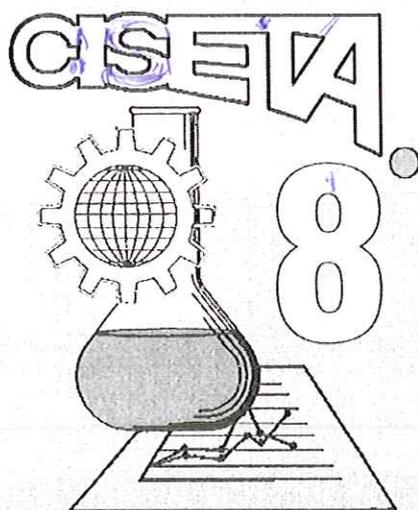


Ricerche e innovazioni nell'industria alimentare

volume VIII

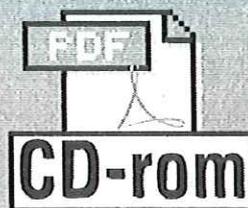


a cura di
Sebastiano Porretta



Consiglio Nazionale delle Ricerche

CHIROTTI EDITORI



RICERCHE E INNOVAZIONI NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE

Volume VIII

A CURA DI
SEBASTIANO PORRETTA

ATTI DELL'8° CONGRESSO ITALIANO DI SCIENZA
E TECNOLOGIA DEGLI ALIMENTI (8° CISETA)

FIERA MILANO, RHO (MI), 7-8 MAGGIO 2007

CHIRIOTTI EDITORI
Pinerolo - Italia

© Copyright 2008

Chiriotti Editori S.a.s. - Pinerolo - Italy

I diritti di riproduzione, anche parziale, del testo sono strettamente riservati
per tutti i Paesi

ISBN-13: 978-88-96027-00-4

VALENTINA CHIABRANDO[†], LUCA ROLLE^{†*}, GIOVANNA GIACALONE[†], GIUSEPPE ZEPPA^{†*}

PROVE DI CONSERVAZIONE IN ATMOSFERA PROTETTIVA DI MIRTILLO GIGANTE AMERICANO

* Università di Torino, Dipartimento di Colture Arboree, Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)

** Università di Torino, Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali, Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)

INTRODUZIONE

L'evoluzione nel settore della distribuzione e commercializzazione dei prodotti frutticoli richiede un percorso di conservazione post-raccolta che tenda a salvaguardare non solo l'aspetto esteriore, ma soprattutto le sue caratteristiche organolettiche, nutrizionali e igienico-sanitarie consentendo all'operatore di avere un più ampio periodo di collocazione commerciale del prodotto sul mercato.

Negli ultimi anni si è evidenziata una tendenza all'aumento di prodotti alimentari conservati mediante imballaggi in atmosfera protettiva soprattutto per prodotti ortofrutticoli ad elevata deperibilità ed alto valore commerciale come ciliegie, more, lamponi, fragole e mirtilli (Kader *et al.*, 2000; Kupferman *et al.*, 2001; Petracek *et al.*, 2002). Il confezionamento del mirtillo gigante americano prevede l'utilizzo di film microporosi o microperforati (Beaudry *et al.*, 1992; Rosenfeld *et al.*, 1999). Gli effetti benefici dell'imballaggio si evidenziano nel mantenimento di una elevata consistenza delle bacche e di una buona colorazione dei frutti (Kupferman *et al.*, 2001).

MATERIALI E METODI

La prova è stata svolta nell'estate 2005. I mirtilli della cultivar Lateblue sono stati raccolti da impianti commerciali in piena produzione, situati nella zona sud-occidentale del Piemonte, particolarmente vocata per questo tipo di coltura.

I campioni sono stati raccolti a mano, posti direttamente in cestini da 250 g, suddivisi in cinque lotti omogenei da dodici cestini ciascuno e confezionati con differenti film plastici:

- Plastica 1. Film microforato (40 μm): polipropilene coestruso neutro (Clearflex LDPE+ Flexirene LLDPE).
- Plastica 2. Film microforato (20 μm): polipropilene coestruso.
- Plastica 3. Film multistrato non forato (47 μm): PET 12 μm //PE/EVOH 3 μm /PE, con trattamento antifog sul lato interno.

- Plastica 4. Film macroforato (20 μm): polipropilene coestruso.

Altri dodici cestini sono stati lasciati privi di imballaggio come controllo. Dopo il confezionamento, i campioni sono stati trasferiti in cella frigorifera buia a 4°C ed U.R. del 90-95%. La temperatura è stata ritenuta la più realistica nelle condizioni operative piemontesi, in relazione sia alla fase di conservazione che di trasporto.

Alla raccolta e dopo 5, 10 e 15 giorni di conservazione sono state effettuate analisi di struttura e analisi chimico-fisiche. Per le prime è stato utilizzato un Texture Analyzer TaxT2i[®] (Stable Micro System UK) ed hanno riguardato:

- test di penetrazione: puntale di 3 mm di \varnothing (P3-3mm DIA Cylinder Stainless). Parametro calcolato: forza massima di penetrazione (N).

- Texture Profile Analysis (TPA). Parametri calcolati: durezza (N), coesività (-), elasticità (mm), resilienza (-), masticabilità (J) e gommosità (N).

L'acquisizione delle curve è avvenuta utilizzando il Software Texture Export Exceed versione 1.17 in dotazione allo strumento.

Le analisi chimico-fisiche hanno riguardato:

- Residuo Secco Rifrattometrico ($^{\circ}\text{Brix}$): determinato mediante rifrattometro digitale sul succo limpido estratto mediante centrifugazione a 3.000 rpm per 10 minuti a 20°C di 50 g di prodotto fresco.

- acidità titolabile e pH: determinati su 10 ml di succo limpido estratto mediante centrifugazione a 3.000 rpm per 10 minuti a 20°C di 50 g di prodotto fresco. La titolazione è stata effettuata con un titolatore automatico utilizzando NaOH 0,1 N.

Tutti i campioni sono stati inoltre pesati giornalmente ed il calo ponderale espresso come percentuale sul peso iniziale (%).

I dati sono stati elaborati con analisi della varianza semplice utilizzando il test di Tukey per la separazione tra le medie. Per le elaborazioni è stato utilizzato il pacchetto statistico Statistica ver. 7.1 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA).

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'elaborazione dei dati di consistenza della polpa mediante test di penetrazione dei mirtilli confezionati ha evidenziato una chiara divisione in due gruppi.

Da un lato, con valori di consistenza significativamente più elevati (maggiori di 2 N) si collocano i campioni confezionati con le plastiche 2 e 3 (fig. 1).

Invece, i campioni confezionati con le plastiche 1 e 4 e il testimone, evidenziano valori di consistenza della polpa significativamente più bassi e più costanti, mediamente di 1,4 N lungo tutto il periodo di conservazione (fig. 1).

Per quanto riguarda il TPA si evidenzia come le bacche conservate con la plastica 1 (film microforato di 40 μm) siano risultati poco consistenti, con una polpa mediamente coesa e non gommosi (rispettivamente con valori medi di 0,83 e 1,84 N). Questo ultimo dato viene confermato dal fatto che i mirtilli conservati con questa plastica abbiano dimostrato una bassa % di perdita in peso. La gommosità delle bacche, infatti, è direttamente proporzionale alla perdita di acqua durante le fasi di conservazione post-raccolta. La plastica 2 (film microforato

di 20 μm) ha presentato, al contrario, una durezza delle bacche molto elevata (mediamente di 7,15 N) e una gommosità altrettanto alta (2,92 N). L'elevata perdita di acqua delle bacche conservate con questa plastica ha influito anche sull'elasticità delle polpa, che si è dimostrata piuttosto bassa (1,88 mm). Conseguentemente anche la masticabilità (5,48 mJ) è risultata molto elevata. Valori piuttosto simili si sono ottenuti nei campioni confezionati con la plastica 3 (film non forato), dove si è evidenziata una durezza della bacche elevata (6,75 N), coesività media (0,44) e valori elevati di gommosità (2,95 N).

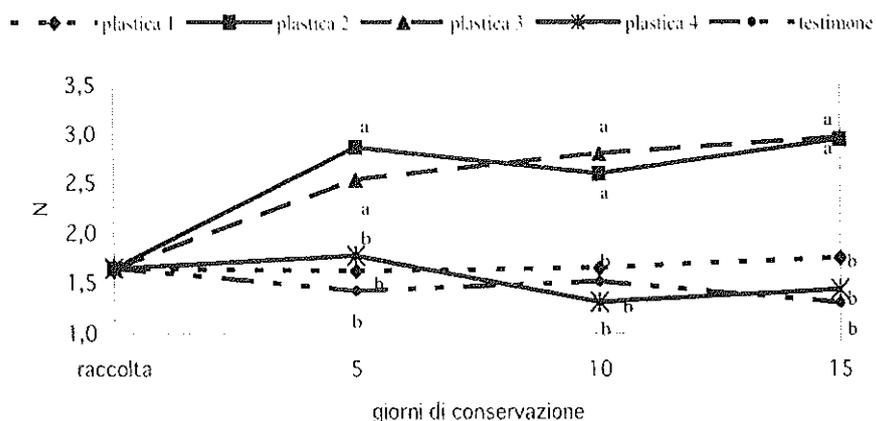


Fig. 1 - Test di penetrazione: evoluzione della consistenza della polpa (N). Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($p < 0,01$).

La plastica 4 (film microforato 20 μm di spessore) ha evidenziato una elevata resilienza (0,19) ed elasticità della polpa (2,08 mm), entrambi sinonimi di una buona struttura della polpa della bacca.

Il testimone, infine, ha evidenziato bassa gommosità (1,99 N) e masticabilità (4,16 mJ), insieme ad elevata elasticità (2,08 mm) e resilienza (0,2).

Tabella 1 - Evoluzione del R.S.R. e dell'acidità titolabile. Lettere diverse nella colonna indicano differenze statisticamente significative ($p < 0,01$).

		raccolta	5 giorni	10 giorni	15 giorni
R.S.R. (°Brix)	plastica 1		10.97 c	10.63 c	10.53 b
	plastica 2		12.47 a	12.5 a	11.7 a
	plastica 3	11.2	12.1 ab	12.4 a	11.47 a
	plastica 4		11.8 b	11.5 b	10.13 b
	testimone		11.93 ab	10.9 bc	11.17 a
Acidità Titolabile (meq/l)	plastica 1		68.15 n.s.	44.73 b	49.43 bc
	plastica 2		73.49	66.53 a	73.94 a
	plastica 3	87.08	72.65	64.74 a	59.5 b
	plastica 4		68.52	34.9 c	38.89 c
	testimone		75.17	37.41 bc	60.25 b

Considerando i parametri chimico-fisici, si sono ottenuti valori elevati di R.S.R. nei mirtilli confezionati con i film 2 e 3 per tutto il periodo di conservazione (tab. 1). Nella plastica 1, al contrario, si sono riscontrati i valori più bassi di contenuto zuccherino in tutti i rilievi (tab. 1). Per quanto riguarda i valori di acidità titolabile, la plastica 2 ha mantenuto valori di acidità delle bacche più alti rispetto agli altri campioni (tab. 1). Infine, la plastica 4 ha presentato sempre valori di acidità eccessivamente bassi, non favorendo una buona conservazione post-raccolta.

Per quanto riguarda le perdite di peso, i campioni confezionati con i film 1 e 3 hanno evidenziato perdite di peso complessive molto limitate, che a fine periodo di conservazione sono risultate al di sotto dell'1%. Il testimone ha evidenziato, invece, perdite di peso più elevate con valori medi del 7%, dopo 15 giorni di conservazione.

CONCLUSIONI

I dati ottenuti dalla sperimentazione su mirtillo gigante dimostrano come questa tecnologia di conservazione si adatti bene alle esigenze di questa tipologia di prodotto. Tra i film in sperimentazione si evidenzia come i mirtilli conservati mediante il film macroforato attualmente utilizzato per la conservazione di questo prodotto, non abbiano evidenziato alcuna differenza rispetto al testimone confermando quindi che questo materiale svolge esclusivamente una protezione meccanica durante la manipolazione del prodotto in fase di conservazione e commercializzazione.

I frutti conservati con l'ausilio di film microforati e non forati hanno evidenziato, invece, un rallentamento nella maturazione ed al termine del periodo di conservazione le bacche sono risultate possedere caratteristiche strutturali migliori e un corretto rapporto fra zuccheri ed acidi. Questo è attribuibile al ridotto calo peso e al minore stress idrico che si ottiene tramite l'utilizzo di queste pellicole. È quindi auspicabile che questi film sostituiscano al più presto i film macroforati attualmente utilizzati durante la conservazione e la commercializzazione dei mirtilli, così da prolungare la conservazione e ottenere una migliore qualità finale del prodotto.

BIBLIOGRAFIA

- A.A. Kader, C.B. Watkins. "Modified Atmosphere Packaging-Toward 2000 and Beyond". HortTechnology 10(3), 483-486, 2000.
- E. Kupferman, P. Sanderson. "Temperature management and modified atmosphere packing to preserve sweet cherry quality". Tree Fruit Research and Extension Center, 12-21, 2001.
- P.D. Petracek, D.W. Joles, A. Shirazi, A.C. Cameron. "Modified atmosphere packaging of sweet cherry (*Prunus avium* L., cv. sams) fruit: metabolic responses to oxygen, carbon dioxide and temperature". Postharvest Biology and technology 24, 259-270, 2002.

R.M. Beaudry, A.C. Cameron, A. Shirazi, D.L. Dostal-Lange. "Modified-atmosphere packaging of blueberry fruit: effect of temperature on package O₂ and CO₂". Journal of Amer. Soc. Hort. Sci. 117(3), 436-441, 1992.

H.J. Rosenfeld, K.R. MebergHaffner, H.A. Sundell. "MAP of highbush blueberries: sensory quality in relation to storage temperature, film type and initial high oxygen atmosphere". Postharvest Biology and Technology 16, 27-36, 1999.

RIASSUNTO

I frutti del mirtillo gigante americano sono caratterizzati da un elevato valore commerciale, ma a causa della loro deperibilità richiedono una particolare attenzione nella raccolta, conservazione e commercializzazione. Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di valutare, durante la conservazione post-raccolta, l'azione di alcuni film di imballaggio (2 microforati, 1 macroforato e 1 non forato) sulle caratteristiche chimico-fisiche e strutturali del mirtillo. I mirtilli conservati mediante i film microforati e non forati hanno evidenziato un rallentamento nella maturazione ed al termine del periodo di conservazione hanno rilevato caratteristiche strutturali migliori e un corretto rapporto fra zuccheri ed acidi.

SUMMARY

MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING OF BLUEBERRY FRUIT

A study on the use of packaging blueberries in plastic film (2 micro-perforated, 1 macro-perforated and 1 non-perforated) for short-to-medium storage duration was carried out. The benefits of films packaged in small-format were analysed by chemical-physical and structural parameters. The berries packaged in non-perforated and micro-perforated films significantly prolonged the storage of blueberries by maintaining better structural and quality attributes for a longer time.