

VALORIZZAZIONE TECNOLOGICA DI SPECIE DA FRUTTO TIPICHE DELL'AMBIENTE MEDITERRANEO

ANTONIO PIGA, VINCENZO VACCA, MARIO AGABBIO

Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie e Biotecnologie Agro-Alimentari, Università degli Studi, Viale Italia, 39, 07100 Sassari

Riassunto

La valorizzazione tecnologica della biodiversità frutticola della Sardegna potrebbe costituire un sicuro mezzo di rilancio di un comparto strategico, ma al momento privo di vigore.

Nel presente lavoro sono riportati due esempi di sperimentazione, nell'ambito di un più ampio ventaglio di ricerche, relative ad un progetto Interreg II, riguardanti l'ottimizzazione delle tecnologie di conservazione e trasformazione di frutti di varietà locali.

Parole chiave : biodiversità, conservazione, frutta, trasformazione.

Abstract

Technological exploitation of Sardinian tree fruit biodiversity could be a valid mean to relaunch a strategic division, which is now in a weak position.

The present work deals with two studies, which are included in a more detailed Interreg II research project aimed to maximise storage and processing technologies of tree fruits of local cultivars.

Key words : biodiversity, fruits, processing, storage.

Résumé

La valorisation technologique de la diversité biologique de la fructiculture sarde peut être un moyen sûr pour relancer ce compartiment stratégique, mais actuellement dénué de force. Dans cette étude nous avons reporté deux exemples d'expérimentations relatives à un des projets Interreg II, concernant la recherche des meilleures technologies de conservation et de transformation des fruits des variétés locales.

Mots clés : conservation, diversité biologique, fruits, transformation.

1. Introduzione

La Sardegna, pur avendo un clima favorevole alla coltivazione delle piante da frutto, non vanta una frutticoltura moderna e competitiva. La produzione globale è insufficiente per il fabbisogno interno e, una quota considerevole della domanda di prodotto allo stato fresco e trasformato è integrata dalle importazioni. Ciò comporta un movimento di capitali verso le altre regioni, e la perdita di un'occasione importante per la creazione di reddito e di lavoro. A fronte di una scarsa attività frutticola, in Sardegna nel tempo si sono selezionate numerose varietà di frutta con particolari caratteristiche di pregio anche se sconosciute al pubblico^{1,2}. Ciò nonostante, quasi inesistenti sono stati i tentativi di caratterizzare le innumerevoli varietà autoctone dai punti di vista chimico-fisico, sensoriale, reologico e fisiologico, in vista di un loro utilizzo come frutta fresca o come conserve. Le sperimentazioni nell'ambito del progetto Interreg II hanno avuto il proposito di favorire la diffusione ed il consumo di frutta delle cultivar più interessanti del germoplasma frutticolo sardo, attraverso : a) valutazione dell'attitudine alla conservazione ed alla trasformazione delle cultivar più interessanti dal punto di vista agronomico e qualitativo ; b) ottimizzazione delle tecnologie di conservazione e di trasformazione, per il mantenimento della qualità o l'ottenimento di prodotti ad elevato impatto funzionale, rispettivamente.

Lo studio è stato condotto su diverse specie frutticole (fico, melo, olivo, pero e susino), spesso considerando i due aspetti su esposti. Nel presente lavoro saranno riportati i risultati ottenuti nella valorizzazione di un prodotto fresco e di uno trasformato.

2. Materiali e metodi

1 - esperienza — Frutti freschi. Frutti di pero della varietà « Cabudraxia » sono stati raccolti allo stadio preclimaterico alla fine di luglio, e subito selezionati per dimensione e grado di maturazione. Per le prove sono stati utilizzati 170 frutti, i quali sono stati posti all'interno di due essiccatori da 15 litri, in uno dei quali è stata realizzata per 36 ore un'atmosfera al 100% di N₂, mentre nell'altro è stata fatta passare aria satura d'umidità. Successivamente, i frutti sono stati posti a 20°C e 75% d'umidità relativa onde permettere la maturazione. Sono stati determinati : giornalmente su dieci frutti per ogni tesi, l'attività respiratoria e la produzione di etilene³ ; alla raccolta, fine trattamento, 5, 8 e 11 giorni dalla raccolta l'indice penetrometrico in kg, utilizzando un penetrometro mod. Effegi con puntale di 8 mm, ed il contenuto di etanolo della polpa dei frutti secondo⁴. Alla raccolta e in coincidenza del picco climaterico sono stati determinati i principali parametri chimici sul succo : pH, acidità titolabile e solidi solubili totali (°Brix). Un gruppo di dieci persone ha, inoltre, condotto un test di assaggio di tipo informale per evidenziare preferenze di sapore ed odori e sapori sgradevoli.

2 - esperienza — Frutti essiccati. Fichi della varietà Niedda longa, dopo opportuna selezione e calibrazione sono stati divisi in tre lotti, corrispondenti a : a) controllo non trattato ; scottato per 1 minuto ; scottato per 3 minuti. La scottatura è stata effettuata immergendo i frutti in acqua a 95°C nel rapporto acqua/frutti di 20/1. Subito dopo, il prodotto è stato raffreddato sotto acqua corrente. Indi, i frutti sono stati essiccati, disponendoli su tre ripiani secondo un disegno completamente randomizzato, curando di evitare moti turbolenti dell'aria. I cali peso necessari per determinare le cinetiche di disidratazione sono stati rilevati sul cassetto centrale (in asse con la ventola dell'essiccatoio). In particolare, le prime pesate sono state effettuate ad intervalli temporali più ravvicinati (fase ad andamento costante), mentre verso la fine del processo il controllo è stato fatto ad intervalli maggiori (fase ad andamento decrescente). I frutti così essiccati sono stati stoccati in congelatore, nell'attesa di essere analizzati. Una parte dei frutti è stata confezionata in buste di accoppiato plastico e conservata a temperatura ambiente. Le cinetiche di disidratazione esatte sono state calcolate determinando i valori di sostanza secca (%) ai vari prelievi. I valori di attività dell'acqua (Aw) sono stati rilevati con un igrometro elettrico. Alla raccolta e a fine processo sono stati determinati, inoltre il contenuto di vitamina C, mediante HPLC, e le modificazioni di colore : queste ultime sono state rilevate utilizzando un colorimetro tristimolo ed utilizzando i parametri L, a, b e la trasformazione $\tan^{-1} a/b$ (hue angle).

3. Risultati e discussione

1 - esperienza — Frutti freschi. Il trattamento in condizioni anaerobiche ha influenzato positivamente la fisiologia dei frutti di pero, poiché ha rallentato il normale processo di maturazione, ritardando la produzione normale di etilene. I frutti trattati, in fatti, hanno raggiunto il picco climaterico cinque giorni dopo il controllo, con una stasi fisiologica nei primi 4-5 giorni dopo il trattamento (Fig. 1A). Mentre, nei frutti non trattati si è verificato un incremento subito dopo il trattamento, che ha portato al picco climaterico dopo quattro giorni, nei frutti trattati, dopo un modesto aumento del metabolita nei primi giorni, si è registrata una produzione costante sino al sesto giorno. Successivamente, dal settimo giorno si è avuto un aumento di etilene di tipo climaterico, sino al picco al nono giorno. L'esposizione in anaerobiosi può causare la formazione di proteine da stress, con momentanea diminuzione della normale sintesi proteica⁶. Pertanto, la produzione di ACC sintetasi, potrebbe essere stata temporaneamente diminuita. L'ACC ossidasi, inoltre, responsabile della conversione dell'ACC in etilene è inibita in condizioni di anaerobiosi. Risultati simili sono stati ottenuti su diverse specie frutticole, quali le pesche⁷. Il trattamento anaerobico ha ritardato il naturale processo di rammollimento dei frutti di circa tre giorni (Fig. 1B). In fatti, i valori di indice penetrometrico nella tesi trattata, sono sempre stati significativamente superiori, rispetto a quelli del controllo. Comunque, dal terzo giorno dopo il trattamento la distanza tra i valori si

è ridotta, sebbene le differenze siano rimaste significative. Tale ritardo potrebbe ascriversi alla temporanea inibizione della poligalatturonasi, che subisce un repentino incremento durante la maturazione⁸. Anche in questo caso, la probabile presenza di proteine da stress potrebbe aver rallentato l'attività enzimatica, ritardando la perdita di consistenza dei frutti trattati. L'anaerobiosi ha causato un marcato aumento, anche se temporaneo, dell'etanolo nella polpa dei frutti (dati non mostrati). In particolare, il giorno dopo il trattamento, il contenuto in etanolo dei frutti trattati, è stato notevolmente superiore, rispetto al controllo. Tali quantità, comunque, sono diminuite drasticamente dal quarto giorno e poi gradualmente durante tutta la prova. Questo risultato è, probabilmente, dovuto al passaggio a condizioni anaerobiche; gli stress da CO₂ o N₂ promuovono l'accumulo di due enzimi responsabili della produzione di etanolo. La sua diminuzione, invece, deve ricercarsi, probabilmente, sia nell'evaporazione, sia nella conversione in altri composti. Nonostante gli alti contenuti di etanolo, all'assaggio i frutti trattati hanno mostrato assenza di sapori sgradevoli, un aroma e un odore più spiccati, per cui sono stati preferiti, alla maturazione commerciale, a quelli del controllo (dati non mostrati). Tale preferenza, probabilmente è dovuta al fatto che, durante l'esposizione anaerobica i frutti possono essere stimolati a sintetizzare composti volatili responsabili del tipico aroma, anche dopo molti giorni dalla fine del trattamento⁹. Il trattamento non ha influenzato considerevolmente i parametri chimici (dati non mostrati).

2 - esperienza — Frutti essiccati. Le cinetiche di disidratazione sono riportate nella Fig. 2. Come può evincersi i trattamenti di scottatura hanno influito notevolmente nel ridurre i tempi di essiccamento. Infatti, l'immersione dei frutti all'interno dell'acqua pressoché bollente, pur non danneggiando visibilmente gli stessi, ha permesso di creare delle piccolissime lesioni sull'epicarpo dei frutti, con il risultato che la perdita d'acqua è stata notevolmente facilitata. Com'era prevedibile, la scottatura per 3 minuti si è rivelata la più efficace. Per quanto riguarda l'andamento delle cinetiche di processo, dopo una fase ad andamento costante sino alla ventesima ora, si è avuto in linea generale un'accelerazione del processo durante le ultime quattro ore. Questo comportamento è da ricercare nel fatto che, durante il processo, per evitare il fenomeno del collassamento si sono schiacciati i frutti secondo un piano parallelo all'asse trasversale. In tal modo si è evitata la formazione della parte centrale cavernosa. Tale operazione è stata condotta quando i frutti avevano raggiunto un'*A_w* di circa 0,85, cioè alla ventesima ora, ed è stato utilizzato un piano di legno. Alla fine del processo i frutti hanno raggiunto un valore di *A_w* di circa 0,53 quindi totalmente compatibile con un'alta stabilità microbiologica. Si è riscontrato, inoltre, una certa degradazione del colore originario durante il processo (dati non mostrati). Infatti, alla fine dell'essiccamento e durante la conservazione si è riscontrata una diminuzione del parametro *L* e quindi una perdita di luminosità della buccia e della polpa, associata ad una diminuzione dei valori di *a* e *b*, quindi ad un passaggio verso tonalità più chiare, probabilmente da ascrivere alla formazione di uno strato zuccherino. Anche durante la conservazione si è notato l'imbrunimento del prodotto (polpa e buccia). I dati colorimetrici trasformati in hue angle evidenziano una leggera diminuzione di $\tan^{-1} b/a$, chiaro sintomo di imbrunimento non enzimatico (reazione di Maillard). Un altro parametro preso in considerazione è stata la degradazione della vitamina C (dati non mostrati). I risultati ottenuti dimostrano una diminuzione di circa il 50% del contenuto iniziale di vitamina C, anche se, comunque, entrambe le varietà presentavano un basso contenuto iniziale di questo composto (inferiore ad 1mg su 100 grammi di parte edibile).

4. Conclusioni

In conclusione, i risultati di queste esperienze ci permettono di affermare che: a) la shelf-life di frutti della varietà di pero « Cabudraxia » può essere estesa di 4-5 giorni, con una tecnologia abbastanza semplice; b) è possibile ottenere degli ottimi fichi essiccati senza incorrere nei problemi legati all'essiccazione solare; l'unica limitazione può essere la raccolta manuale e la successiva calibrazione, che elevano sensibilmente i costi di produzione.

Ringraziamenti.

Ricerca finanziata dal PIC Interreg II, progetto « Caratterizzazione e valorizzazione dei prodotti agro-alimentari dell'area sardo-corsa », sottoprogetto « Caratterizzazione di specie

da frutto tipiche dell'ambiente mediterraneo e valorizzazione commerciale attraverso l'uso di tecnologie postraccolta ».

BIBLIOGRAFIA

- 1 — Agabbio, M., R. Suelzu, M. Mulas e G. Mannoni. 1986. Patrimonio genetico delle pomacee in Sardegna-II pero : cenni storici e cultivar individuate. Studi Saresesi Vol. XXXII :119-138.
- 2 — Mulas M., I. Chessa. e G. D'hallewin. 1994. Il pero. In : M. Agabbio (ed.). « Patrimonio genetico di specie arboree da frutto- vecchie varietà della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari, Italy :61-148.
- 3 — Piga A., D'Aquino S., Agabbio M. 1998. Evolution of respiration rate, internal CO₂ or O₂ and resistance to gas diffusion of anaerobic exposed and waxed « Miho » satsuma fruits during market life. Adv. Hort. Sci, 12 : 132-137.
- 4 — Davis, P. e W.G. Chace. 1969. Determination of alcohol in citrus juice by gas chromatograph analysis of headspace. HortScience 4 :117-119.
- 5 — AOAC, Official methods of Analysis, Horwitz E. (Ed.), Assoc. Offic. Anal. Chem. Intern., 1990.
- 6 — Bailey-Serres, J. e M. Freeling., 1990. Hypoxic stress induced changes in ribosomes of maize seedling roots. Plant. Physiol. 94 :1237-1243.
- 7 — Lurie, S. e E. Pesis. 1992. Effect of acetaldehyde and anaerobiosis as postharvest treatments on the quality of peaches and nectarines. Postharvest Biol. Technol. 1 :317-326.
- 8 — Knee, M. 1993. Pome fruits. In : G.B. Seymour, J.E Taylor and G.A. Tucker (eds.). Biochemistry of fruit ripening. Chapman & Hall Publishers, London, UK :325-346.
- 9 — E., G. Zaubermann e I. Avissar. 1991. Induction of certain aroma volatiles in feijoa fruit by post-harvest application of acetaldehyde or anaerobic conditions. J. Sci. Food Agric., 54 :329-337.

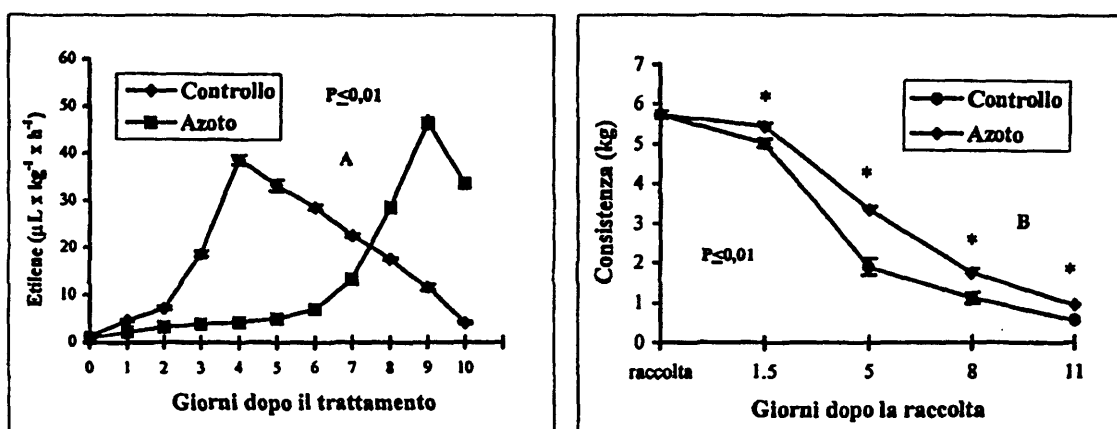


Fig. 1 Evoluzione della produzione di etilene (A) e della consistenza (B) nella polpa delle pere « Cabudraxia » trattate con N₂ per 36 ore e tenute a 20°C per 10 giorni. Le barre verticali indicano l'errore standard. * Medie statisticamente differenti per P<0,01.

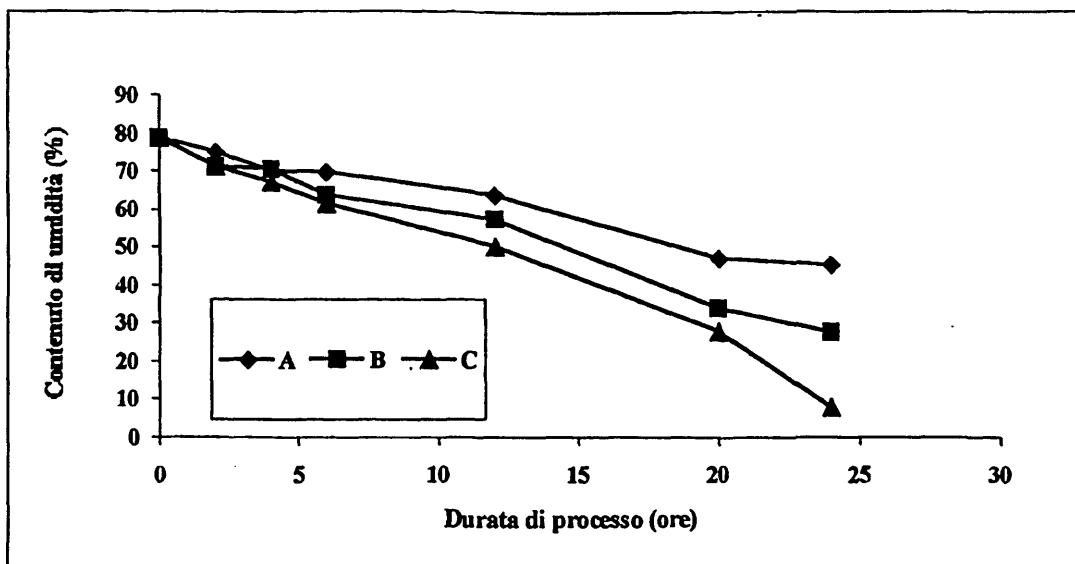


Figura 2 Curva di essiccazione a temperatura costante della varietà di fico « Niedda longa ». I simboli della legenda corrispondono a : A) controllo non trattato ; B) scottato in acqua per 1 minuto ; C) scottato in acqua per 3 minuti.