

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per la Fisiologia della Maturazione e della Conservazione
del Frutto delle Specie Arboree Mediterranee - Sassari/Oristano

Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie
e Biotecnologie Agroalimentari
Università degli Studi di Sassari

Centro Interdipartimentale per le Ricerche
Conservazione ed Utilizzazione
del Germoplasma Mediterraneo

BIODIVERSITÀ

GERMOPLASMA LOCALE E SUA VALORIZZAZIONE

Atti del 4° Convegno Nazionale
Alghero, 8-11 settembre 1998

a cura di **MARIO AGABBIO**

Estratto

Carlo Delfino editore

VARIAZIONI QUALITATIVE DEI FRUTTI DI ARANCIO “TARDIVO DI SAN VITO” DURANTE LA FRIGOCONSERVAZIONE

QUALITY CHANGES OF “TARDIVO DI SAN VITO” CITRUS FRUIT DURING COLD STORAGE

Piga A.*, D’Aquino S.***, Agabbio M.*, Delogu M.**

* Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie e Biotecnologie Agro-Alimentari, sez. di Tecnologie Alimentari, Università degli Studi, Viale Italia 39, 07100 Sassari – E-mail, pigaa@ssmain.uniss.it

** Istituto per la Fisiologia della Maturazione e della Conservazione del Frutto delle Specie Arboree Mediterranee – CNR – Via dei Mille, 48 - 07100 Sassari

Riassunto

Si riferisce su una prova di frigoconservazione di frutti di arancio “Tardivo di San Vito”, che costituisce una varietà locale a maturazione tardiva con discrete caratteristiche organolettiche.

I frutti sono stati raccolti nella seconda decade di Aprile da alberi innestati su arancio amaro, presso l’agrumeto sperimentale del CNR ad Oristano. All’arrivo in laboratorio, dopo una selezione volta a scartare i frutti che presentavano difetti o danni meccanici, il campione è stato suddiviso in due lotti, corrispondenti a due regimi termici di conservazione. La refrigerazione è stata condotta alle temperature di 3 e 8°C e 90% di umidità relativa (UR) per un periodo totale di 12 settimane. Al termine della sesta e dodicesima settimana la metà di ogni lotto è stata trasferita a 20°C e 70% di UR per simulare le condizioni di mercato (SL). Alla raccolta e al termine dei succitati periodi sono stati determinati i seguenti parametri: analisi soggettiva dell’aspetto esterno, , principali parametri chimici (pH, acidità titolabile, solidi solubili totali, acido ascorbico). Al termine di ogni periodo di conservazione sono stati, inoltre, rilevati le percentuali di calo peso e di marciumi e rilevati i danni da freddo sull’epicarpo.

I risultati ottenuti evidenziano una ottima conservabilità anche alla temperatura più bassa. Infatti, i frutti sono risultati resistenti alle alterazioni patologiche, agli stress da freddo ed hanno mantenuto delle caratteristiche di commerciabilità accettabili per tutta la durata della prova.

Abstract

“Tardivo di San Vito” orange fruits, a local late ripening cultivar, were cold stored. Harvesting took place in the second half of April from trees grafted on sour orange at the experimental station of CNR at Oristano. Fruit were selected for minimal blemishes and size and randomly divided in two plots before being cold stored at 3 or 8°C and 95% of relative humidity (RH) for 12 weeks. Fruits were transferred to 20°C and 70% RH after 6 and 12 weeks of cold storage to simulate shelf-life (SL). Fruits were inspected at harvest and at the end of both cold storage and SL periods for the following parameters: overall appearance, main chemical parameters (pH, titrable acidity, total soluble solids, ascorbic acid). Percent weight loss, decay and chilling injury incidence were also recorded at the above cited inspection times, except harvest.

Results clearly indicate that “Tardivo di San Vito” orange fruit can withstand the lowest storage temperature of this trial. In fact, fruits show an excellent resistance to pathological breakdown, to chilling injury and maintain a good quality during the whole storage period.

1. Introduzione

La possibilità di estendere la vendita dei frutti di agrumi nei nostri ambienti anche durante il periodo estivo, è circoscritta ai frutti di arancio ed unicamente alla varietà tardiva “Valencia late”, che matura a partire da aprile sino a giugno e che, tramite la frigoconservazione, può soddisfare le esigenze commerciali del periodo giugno-settembre.

Tra le diverse accessioni del germoplasma agrumicolo della Sardegna la varietà di arancio biondo “Tardivo di San Vito” merita sicuramente nota per essere tardiva e per le caratteristiche generali dei frutti. L’epoca di maturazione parte da metà marzo e si prolunga sino a metà maggio, vista la capacità dei frutti di mantenere inalterate le caratteristiche qualitative sulla pianta madre [1]. E’ una varietà che, inoltre, si contraddistingue positivamente per avere la polpa molto succosa, di sapore gradevole ed un limitato numero di semi, anche se l’epicarpo ha la tendenza ad assumere uno spessore medio ed una scarsa colorazione.

Nel presente lavoro, con l'intento di valutare l'attitudine alla conservazione della varietà in esame, si è condotta una prova di frigoconservazione della durata di tre mesi a due differenti temperature.

2. Materiali e metodi

I frutti sono stati raccolti il 30 Aprile 1997 da dodici piante ubicate nell'agrumeto sperimentale del CNR sito in Oristano. E' stata operata una selezione per eliminare i frutti che presentavano alterazioni visibili quali, ammaccature, punture di insetti, ferite, ecc. Il campione ottenuto è stato diviso in due lotti, ognuno dei quali è stato posto in cella frigorifera a 3 e 8°C e 95% di UR, rispettivamente, per 12 settimane. Ad intervalli di 6 settimane la metà dei frutti di ogni tesi veniva posta per una settimana a 20°C e 70% di UR per simulare le condizioni di mercato. Alla raccolta ed al termine dei succitati periodi sono state condotte le analisi sui principali parametri del succo [pH, acidità titolabile (% di acido citrico), solidi solubili totali (SST) in °Brix, contenuto in acido ascorbico]. Sui frutti esenti da danni esteriori un gruppo di 5 persone ha condotto una valutazione soggettiva sull'aspetto esterno utilizzando una scala soggettiva da 1 a 5 con 1= frutto molto vecchio e 5= frutto fresco alla raccolta, mentre 3 rappresentava il limite inferiore di commerciabilità. Al termine dei periodi di conservazione e SL è stata, inoltre, calcolata sui frutti sani la perdita di peso in percentuale e si è valutata l'incidenza delle fisiopatie da raffreddamento utilizzando una scala da 0 a 3, in cui 0=frutto sano, 1=danno lieve, 2=danno medio, 3=danno grave, come riportato in una precedente nota [2].

I dati sono stati analizzati statisticamente per singoli periodi mediante un'analisi della varianza semplice (ANOVA), utilizzando il pacchetto statistico MSTAT-C (Michigan State University, 1991).

3. Risultati e discussione

La scelta delle due temperature di conservazione è stata fatta con l'intento di seguire la risposta della varietà in esame ad un regime termico (8°C) definibile normale, in quanto riesce a contrastare sufficientemente gli attacchi patogeni e non far insorgere fisiopatie da freddo o, al contrario, verificare il comportamento dei frutti ad una temperatura (3°C) capace di provocare nella maggior parte degli agrumi vistosi danni da freddo a carico dell'epicarpo. I dati ottenuti evidenziano una eccellente attitudine dei frutti di "Tardivo di San Vito" alla conservazione refrigerata anche alla temperatura più bassa. L'analisi di tutti i parametri considerati ha dimostrato, infatti, che al termine di tre mesi di conservazione e del periodo di SL i frutti hanno presentato ancora buone caratteristiche organolettiche e solo una minima parte di essi è risultata incommerciabile a causa di alterazioni di natura patologica o fisiologica. In particolare, se si esamina la Fig. 1A, relativa all'analisi soggettiva visiva, si può notare che, seppur i frutti presentino un naturale decadimento dell'aspetto esterno per la perdita di freschezza generale dell'epicarpo con comparsa di segni di raggrinzimento e disseccamento della rosetta, siano giudicati con un punteggio superiore al limite fissato di commerciabilità anche al termine della SL successiva a 12 settimane di conservazione refrigerata. Per quanto riguarda le temperature di conservazione, invece, i frutti conservati a 3°C hanno ricevuto un punteggio significativamente superiore, rispetto a quelli conservati a 8°C, ad esclusione dell'ultimo periodo di SL. La tesi conservata alla temperatura più bassa, infatti, ha presentato un minor invecchiamento generale dell'intero epicarpo e la rosetta ha mantenuto la tipica colorazione verde per un tempo superiore. Tale differenza sembrerebbe correlata con la perdita di peso dei frutti, che è risultata statisticamente inferiore nei frutti conservati a 3°C rispetto a quelli tenuti a 8°C alla fine dei succitati periodi (Tab. 1), sicuramente a causa della diminuita attività di traspirazione dovuta al minor deficit di pressione di vapore che si stabilisce tra frutto e atmosfera della cella di stoccaggio ad una più bassa temperatura. In linea generale, si è registrata una perdita di peso graduale durante la frigoconservazione, mentre, come ci si attendeva, si è avuta una drastica diminuzione di peso nel trasferimento dalle condizioni di conservazione refrigerata a quelle di SL. Le migliori risposte si sono registrate, comunque, per ciò che riguarda l'incidenza dei danni da freddo e delle perdite per attacchi patogeni. In particolare, è da rimarcare la notevole resistenza dei frutti alle basse temperature di conservazione. Infatti, seppur i numeri indice ricavati dall'esame visivo dell'epicarpo mostrino una lieve predominanza di queste alterazioni sui frutti stoccati a 3°C, peraltro non significativa rispetto alla tesi ad 8°C (Fig. 1B), l'incidenza delle fisiopatie è abbastanza contenuta (Tab. 2). Inoltre, la percentuale di alterazioni gravi, che rendono il frutto incommerciabile, non ha superato, alla fine della prova il 3,1% e si sono manifestate solamente al termine di 12 settimane di conservazione refrigerata. Il trasferimento dei frutti in SL ha provocato un aumento dei danni da freddo, in accordo con quanto riportato in letteratura [3]. Le perdite per attacchi patogeni sono state estremamente ridotte (Tab. 1). Infatti, oltre a presentarsi solamente alla fine della prova, i marciumi si sono attestati su valori massimi inferiori al 3%, con minime differenze tra le temperature. Tra i parametri chimici si è registrata una diminuzione dell'acidità ed un contemporaneo incremento dei valori di pH, con differenze non significative tra le due tesi, mentre i SST e la

vitamina C sono risultati pressoché inalterati (Tab. 1). Dal punto di vista organolettico, infine, i frutti hanno presentato al termine della prova ancora un sapore accettabile e la totale assenza di odori o sapori sgradevoli.

Ringraziamenti: Lavoro effettuato nell'ambito dei Fondi Strutturali/Ue, progetto "Interventi per la salvaguardia e la valorizzazione della biodiversità".

Gli autori hanno contribuito in parti uguali alla stesura del presente lavoro.

Tab. 1 – Variazione dei principali parametri chimici del succo (pH, acidità titolabile, solidi solubili totali e vitamina C), perdita di peso ed incidenza percentuale di marciumi in frutti di arancio "Tardivo di San Vito" durante 6 e 12 settimane di conservazione refrigerata ed in SL.

Tab. 1 – Juice chemical changes (pH, titratable acidity, total soluble solids, vitamin C) percent weight loss and rots of "Tardivo di San Vito" orange fruits after 6 or 12 weeks in cold storage and after SL.

Tesi	Periodo (settimane)	Marciumi (%)	Calo peso (%)	pH	Acidità (% ac. Citrico)	SST (°Brix)	Vitamina C (mg/100ml)
	Raccolta			3,66	0,98	11,4	43,74
3°C	6	0,00a	5,95b*	3,76a	0,92a	10,70a	39,28a
8°C	6	0,00a	7,74a	3,86a	0,90a	10,65a	40,81a
3°C	6 + SL	0,00a	9,60a	3,98a	0,89a	12,09a	45,01a
8°C	6 + SL	0,00a	10,41a	3,98a	0,88a	12,05a	48,77a
3°C	12	1,21a	8,24b	4,11a	0,67a	10,98a	45,31a
8°C	12	1,34a	9,75a	4,16a	0,63a	10,41a	46,513a
3°C	12 + SL	2,98a	14,34a	4,17a	0,65a	10,74a	47,54a
8°C	12 + SL	2,88a	15,42a	4,23a	0,59b	10,33a	44,23a

*I dati seguiti da lettere diverse all'interno di una stessa colonna e per lo stesso periodo di conservazione differiscono significativamente per $P \leq 0,01$.

*Mean separation in columns within periods, 1% level.

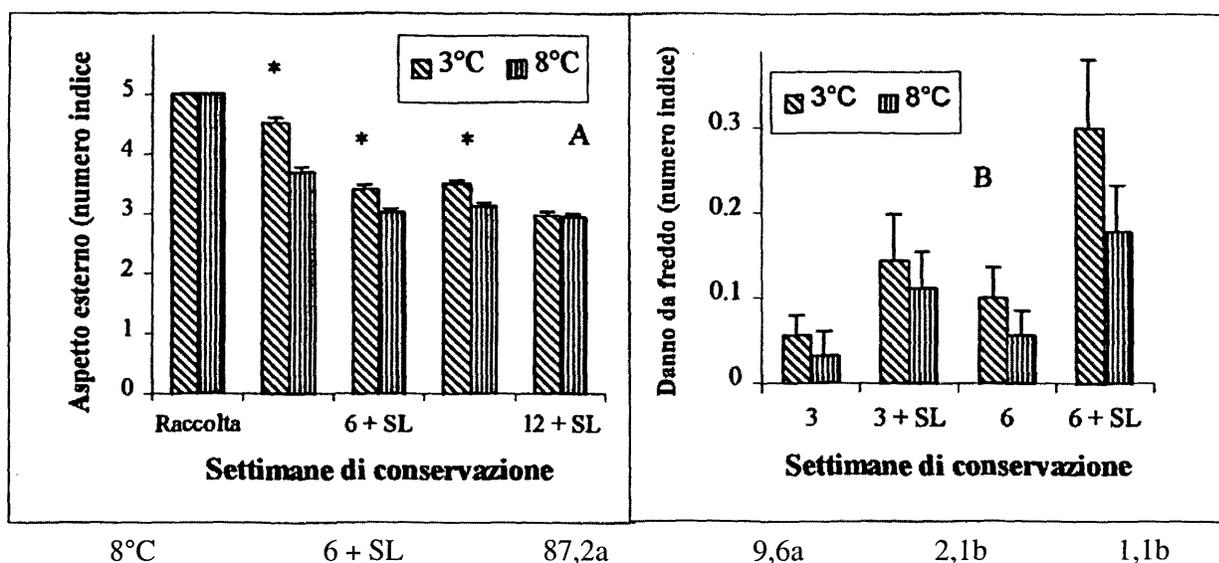
4. Conclusioni

L'analisi dei risultati ottenuti pone in evidenza una ottima attitudine dei frutti di arancio della varietà locale "Tardivo di San Vito" anche a temperature molto basse. Data l'epoca di raccolta, potrebbe infatti agevolmente essere commercializzato, grazie alla conservazione refrigerata, per tutto il periodo estivo. Questa potenzialità potrebbe essere presa in considerazione qualora si riuscisse ad ottenere, con opportuni interventi, un prodotto con caratteristiche qualitative simili all'arancio "Valencia", rispetto a cui questa varietà non può al momento competere.

Tab. 2 – Influenza delle temperature di conservazione sulla percentuale dei danni da freddo in frutti di arancio "Tardivo di San Vito" dopo 6 e 12 settimane di frigoconservazione ed in SL.

Tab. 2 – Effect of storage temperatures on chilling injury percentage on "Tardivo di San Vito" orange fruits after 6 and 12 weeks in cold storage and SL periods.

Tesi	Periodo (settimane)	Frutti sani	Fisiopatie		
			1	2	3
3°C	3	96,6a*	3,4a	-	-
8°C	3	97,0a	3,0a	-	-
3°C	3 + SL	94,4a	2,8a	2,8a	-
8°C	3 + SL	95,3a	2,2a	2,5a	-
3°C	6	91,5a	7,4a	1,1a	-
8°C	6	94,7a	4,2b	1,1a	-
3°C	6 + SL	85,3a	4,2b	7,4a	3,1a



*I dati seguiti da lettere diverse all'interno di una stessa colonna e per lo stesso periodo differiscono significativamente per $P \leq 0,01$.

*Mean separation in columns within periods, 1% level.

Fig. 1 – Analisi soggettiva visiva (A) e incidenza dei danni da freddo (B) in frutti di arancio della cv “Tardivo di San Vito” durante la conservazione refrigerata e la shelf-life.* Le medie sono statisticamente differenti per $P \leq 0,01$.

Fig. 1 – Overall appearance and chilling injury index on “Tardivo di San vito” orange fruits during cold storage and SL periods.* Significant differences between treatments, $P < 0,01$.

Lavoro eseguito con finanziamento "Progetto Strategico Biodiversità -CNR".

BIBLIOGRAFIA

1. Agabbio M. 1987. Scelte varietali e agrotecniche nell'ampliamento del calendario di maturazione. Atti del Convegno “Il recente contributo della ricerca allo sviluppo dell'agrumicoltura italiana” – Cagliari, 29 Aprile-3 Maggio, 1986: 327-346
2. Hatton T.T., Cubbedge R.H. 1982. Conditioning Florida grapefruit to reduce chilling injury during low-term storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:57-60.
3. Wang C.Y. 1993. Chilling injury of horticultural crops. C.Y. Wang (ed.), CRC Press, Boca Raton, Fla, pagg. 301.