

نقش بسته‌بندی فعال در افزایش عمر پس از برداشت توت‌فرنگی رقم کامارزا

اعظم امیری^۱ و سید محمدحسن مرتضوی^{۲*}

^۱به ترتیب، دانشجوی دکترا و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید چمران اهواز

نویسنده مسئول: mortazavi_mh@scu.ac.ir

چکیده

استفاده از بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته یکی از روش‌های مؤثر در تأخیر تغییرات فیزیوشیمیایی مربوط به کاهش کیفیت در مدیریت پس از برداشت محسوب می‌شود. در این تحقیق میوه توت‌فرنگی رقم کامارزا در بسته‌بندی حاوی بالشتک اسانس اکالیپتوس و ریحان مقدس قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج تغییرات مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، ویتامین ث، مواد فنولی کل را طی دوره نگهداری نشان داد. کمترین میزان مواد جامد محلول در روز ۱۲ مشاهده شد. بیشترین مقدار مواد جامد محلول در روز ۴ و ۸ مربوط به بالشتک اسانس ریحان مقدس بود. کمترین درصد پوسیدگی مربوط به تیمار بالشتک حاوی اسانس ریحان مقدس بود. البته با بالشتک حاوی اسانس اکالیپتوس تفاوت معنی‌داری نشان نداد. تیمار بالشتک‌های حاوی اسانس با کاهش درصد آلودگی، با حفظ مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون، ویتامین ث و مواد فنولی کیفیت میوه را حفظ نمودند.

کلمات کلیدی: اسانس، بسته‌بندی آنتی میکروبیال، درصد پوسیدگی

مقدمه

بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته شامل انواع فعال و غیر فعال می‌باشد که در بسته‌بندی فعال، اضافه نمودن ترکیب جاذب یا آزادکننده گازها (بالشتک یا Sachet) به داخل بسته سبب تغییر هدفمند نسبت گازهای درون بسته می‌شود. بسته‌بندی فعال اجازه تعامل بسته با محصول را می‌دهد و نقشی پویا در حفظ مواد غذایی بازی می‌کند (Ahvenainen, 2001). بسته‌بندی دارای خاصیت آنتی‌میکروبی یکی از مهم‌ترین کاربردهای بسته‌بندی فعال است که قادر به کشتن و از بین بردن آلودگی‌ها و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای عامل فساد مواد غذایی است. بسته‌بندی فعال آنتی‌میکروبی در چند رقم انگور و گیلان باعث بهبود کیفیت میوه و یا به عبارتی حفظ خواص ارگانولپتیک میوه گردید (Serranoa. et. al. 2008). کاربرد ۲-نونان در بسته‌بندی فعال توت‌فرنگی وحشی به همراه اتمسفر تغییر یافته تعادلی تکنولوژی مکمل را در بهبود عمر قفسه‌ای توت‌فرنگی ایجاد نمود. کاربرد غلظت پایین ۲-نونان بر خواص کیفی و حسی محصول تأثیر نداشت اما باعث کاهش رشد قارچ‌ها شده و با کاهش فعالیت‌های فیزیولوژیکی پس از برداشت میوه باعث تأخیر در پیری گردید (Almenar. Et. al. 2009). این آزمایش با هدف بررسی بسته‌بندی آنتی میکروبیال بر پایه اسانس اکالیپتوس و ریحان مقدس در افزایش عمر نگهداری میوه توت‌فرنگی رقم کامارزا انجام گردید.

مواد و روش‌ها

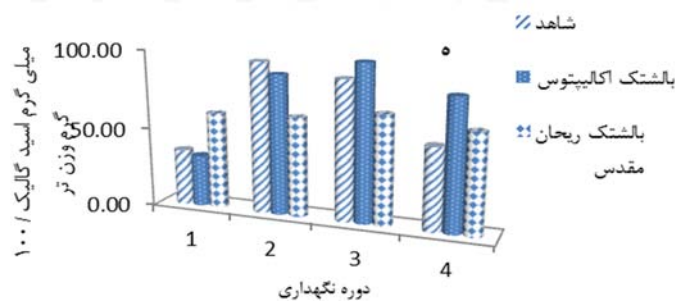
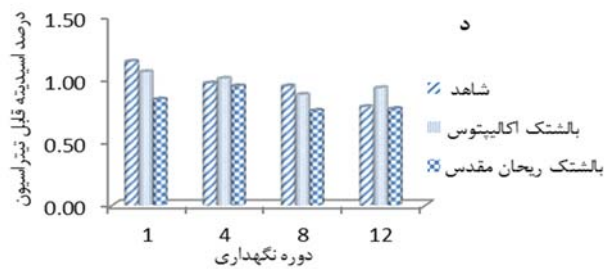
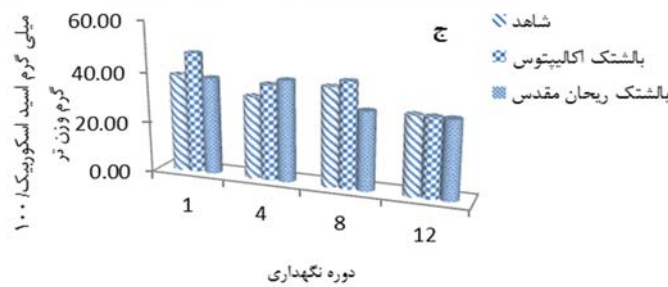
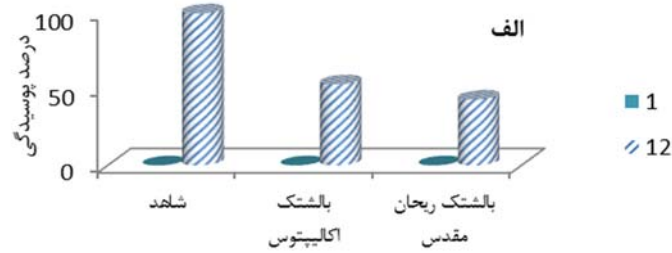
میوه‌های توت‌فرنگی رقم کامارزا در مرحله بلوغ تجاری برداشت و به آزمایشگاه فیزیولوژی گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز منتقل گردید. میوه‌های سالم و یکنواخت برای اعمال تیمار انتخاب شدند. و سپس میوه‌ها با هیپوکلریت ۰/۱ درصد ضدعفونی شدند آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول بالشتک در دو سطح اسانس اکالیپتوس با غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام و ریحان مقدس ۴۰۰ پی‌پی‌ام و فاکتور دوم

دوره نگهداری در چهار روز (۱، ۴، ۸، ۱۲) بود. اسانس گیری با دستگاه کلونجر صورت گرفت. به منظور ساخت بالشتک گاز استریل حاوی اسانس با پوشش پلاستیکی منفذدار به درب ظرف پلی اتیلنی چسبانیده شد. با استفاده از لام هماسیتومتر غلظت سوسپانسیون 10^6 اسپور در هر میلی لیتر از قارچ *Botrytis cinerea* تنظیم شد. برای آلوده سازی، میوه‌ها در سوسپانسیون قارچ فرو برده شدند و سپس زیر هود استریل قرار گرفتند تا قارچ روی میوه تثبیت شود. ارزیابی درصد پوسیدگی به روش نمره دهی بر اساس تعداد میوه‌های آلوده نسبت به میوه‌های سالم انجام گرفت. غلظت مواد جامد محلول با استفاده از رفاکتومتر دیجیتالی برحسب درصد بریکس اندازه گیری شد. اسیدیته قابل تیتر میوه‌ها به وسیله تیتراسیون عصاره میوه با محلول سود 0.1 نرمال تا رسیدن پ هاش به $8/1$ محاسبه و نتایج به صورت درصد بیان شد. ویتامین ث میوه‌ها بر اساس روش تیتراسیون با رنگ دی کلروفنل ایندو فنل (DCIP) اندازه گیری و نتایج برحسب میلی گرم بر 100 گرم وزن تر گزارش شد. مواد فنولی کل بر اساس آزمون Folin-Ciocalteu اندازه گیری شد. میزان جذب مخلوط واکنش در طول موج 225 نانومتر قرائت شده و نتایج بر اساس نمودار استاندارد بدست آمده برای اسید گالیک گزارش شد (Slinkard, and Singleton, 1977).

نتایج و بحث

درصد پوسیدگی در روز آخر نسبت به روز اول روند کاهشی نشان داد (شکل ۱ الف). کمترین درصد پوسیدگی مربوط به تیمار بالشتک حاوی اسانس ریحان مقدس بود. البته با بالشتک حاوی اسانس اکالیپتوس تفاوت معنی داری نشان نداد. برانتلی (۲۰۱۴) با کاربرد بالشتک ترکیبی از مواد مؤثره کارواکرول، متیل جاسمونات، تیمول و اژنول کاهش پوسیدگی بویتریس روی میوه را گزارش کرد. وانگ و همکاران (۲۰۰۳) کاهش فساد میکروبی در کیوی و تمشک را با تیمار اسانس دارچین گزارش نمودند. در طول انبارداری میزان مواد جامد محلول کاهش نشان داد (شکل ۱ ب). تغییرات مواد جامد به عوامل متعددی مانند میزان قند میوه، اسیدیته و پکتین‌های محلول در میوه بستگی دارد. احمدی و همکاران (۱۳۹۴) نیز با تیمار میوه توت‌فرنگی با اسانس دارچین نتایج مشابه گزارش کردند. با گذشت زمان و مصرف مونوساکاریدها در اثر تنفس روند تغییرات مواد جامد محلول را طی انبارداری کاهشی گزارش نمودند. بیشترین میزان مواد محلول در تیمار با بالشتک حاوی اسانس ریحان مقدس بود که دلیل آن می‌تواند کاهش تخریب دیواره سلولی در میوه باشد. با افزایش دوره نگهداری اسیدیته میوه کاهش نشان داد (شکل ۱ د) که این ناشی از افزایش تنفس و تخریب اسید سیتریک به عنوان اسید غالب میوه توت‌فرنگی می‌باشد. بیشترین میزان اسیدیته را تیمار با بالشتک حاوی اسانس اکالیپتوس نشان داد. وانگ و همکاران (۲۰۰۳) با تیمار میوه تمشک با عصاره درخت چای و متیل جاسمونات میزان مواد محلول و اسیدیته را در میوه حفظ نمودند. با افزایش دوره نگهداری میزان ویتامین ث کاهش نشان داد (شکل ۱ ج). بالشتک‌های حاوی اسانس ریحان مقدس میزان ویتامین ث را در طی دوره نگهداری نسبت به شاهد حفظ نمودند. کاهش مقدار ویتامین ث به علت اکسیداسیون آسکوربیک اسید است که توسط آنزیم آسکوربات اکسیداز انجام می‌گردد و به فرم غیر فعال تبدیل می‌گردد. بکار بردن اسانس‌ها فعالیت این آنزیم را کاهش داده و مقدار آن را حفظ نمودند (Atress. et. al. 2010). میزان مواد فنولی با افزایش دوره انبارمانی افزایش نشان داد (شکل ۱ ه). بالشتک حاوی اسانس اکالیپتوس با گذشت زمان بیشترین میزان مواد فنولی را نشان داد. افزایش میزان مواد فنولی نشان‌دهنده افزایش مقاومت میوه در برابر عوامل پاتوژنی و حفظ عمر پس از برداشت میوه می‌باشد.

1- 2,6-dichlorophenolindophenol



شکل ۱: بررسی تغییرات الف: درصد پوسیدگی ب: درصد مواد جامد محلول ج: میزان ویتامین ث د: درصد اسیدیتته قابل تیتراسیون ه: مواد فنولی کل در میوه توت‌فرنگی تحت بالشتک‌های اسانس ریحان مقدس و اکالیپتوس طی دوره نگهداری

منابع

- Ahmadi, m., javanmard, m. and Iraqi, m. 1394.** Assessment of Effects of cinnamon on packaging to improve the shelf life of strawberries. *Journal of Science and Technology Package*. 23: 52-59. (in Persian).
- Ahvenainen, R. 2003. *Novel food packaging techniques*. Published in North America by CRC Press LLC. 589PP.
- Almenar, E., Catala, R., Hernandez-Munoz, P. and Gavara, R. 2009.** Optimization of an active package for wild strawberries based on the release of 2-nonanone. *LWT - Food Science and Technology*. 42: 587-593.
- Atres, Amal SH., El-Mogy, MM., Aboul-Anean, HE. And Alsanius, BW. 2010.** Improving strawberry Fruit Storability by Edible Coating as a Carrier of Thymol or Calcium Chloride. *Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants*. 2(3): 88-97.
- Brantley, R. C. 2014.** Development of Novel Anti-Microbial Plant Essential- Oil treatments to Reduce the Postharvest Incidence of Botrytis cinerea of Strawberries. Thesis presented to the Faculty of California Polytechnic State University, San Luis Obispo
- Serranoa, M., MartG´nez-Romero, D., Guillenb, F., Valverde, G., Zapata, Salvador, P. and Valero, D. 2008.** "The addition of essential oils to MAP as a tool to maintain the overall quality of fruits". *Trends in food science and technology* 19 : 464-471.
- Slinkard, K. and Singleton, V.L. 1977.** Total phenol analyses: Automation and Comparison with Manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture*. 28: 49-55.
- Wang, C.Y. 2003.** "Maintaining postharvest quality of raspberries with natural volatile compounds". *International Journal of Food Science and Technology*: 38, 869-875.



The Role of Active Packaging in Increased Postharvest Life of Strawberry Fruit cv. Camarosa

A. Amiri¹ and S.M.H. Mortazavi^{2*}

¹PhD student and ²Associate Professor, Department of Horticultural Science, Shahid Chamran University of Ahvaz

*Corresponding Author: Mortazavi_mh@scu.ac.ir

Abstract

The use of modified atmosphere packaging is one of the most effective methods to reduce physicochemical changes in the management of post-harvest quality. In this work, strawberry fruit cv. Camarosa were placed in packages including Eucalyptus and Ocimum essential oil sachets. The experiment was done based on a completely randomized design with three replications. Results showed that TSS, titratable acidity, vitamin C and total phenolics were changed. Sachets including essential oil could maintain fruit quality by reducing microbial load and controlling TSS, acidity, vitamin C and phenolic content.

