



حفظ کیفیت و کاهش بار میکربی میوه انجیر (*Ficus carica* L.) با پوشش آلوتئورا

امین میرشکاری*^۱ و بابک مدنی^۲

^۱ گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

^۲ بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، بندر عباس، ایران

*نویسنده مسئول: a_mirshekari@yu.ac.ir

چکیده

محصولات تازه تولید شده اغلب در معرض کاهش ارزش غذایی و افزایش جمعیت میکروبی قرار دارند. به منظور حفظ کیفیت میوه تازه انجیر رقم سیاه، این میوه به مدت پنج دقیقه با پوشش آلوتئورا (صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد) مورد تیمار قرار گرفت. سپس میوه‌ها در ظروف مخصوص در شرایط انبار سرد با دمای حدود دو درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ روز نگهداری شدند. در این آزمایش بار میکروبی، سفتی بافت میوه، مواد جامد محلول و اسید اسکوربیک اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که میوه‌های انجیر تیمار شده دارای میزان آلودگی میکروبی کمتر، سفتی و اسید اسکوربیک بیشتری بودند.

کلمات کلیدی: پس از برداشت، پوشش، انبارمانی

مقدمه

انجیر حاوی مقادیر بالایی از ویتامین‌ها و مواد معدنی است. این میوه بدون کلسترول بوده و دارای غلظت بالایی از اسیدفنولیک و اسیدآمینو می‌باشد (Solomon et al., 2006). با اینحال، این میوه به شدت در معرض ابتلا به پیری زودرس و زوال قرار دارد که عمر مفید آن را محدود می‌سازد (Cantin et al., 2011). دما برای حفظ کیفیت بعد از برداشت انجیر تازه مهم است. به عنوان مثال، انبارمانی در ۱۰ تا -۱ درجه سانتی‌گراد، عمر پس از برداشت را برای ۷-۱۴ روز در هوای سرد و ۲۱ تا ۲۸ روز در اتمسفر کنترل شده افزایش داد (Crisosto and Kader, 2007). در نتیجه افزایش عمر بعد از برداشت، رشد بازار جهانی و تقاضای مصرف کنندگان برای میوه انجیر تازه با کیفیت بالا افزایش می‌یابد. امروزه استفاده از روش‌های دوست دار طبیعت و سلامت انسان جهت افزایش عمر پس از برداشت محصولات باغبانی رو به رشد است. پوشش‌های طبیعی بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. کاربرد ژل آلوتئورا به دلیل تأثیر مناسب آن بر افزایش عمر محصولات تازه برداشت شده به وسیله جلوگیری از رشد میکروب‌ها و حفظ کیفیت و آنتی‌اکسیدان‌ها، توسط صنایع غذایی توصیه شده است (Martínez-Romero et al., 2006). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف ژل آلوتئورا بر کیفیت و آلودگی میوه انجیر در شرایط انبار سرد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از انجیر (*Ficus carica* L.) رقم سیاه استان فارس استفاده شد. میوه‌های انجیر رسیده بدون علائم بیماری و سالم با یکنواختی اندازه و رنگ در آزمایشگاه جدا شدند. ژل آلوتئورا از برگ‌های بالغ گیاه آلوتئورا گلخانه‌ای پس از شستشو و ضدعفونی سطحی برگ‌ها استخراج گردید. تیمارها شامل پوشش ژل آلوتئورا به میزان صفر، ۲۵، ۵۰



و ۷۵ درصد بود که میوه‌ها به مدت ۵ دقیقه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شدند. پس از خشک کردن رطوبت میوه‌ها در انبار سرد با دمای 2 ± 1 درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ روز نگهداری شدند.

اندازه‌گیری سفتی بافت میوه با سختی سنج دیجیتالی (STEP system, Germany) انجام و بر اساس نیوتن ذکر شد. میزان مواد جامد محلول با رفراکتومتر دستی، و محتوای اسید اسکوربیک با روش Ong و همکاران (۲۰۱۳) اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی میکروبی از روش Emamifar و همکاران (2010) استفاده شد. بدین ترتیب که نمونه‌هایی از تیمارها در محیط کشت آگار کشت و به صورت لگاریتمی بیان گردید. مطالعه حاضر بر اساس فاکتوریل و در قالب طرح کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. برای تجزیه داده‌ها از نرم افزار (SAS) استفاده گردید و مقایسه میانگین با آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

بطور کلی سفتی بافت میوه بدون در نظر گرفتن تیمارها در طی دوره انبارمانی کاهش یافت، اما در میوه‌های تیمار شده با ژل آلوه‌ورا روند نرم شدن بافت میوه به کندی صورت پذیرفت (شکل A۱). عمر کوتاه پس از برداشت میوه انجیر و حساسیت زیاد آن به آلودگی قارچی در نتیجه نرمی پوست و شکاف خوردن اپیدرم میوه می‌باشد (Villalobos *et al.*, 2015). ژل آلوه‌ورا با ایجاد یک لایه محافظ بر روی پوست، نفوذ اکسیژن را کند نموده، بنابراین فرآیند رسیدن و نرم شدن میوه به تأخیر می‌افتد (Bhaskara Reddy *et al.*, 2000). نتایج این تحقیق با نتایج Reyes-Avalos و همکاران (۲۰۱۶) که نشان داد پوشش کیتوسان می‌تواند سفتی بافت میوه انجیر را طی دوره انبارمانی حفظ نماید، مطابقت دارد. از لحاظ محتوای مواد جامد محلول بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. این مقدار در تیمار شاهد در طی دوره انبارمانی افزایش می‌یابد (شکل B۱). ولی میوه‌های تیمار شده با ژل آلوه‌ورا کمترین مقدار مواد جامد محلول را طی دوره انبارمانی داشتند. این افزایش ممکن است در ارتباط با حل شدن مواد همی سلولز و پلی‌پورونید دیواره سلولی میوه باشد (Tanada-Palmu and Grosso, 2005). لایه ایجاد شده از پوشش ژل آلوه‌ورا اتمسفر درونی میوه را تغییر داده در نتیجه باعث کاهش تنفس میوه می‌گردد (Sogvar *et al.*, 2016).

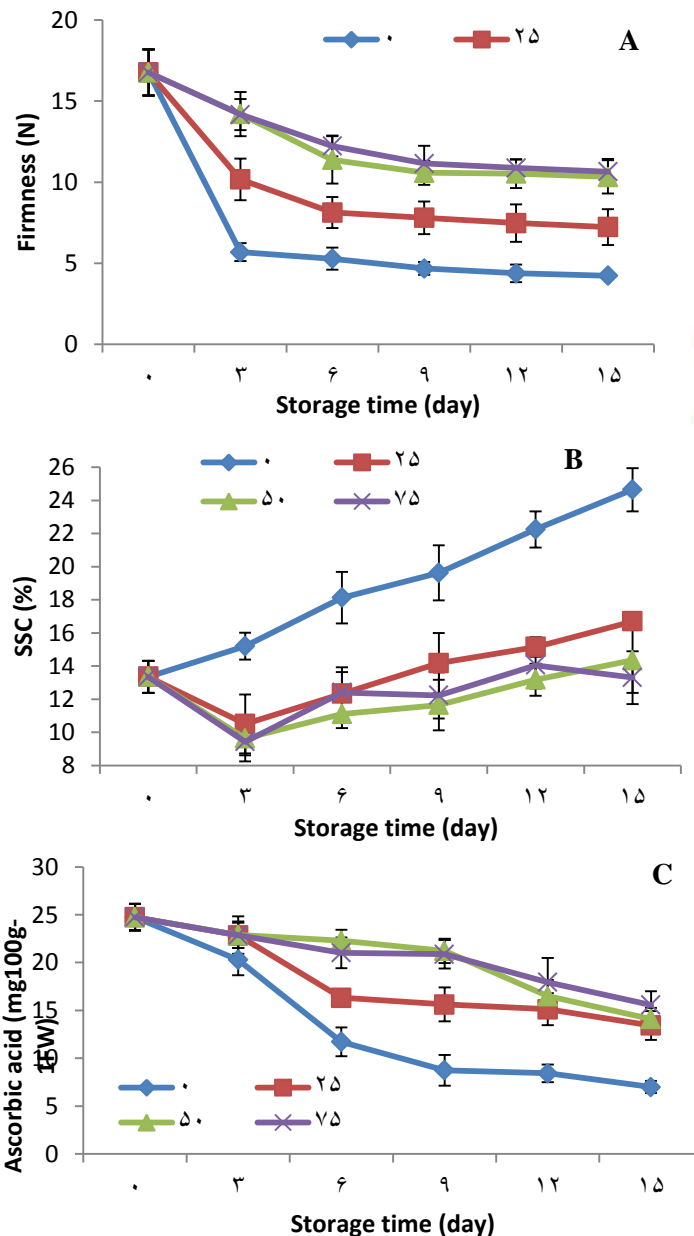
تیمار آلوه‌ورا باعث حفظ محتوای اسید اسکوربیک میوه در دوره انبارمانی سرد گردید. اگرچه مقدار این ماده در شاهد کاهش یافت (شکل C۱). کاهش اسید اسکوربیک از طریق اکسید شدن بخصوص زمانی که در ارتباط با اکسیژن هوا باشد اتفاق می‌افتد. به عنوان یک لایه محافظت کننده، ژل آلوه‌ورا نفوذپذیری اکسیژن و دی‌اکسید کربن را کاهش می‌دهد بنابراین از اکسید شدن اسید اسکوربیک جلوگیری می‌کند (Sogvar *et al.*, 2016). این نتایج با گزارش Baraiya و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی دارد که نشان داد پوشش زین محتوای اسید اسکوربیک در میوه جامون را حفظ نمود. از آنجاییکه اسید اسکوربیک تأثیر مفیدی در سلامت انسان دارد، اثرات مثبت ژل آلوه‌ورا در حفظ و نگهداری آن در طی دوره انبارمانی از لحاظ ارزش تغذیه‌ای توصیه می‌گردد.

در این مطالعه در طی انبارمانی میزان بار میکروبی در میوه‌های انجیر شاهد افزایش یافت، در حالی که تیمارهای ۵۰ و ۷۵ درصد با ژل آلوه‌ورا رشد میکروبی را محدود نمودند (شکل ۲). میوه انجیر به علت حساسیت بالا به آلودگی دارای عمر پس از برداشت کوتاهی می‌باشد. تیمار آلوه‌ورا در این آزمایش بطور معنی‌داری از گسترش رشد میکروبی جلوگیری نمود. در مطالعه‌های Martínez-Romero و همکاران (2006) کنترل رشد میکروبی با استفاده از ژل آلوه‌ورا را روی میوه گیلاس گزارش نمودند. مواد موجود در ژل آلوه‌ورا از جمله ساپونین با داشتن خاصیت ضد میکروبی از

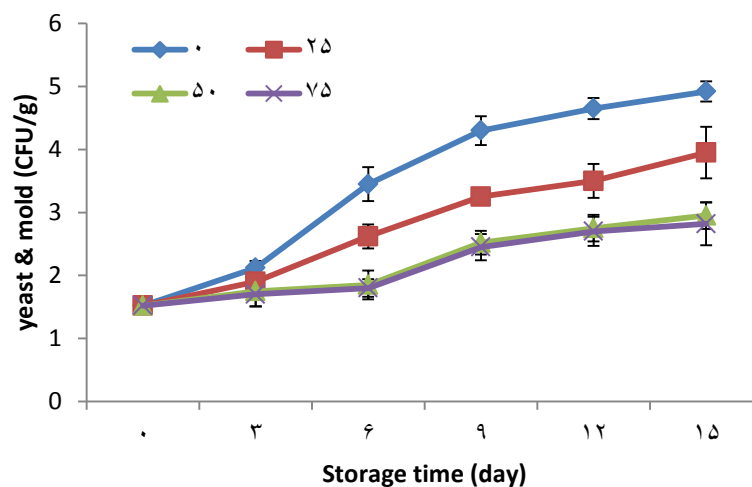
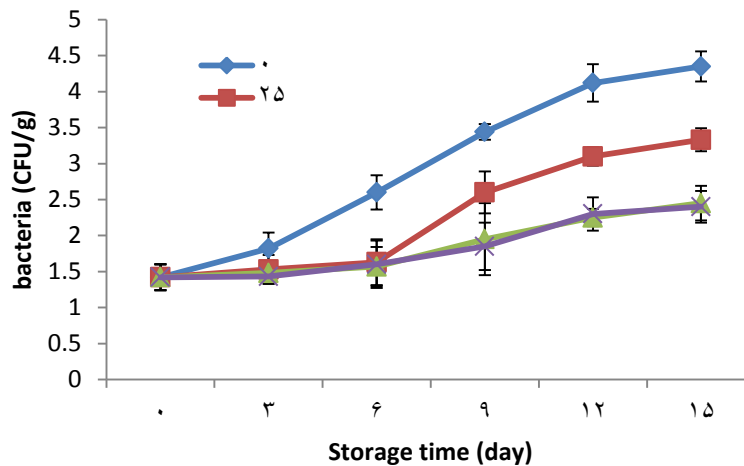


جوانه‌زنی و رشد قارچ‌ها و باکتری‌ها جلوگیری می‌کند (Martínez-Romero *et al.*, 2006). این نتایج تاثیر آلوئه‌ورا بر کنترل رشد میکروبی را تایید می‌کند.

بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار ژل آلوئه‌ورا نسبت به شاهد می‌تواند در حفظ سفتی بافت میوه و اسید اسکوربیک و کاهش مواد جامد محلول و کاهش بار میکروبی در میوه انجیر مؤثر باشد. بنابراین استفاده از ماده طبیعی آلوئه‌ورا بجای مواد شیمیایی برای حفظ کیفیت و افزایش عمر انبارمانی میوه تازه انجیر توصیه می‌گردد.



شکل «۱» تاثیر ژل آلوئه‌ورا (۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد) بر سفتی بافت (A) مواد جامد محلول (B) و اسید اسکوربیک (C) میوه انجیر سیاه طی انبارمانی سرد. خطوط عمودی روی شکل نشانگر خطای استاندارد می‌باشند.



شکل «۲» تاثیر ژل آلونته‌ورا (۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد) بر میزان بار میکروبی باکتری (بالا) و قارچ‌ها (پایین) میوه انجیر سیاه طی انبارمانی سرد. خطوط عمودی روی شکل نشانگر خطای استاندارد می‌باشند.

منابع

- Baraiya, N.S., Rao, T.V.R. and Thakkar, V.R., 2015. Improvement of postharvest quality and storability of jamun fruit (*Syzygium cumini* L. Var. Paras) by zein coating enriched with antioxidants. *Food Bioprocess Technology*. 11: 2225-2234.
- Bhaskara Reddy, M.V., Belkacemi, K., Corcuff, R. and Castaigne, F., Arul, J., 2000. Effect of pre-harvest chitosan sprays on post-harvest infection by *Botrytis cinerea* quality of strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 20: 39-51.
- Cantín, C.M., Palou, L., Bremer, V., Michailides, T.J. and Crisosto, C.H., 2011. Evaluation of the use of sulfur dioxide to reduce postharvest losses on dark and green figs. *Postharvest Biology. Technology*. 59: 150-158.
- Crisosto, C. and Kader, A.A., 2007. Figs. Postharvest quality maintenance guidelines. Postharvest information for fruits and nuts. Available from <http://www.uckac.edu/postharv/> (accessed 8.11. 2015).
- Emamifar, A., Kadivar, M., Shahedi, M. and Soleimani-Zad, S., 2010. Evaluation of nanocomposite packaging containing Ag and ZnO on shelf life of fresh orange juice. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 11: 742-748.
- Martínez-Romero, D., Albuquerque, N., Valverde, J.M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M., 2006. Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by *Aloe vera* treatment: a new edible coating. *Postharvest Biology and Technology*. 39: 93-100.



- Ong, M.K., Forney, C.F., Alderson, P.G., Ali, A., 2013. Postharvest profile of a Solo variety 'Frangi' during ripening at ambient temperature. *Scientia Horticulture*, 160: 12-19.
- Reyes-Avalos, M.C., Femenia, A., Minjares-Fuentes, R., Contreras-Esquivel, J.C., Aguilar-González, C.N., Esparza-Rivera, J.R., Meza-Velázquez, J.A., 2016. Improvement of the Quality and the Shelf Life of Figs (*Ficus carica*) Using an Alginate-Chitosan Edible Film. *Food Bioprocess Technology*. 12: 2114-2124.
- Sogvar, O.B., Saba, M.K., Emamifar, A., 2016. Aloe vera and ascorbic acid coatings maintain postharvest quality and reduce microbial load of strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 114: 29-35.
- Solomon, A., Golubowicz, S., Yablowicz, Z., Grossman, S., Bergman, M., Gottlieb, H.E., 2006. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 54: 7717-7723.
- Tanada-Palmu, P.S., Grosso, C.R., 2005. Effect of edible wheat gluten-based films and coatings on refrigerated strawberry (*Fragaria X ananassa*) quality. *Postharvest Biology and Technology*. 36: 199-208.
- Villalobos, M.D.C., Serradilla, M.J., Martín, A., López Corrales, M., Pereira, C., Córdoba, M.D.G., 2015. Preservation of different fig cultivars (*Ficus carica* L.) under modified atmosphere packaging during cold storage. *Journal of Science of Food and Agriculture*. 96: 2103-2115.

Aloe vera coatings maintain quality and reduce microbial load of fig (*Ficus carica* L.) fruit

Amin Mirshekari^{1*}, Babak Madani²,

¹Department of Agronomy and Plant Breeding, Yasouj University, Yasouj, Iran;

²Horticultural Crops Research Department, Natural Resources Research and Education Center of Hormozgan, AREEO, Bandar Abbas, Iran

*Corresponding author. E-mail address: a_mirshekari@yu.ac.ir

Abstract

Fresh produce commodities are often subject to rapid nutrient depletion and high microbial populations. Fresh fruit fig (*Ficus carica* L.) cultivar 'Siyah' were treated with different concentrations of *Aloe vera* solution for 5 minutes. Treatments fruit were 1) distilled water (control), 2) *Aloe vera* gel 1:3 (25%), 3) 1:1 (50%), and 4) 3:1 (75%) diluted with distilled water distilled water and air dried at ambient temperature. After immersion, all fruit were placed into plastic trays and stored at $2\pm 1^\circ\text{C}$ and 85-90% RH for 15 days (cold storage). We examined fruit for microbial loads, firmness, soluble solids contents (SSC), and ascorbic acid content. Treated fruit showed lower microbial loads than the control. In addition, figs coated with *Aloe vera* gel exhibited higher firmness and ascorbic acid content.

Keywords: postharvest, coating, storage