

اثر بسته‌بندی با فیلم‌های پلاستیکی پیوسته (بدون منفذ) و منفذدار بر ویژگی‌های کیفی و عمر قفسه‌ای میوه زردآلو

نوشین مداح حسینی^۱، سید حسین میردهقان^{۲*}، مجید اسماعیلی زاده^۳، فاطمه ناظوری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان. ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان. ۳- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان

* نویسنده مسئول: mirdehghan@vru.ac.ir

چکیده

میوه زردآلو به دلیل داشتن شدت تنفسی زیاد و سرعت فرایند رسیدگی، عمر انباری کوتاهی داشته و این تحقیق با هدف ارائه راه حلی برای بهبود عمر پس از برداشت رقم مورد مطالعه زردآلو صورت گرفته است. در این تحقیق اثر استفاده از فیلم‌های پلیمری مختلف نظیر پلی‌وینیل کلراید (PVC)، پلی‌اتیلن (LDPE) و اکسیلاری‌ارینتدپلی‌پروپیلن (OPP) با ابعاد یکسان (۲۰×۲۰) سانتی‌متر به دو شکل منفذدار و بدون منفذ بر کیفیت و عمر انبارمانی میوه زردآلو رقم نوری مورد بررسی قرار گرفت و صفات کمی و کیفی میوه قبل از بسته‌بندی و بعد از انبارمانی (۱۵ و ۳۵ روز بعد از انبارمانی) اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که اثر نوع پوشش پلاستیکی و منفذ تاثیر معنی‌داری بر پارامترهای کیفی میوه زردآلو نظیر سفتی، درصد کاهش وزن، قند، pH، اسیدیته و اسید اسکوربیک در زمان‌های مختلف انبارداری داشت به طوری که میوه‌هایی را که با پوشش‌های پلاستیکی OPP بسته‌بندی شده بودند دارای بیشترین مقدار قند، اسید و سفتی بافت میوه بود و بیشترین اسید اسکوربیک میوه در پوشش LDPE بدست آمد و میوه‌هایی را که با پوشش PVC بسته‌بندی شده بودند دارای بیشترین pH و بیشترین مقدار کاهش وزن را داشت و با افزایش مدت زمان انبارمانی کیفیت میوه به شدت کاهش یافت.

کلمات کلیدی: انبارمانی، زردآلو، فیلم‌های پلاستیکی

مقدمه

کنترل پس از برداشت فراورده‌های کشاورزی، بخصوص محصولات باغی اهمیت خاصی دارد. زردآلو از جمله محصولات می‌باشد که به خاطر ارزش غذایی بالا نقش مهمی در سلامت انسان ایفا کرده و بیشتر به صورت تازه خوری مصرف می‌شود. شدت تنفسی زیاد و سرعت فرایندهای رسیدگی زردآلو عامل اصلی کوتاه بودن عمر انباری و عمر قفسه‌ای آن می‌باشد. تنفس میوه زردآلو از الگوی فرازگرا پیروی کرده و فرایند رسیدگی آن توسط اتیلن تنظیم می‌شود (Jooste, 2002). لذا تغییر در یکسری پارامترهای کمی و کیفی نظیر کاهش وزن، سفتی بافت میوه، رنگ میوه، مواد جامد محلول و pH می‌تواند به عنوان شاخص‌های تعیین‌کننده در کیفیت میوه و عمر انباری میوه زردآلو باشد (Singh et al., 2001) به طوری که طی یک بررسی مقدار قند، اسید میوه‌های زردآلو در شرایط انبار افزایش پیدا کرد (Jooste, 2002). بسته‌بندی تحت شرایط اتمسفر تعدیل یافته در مورد میوه‌ها و سبزیها تازه عبارت است از به کارگیری مخلوط گازها با ترکیبی متفاوت نسبت به هوای معمولی (۷۸٪ N₂، ۰٫۰۳٪ Co₂، ۲۱٪ O₂) که محصول را احاطه می‌کند و موجب اثرات مفید بر آن میشود (Kader, 2003). نگهداری با اتمسفر تعدیل یافته منجر به حفظ کیفیت و افزایش عمر انبارمانی و عمر قفسه‌ای محصولات می‌شود که در اثر کاهش سرعت واکنش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی و همچنین کاهش رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌باشد (Richard, 2003). از طرف دیگر پیشرفت در شیمی پلی‌مر منجر به تولید پوشش‌های بسته‌بندی شده است. نفوذپذیری انواع پوشش‌ها نسبت به بخار آب،

گازها و قابلیت عایق کاری آن‌ها با دما متفاوت بوده و این خصوصیات، هریک از پوشش‌ها را برای بسته‌بندی نوع خاصی از محصولات مناسب می‌سازد. بسته به سرعت تنفس و نفوذپذیری بسته، تعدیل اتمسفر می‌تواند سریع یا نسبتاً آهسته صورت گیرد (Kader, 2003). انواع زیادی از پوشش‌های پلاستیکی برای بسته‌بندی وجود دارند، اما فقط تعداد کمی از آنها برای بسته‌بندی محصولات تازه استفاده می‌شود. پلی اتیلن با چگالی کم (LDPE)، پلی وینیل کلراید (PVC)، پلی پروپیلن (PP) مهم‌ترین پوشش‌های مورد استفاده در بسته‌بندی میوه‌ها و سبزی‌ها هستند. (Kader, 2003). لذا این تحقیق با هدف تعیین بهترین پوشش برای بسته‌بندی میوه زردآلو در شرایط انباری صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

رقم مورد مطالعه در این تحقیق زردآلوی "نوری" می‌باشد که از روستای داوران در ۲۵ کیلومتری شمال شهر رفسنجان در مرحله بلوغ باغبانی برداشت و به آزمایشگاه منتقل گردید. پارامترهای کمی و کیفی نظیر وزن میوه، رنگ میوه، قند، اسیدیته، pH به عنوان تیمار شاهد در مرحله قبل از برداشت اندازه‌گیری شد سپس بر اساس تیمار در پوشش فیلم‌های پلیمری مختلف نظیر پلی وینیل کلراید (PVC)، پلی اتیلن (LDPE) و اکسیلاری اینتندپلی پروپیلن (OPP) با ابعاد یکسان (۲۰×۲۰) سانتی‌متر به دو شکل منفذدار و بدون منفذ بسته‌بندی شدند و پارامترهای کیفی ذکر شده در دو زمان (۱۵ و ۳۵ روز بعد از انبارمانی) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول به وسیله یک رفرکتومتر دستی مدل PAL-1 Atago, Japon در دمای اتاق اندازه‌گیری شد. برای این منظور چند قطره از عصاره صاف شده میوه روی منشور دستگاه ریخته شد و شکست نور و عدد حاصل از آن، مقدار مواد جامد محلول را بر حسب درجه بریکس مشخص کرد. جهت اندازه‌گیری pH با استفاده از پ‌هاش متر مدل Germany inolab 720, WTW82362 اندازه‌گیری شد. الکترودهای این دستگاه در چند میلی‌لیتر آب میوه هر واحد آزمایشی قرار گرفت و پ‌هاش مورد نظر قرائت گردید (مستوفی و نجفی، ۱۳۸۴). ویتامین ث میوه از روش تیتراسیون با محلول ید در یدور پتاسیم محاسبه گردید. در این روش ۵ میلی‌لیتر آب میوه با ۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق شده و سپس ۲ میلی‌لیتر نشاسته یک درصد به عنوان معرف به آن افزوده شد و با محلول ید در یدور پتاسیم تیتراسیون انجام شد. ظهور رنگ آبی نشانه پایان عملیات تیتراسیون می‌باشد. هر ۱ سی‌سی ید در یدور پتاسیم مصرفی معادل ۰/۸۸ میلی‌گرم ویتامین ث می‌باشد. میزان ویتامین ث میوه بر حسب میلی‌گرم ویتامین ث در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه با فرمول ۳-۱ محاسبه گردید.

$$100 \times (5 / (\text{مقدار ید در یدور پتاسیم} \times 0/88)) = \text{میلی‌گرم ویتامین ث در } 100 \text{ سی‌سی آب میوه}$$

برای تعیین مقدار اسید کل ۳ میلی‌لیتر آب میوه صاف شده به وسیله کاغذ صافی با ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق شد و با ۵ قطره معرف فنل فتالین ۱ درصد با محلول سود ۰/۲ نرمال تیتراسیون شد و زمانی که محلول به رنگ صورتی تغییر کرد، میزان سود مصرفی بدست می‌آید (مستوفی و نجفی، ۱۳۸۴).

آنالیز داده‌های آماری حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس حاکی از آن می‌باشد که اثر نوع پوشش پلاستیکی و منفذ تاثیر معنی‌داری بر پارامترهای کیفی میوه زردآلو نظیر سفتی، درصد کاهش وزن، قند، pH، اسیدیته و اسید اسکوربیک در زمان‌های مختلف انبارداری دارد (جدول ۱) به طوری که نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که استفاده از پوشش بدون منفذ تاثیر بیشتری بر حفظ کیفیت انباری میوه زردآلو داشت. همچنین نتایج نشان داد، میوه‌هایی را که با پوشش‌های پلاستیکی OPP بسته‌بندی شده بودند دارای بیشترین مقدار قند، اسید و سفتی بافت میوه بود و بیشترین اسید اسکوربیک میوه در پوشش LDPE بدست آمد و میوه‌هایی را که با

پوشش PVC بسته‌بندی شده بودند دارای بیشترین pH و بیشترین مقدار کاهش وزن را داشت و با افزایش مدت زمان انبارمانی کیفیت میوه زردآلو به شدت کاهش یافت (جدول ۲).



جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس پوشش‌های مختلف بر صفات کیفی میوه زردآلودر زمان‌های مختلف انبار داری

میانگین مربعات						درجه آزادی	منابع تغییرات
اسید اسکوربیک	اسیدیته	pH	قند	درصد کاهش وزن	سفتی		
۱۴۸۰/۸۱**	۵۳/۹۱**	۰/۳۹**	۷/۳۸*	۸/۴۶**	۸۲/۹۴**	۲	زمان
۶۱/۴۷**	۸/۱۰**	۰/۰۴**	۲/۱۵**	۳/۷۲**	۷۴/۵۶**	۲	پوشش
۷۱/۳۴**	۰/۳۹ ^{NS}	۰/۰۱**	۱/۹۹**	۲/۴۶**	۷/۲۶**	۱	منفذ
۴۶/۳**	۳/۴۶**	۰/۰۵**	۶/۳۵**	۱/۴۶**	۱۴۳/۳**	۲	زمان × پوشش
۲/۳۶*	۱/۶۱*	۰/۱۱*	۰/۴۴ ^{NS}	۳/۰۷*	۱/۲۲*	۱	زمان × منفذ
۲/۸۹**	۰/۴۴**	۰/۰۶**	۷/۴۹**	۰/۱۹**	۹/۷۳**	۲	پوشش × منفذ
۱۷/۳۴**	۰/۷۱*	۰/۱۳*	۱/۴۹**	۰/۱۵**	۱۵/۰۸**	۲	زمان × پوشش × منفذ
۱/۲۰	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۰۰۵	۰/۲۲	۳۹	خطا
۷/۲۵	۱۰/۵۴	۵/۴۲	۴/۴۵	۴/۷۲	۷/۵۹		ضریب تغییرات (درصد)

جدول ۲ مقایسه میانگین بین پوشش‌های مختلف در زمان‌های مختلف انبارمانی میوه زردآلو

اسید اسکوربیک (mg100gfw ⁻¹)		اسیدیته (%)		pH		قند (%)		کاهش وزن (%)		سفتی (KgF)		پوشش	زمان (روز)
بدون منفذ	منفذدار	بدون منفذ	منفذدار	بدون منفذ	منفذدار	بدون منفذ	منفذدار	بدون منفذ	منفذدار	بدون منفذ	منفذدار		
۵/۸۹ ^g	۵/۸۹ ^g	۴/۰۱ ^d	۴/۰۱ ^d	۴/۳۵ ^a	۴/۳۵ ^a	۱۰/۲۵ ^{de}	۱۰/۲۵ ^{de}	۰	۰	۷/۵۴ ^d	۷/۵۴ ^d		۰
۲۰/۲۳ ^a	۱۹/۸۵ ^d	۵/۲۹ ^c	۴/۷۷ ^{cd}	۴/۹۷ ^{bc}	۴/۰۷ ^{bc}	۱۰/۴۷ ^{de}	۱۱/۹۸ ^b	۱/۲۲ ^f	۰/۹۴ ^g	۷/۵۹ ^d	۶/۷۲ ^{ef}	PVC	۱۵
۲۰/۳۳ ^a	۲۳/۹۴ ^b	۴/۴۹ ^d	۴/۳۲ ^d	۳/۹۸ ^{bc}	۳/۹۸ ^{bc}	۱۰/۴۰ ^{de}	۱۱/۰۵ ^{cd}	۰/۴۹ ^h	۰/۹۸ ^g	۷/۲۸ ^{de}	۶/۳۶ ^f	LDPE	
۲۳/۷۵ ^b	۲۱/۶۶ ^c	۷/۱۶ ^a	۶/۲۱ ^b	۳/۹۷ ^c	۴/۰۳ ^{bc}	۱۲/۷۱ ^a	۱۲/۳۵ ^{ab}	۱/۹۴ ^{dC}	۱/۹۸ ^e	۶/۹۷ ^{def}	۱۲/۰۵ ^a	OPP	
۹/۲۱ ^{ef}	۵/۷۹ ^g	۱/۸۸ ^f	۲/۷۷ ^e	۴/۳۷ ^a	۴/۰۳ ^{bc}	۱۰/۶۳ ^{cde}	۱۰/۲۳ ^c	۲/۹۲ ^a	۲/۰۳ ^c	۷/۲۸ ^c	۱۰/۶۳ ^b	PVC	۳۵
۸/۳۵ ^f	۷/۹۸ ^f	۲/۳۵ ^{ef}	۱/۹۶ ^f	۴/۰۱ ^{bc}	۴/۲۳ ^{ab}	۱۰/۴۰ ^{de}	۱۰/۴۳ ^{de}	۱/۸۹ ^d	۱/۰۰۵ ^g	۱/۲۲ ^g	۱/۳۰ ^g	LDPE	
۱۰/۷۳ ^e	۸/۹۳ ^f	۲/۶۲ ^e	۲/۶۷ ^e	۴/۴۵ ^a	۴/۱۹ ^{abc}	۱۰/۰۳ ^e	۱۰/۰۵ ^e	۲/۶۷ ^b	۱/۵۶ ^e	۱/۳۴ ^g	۱/۳۶ ^g	OPP	

یکی از اثرات مهم بسته‌بندی کنترل بهتر اتمسفر میوه می‌باشد که یکی از اثرات فیزیولوژیکی اتمسفر تغییر یافته بر متابولیسم میوه، کاهش شدت تنفس میوه در دوره پس از برداشت می‌باشد که با کاهش در شدت سوخت و ساز کربوهیدراتها، تولید دی-اکسید کربن، مصرف اکسیژن و آزاد شدن گرما همراه می‌باشد (Pretel et al., 2000). تحقیقات زیادی مبنی بر استفاده از پوشش پلی اتیلنی بر افزایش عمر انبار داری فراورده‌ها صورت گرفته است به طوری که طی یک بررسی بسته بندی میوه‌ها با پوشش پلی اتیلنی و نگهداری آنها در سردخانه سبب افزایش عمر انبارداری میوه‌های زردآلو گردید همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از پوشش پلی اتیلنی سبب کاهش از دست دادن آب میوه نسبت به شاهد گردید. همچنین رنگ میوه، میزان قند میوه، از مقدار بیشتری برخوردار بود (Agar et al., 1995).

منابع

1. مستوفی، ی.، نجفی، ف. ۱۳۸۷. روش‌های آزمایشگاهی تجزیه‌ای در علوم باغبانی. (ترجمه) انتشارات دانشگاه تهران.
2. Agar, T., Polat, A., Gulcan, R., and Aksoy, U. 1995. Effect of different packing materials on the storage quality of some Apricot varieties. *Acta Horticulture*. 384: 625-631.
3. Jooste, M.M. 2002. Optimum harvest maturity and cold-storage duration for *Prunus armeniaca* L. cvs. Super Gold and Imperial cultivated in South Africa. *SA Fruit Journal*. 1:3. 63-71.
4. Kader, A.A. and Watkins, C.B. 2000. Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables. *Food Science and Technology*. 28:1-30.
5. Kader, A.A. 2003. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Agriculture and Natural Resources, University of California, UCD Press, 535P.
6. Pretel, M.T., Serrano, M., Amoros A., and Romojaro, F. 1999. Ripening and ethylene biosynthesis in controlled atmosphere stored apricots. *European Food Research Technology*. 209: 130-134.
7. Singh, M.P., D.C. Dimri, and M.C. Nautiral. 2001. Determination of fruit maturity indices in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) cv. New Castle. *Journal of Applied Horticulture Lucknow*. 3:2. 108-110.

Effects of plastic film packaging with continuous (non-porous) and perforated on the quality characteristics and shelf life of apricot

N. Madah Hosseini¹, S. H. Mirdehghan^{2*}, M. Esmailzadeh³, F. Nazori³

1- M. S. Student, Dept. of Horticultural Science, Vali-e-Asr University of Rafsanjan. 2- Associate Prof. Dept. of Horticultural Science, Vali-e-Asr University of Rafsanjan. 3- Assistant Prof. Dept. of Horticultural Science, Vali-e-Asr University of Rafsanjan.

*Corresponding Author: mirdehghan@vru.ac.ir

Abstract

Apricot fruit have a short shelf life due to high respiration rate and the aims of this study has been designed to improve storage potential of apricot fruit. In this study the effect of various polymer films such as polyvinyl chloride (PVC), polyethylene (LDPE) and axially oriented polypropylene (OPP) with the same size (20 × 20 cm) porous and non-porous were evaluated on quality and shelf life of apricot. The quantity and quality of apricot fruit were measured at pre-packaging and two times during storage (15 and 35 days after storage) periods. The results indicated that plastic films had significant effect on apricot fruit quality parameters such as firmness, weight loss, sugar, pH, acidity and ascorbic acid in different time the storage period and the fruits that packed with OPP plastic films had highest amount of sugar, acid and ascorbic acid, and the maximum fruit firmness was observed in fruits that packed with LDP and finally the fruits covered with PVC had the highest pH and maximum weight loss, therefore the fruit quality dropped sharply by increasing the time of storage.

Key words: Storage, Apricots, Plastic films