

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

ESSICCAZIONE IN CORRENTE D'ARIA CALDA E CONSERVAZIONE DI FRUTTI DELLA CULTIVAR AUTOCTONA DI SUSINO "SIGHERA"

HOT AIR DEHYDRATION AND FRUIT STORAGE OF THE LOCAL PLUM CULTIVAR «SIGHERA»

Gambella F., Piga A., Agabbio M., Leccis L. *

DISAABA: Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie e di Biotecnologie Agro-alimentari, Sez. Tecnologie Alimentari. Via E. de Nicola 1, 07100 Sassari, Italy.

*Dipartimento di Scienze Ambientali Agrarie e di Biotecnologie Agro-alimentari, Sez. Microbiologia Agraria, Via E. de Nicola 1, 07100 Sassari, Italy.

Riassunto

Susine nere della cultivar locale "Sighera", raccolte in Sardegna nel mese di Agosto sono state essiccate in corrente d'aria calda (67 m³/minuto) alla temperatura di 50°C, confezionate sottovuoto in buste di film plastico dello spessore di 95 µm e conservate per la durata di oltre 270 giorni. Prima dell'essiccazione i frutti sono stati scottati in acqua a 60°C per 20 minuti o alternativamente in soluzioni acquose allo 0,025% di NaCl, metabisolfito di potassio e sorbato di potassio. Sono stati determinati sul prodotto fresco e a fine processo i seguenti parametri: pH, acidità titolabile, solidi solubili totali, attività dell'acqua, percentuale di sostanza secca ed umidità, conta batterica totale e contenuto in acido ascorbico, gli ultimi due ad intervalli prestabiliti anche sul prodotto in conservazione. Le combinazioni tecnologiche adottate hanno fornito un prodotto finale di aspetto e gusto gradevole ed in particolare la scottatura con sorbato di potassio ha conferito ai frutti un'ottima conservabilità in condizioni di mercato ed un rallentamento nella degradazione della vitamina C.

Abstract.

Plums of the local cultivar "Sighera" were harvested in Sardinia at the end of August, dried with hot air at 50°C and 67 m³/min, vacuum packaged with a 95 µm thickness plastic film and stored for more than 270 days. Fruits have been dipped in water alone at 60°C for 20 min or in 0.025% water solutions of NaCl, potassium meta-bisulphite and potassium sorbate, respectively, before being dried. Fresh and processed fruit were inspected for: pH, titratable acidity, total soluble solids, water activity, percent dry matter and moisture, total microbial count and vitamin C content, with the latter two at certain intervals on stored product as well. Technological means adopted turned out in a good overall appearance and taste product. In particular, blanching with potassium sorbate stabilized dried fruits from the microbiological point of view and slowed down vitamin C degradation.

1. Introduzione

In Italia il commercio delle prugne essiccate si basa per la quasi totalità su prodotto d'importazione (l'80% proviene dagli Stati Uniti), in quanto la produzione nazionale non è sufficiente a soddisfare il fabbisogno del mercato interno [1]. La tendenza degli ultimi anni ad un aumento delle produzioni non è, purtroppo, stata seguita da una maggiore destinazione alla trasformazione. I motivi di tale problema sono da ascrivere al fatto che il prodotto da industria è prevalentemente costituito da eccedenze e che gli impianti presentano quasi esclusivamente varietà per il consumo fresco. Un sicuro impulso per il superamento di questa situazione potrebbe essere fornita, oltre che da una maggiore programmazione colturale e la ricerca di varietà idonee per la trasformazione, da innovazioni nel settore delle tecnologie di processo. Come è noto, le prugne essiccate rappresentano in Italia la maggiore destinazione industriale, per il consumo diretto o come formulati per l'industria dolciaria [2]. Il loro uso, comunque, è ancora limitato e potrebbe perciò essere aumentato in considerazione del fatto che i prodotti essiccati rivestono sempre più la funzione di preziosi integratori dietetici e di «convenience foods». La ricerca sulle tecniche di disidratazione delle prugne è sempre più rivolta all'ottenimento di prodotti di alta qualità, principalmente mediante la riduzione dei danni termici ed ossidativi. Infatti, le alte temperature di processo (≥80°C) sono determinanti nello sviluppo di reazioni d'imbrunimento enzimatico e non enzimatico [3]. Altri autori hanno, inoltre, notato che, bloccando il processo di essiccazione quando i frutti presentano un contenuto di umidità intermedia (35%), si ha una ritenzione maggiore della

frazione volatile responsabile del tipico «flavour» di questa specie, rispetto agli stessi frutti essiccati sino ad un valore di umidità del 18% [4].

Sulla base di queste considerazioni, nel presente lavoro si è voluta testare l'efficacia di un processo di essiccazione condotto a basse temperature per l'ottenimento di frutti disidratati con valori finali di umidità tipici di un prodotto di pronto consumo. Per superare le difficoltà legate alla scarsa diffusione dell'acqua dall'epidermide e consentire la stabilizzazione microbiologica del prodotto, il processo è stato preceduto da pretrattamenti di scottatura associati con l'uso di sostanze ad azione antimicrobica a basso dosaggio. Le esperienze sono state effettuate su frutti di una varietà autoctona del germoplasma della Sardegna, la «Sighera», che per le sue caratteristiche morfologiche e chimiche è sicuramente da ritenersi interessante per tale tipo di destinazione. I frutti, seppur di calibro piccolo, presentano la polpa con contenuto in zuccheri intorno ai 24°Brix, valore prossimo o addirittura superiore a quello delle migliori susine da industria [5].

2. Materiali e metodi.

I frutti, raccolti in agosto, dopo opportuno lavaggio in acqua fredda e selezione per calibro uniforme (20-22 mm) sono stati scottati, per i motivi sopra esposti, a 60°C per 20' in acqua (Blc) o alternativamente in soluzioni acquose allo 0,025 % in cloruro di sodio (NaCl), metabisolfito di potassio (MBSK) e sorbato di potassio (SK). I frutti così trattati sono stati disidratati in un armadio modulare di essiccazione alla temperatura di 50°C, confezionati sottovuoto all'interno di buste di film plastico di 95 µm di spessore e conservati a 20°C. Alla raccolta e a fine essiccazione sono stati rilevati i seguenti parametri chimici e microbiologici: pH, acidità titolabile in % di acido malico, contenuto in solidi solubili totali (SST) in Brix°, percentuale di sostanza secca in stufa sottovuoto a 70°C per 8 ore e di umidità, contenuto in vitamina C per titolazione con 2-6 diclorofenoloindofenolo, attività dell'acqua (a_w) con igrometro, dopo aver collocato il campione in un contenitore ermetico ed averlo fatto equilibrare con una soluzione di riferimento di cloruro di bario ad attività nota. La determinazione della carica batterica totale è stata effettuata mediante lavaggio in acqua distillata dei frutti conservati ed inoculo di una piccola aliquota dell'acqua di lavaggio (1 mL) in piastre Petri con terreni PCA e GYEP, selettivi per muffe e lieviti, rispettivamente. A tal fine, i prelievi sono stati effettuati sul fresco, alla fine dell'essiccazione, a 180 e 270 giorni di conservazione su confezioni del peso di 50g ciascuna. Sul prodotto fresco sono stati inoltre determinati seguenti parametri biometrici: calibro, numero di frutti per kg, peso medio, percentuale di polpa, di nocciolo e il rapporto polpa /nocciolo. I dati relativi ai parametri chimici del prodotto essiccato sono stati analizzati statisticamente utilizzando il pacchetto statistico STATGRAPH, mediante analisi della varianza ad una via (ANOVA). Le medie sono state separate secondo il «Least Significant Difference Test» per $P < 0,01$.

3. Risultati e discussione

Il processo di essiccazione ha avuto una durata contenuta tra le 22 e le 24 ore, grazie fondamentalmente al calibro ridotto dei frutti (Tab. 1). Pertanto, la pezzatura limitata dei frutti di questa varietà, compresa tra i 20-25 grammi, con un calibro di 20-22 mm, permette di contenere la durata della trasformazione in un intervallo accettabile. Con tale peso, inoltre, l'unica destinazione è sicuramente quella industriale. In linea generale, infatti, il calibro dei frutti influenza fortemente i tempi di processo, mentre la normale variabilità del contenuto iniziale d'acqua non ha conseguenze marcate sotto questo aspetto. Anche le proprietà dell'aria hanno diversi effetti sulla velocità di essiccamento dei frutti. La trasformazione è stata effettuata modulando la corrente d'aria calda in due stadi differenti, dapprima alla velocità massima consentita dalla ventola (portata teorica di 67 m³ al minuto) per allontanare rapidamente l'acqua più debolmente legata al frutto ed in seguito con un andamento più lento (con flusso d'aria teorico pari a circa la metà della precedente), per allontanare l'acqua degli strati più profondi del frutto, maggiormente legata ai tessuti. La tab. 1 riporta i dati relativi ai parametri chimici e biometrici dei frutti freschi ed essiccati. Alla fine del processo di essiccazione è stato riscontrato nei frutti un leggero incremento del valore di pH, con differenze minime, anche se statisticamente significative, tra le varie tesi. Parallelamente si è riscontrata una discreta diminuzione dell'acidità titolabile, specialmente a carico dei frutti scottati con NaCl e MBSK. Il contenuto di sostanza secca alla fine del processo di essiccazione si è attestato su valori del 67-69%, ad eccezione dei frutti scottati con MBSK, con un contenuto inferiore, in quanto prelevati dal forno a 22 ore di essiccazione, perché erroneamente ritenuti già trasformati. Relativamente all'attività dell'acqua, come si può osservare dalla tabella, i valori si sono attestati intorno a 0,8 unità, con differenze significative tra le varie tesi, specialmente a carico dei frutti del gruppo MBSK, per i motivi sopra esposti. Il contenuto in SST è stato pressoché uguale in tutti i trattamenti con medie di 54-56°Brix. Il trattamento di disidratazione dei frutti di susino ha causato la perdita di circa l'80% del contenuto iniziale di vitamina C, anche se i pretrattamenti con MBSK e SK hanno mostrato una certa efficienza nella ritenzione di tale vitamina a fine processo (Tab. 1) e dopo

270 giorni di conservazione (dati non mostrati). Il controllo microbiologico ha evidenziato la totale assenza, anche sul prodotto fresco, di batteri e lieviti, trattandosi di frutti ad elevata acidità, mentre su tutti i campioni è stata rilevata lo sviluppo di microrganismi fungini (Tab. 2). Un controllo totale di questi ultimi patogeni è stato fornito solamente dal SK. Infatti, a 180 e 270 giorni di conservazione non è stata rilevata la presenza di muffe nei frutti scottati con SK, mentre per le altre tesi si sono registrati dei risultati contrastanti. Tuttavia, anche nel peggiore dei casi i valori di conta batterica totali erano ancora a livelli accettabili e, comunque, confrontabili con quelli di altre esperienze [6]. La limitazione allo sviluppo fungino è da ricercare, probabilmente, nell'attività fungicida del trattamento di scottatura, che ha agito da vero e proprio mezzo di sanitizzazione. Il successivo sviluppo microbico potrebbe essere ascrivito ad una contaminazione del film plastico e/o ad una errata procedura nel confezionamento. Una prova di assaggio di tipo informale ha messo in evidenza che il prodotto ottenuto è caratterizzato da un'ottima masticabilità ed un sapore gradevole. Neanche il NaCl, infatti, ha influito negativamente sulle proprietà sensoriali delle susine essiccate.

I risultati della presente esperienza indicano che i frutti di susino della varietà locale in questione hanno una buona attitudine ad essere trasformati, con una breve durata di processo, in prodotti ad umidità intermedia e, pertanto, di pronto consumo, utilizzando una tecnologia combinata di scottatura e disidratazione a basse temperature. Alla fine dell'essiccazione il confezionamento sottovuoto, eventualmente abbinato all'uso di un prodotto antifungino, da applicare contestualmente alla scottatura, consente il mantenimento della stabilità microbiologica per almeno nove mesi ed il rallentamento della degradazione della vitamina C.

Ringraziamenti: Lavoro effettuato nell'ambito del progetto RAS "Impiego di energie alternative nei processi di essiccazione di prodotti frutticoli locali. Si ringrazia il Dr. Enrico De Santis per la gentile collaborazione fornitaci nella determinazione dei valori di attività dell'acqua.

BIBLIOGRAFIA

1. Anelli G., Bellini E., Fiorentini R., Galoppini C., Loreti F., Morini S. 1986. Stato attuale e prospettive della coltivazione e della trasformazione delle cultivar di susino da industria. *Agricoltura e ricerca* 72: 79-88.
2. Dall'Aglio G., Carpi G. 1985. Utilizzazione delle prugne Stanley essiccate per la preparazione di purea e di polvere. *Atti 1° Conv. Tecn. Alim. Area Medit.* 1:317-343.
3. Pech J.C., Ngammongkolrat A., Letang G., Conquinot J.R., and Moutounet M. 1986. L'imbrunimento della polpa delle prugne secche: influenza delle condizioni di essiccazione e di conservazione. *Ind. Alim. Agric.* 103: 1231-1235.
4. Di Cesare L.F., Cortellino G., Proietti M. 1998. Influenza dell'essiccamento sulla composizione volatile della prugna. *Ind. Alim.* XXXVII (1): 14-18.
5. Crivelli G., Bertolo G., Cavecchia T., Maestrelli A. 1990. Ricerche sull'essiccamento delle susine: caratteristiche qualitative e idoneità varietale. *Frutticoltura* LII (6): 81-84.
6. Mahmutoglu T., Saygi B., Borcakli M. and Ozay G. 1996. Effects of pretreatment-drying method combinations on the drying rates, quality and storage stability of apricots. *Leben-Wissen. Techn.* 29: 418-424.

Tab.1 - Caratterizzazione fisico-chimica dei frutti freschi di susino della cultivar "Sighera" e variazioni di alcuni parametri in seguito al processo di disidratazione.

Tab.1 - Physical-chemical characterization of fresh fruits of "Sighera" plums and changes in some parameters following dehydration.

Parametro	Frutti freschi	Frutti essiccati			
		Blc	NaCl	MBSK	SK
pH*	3,33 ± 0,02	3,40c ^x ± 0,05	3,47a ± 0,03	3,44ab ± 0,01	3,4ab ± 0,01
Acidità (g/100g SS)	3,79 ± 0,38	3,25a ± 0,11	2,64c ± 0,12	2,49d ± 0,06	3,08b ± 0,08
Sostanza Secca (%)	27,35 ± 0,32	67,37a ± 0,17	67,96a ± 1,73	64,25b ± 0,81	68,57a ± 0,39
Umidità (%)	72,65 ± 0,32	32,63b ± 0,17	32,05b ± 1,73	35,75a ± 0,81	31,42b ± 0,39
SST (°Brix)	24,48 ± 0,36	54,67b ± 0,36	56,33a ± 0,89	54,4b ± 0,52	56,6a ± 0,51
Attività dell'acqua	0,98 ± 0,010	0,811c ± 0,001	0,795d ± 0,005	0,851a ± 0,001	0,835b ± 0,001
Vit. C (mg/100g SS)	14,66 ± 0,67	2,78ab ± 0,52	2,14b ± 0,15	3,07ab ± 0,68	3,20a ± 0,64
Numero frutti/kg	≈38	-	-	-	-
Calibro	20-22 mm	-	-	-	-
Peso medio (g)	26,18 ± 2,2	-	-	-	-
Polpa (%)	93,85 ± 1,27	-	-	-	-
Nocciolo (%)	6,14 ± 1,27	-	-	-	-
Polpa/Nocciolo	15,81 ± 2,63	-	-	-	-

* Medie ottenute da cinque osservazioni ± la deviazione standard.

^x I dati seguiti da lettere diverse all'interno della stessa riga e solamente per i frutti essiccati differiscono significativamente per P<0,01.

* Data are the mean of five measurements ± standard deviation.

^x Mean separation in rows for dried fruits at P<0.01.

Tab. 2 – Variazione della carica microbica a fine essiccazione e durante nove mesi di shelf-life di susine della cultivar "Sighera".

Tab. 2 – Microbiological changes following dehydration and during nine months of shelf-life conditions of cultivar "Sighera" plums.

Carica Batterica Totale (cfu/g)	Blc	NaCl	MBSK	SK
Campione fresco	22x10 ³ * 0-0	2x10 ³ 0-0	20x10 ³ 0-0	20x10 ³ 0-0
Campione a fine essiccazione	12x10 ³ 0-0	0 0-0	0 0-0	6x10 ¹ 0-0
Campione a 180 gg di conservazione	51x10 ² 0-0	78x10 ³ 0-0	6x10 ¹ 0-0	0 0-0
Campione a 270 gg di conservazione	0 0-0	0 0-0	14x10 ² 0-0	0 0-0

* Valore medio di muffe, batteri, lieviti, rispettivamente.

* Fungi, bacteria and yeasts mean value, respectively.