profils d'odeur des constituants de l'arôme de l'abricot. Description par analyse des correspondances. *Sc. Alim.*, 9: 351-370.
- Jay M., Lancelin N., Lichou J., Brunninck M., Chapon J.F., Guinot E. (2000) - Qualité des abricots. Analyse sur les variétés Goldrich et Hargrand. *Infos Ctifl*, 161: 34-38.
- Meilgaard M., Civille G.V., Carr B.T. (1999) - *Sensory evaluation techniques*. 3rd Edition CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Mezzetti B., Missere D., Sottile F., Guerriero R. (2002) - Liste varietali dei fruttiferi 2002. Suppl. a *L'Informatore Agrario*, 23: 9-14.
- Moreau-Rio M.A., Roty C. (1998) - L'ABRICOT Perception et attentes des consommateurs français. *Infos Ctifl*, 141.
- Pirazzini P., Pellegrino S. (2002) - Orientamenti varietali per la coltura dell'albicocco nell'Italia settentrionale. *Frutticoltura*, 3: 56-59.
- Piro F. (1998) - Tendenze nel mercato alimentare, organizzazione dell'offerta e post-raccolta degli ortofrutticoli. *Italus Hortus*, Vol. 5, 5-6: 5-8.
- Porretta S. (1992) - *L'analisi sensoriale. Organizzazione dei test ed elaborazione dei risultati*. Tecniche Nuove, Milano.
- Souty M., Audergon J.M., Chambroy Y. (1990) - Abricot, les critères de qualité. *L'arboriculture fruitière*, 430: 16-24.
- Stone J., Sidel J.L. (1985) - *Sensory Evaluation Practices*. Academic Press, London.
- Valentini N., Botta R. (1999) - Caratteristiche chimico-fisiche dell'albicocca durante l'accrescimento e la maturazione. *Italus Hortus*, 6 (5): 3-8.