



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

This is an author version of the contribution published on:

Questa è la versione dell'autore dell'opera:

*[Beltramo C., Sartor C., Cavanna M., Beccaro G.L., Mellano M.G., Botta R.,
2007, Valutazione dei parametri qualitativi durante il post-raccolta di frutti
di actinidia provenienti da diverse regioni italiane, Atti del VIII Convegno
Nazionale Actinidia 2007, p. 424 - 430]*

The definitive version is available at:

La versione definitiva è disponibile alla URL:

[solo versione stampata, only printed version]

VALUTAZIONE DEI PARAMETRI QUALITATIVI DURANTE IL POST-RACCOLTA DI FRUTTI DI ACTINIDIA PROVENIENTI DA DIVERSE REGIONI ITALIANE

Beltramo C., Sartor C., Cavanna M., Beccaro G. L., Mellano M. G., Botta R.

Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Torino, Via Leonardo da Vinci 44, Grugliasco (TO), Italy. e-mail: roberto.botta@unito.it

RIASSUNTO

L'Italia è il primo paese produttore di Kiwi al mondo e tra le regioni interessate alla coltivazione spicca il Lazio con 150.000 t, seguito da Piemonte e Veneto rispettivamente con 86.000 e 64.000 t. A causa delle diverse condizioni pedoclimatiche, ogni area produce kiwi con caratteristiche diverse e con una diversa attitudine alla conservazione. Il presente lavoro si è occupato di analizzare sotto il profilo chimico-fisico e sensoriale frutti della cultivar "Hayward" provenienti dalle province di Latina (Lazio), Verona (Veneto) e Cuneo (Piemonte), valutandone l'attitudine alla conservazione dopo 6 mesi in cella ad atmosfera controllata.

Per ogni provenienza sono stati analizzati campioni di frutti al conferimento e dopo conservazione, nel mese di maggio. In tutti i casi sono state eseguite le misurazioni di peso, durezza, residuo secco rifrattometrico (RSR), pH, acidità titolabile e percentuale di sostanza secca. La percentuale di ceneri è stata valutata solo al conferimento. I campioni all'uscita dalle celle sono stati valutati per la componente antiossidante e sono stati sottoposti a test sensoriale quantitativo-descrittivo eseguito da un panel addestrato. A maggio è stato effettuato il test del consumatore.

Il dato della durezza della polpa decresce significativamente per tutte le provenienze nel periodo che va dal conferimento (6,15 Kg/0,5 cm² in media) all'uscita dalle celle (1,72 Kg/0,5 cm²).

Il residuo secco rifrattometrico al conferimento presenta un valore medio di 8,4 °Brix; all'analisi effettuata a maggio i frutti piemontesi avevano raggiunto 13,28 °Brix, quelli veneti 12,33 e quelli laziali 14,8.

I risultati dell'analisi sensoriale quantitativo-descrittiva mostrano che a maggio si distinguono per l'aroma più intenso il campione laziale e quello piemontese. Il test del consumatore evidenzia come i kiwi provenienti da Lazio e Piemonte siano stati i più apprezzati.

I risultati ottenuti saranno approfonditi nei prossimi anni e potranno permettere di valorizzare al meglio la produzione italiana di kiwi delle aree più vocate.

PAROLE CHIAVE: Hayward; Sostanza secca; Attività antiossidante; Qualità; Residuo secco rifrattometrico

POST-HARVEST EVALUATION OF QUALITY CHARACTERISTICS OF KIWIFRUIT FROM DIFFERENT ITALIAN REGIONS

ABSTRACT

Italy is the largest kiwi producer Country in the world; among the Italian Regions, Lazio is first for production, with 150,000 tons per year, followed by Piemonte and Veneto with 86,000 and 64,000 tons, respectively. Due to the different pedoclimatic conditions, every area produces fruits with different characteristics and with different conservation attitude. In this paper, fruits from the cultivar “Hayward”, harvested in the provinces of Latina (Lazio), Verona (Veneto) and Cuneo (Piemonte), were analysed for evaluating their attitude to preservation after storage under controlled atmosphere. For each origin, samples of fruits were analysed at harvest and after storage, in the months of May. Weight, firmness, soluble solids, pH, titratable acidity and dry matter were measured for each sample. Ash content was analysed only at the harvest. After storage, samples were evaluated for their anti-oxidant activity and a quantitative-descriptive sensory analysis was performed by a trained panel. In May, a consumer’s test was carried out.

Firmness of the flesh decreased significantly along the period from harvest to the measurement taken in May ($6.15 \text{ Kg}/0.5\text{cm}^2$ on average to $1.72 \text{ Kg}/0.5\text{cm}^2$). Soluble solids (SS) at harvest had an average value of 8.4°Brix ; in May, SS were 13.28°Brix in fruits from Piemonte, 12.33°Brix in those from Veneto and 14.8°Brix in the kiwi from Lazio.

The results of the sensorial quantitative-descriptive analysis showed that in May the samples from Lazio and Piemonte performed better and were rated higher for aroma content. Consumer’s test showed that the fruits from Piemonte and Lazio are the most appreciated.

These first results will further be investigated in the next years and used to improve the knowledge on characteristics and composition of the Italian kiwifruit.

KEY-WORDS: Hayward; Dry matter; Antioxidant activity; Fruit quality; Soluble solids

INTRODUZIONE

L’actinidia è una pianta originaria della Cina meridionale. E’ stata importata in Europa tra il XIX e il XX sec.d.C. e ha trovato un ambiente favorevole alla crescita in Italia.

Il frutto che produce, il kiwi, presenta molte proprietà benefiche per l’organismo umano. Svolge un’azione dissetante, rinfrescante, diuretica e depurativa; presenta un elevato contenuto di vitamina C che favorisce le difese naturali dell’organismo e protegge la parete vascolare. Il frutto inoltre contiene elevati quantitativi di fibre e potassio.

L’Italia è il primo paese produttore di kiwi al mondo e tra le regioni interessate alla coltivazione spicca il Lazio con 150.000 t, seguito da Piemonte e Veneto rispettivamente con 86.000 e 64.000 t. A causa delle diverse condizioni pedoclimatiche, ogni area produce kiwi con caratteristiche diverse e con una diversa attitudine alla conservazione. Nel presente lavoro sono stati analizzati frutti della cultivar “Hayward” provenienti dalle province di Latina (Lazio), Verona (Veneto), Cuneo e Torino (Piemonte), sotto il profilo

chimico-fisico e sensoriale. L'attitudine alla conservazione dei campioni è stata valutata dopo 6 mesi di mantenimento in cella ad atmosfera controllata.

MATERIALI E METODI

Per ogni provenienza sono stati analizzati campioni di frutti al conferimento e nel mese di maggio, dopo conservazione in condizioni standard (CO₂ al 4,5%, O₂ al 3% temperatura di -0,5°C e umidità superiore al 90%) in celle depurate da etilene. In entrambi i casi sono state eseguite analisi su 4 ripetizioni da 10 frutti ciascuna.

Ogni frutto è stato pesato su una bilancia elettronica, mentre la durezza è stata misurata con un penetrometro con punta di diametro pari a 8 mm. I frutti di ciascuna ripetizione sono stati frullati e sulla fase acquosa del succo sono stati misurati il residuo secco rifrattometrico (RSR), utilizzando un rifrattometro digitale Atago, e il pH e l'acidità titolabile, utilizzando un titolatore. Per valutare la percentuale di sostanza secca, 7,5 g di polpa fresca tritata sono stati tenuti in stufa a 80°C fino a peso costante (72 ore). La percentuale di ceneri è stata valutata solo al momento del conferimento, mettendo i campioni utilizzati per valutare la sostanza secca in stufa a 550°C per 6 ore. Sui campioni prelevati dalle celle è stata misurata l'attività antiossidante mediante la tecnica FRAP (Ferric Reducing-Antioxidant Power; Pellegrini *et al.*, 2003) e il contenuto in polifenoli totali, mediante il protocollo di Slinkard e Singleton (1977).

Il test sensoriale quantitativo-descrittivo è stato eseguito, dal panel addestrato ONAFrut utilizzando un'apposita scheda con i descrittori prescelti. Nel mese di maggio è stato inoltre effettuato, presso il polo universitario di Grugliasco (TO), il test del consumatore.

Tutti i dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica ANOVA e le medie sono state confrontate con il test di Tukey, al fine di identificare eventuali differenze significative tra i campioni. Sono state calcolate le correlazioni tra alcuni parametri calcolando il coefficiente di Pearson.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Si è scelto di confrontare le partite delle 3 provenienze a 6 mesi dalla collocazione in cella frigorifera per valutarne la tenuta in conservazione dopo un periodo relativamente lungo. Va sottolineato che i risultati ottenuti riguardano un solo anno di studi e un numero limitato di campioni delle 3 aree. Pertanto, anche se le partite verranno descritte e confrontate per provenienza, i dati non devono certo essere ritenuti come accurati descrittori delle caratteristiche dei kiwi delle 3 Regioni.

I risultati relativi alla durezza e al contenuto in solidi solubili da noi ottenuti sono paragonabili a quelli contenuti in bibliografia (Jordan *et al.*, 2000). Dalla tabella 1 emerge che il livello massimo di residuo secco rifrattometrico è presente nei frutti laziali mentre gli altri parametri sono confrontabili in tutte e tre le provenienze. Nel lavoro di Jordan *et al.* (2000) è stato messo in evidenza che quantitativi più elevati di solidi solubili sono correlati con valori più alti di sostanza secca. Tale andamento è evidente anche per i kiwi del Lazio, che presentano un valore di sostanza secca del 21,13 %, contro il 19,13 % dei frutti piemontesi e del 17,85% dei frutti veneti. Burdon *et al.* (2004) hanno sottolineato la stessa relazione tra sostanza secca e concentrazione dei solidi solubili, ottenendo valori paragonabili ai nostri.

Crisosto (1992) ha suggerito che la quantificazione della sostanza secca fatta in qualsiasi momento dopo la raccolta può fornire una predizione attendibile sul quantitativo di solidi solubili e quindi sulla qualità del frutto. Le nostre analisi confermano questa correlazione ($r=0,53^{**}$) e mostrano una correlazione positiva tra la percentuale di sostanza secca e la

capacità antiossidante ($r=0,74^{**}$) e i polifenoli ($r=0,73^{**}$), sostanze importanti per la salute dell'organismo umano. In particolare i nostri dati sulla capacità antiossidante sono paragonabili a quelli ottenuti da Halvorsen *et al.* (2002) e risultano simili ai valori riscontrati in vite, arancio, ananas e limone.

Per quanto riguarda il quantitativo di polifenoli totali, i risultati variano tra 58,5 e 82,1 mg di acido gallico/100g e sono più alti di quelli ottenuti da Tavarini *et al.* (2008): occorre però ricordare che il contenuto di polifenoli è molto influenzato dalle condizioni di conservazione (Kalt, 2005).

E' stata inoltre evidenziata una relazione tra percentuale di sostanza secca/contenuto di solidi solubili e l'apprezzamento dei consumatori (Scott *et al.*, 1986; MacRae *et al.*, 1989). Nel nostro lavoro il campione laziale, che risulta essere il più apprezzato dai consumatori (fig.1), soprattutto per il contenuto zuccherino e l'elevata aromaticità, presenta effettivamente i valori più elevati di contenuto di solidi solubili e sostanza secca, mentre il campione veneto, che presenta valori più bassi per le stesse grandezze, risulta meno gradito. Il risultato si conferma in parte anche per quanto riguarda l'analisi sensoriale quantitativo-descrittiva (fig. 2): le provenienze si sono distinte in modo significativo solo per l'aroma con valori inferiori per i kiwi del Veneto.

I frutti provenienti dal Lazio, quindi, hanno evidenziato buone qualità chimico-fisiche e organolettiche, che si sono mantenute durante il periodo di conservazione. I frutti piemontesi hanno mostrato comunque caratteristiche non molto dissimili dai frutti laziali, anche sul mantenimento nel lungo periodo, e sono effettivamente stati apprezzati dal punto di vista organolettico.

La ripetizione delle analisi nei prossimi anni permetterà di approfondire i risultati ottenuti per le 3 provenienze e di comprendere l'evoluzione dei parametri nel periodo di conservazione, in relazione con l'origine del prodotto.

Variabili	Al conferimento (10 novembre 2006)				Dopo conservazione (4 maggio 2007)			
	Piemonte	Veneto	Lazio	Media	Piemonte	Veneto	Lazio	Media
Peso (g)	95,2	96,8	98,9	96,9	92,2	92,3	93,3	92,6
Perdita peso (%)					4,0	2,8	1,3	2,7
Durezza (kg/0,5cm ²)	5,77 b	5,89 b	6,79 a	6,15	1,4 b	1,91 a	1,87 a	1,72
Durezza columelle (kg/0,5cm ²)					7,91	7,39	6,12	7,14
RSR (°Brix)	9,10	8,70	8,63	8,81	13,28 b	12,33 c	14,8 a	13,47
pH	3,30	3,37	3,29	3,32	3,39	3,46	3,40	3,42
Acidità titolabile (meq)	244,4 b	240,5 b	269 a	251,3	246,1	229,6	241,9	239,2
Sostanza Secca (%)	17,85 b	16,43 b	20 a	18,09	19,13 b	17,85 b	21,13 a	19,37
Ceneri (%)	0,49 c	0,57 b	0,72 a	0,59				
Polifenoli (mg ac. gallico/100g)					60,8	58,5	82,1	67,2
FRAP (eq. mmol Fe ²⁺ /kg)					10,86	9,65	11,7	10,7
Incidenza Botrytis (%)					2,0	2,0	0,0	1,33

Tabella 1 - dati medi ottenuti dalle analisi chimico-fisiche eseguite sui campioni delle tre provenienze (medie con la stessa lettera non differiscono significativamente per $p \leq 0,05$).

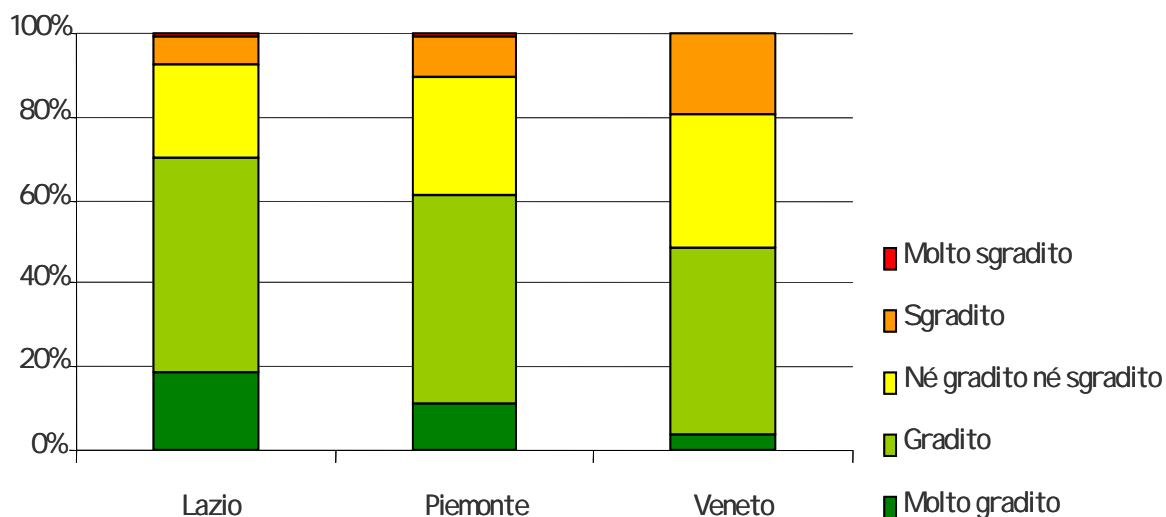


Figura 1 – Percentuali di gradimento dei campioni, ottenute dal test del consumatore.

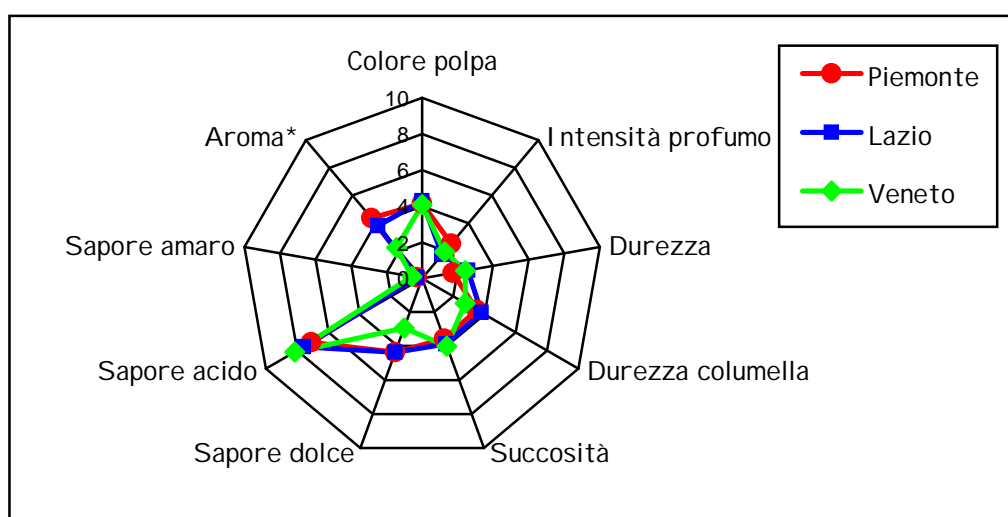


Figura 2 – Profili sensoriali ottenuti dalle valutazioni del panel di O.N.A.Frut. (* = differenza statisticamente significativa per $p \leq 0,05$).

RINGRAZIAMENTI: si ringrazia l'azienda Gullino Import-Export per la preziosa collaborazione; ricerca finanziata dalla Fondazione della Cassa di Risparmio di Saluzzo.

BIBLIOGRAFIA

Burdon J., McLeod D., Lallu N., Gamble J., Petley M., Gunson A. (2004) - Consumer evaluation of "Hayward" kiwifruit of different at-harvest dry matter contents, Postharvest Biology and Technology 34: 245–255.

Crisosto, C.H., (1992) - Predicting high quality in kiwifruit, California Grower, September 1992: 33–34.

Halvorsen B.L., Holte K., Myhrstad M.C.W., Barikmo I., Hvattum E. Remberg S.F., Wold A.B., Haffner K., Baugerød H., Andersen L.F., Moskaug J.Ø., Jacobs D.R., Blomhoff R. (2002) - A systematic screening of total antioxidants in dietary plants, Journal of Nutrition 132: 461–471.

Jordan R.B., Walton E.F., Klages K.U., Seelye R.J. (2000) - Postharvest fruit density as an indicator of dry matter and ripened soluble solids of kiwifruit, Postharvest Biology and Technology, 20: 163–173.

Kalt W., (2005) - Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants. Journal of Food Science, 70: R11–R19.

MacRae E.A., Bowen J.H., Stec M.G.H., (1989) - Maturation of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv Hayward) from two orchards: difference in composition of the tissue zones, Journal of the Science of Food and Agriculture, 47: 401–416.

Pellegrini N., Serafini M., Colombi B., Del Rio D., Salvatore S., Bianchi M., Brighenti F. (2003) - Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays, American Society for Nutritional Sciences, 133: 2812-2819.

Scott K.J., Spraggon S.A., McBride R.L., (1986) - Two new maturity tests for kiwifruit, CSIRO Food Res. Q., 46: 25–31.

Slinkard K. e Singleton V. L., (1977) - Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. American Journal of Enology and Viticulture, Vol.28, 1:49-55.

Tavarini S., Degl’Innocenti E., Remorini D, Massai R., Guidi L., (2008) – Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit, Food Chemistry 107: 282–288.