

بررسی تأثیر شرایط اتمسفر تغییر یافته فعال بر ماندگاری و تغییرات کیفی میوه خرما (*Phoenix dactylifera* L) رقم برحی

سید محمد حسن مرتضوی (۱)، کاظم ارزانی (۲) و عبدالرضا اروجعلیان (۳)

۱- استادیار گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس ۳- دانشیار گروه مهندسی صنایع غذایی دانشگاه امیرکبیر

در پژوهش حاضر، تأثیر بسته‌بندی در شرایط ۵ نوع ترکیب گازی مختلف و نحوه اتصال میوه به رشته، بر ماندگاری میوه خرما برحی برحی برداشت شده در مرحله خلال مورد بررسی قرار گرفت. میوه‌ها در فواصل زمانی صفر، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۳۰ روز پس از بسته‌بندی، از نظر فاکتورهای نظیر ترکیب گازی درون بسته، درصد رطوبت و چروکیدگی، سفتی بافت، کاهش وزن بسته، مواد جامد محلول، فعالیت آبی، اسیدیته قابل تیتراژ، pH عصاره، مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش غلظت CO_2 تا ۳۰٪ سبب تبدیل حدود نیمی از میوه‌ها به رطوبت گردید ولی CO_2 در غلظت ۵٪ بهترین تأثیر را در افزایش ماندگاری میوه‌ها داشت. در تیمارهای بسته‌بندی درصد چروکیدگی کمتر از ۱٪ بود و با افزایش زمان نگهداری چروکیدگی میوه‌ها بیشتر شد. سفتی بافت میوه‌ها در تیمارهای بسته‌بندی در غلظت ۳۰٪ CO_2 و میوه‌های جدا از رشته بیشترین کاهش را داشت. تغییرات غلظت مواد جامد محلول در تیمارهای مختلف خیلی زیاد نبود. نوع بسته‌بندی و زمان نگهداری هر دو سبب تغییر معنی‌دار فعالیت آبی شدند. با افزایش زمان نگهداری میوه بتدریج مقدار اسیدهای آلی میوه کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: خرما، بسته‌بندی، اتمسفر تغییر یافته، کیفیت، ماندگاری، رقم برحی، (*Phoenix dactylifera* L.)

مقدمه

اگر چه میوه خرما را می‌توان در سه مرحله از نمو شامل خلال، رطوبت و تمر مصرف نمود ولی فقط واریته‌های را می‌توان در مرحله خلال یا خارک به مصرف رساند که بعلاوه داشتن تانن کم، دارای طعم گسی کمی هستند. از جمله آنها می‌توان به واریته برحی اشاره کرد که میوه آن در مرحله خلال گرد و درشت، به رنگ زرد مایل به قرمز و بسیار شیرین است. میوه خرما در مرحله خلال، به دلیل پر آب بودن و فعالیت شدید تنفسی عمر نگهداری کوتاهی دارد و در شرایط طبیعی حداکثر چند روز دوام می‌آورد. در این تحقیق تلاش گردید تا از فناوری بسته‌بندی تحت شرایط اتمسفر تغییر یافته (MAP) جهت افزایش عمر پس از برداشت این محصول استفاده شود. تکنولوژی MAP شامل استفاده از یک پوشش پلی‌مری جهت بسته‌بندی محصول است که اتمسفر اطراف محصول و درون بسته‌بندی با وارد نمودن یک ترکیب گازی معین (مپ فعال) یا تغییر تدریجی ترکیب گازی درون بسته‌بندی در اثر تنفس محصول (مپ غیر فعال) تغییر می‌یابد. افزایش غلظت گاز CO_2 و کاهش غلظت گاز O_2 ، سبب کاهش شدت تنفس و فعالیت‌های متابولیکی میوه شده و با کاهش پکتینازها سبب حفظ سفتی بافت می‌شود. در زمینه استفاده از فن‌آوری بسته‌بندی تحت شرایط اتمسفر تغییر یافته برای نگهداری خرما برداشت شده در مرحله خلال گزارشات اندکی وجود دارد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در تابستان سال ۱۳۸۵ در آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس انجام گردید. بدین منظور میوه‌های رقم برچی در مرحله خلال (خارک) از کلکسیون مرکزی مؤسسه تحقیقات خرما در شهرستان اهواز برداشت و پس از سرد کردن سریع اولیه در همان روز به تهران منتقل گردید. میوه‌های با اندازه یکنواخت و ظاهری سالم پس از تمیز کردن جهت اعمال تیمارهای بسته‌بندی انتخاب شدند. سپس ۲۰ عدد میوه یکسان پس از توزین درون کیسه پلی‌اتیلنی - پلی‌امیدی با نفوذپذیری مشخص نسبت به گازها و بخار آب قرار داده شده و توسط دستگاه بسته‌بندی HENKELMAN بسته‌بندی شدند. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از: (۱) میوه‌ها متصل به رشته + ترکیب گازی (۵٪ O₂ + ۵٪ CO₂ + ۹۰٪ N₂)، (۲) - میوه‌ها جدا از رشته + ترکیب گازی (۵٪ O₂ + ۵٪ CO₂ + ۹۰٪ N₂)، (۳) میوه‌ها متصل به رشته + ترکیب گازی (۵٪ O₂ + ۱۵٪ CO₂ + ۸۰٪ N₂)، (۴) میوه‌ها جدا از رشته + ترکیب گازی (۵٪ O₂ + ۱۵٪ CO₂ + ۸۰٪ N₂)، (۵) میوه‌ها متصل به رشته + ترکیب گازی (۵٪ O₂ + ۳۰٪ CO₂ + ۶۵٪ N₂)، (۶) میوه‌ها جدا از رشته + ترکیب گازی (۵٪ O₂ + ۳۰٪ CO₂ + ۶۵٪ N₂)، (۷) میوه‌ها جدا از رشته + ترکیب گازی هوای طبیعی (MAP غیر فعال) و (۸) شاهد (میوه‌ها جدا از رشته + بدون بسته‌بندی). میوه‌های بسته‌بندی شده و شاهد به منظور اعمال تیمار زمان نگهداری، در دماهای ۴°C قرار داده شدند و در زمان‌های صفر (همزمان با بسته‌بندی)، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۳۰ روز پس از بسته‌بندی، از نظر ترکیب گازی درون بسته، درصد رطوبت و چروکیدگی، سفتی بافت، کاهش وزن بسته، مواد جامد محلول، فعالیت آبی، اسیدیته قابل تیتراژ، پهاش عصاره، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد اثرات دو فاکتور نوع بسته‌بندی و زمان نگهداری و همچنین اثر متقابل میان آنها برای بیشتر صفات کیفی مورد مطالعه اثرات معنی‌دار داشت. از میان صفات کیفی مورد مطالعه، دو صفت درصد تبدیل میوه‌ها به رطوبت و درصد چروکیدگی میوه‌ها بعلاوه تشخیص بصری توسط مصرف‌کننده‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. بیشترین درصد رطوبت در تیمارهای ۵ و ۶ (به ترتیب ۴۸/۱۲ و ۵۰/۹۸٪) و کمترین درصد رطوبت در تیمارهای ۱، ۲ و ۸ (به ترتیب ۲۴/۶۷، ۲۲/۹۱ و ۲۲/۹۱٪) مشاهده گردید. با گذشت زمان نگهداری، درصد میوه‌هایی که به رطوبت تبدیل شدند افزایش بیشتری یافت به گونه‌ای که پس از ۳۰ روز نگهداری حدود ۶۰٪ میوه‌ها به رطوبت تبدیل شدند. به جز در تیمار ۸ (بدون بسته‌بندی) که با ۹/۶٪ بیشترین چروکیدگی را داشت در دیگر تیمارها درصد چروکیدگی کمتر از ۱٪ بود. در تیمارهای بسته‌بندی ۴، ۵ و ۶ سفتی بافت بیشترین کاهش را داشت (به ترتیب ۱/۷۳، ۱/۶۲ و ۱/۳۲ کیلوگرم). تیمار ۸ (بدون بسته‌بندی) بیشترین کاهش وزن را داشت (۵/۶۱٪) و دیگر تیمارها سبب کاهش معنی‌دار وزن بسته نشدند. تغییرات مواد جامد محلول خیلی زیاد نبود و تیمارها از این نظر، اختلاف معنی‌داری نداشتند. تیمارهای ۵ و ۶، کمترین مقدار فعالیت آبی (به ترتیب ۰/۹۴۷ و ۰/۹۴۶) و تیمارهای ۱ و ۲ بیشترین مقدار (۰/۹۵۹) را داشتند. همچنین با افزایش زمان نگهداری، فعالیت آبی کاهش بیشتری یافت. در تیمارهای بسته‌بندی ۱ و ۸ (بدون بسته‌بندی) پهاش عصاره کمترین مقدار (۶/۲) و در تیمارهای ۵ و ۶ بیشترین مقدار (۶/۶) را داشت. نتایج نشان داد در تیمارهای

بسته‌بندی ۱ و ۸ (بدون بسته‌بندی) اسیدیته قابل تیتر بیشترین مقدار (۹۷/۰۳ و ۹۴/۱۹) و در تیمارهای ۵ و ۶ کمترین مقدار را داشتند و با افزایش زمان نگهداری بتدریج مقدار اسیدهای آلی میوه کاهش یافت. با بررسی نتایج بدست آمده می‌توان گفت از میان تیمارهای اعمال شده، تیمار ۱ برای همه صفات مورد بررسی تأثیر مناسب‌تری نسبت به دیگر تیمارها نشان داد و می‌توان آن را به عنوان بهترین شرایط جهت بسته‌بندی میوه خرما رقم برحی در مرحله خلال پیشنهاد نمود.

منابع

- Al-Redhaiman, K. N. 2005. Chemical changes during storage of 'Barhi' dates under controlled atmosphere conditions. HortScience, 40: 1413-1415.
- Barreveld, W. H. (1993) Date Palm Products. Agricultural Services Buletin No 101. 216p. F.A.O., Rome.

Effect of Vacuum and Modified Atmosphere Packaging on the Shelf Life and Quality of Date (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits, cv. Barhee

Mortazavi, S. M. H., Arzani, K. And Orujalian, A. R.

Abstract

Due to low tannin content and low astringency, Barhee is one of the most important date cultivars suitable for consumption at Khalal stage but due to the high moisture content, fruits are very perishable with low storage ability. In the present experiment the effect of vacuum and modified atmosphere packaging (MAP) on the shelf life of Barhee dates under two storage temperatures (4 and 25°C) was studied. Fruits were analyzed in three times intervals after packing (0, 10 and 20 days) and evaluated for quality characteristics such as weight loss, flesh firmness, total soluble solids (TSS), water activity, titrable acidity, juice pH, percentage of Rutab fruits and percentage of crumbled fruits. Results showed that fruits in MAP treatment had less than 1% weight loss, lowest percentage of Rutab fruits (14.7%), highest water activity (0.957) and marginally had low changes in the other parameters tested. However in the vacuum packaging weight loss and the amount of crumbled fruits were minimum but large part of fruits changed to Rutab (22.4%) and fruit firmness significantly reduced.

Keywords: Date palm (*Phoenix dactylifera* L. cv. Barhee), Modified atmosphere packaging, Vacuum, Quality, Shelf life.