

اثر بسته‌بندی در اتمسفر تعدیل یافته (MAP) بر برخی پارامترهای کمی شلیل رقم سانگلو

ولی ربیعی¹، محمد فرهمند²، محمدرضا عظیمی³، فریبرز حبیبی⁴

1- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان. 2- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان. 3- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه زنجان، زنجان. 4- کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان.

* نویسنده مسئول (rabiei@znu.ac.ir)

چکیده

کاهش وزن و نرم شدن بافت میوه یکی از مهمترین مشکلات انبارمانی میوه‌های شلیل است. آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با 3 تکرار برای تیمار شاهد و 8 تکرار برای تیمار بسته‌بندی در اتمسفر تعدیل یافته (MAP) انجام گرفت. میوه‌های شلیل رقم سانگلو (*P. persica cv. Sunglow*) که در کیسه‌های پلی اتیلنی با اتمسفر تعدیل یافته (2 درصد اکسیژن و 5 درصد دی-اکسید کربن) بسته‌بندی و در دمای صفر درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 90 درصد به مدت 8 هفته نگهداری شدند. در طول دوره انبارمانی، تغییرات وزن میوه و سفتی بافت گوشت میوه هر هفته یک بار مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین تیمار بسته بندی اتمسفر تعدیل یافته (در مدت 49 روز انبارمانی) و تیمار شاهد (در مدت 32 روز انبارمانی) در پارامترهای اندازه گیری شده، اختلاف بسیار معنی داری در سطح احتمال 1 درصد در طول دوره انبارمانی وجود داشت. به طوری که بسته‌بندی در اتمسفر تعدیل یافته، مانع کاهش وزن و نرمی بافت میوه‌ها شد.

کلمات کلیدی: شلیل، اتمسفر تعدیل شده، انبارمانی، سفتی بافت، رقم سانگلو

مقدمه

شلیل رقم سانگلو (*P. persica cv. Sunglow*) که از میوه‌های فرازگرا بوده و اگر در مرحله رسیدگی کامل برداشت شود، دست خوش رسیدگی سریع قرار گرفته و سریعاً نرم می شوند. به همین دلیل در حالت عادی پس از برداشت، عمر محدود و قابلیت نگهداری کمی دارند. رسیدگی و زمان برداشت از عوامل مهم و مؤثر بر ماندگاری و همچنین کیفیت محصولات باغی و میوه‌ها به شمار می رود. میوه‌هایی که زودتر و دیرتر از زمان مناسب برداشت می شوند، نسبت به میوه‌هایی که برداشت آنها در زمان مناسب صورت می گیرد، حساسیت بیشتری به اختلالات فیزیولوژیکی پس از برداشت دارند (سیاری، 1382). به خاطر اینکه در اکثر میوه‌های فرازگرا، رسیدن محصول همزمان با افزایش فعالیت تنفسی صورت می‌گیرد و نیز میزان اتیلن در میوه‌های فرازگرا بیشتر از میوه‌های نافرازگرا است با درک ماهیت این پدیده می‌توان رسیدن میوه را کنترل نمود از این رو برداشت میوه‌های فرازگرا جهت نگهداری در انبار، در هنگام بلوغ فیزیولوژیکی آنها می‌باشد (جلیلی مرندی، 1383). محققان گزارش کردند کاهش وزن در نگهداری میوه‌های شلیل و هلو به روش بسته‌بندی MAP معنی دار نیست اما کاهش وزن در تیمار شاهد به مراتب بیشتر صورت می‌گیرد (Dawson et al., 1996). بسته‌بندی به روش MAP باعث می‌شود میوه‌های هلو و شلیل کمترین کاهش وزن نسبت به شاهد اتفاق می‌افتد. علت این امر نرخ پائین کاهش آب در میوه‌های تیمار MAP به خاطر تعدیل اتمسفر در داخل کیسه‌های مورد استفاده در بسته‌بندی که نفوذپذیری کنترل شده‌ای نسبت به گازها دارند می‌باشد. این روند کاهش کمتر وزن در میوه‌های تیمار MAP ممکن است در ارتباط با وجود رطوبت نسبی بالا در فضای انبار و داخل کیسه‌های پلی اتیلنی باشد (Seyoung et al., 1997). طی آزمایشی روی شلیل رقم اورلیا گزارش شده است پس از 10 روز نگهداری و انبار کردن میوه‌ها بیشترین کاهش وزن در تیمار شاهد به میزان 3/91 درصد مشاهده گردید. در صورتی که در میوه‌های تیمار بسته‌بندی به روش MAP این مقدار برابر 0/6 درصد بود (Ozakay et al., 2008).

هدف از این پژوهش، ارزیابی اثرات بسته‌بندی در اتمسفر تعدیل یافته بر حفظ و ماندگاری برخی پارامترهای کمی شلیل رقم سانگلو در طول مدت نگهداری در شرایط خاص (دمای 0 °C، رطوبت 90% و اتمسفر تعدیل شده با 2 درصد O₂ و 5 درصد CO₂) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از میوه‌های شلیل رقم سانگلو کاملاً سالم و تقریباً یکسان، عاری از هر گونه زخم و ترک خوردگی، بیماری و آفات در مرحله پری کلیماکتریک استفاده شد. پس از برداشت، سرد کردن اولیه میوه‌ها انجام گرفت. از بین میوه‌ها تعداد 27 عدد میوه به عنوان شاهد در داخل جعبه‌های کوچک فوکری از جنس پلی‌اتیلن بدون هیچگونه تیماری جای داده شدند و تعداد 72 عدد میوه نیز به عنوان میوه های تحت تیمار با اتمسفر تعدیل یافته جدا شدند (جداسازی میوه به طور تصادفی انجام یافت). وزن اولیه تمامی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد و سپس نمونه‌هایی از هر دو گروه به طور تصادفی و به تعداد مورد نیاز برای اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه انتخاب شدند. میوه‌های مورد آزمایش به دو گروه، یک گروه به عنوان تیمار شاهد و گروه دیگر تحت عنوان تیمار بسته‌بندی MAP، تقسیم و انبار شدند. میوه‌های گروه اول پس از قرارگیری در داخل جعبه‌های فوکری سوراخدار از جنس پلی‌اتیلن و جعبه‌های محتوی میوه تیمار MAP در داخل کیسه‌های مخصوصی به ترتیب به مدت 32 روز و 49 روز در دمای حدود صفر درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی حدود 90 درصد در سردخانه قرار داده شدند. تعیین زمان نگهداری از طریق نتایج حاصله و مقایسه آن با نتیجه آزمایشات قبلی در روی سایر ارقام صورت پذیرفت. سفتی گوشت میوه با پنترومتر (OSK 10576)، اندازه‌گیری شد. کاهش وزن میوه‌ها در طی مدت نگهداری پس از برداشت با کم کردن وزن نمونه‌ها از وزن‌های ثبت شده قبلی تعیین شد و میزان کاهش وزن در مقایسه با وزن اولیه بصورت درصد بدست آمد (ارشادی، 1385).

$$\text{وزن میوه ها در خاتمه انبارداری - وزن میوه ها در ابتدای انبارداری} \\ \text{وزن میوه ها قبل از انبار کردن} = \text{درصد کاهش وزن میوه ها}$$

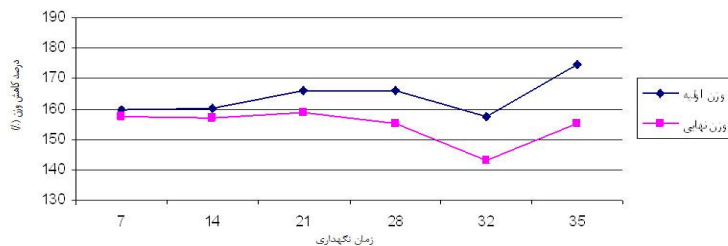
در این تحقیق از طرح کاملاً تصادفی (CRD) با 3 تکرار برای تیمار شاهد و 8 تکرار برای تیمار بسته‌بندی با اتمسفر تعدیل یافته انجام گرفت. بدین ترتیب در مجموع تعداد واحدهای آزمایشی مشتمل بر 11 واحد با 99 عدد میوه شلیل بود و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار T-test، SPSS، MSTAT-C و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

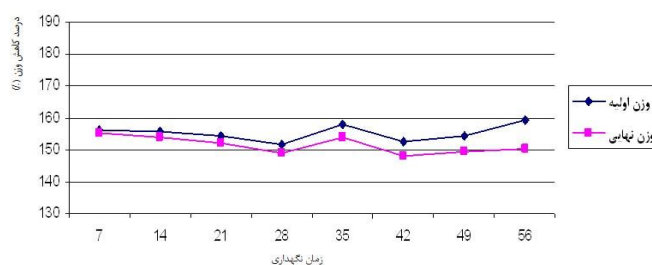
تغییرات وزن میوه

بررسی تغییرات وزن نشان داد که میوه‌های تیمار شاهد پس از 35 روز انبار شدن با کاهش وزن 11 درصدی مواجه شده در صورتی که در میوه‌هایی که به روش MAP بسته‌بندی شده بودند میزان کاهش وزن در مدت مشابه 2/4 درصد بوده است. بر اساس انجام آزمون و تجزیه واریانس و آنالیز آماری کاهش وزن در تیمار شاهد طی 35 روز بسیار معنی‌دار بوده در حالی که در روش نگهداری MAP کاهش معنی‌داری در وزن میوه‌ها مشاهده نمی‌شود. با تداوم عمل نگهداری میوه به روش بسته‌بندی MAP تا 56 روز در نهایت حدود 5 درصد از وزن میوه‌ها کاسته شد که کاهش معنی‌داری محسوب نمی‌شود. با توجه به ارزیابی کلی، روش بسته‌بندی MAP ضمن جلوگیری از تنفس زیاد و تلفات آب میوه در اثر تعرق سبب کند شدن فعالیت‌های حیاتی و تخریبی در میوه‌های تحت آزمایش شده در نتیجه باعث ماندگاری بیشتر، با حفظ کیفیت بالای میوه‌ها می‌شود بنابر این روش بسته‌بندی بدون آنکه تغییرات معنی‌داری در وزن میوه شلیل رقم سانگلو رخ دهد برای نگهداری آن مناسب می‌باشد. زیرا اگر به نتایج حاصل از ارزیابی تغییرات وزن توجه شود مشاهده می‌شود که بیشترین کاهش درصد وزن در میوه‌های تیمار شاهد (حدود 11 درصد) و کمترین کاهش آن در میوه‌های تیمار MAP (حدود 2/4 درصد) طی مدت مشابه 35 روز اتفاق افتاده است که اختلاف بین این دو بسیار چشمگیر می‌باشد (شکل 1 و 2). علت این امر نرخ پائین کاهش آب در میوه‌های تیمار MAP به‌خاطر تعدیل اتمسفر در

داخل کیسه‌های مورد استفاده در بسته‌بندی که نفوذپذیری کنترل شده‌ای نسبت به گازها دارند، می‌باشد. این روند کاهش کمتر وزن در میوه‌های تیمار MAP ممکن است در ارتباط با وجود رطوبت نسبی بالا در فضای انبار و داخل کیسه‌های پلی اتیلنی باشد (Seyoung et al., 1997).



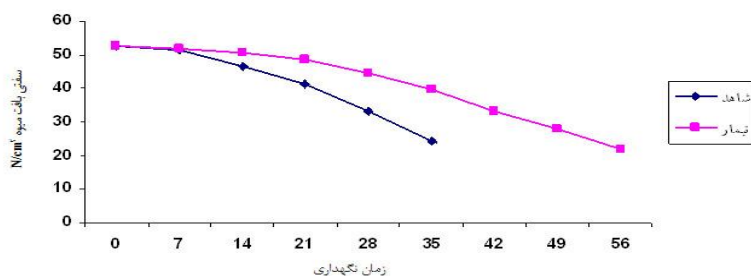
شکل 1- تغییرات میزان کاهش درصد وزن در تیمار شاهد طی روزهای نگهداری



شکل 2- تغییرات میزان کاهش درصد وزن در تیمار MAP طی روزهای نگهداری

تغییرات میزان سفتی میوه

نتایج نشان داد، میوه‌های تیمار شاهد به مراتب سریع‌تر و بیشتر، سفتی خود را از دست داده و نرم شدند به طوری که در تیمار شاهد میزان سفتی طی 35 روز با کاهش 65/6 درصدی روبرو شد در حالی که در تیمار MAP این مقدار طی مدت مشابه 24/7 درصد بود که تفاوت بسیار معنی‌داری با تیمار شاهد دارد و پس از طی 56 روز به 58/7 درصد رسید که باز نسبت به زمان نگهداری 35 روزه تیمار شاهد کمتر است (شکل 3). حفظ میزان سفتی میوه با استفاده از روش بسته‌بندی MAP عملی می‌شود. زیرا این روش نرم شدن میوه را آهسته کرده و به تأخیر می‌اندازد. ترکیب هوا در پدیده‌های متابولیسم میوه‌ها مؤثر می‌باشد اگر مقدار اکسیژن کمتر از حد معمول هوا (کمتر از 21 درصد) باشد تنفس و متابولیسم میوه‌ها کاهش می‌یابد. کاهش اکسیژن موجب به تأخیر افتادن شدت تنفسی می‌گردد و در پی کاهش شدت تنفس، میزان و شدت تولید اتیلن، رسیدن و نرم شدن بافت میوه کاهش می‌یابد (Akbulud et al., 2004). این تأخیر در کاهش سفتی و نرم شدن گوشت میوه احتمالاً در نتیجه غیرفعال شدن آنزیم‌های هیدرولیزکننده دیواره سلولی (گالاکتوناز) می‌باشد (Obenland et al., 1997).



شکل 3- تغییرات میزان سفتی طی مدت زمان نگهداری

منابع

1. ارشادی، ا. 1385. فیزیولوژی پس از برداشت. انتشارات دانشگاه بوعلی همدان. 32-45.
2. جلیلی مرندی، ر. 1383. فیزیولوژی بعد از برداشت، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. 276 صفحه.
3. سیاری، م. 1382. تولید میوه های معتدله و نیمه گرمسیری، انتشارات دانشگاه ایلام. 534 صفحه.
4. Akbudak B., and A. Eris. 2004. Physical and chemical changes in peaches and nectarines during the modified atmosphere storage. Food Control. 15: 307-313.
5. Dawson D.M., C.B. Watkins, and L.D. Melton. 1996. Intermittent warming affects cell wall-composition of fantasia nectarines during ripening and storage. Horticultural Science. 6: 1057-1062.
6. Obenland D.M., and L.H. Aung. 1997. Sodium chloride reduces damage to nectarines caused by hot water treatments. Postharvest Biology and Technology. 12: 19-15.
7. Ozakay O., and O. Dunder. 2008. Quality evaluation of Maria Aurelia nectarine variety during short-term storage. Journal of Food Agriculture and Environment. 6: 9-10.
8. Seyoung O., E. Pesis, S. Seunngsik, and K. Chongchon. 1997. Effect of packaging films and freshness keeping agents on fruit quality of Yumyung peaches during MA storage. Postharvest News and information. 15: 31-37.

Effect of modified atmosphere packaging (MAP) on some quantity parameters of Nectarine cv. Sunglow

Vali Rabiei^{1*}, Mohammad Farahmand¹, Mohammad Reza Azimi¹, Fariborz Habibi¹

¹-Dept. of Horticultural Sciences, University of Zanjan, Zanjan- Iran. ²- Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Zanjan, Zanjan- Iran.

* Corresponding author

Abstract

Weight loss and texture softening of the fruit is one of the most important problems in storage of nectarine fruits. The experiment was conducted on completely randomized design (CRD) with three replicates for control and eight replicates for modified atmosphere packaging (MAP). Fruit of nectarine (*prunus persica* cv.sunglo) packaged in polyethylene bags with modified atmosphere (2% O₂ + 5% CO₂) and stored at 0 °C and 90% relative humidity were maintained in 8 weeks. During storage, Alterations weight losses (WL) and fruit flesh firmness (FFF) were evaluated once a week. Results showed that between packaged through MAP method (with 49 days storage life) and control treatments (with 32 days storage life) have a very significant difference at 1% probability level in during of storage. So that modified atmosphere packaging prevented weight loss and texture softening of the fruit.

Keywords: Nectarine, Modified atmosphere packaging (MAP), Storage, Texture firmness, Sunglow