
OSSERVAZIONI SULL'ANDAMENTO DELLA MATURAZIONE E SULLA CONSERVAZIONE DI FRUTTI DI KIWÌ (*ACTINIDIA DELICIOSA*) PROVENIENTI DA DIVERSI AMBIENTI MERIDIONALI

L. Di Marco, A. Raimondo
Istituto di Coltivazioni Arboree
Università degli Studi
Viale delle Scienze
90128 PALERMO

E. Barone, P. Inglese
Istituto di Colture Legnose Agrarie e Forestali
Università degli Studi
Piazza San Francesco, 29
89061 GALLINA (RC)

Riassunto

Sono stati verificati l'andamento della maturazione e l'attitudine a lunghi periodi di conservazione di frutti di *actinidia* raccolti in un arco di tempo compreso tra la fine di ottobre e la seconda settimana di dicembre, in quattro ambienti dell'Italia meridionale.

Standard qualitativi accettabili per la raccolta sono stati raggiunti a partire dalla prima settimana di novembre. Di lieve o nessuna entità è stata la diminuzione della consistenza dei frutti nelle diverse epoche di raccolta, fino a dicembre inoltrato.

I frutti raccolti più tardivamente hanno evidenziato dopo cinque mesi di conservazione i migliori requisiti fisici ed organolettici, mentre quelli raccolti precocemente presentavano scarsa consistenza e rilevanti diminuzioni di acidità e pH.

Abstract: Analysis of ripening and storage of kiwi fruits (*Actinidia deliciosa*) cultured in various southern environments

Kiwifruit from 4 growing locations were harvested at different periods. Flesh firmness, total soluble solids (T.S.S.), titratable acidity and pH were measured at harvest and after 150 days of storage.

During the first week of November the T.S.S. was suitable for harvesting.

There was no significant change in flesh firmness during harvest season in each growing location. Only once in the last harvesting date were values shown to be slightly lower than 10 kg/cm². Fruits collected starting from the second half of November, kept best in storage.

1. Premessa

Lo sviluppo della coltura dell'*actinidia* nel Meridione d'Italia è stato negli ultimi anni particolarmente intenso (Alvisi, 1987).

Ciò nonostante, estremamente limitate restano le informazioni sia sul comportamento bio-agronomico della specie in questi areali che sulle caratteristiche qualitative complessive delle produzioni ottenibili.

Su quest'ultimo aspetto diversi Autori hanno sottolineato l'importanza di individuare il momento, variabile in funzione dell'ambiente colturale e del decorso climatico stagionale, in cui i frutti raggiungono un grado di maturazione idoneo per la raccolta, anche in funzione della successiva conservazione (Ben-Arie *et al.*, 1987; Crisosto *et al.*, 1984; Eynard e Zanini, 1978; Sozzi *et al.*, 1986; Youssef *et al.*, 1983).

È, infatti, noto come i frutti raccolti precocemente (R.S.R. <6.5%) siano poco idonei alla conservazione sia per le caratteristiche organolettiche complessive che per la perdita di consistenza cui vanno incontro durante la conservazione (Standardi e Calabrese, 1986; Monzini e Gorini, 1986; Harmann, 1981).

Del resto la possibilità di raccogliere frutti con un grado di maturazione idoneo a lunghe conservazioni è condizionata sia dalla progressiva perdita di consistenza del frutto durante la maturazione sulla pianta che, negli areali di coltura settentrionali, dall'alea delle condizioni climatiche (Harmann, 1981; Testolin e Crivello, 1987).

Lo scopo di questa ricerca è stato proprio quello di verificare l'evoluzione dei parametri di maturazione e la idoneità alla conservazione di frutti di *actinidia* raccolti in un arco di tempo il più ampio possibile, dal momento che le condizioni climatiche delle zone considerate consentono potenzialmente di posticipare l'epoca di raccolta fino al tardo autunno.

2. Materiale e metodo

Le osservazioni sono state eseguite su frutti di 'Hayward' provenienti da aziende attinidicole calabresi, Rosarno (RC) e Filadelfia (CZ), e siciliane, Capo d'Orlando (ME) e Canicatti (AG), le cui caratteristiche tecnico-culturali sono riportate in Tab. 1.

Si tratta di areali nei quali di recente si è diffusa la coltura attinidicola, caratterizzati da clima mediterraneo con estati calde ed asciutte ed autunni miti e con piovosità concentrata prevalentemente nel periodo invernale.

I prelievi sono iniziati il 29/10/87 e proseguiti con cadenza settimanale sino al giorno 11/12/87. Nell'azienda di Canicatti sono stati disponibili campioni rappresentativi solo fino al 27/11/87.

Per ogni epoca ed ambiente sono stati prelevati 20 frutti per pianta da cinque piante scelte per omogeneità di sviluppo e produzione. Subito dopo la raccolta, per ciascun ambiente ed epoca, sono stati analizzati 50 frutti (10/pianta); i rimanenti, disposti in contenitori alveolari e racchiusi in sacchetti di polietilene trasparente forati, sono stati conservati in cella frigorifera ad una temperatura di 0 ± 0.5 °C ed U.R. del 90%.

La durata della conservazione è stata di 150 gg. per tutti i campioni. Le osservazioni sui frutti estratti dalla cella sono state eseguite dopo averli lasciati a temperatura ambiente per circa 8 ore.

Di ogni frutto sono stati determinati: il residuo ottico al rifrattometro; la durezza, con penetrometro portatile e puntale da 8 mm, misurata su due faccie opposte del frutto, private dei peli e del derma; il pH e l'acidità titolabile, espressa in percentuale di acido malico, del succo.

I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza.

3. Risultati e discussione

Il residuo secco al rifrattometro è aumentato in modo significativo da un prelievo all'altro in tutti gli ambienti (Tab. 2). Il valore minimo per la raccolta (6.5%) è stato raggiunto in tutti gli ambienti durante la prima settimana di novembre, mentre tra la seconda e la terza decade dello stesso mese sono stati raggiunti i livelli considerati ottimali per lunghi periodi di conservazione (7% -10%).

Dalla fine di novembre fino all'ultimo campionamento l'R.S.R. è salito da livelli superiori al 10% fino a valori prossimi al limite minimo indicato per il consumo dei frutti (14%).

Nello stesso arco di tempo, la durezza della polpa si è mantenuta su livelli superiori a quelli evidenziati in altri ambienti italiani per la 'Hayward' (Youssef *et al.* 1983; Standardi e Calabrese, 1986). Valori costantemente superiori a 11 kg/cm^2 , senza alcuna fluttuazione statisticamente evidenziabile, sono stati rilevati nelle aziende di Filadelfia e Capo d'Orlando, mentre una tendenza alla diminuzione della durezza della polpa nel corso dei rilievi si è potuta evidenziare nelle rimanenti due aziende, con valori che soltanto in un caso, Rosarno, sono scesi sotto i 10 kg/cm^2 .

Sia l'acidità (% acido malico) che il pH non hanno subito variazioni significative nel corso dei campionamenti.

Dopo la conservazione, i valori dell'R.S.R. sono risultati ampiamente superiori al minimo indicato per il consumo dei frutti, anche per quei campioni che alla raccolta presentavano valori <6.5%.

Le differenze manifestatesi alla raccolta persistono dopo la conservazione anche se gli incrementi più consistenti, in termini percentuali, sono evidenziabili nei campioni raccolti più precocemente (Tab. 3).

Come già verificato da altri Autori (Harmann, 1981; Standardi e Calabrese, 1986; Youssef *et al.*, 1983), anche in questo caso i frutti meno maturi alla raccolta risultavano avere, al termine della conservazione, una consistenza inferiore a quella dei frutti raccolti in epoche successive, nonostante le differenze tra i valori registrati per questo parametro alla raccolta siano state limitate (Tab. 3).

La consistenza raggiunta dopo la conservazione può nel complesso ritenersi accettabile se si considera il lungo periodo di conservazione e l'elevato R.S.R. rilevato. I valori più bassi sono stati evidenziati nell'azienda di Canicatti nella quale peraltro il residuo rifrattometrico nelle diverse epoche è stato il più alto in assoluto.

L'acidità mostra una lieve flessione al termine della conservazione, meno marcata se si fa riferimento ai frutti raccolti tardivamente.

Il pH, dopo la conservazione, mostra variazioni statisticamente evidenziabili in funzione dell'epoca di raccolta, legate in particolare al decremento riscontrato nei frutti raccolti nelle prime tre epoche; nei campioni raccolti in epoche successive il pH rimane costante sui valori evidenziati al momento della raccolta.

4. Conclusioni

Le ricerche effettuate hanno consentito di rilevare come il calendario di raccolta del kiwi, nelle zone considerate, possa ritenersi alquanto ampio.

Standard qualitativi accettabili sono stati raggiunti durante la prima settimana di novembre, in coincidenza con un repentino innalzamento del contenuto in solidi solubili dei frutti.

Elevati livelli di residuo rifrattometrico non sono apparsi correlati alla perdita di consistenza che, al contrario si è mantenuta sufficientemente elevata fino alla seconda decade di dicembre.

I dati confermano, inoltre, come i frutti raccolti in anticipo rispetto allo stadio di maturazione ottimale non siano suscettibili di lunghe conservazioni, andando incontro ad un drastico peggioramento delle caratteristiche fisiche ed organolettiche. Nonostante raggiungano, infatti, livelli di residuo rifrattometrico accettabili, subiscono una più marcata diminuzione sia della consistenza che della acidità e del pH. Al contrario i frutti raccolti dalla seconda metà di novembre in poi hanno mantenuto standard qualitativi tali da consentire lunghi periodi di conservazione.

Questo, in definitiva, conforta le prospettive di diffusione di questa specie negli areali meridionali più vocati, considerato che, in vista dei rapidi incrementi della produzione nazionale complessiva, la qualità dei frutti si avvia anche per il kiwi a diventare fattore discriminante la redditività della coltura.

Bibliografia

- Alvisi F., 1987, La coltivazione dell'Actinidia: situazione produttiva e di mercato. *Boll. Interessi Sardi*: 4.
- Ben-Arie R., Gross J., Sonogo L., 1982, Changes in ripening parameters and pigments of the Chinese gooseberry (kiwi) during ripening and storage. *Scientia Hort.*: 18 (1).
- Crisosto G.U., Mitchell F.G., Arpaia M.L., Mayer G., 1984, The effect of growing location and harvest maturity on the storage performance and quality of 'Hayward' kiwifruit. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*: 109 (4).
- Eynard I., Zanini E., 1978, Epoca di raccolta e conservazione della Actinidia. *Atti Inc. Frutticolo S.O.I. Actinidia*, Torino.
- Harmann J.E., 1981, Kiwifruit maturity. *Orchardist of New Zealand*: 54 (4).
- Monzini A., Gorini F.L., 1986, Aspetti e problemi della conservazione dell'Actinidia. *Agricoltura e Ricerca Speciale Actinidia*.
- Sozzi A., Eccher Zerbini P., Gorini F.L., 1976, Epoca ottimale di raccolta e conservabilità dei frutti di Actinidia chinensis. *Italia Agricola* 10.
- Standardi A., Calabrese M., 1986, Comportamento di alcuni indici di maturazione durante il periodo di raccolta e di conservazione dei frutti di Actinidia (cv. 'Hayward'). *Frutticoltura* 6/7.
- Testolin R., Crivello V., 1987, Il kiwi ed il suo mondo, *IRIPA CCDD*.
- Youssef J., Deluisa A., Scarbolo E., Testolin R., Nardin C., 1983, Attitudine alla conservazione in atmosfera controllata dei frutti di Actinidia (*Actinidia chinensis* Pl.) in funzione di diverse epoche di raccolta. *Atti 2° Incontro frutticolo SOI sull'Actinidia*, Udine.
-

Tabella 1 - Caratteristiche tecnico-agronomiche degli impianti

	ROSARNO 38· 30' N	FILADELFIA 38· 47' N	CAPO d'ORLANDO 38· 10' N	CANICATTI 37· 22' N
ETÀ (ANNI)	4	4	4	4
N· PIANTE/HA	833	625	625	833
MAS./FEM.	8	7	8	7
ALLEVAMENTO	TENDONE	TENDONE (*)	TENDONE	TENDONE
IRRIGAZIONE	MICROJET	MICROJET	MICROJET	MICROJET

(*) Coperto con rete antigrandine (30%)

Tabella 2 - Evoluzione di alcuni indici di maturazione in funzione dell'epoca di raccolta

INDICE	STAZ.	EPOCA DI RACCOLTA								
		29.10	6.11	13.11	20.11	27.11	3.12	11.12	C.L.	C.Q.
R.S.R. %	1	5.27	7.92	9.26	10.35	10.94	13.38	13.84	**	N.S.
	2	5.10	6.89	7.65	9.10	10.13	11.70	12.97	**	N.S.
	3	4.53	6.57	8.34	9.71	10.14	11.94	12.97	**	N.S.
	4	5.07	6.83	8.32	9.63	11.16	—	—	**	N.S.
DUREZZA Kg·cm ²	1	11.51	11.00	11.74	10.47	11.08	9.98	9.36	*	**
	2	11.23	11.83	11.76	11.66	11.87	11.80	11.77	N.S.	N.S.
	3	11.42	11.19	11.87	11.47	11.67	11.38	11.69	N.S.	N.S.
	4	11.71	12.00	11.76	11.30	10.83	—	—	*	**
pH	1	3.52	3.36	3.46	3.39	3.42	3.50	3.50	N.S.	N.S.
	2	3.38	3.36	3.42	3.38	3.41	3.40	3.36	N.S.	N.S.
	3	3.41	3.36	3.48	3.37	3.37	3.42	3.37	N.S.	N.S.
	4	3.45	3.40	3.40	3.38	3.42	—	—	N.S.	N.S.
ACIDITÀ (% ac. malico)	1	.81	.75	.78	.76	.79	.80	.80	N.S.	N.S.
	2	.88	.87	.87	.88	.88	.89	.89	N.S.	N.S.
	3	.88	.86	.87	.90	.88	.88	.88	N.S.	N.S.
	4	.88	.88	.87	.87	.85	—	—	N.S.	N.S.

1 = Rosarno; 2 = Filadelfia; 3 = Capo d'Orlando; 4 = Canicatti. * = .05; ** = .01 C.L. Componente lineare; C.Q. = Componente quadratica

Tabella 3 - Evoluzione di alcuni indici di maturazione dopo la conservazione in funzione dell'epoca di raccolta

INDICE	STAZ.	EPOCA DI RACCOLTA							C.L.	C.Q.
		29.10	6.11	13.11	20.11	27.11	3.12	11.12		
R.S.R %	1	15.50	16.11	16.07	17.37	16.76	18.86	17.93	**	N.S.
	2	16.37	16.26	15.77	16.90	17.97	18.65	18.01	**	*
	3	15.86	17.42	17.89	18.26	17.58	19.36	18.35	**	*
	4	17.08	18.24	18.34	18.53	20.45	—	—	**	N.S.
DUREZZA Kg/cm ²	1	2.82	3.86	3.36	2.83	3.17	3.41	3.09	N.S.	N.S.
	2	1.99	3.21	3.48	3.46	3.55	3.50	3.66	**	*
	3	2.77	3.38	3.40	3.35	3.57	4.16	3.99	**	*
	4	1.48	2.53	2.55	2.69	2.98	—	—	**	N.S.
pH	1	1.86	2.86	2.83	3.44	4.06	3.38	4.16	**	N.S.
	2	1.37	2.70	2.80	3.44	3.27	3.27	3.31	**	N.S.
	3	1.80	2.80	2.84	3.38	3.37	3.38	3.43	**	N.S.
	4	1.72	2.88	2.79	3.31	3.35	—	—	**	N.S.
ACIDITA (% ac. malico)	1	.71	.67	.68	.67	.67	.79	.79	N.S.	*
	2	.78	.77	.77	.76	.85	.87	.87	N.S.	*
	3	.78	.85	.78	.78	.83	.86	.86	N.S.	*
	4	.76	.80	.76	.85	.84	—	—	N.S.	*

1 = Rosarno; 2 = Filadelfia; 3 = Capo d'Orlando. 4 = Canicattì. * = .05; ** = .01 C.L. = Componente lineare; C.Q. = Componente quadratica