



اثر کاربرد پس از برداشت اسانس به لیمو بر خصوصیات بیوشیمیایی و آنتی‌اکسیدانی توت فرنگی رقم آلبیون

حیب شیرزاد^{۱*}، بهاره قربانی^۲، ابوالفضل علیرضالو^۳

^۱ استادیار علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

^۲ دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

^۳ استادیار علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

*نویسنده مسئول h.shirzad@urmia.ac.ir

چکیده

حساسیت میوه‌های توت فرنگی به صدمه‌های سرما یکی از مهمترین فاکتورهایی است که انبارداری آنها را در دمای پایین برای مدت طولانی محدود می‌کند. تیمارهای گیاهی مانند اسانس‌ها مقاومت به سرما را در میوه‌ها در طی نگهداری در دمای پایین تحریک می‌کنند. در پژوهش حاضر به بررسی اثرات اسانس به لیمو روی صدمه‌های سرمازدگی و کیفیت میوه‌های توت فرنگی رقم آلبیون پرداخته شده است. میوه‌های توت فرنگی با اسانس به لیمو صفر (شاهد)، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ میلی مولار تیمار شدند و در دمای 5 ± 1 با رطوبت نسبی ۸۵ درصد برای مدت ۲۸ روز ذخیره شدند. پارامترهایی مانند کاهش وزن، اسیدهای آلی، ترکیبات فنلی و آسکوربات پراکسیداز بررسی شدند. نتایج نشان دادند، کاهش وزن و آب از دست دهی، اسیدهای آلی در تمام تیمارها طی انبارمانی کاهش یافتند ولی در میوه‌های تیمار شده با اسانس به لیمو کمتر کاهش یافتند. میزان ترکیبات فنلی و آسکوربات پراکسیداز در میوه‌های تیمار شده، بیشتر از شاهد بود. از نظر آماری بهترین تیمار جهت توصیه، کاربرد اسانس به لیمو ۷۵۰ میلی مولار می‌باشد.

کلمات کلیدی: انبارمانی، اسانس، توت فرنگی، آسکوربات پراکسیداز

مقدمه

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria ananassa* Duch. از تیره گلسرخیان می‌باشد که به دلیل تنفس بالا، مقدار آب زیاد، فعالیت متابولیکی بالا و حساسیت به پوسیدگی‌های میکروبی و قارچی یکی از میوه‌های بسیار فسادپذیر بوده و طول عمر پایینی دارد. کاربرد ترکیبات شیمیایی مصنوعی ضدقارچی به منظور افزایش ماندگاری این میوه نگرانی‌های فراوانی به دنبال داشته است. به این منظور استفاده از روشهای ایمن برای کنترل فساد و حفظ کیفیت میوه‌ی توت فرنگی در زمان نگهداری در انبار ضروری است (Kochba et al., 1977). گیاه به لیمو دارای ترکیبات میرسنون، آلفا-توجون، لیمونن، لپیپولنن، تانن هیدرولیز شونده، فنل‌های اسیدی، فلاونوئید و آلکالوئید می‌باشد (Kim and Lee, 2004). مطالعات بسیاری در رابطه با اثرات و خواص آنتی‌اکسیدان گیاه به لیمو صورت گرفته است (Quirantes-Pine et al., 2013). در این پژوهش، کارایی اسانس گیاهی به لیمو با هدف حفظ خواص آنتی‌اکسیدانی میوه و به منظور تأخیر در فساد میوه و حفظ کیفیت توت فرنگی در طول انبارمانی بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۷ در آزمایشگاه‌ها و سرخانه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام شد. برای اعمال تیمار، میوه‌ها در اسانس به لیمو در غلظتهای ۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی مولار به مدت ۵ دقیقه غوطه‌ور شدند سپس میوه‌ها از جعبه بیرون آورده شد و پس از حدود نیم ساعت خشک شدن در داخل ظروف پلاستیکی به مدت ۲۸ روز به سردخانه با دمای 5 ± 1 با رطوبت نسبی ۸۵ درصد منتقل گردیدند.



اندازه‌گیری کاهش وزن میوه: برای تعیین میزان کاهش وزن، ۱۵ عدد میوه ثابت برای هر تیمار در شروع آزمایش و نیز طی دوره انبارمانی انتخاب و وزن شدند و با توجه به وزن اولیه، درصد کاهش وزن از معادله زیر محاسبه گردید (Zokaee-Khosroshahi *et al.*, 2007).

$$100 \times (\text{وزن اولیه میوه} / \text{وزن ثانویه میوه} - \text{وزن اولیه میوه}) = \text{درصد کاهش وزن}$$

اندازه‌گیری اسیدهای آلی: برای اندازه‌گیری اسیدهای قابل تیتراسیون از روش تیتراسیون استفاده شد (Ayala-Zavala *et al.*, 2007).

اندازه‌گیری محتوای فنل: برای ارزیابی فنل طبق روش اسلینکارد و سینگل تن (1977) عمل شد و جذب نمونه‌ها در طول موج ۲۶۵ نانومتر قرائت گردید (Slinkard and Singleton, 1977).

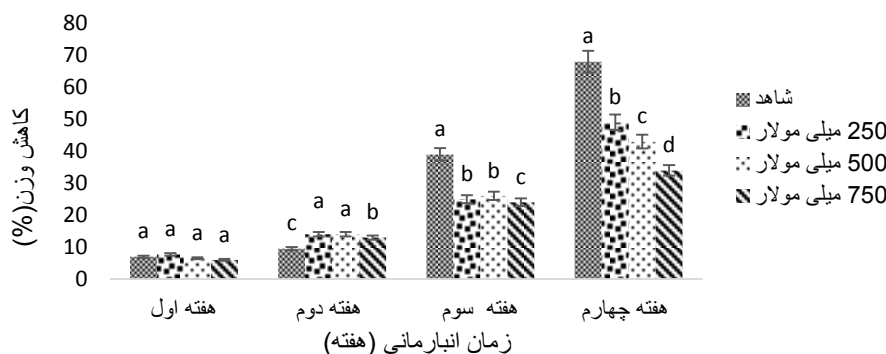
اندازه‌گیری فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز: فعالیت این آنزیم براساس اکسیداسیون اسیدآسوربیک و کاهش جذب در ۲۹۰ نانومتر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و تغییرات جذب به مدت یک دقیقه توسط اسپکتروفوتومتر اندازه‌گیری شد (Nakano and Asada, 1981).

تجزیه تحلیل داده ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار اجرا شد و تجزیه آماری و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن و با نرم افزار SAS (Ver. 9.4) انجام گرفت و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

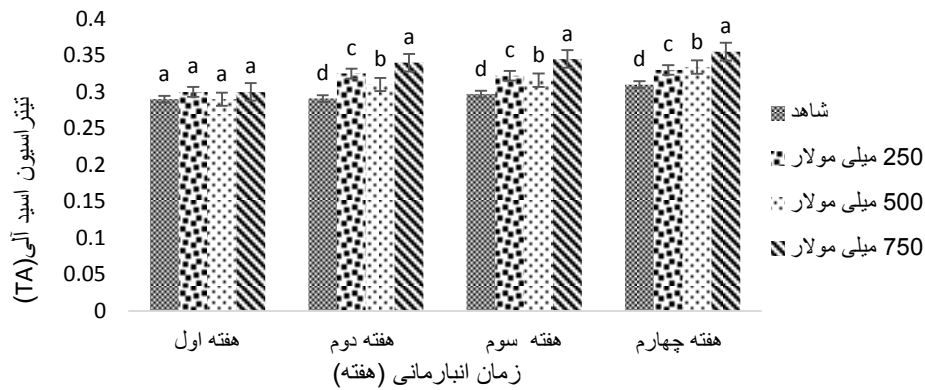
بحث و نتایج

کاهش وزن میوه: به طور کلی کاهش وزن میوه و آب از دست دهی طی انبارداری رخ می‌دهد، میوه‌های تیمار شده با اسانس به لیمو ۷۵۰ میلی مولار کمترین درصد کاهش وزن را درمقایسه با سایر تیمارها طی انبارمانی نشان دادند (شکل ۱). چندین تیمار بعد از برداشت صدمه‌های سرمای را کاهش می‌دهد، این تیمارها شامل تیمارهای شیمیایی (Temkin-Gorodeiski *et al.*, 1993) و پوشش های خوراکی می باشند (Fallik *et al.*, 1999).



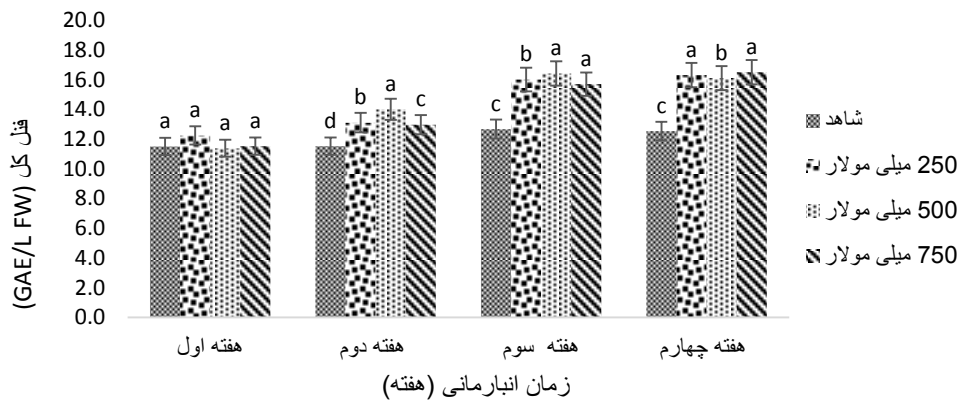
شکل ۱- تاثیر اسانس به لیمو بر کاهش وزن میوه توت فرنگی رقم آلبیون

اسیدهای آلی: همانطور که نتایج نشان داد، میزان اسیدهای آلی در میوه‌های شاهد کمترین میزان و میوه‌های تیمار شده با اسانس به لیمو ۷۵۰ میلی مولار، بیشترین میزان اسیدهای آلی را نسبت به شاهد نشان دادند (شکل ۲). طعم و مزه در نتیجه حضور قندها و اسیدهای آلی در میوه می‌باشد، از آنجای که بیشتر اسیدهای آلی در طی تنفس مصرف می‌شوند، بنابراین اسیدیته با افزایش مدت انبارمانی افزایش پیدا می‌کند و این یافته‌ها نتایج حاصل از تحقیق حاضر را تایید می‌نمایند (Burdurlu *et al.*, 2006).



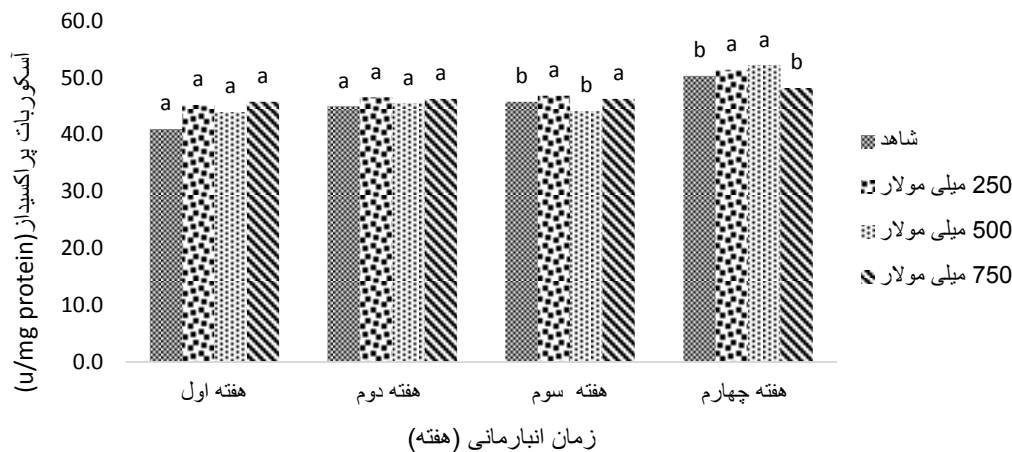
شکل ۲- تاثیر اسانس به لیمو بر اسیدهای آلی در میوه توت فرنگی رقم آلبیون

فنل: همانطور که نتایج نشان داد، میوه‌های تیمار شده با ۷۵۰ میلی مولار اسانس به لیمو بیشترین میزان ترکیبات فنلی را دارا بودند (شکل ۳). نتایج نشان داد، در بررسی اثرات متقابل تیمارها روی میزان فنل، مشاهده شد که در میوه‌های شاهد کمترین میزان فنل وجود دارد، این در حالی است که در میوه‌های تیمار شده با به لیمو، بیشترین میزان فنل دیده شد. میوه‌های تیمار شده با اسانس به لیمو ۷۵۰ میلی مولار، بالاترین سطح فنل را به خود اختصاص داده اند. ترکیبات فنولیکی در شرایط طبیعی در سلول سنتز می‌گردند، اما تنش‌های محیطی یا زیستی مقدار آنها را در سلول تغییر می‌دهند (Wu et al., 2007).



شکل ۳- تاثیر اسانس به لیمو بر ترکیبات فنلی در میوه توت فرنگی رقم آلبیون

فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز: نتایج نشان دادند، بیشترین سطح آنزیم پراکسیداز مربوط به میوه‌های تیمار شده با اسانس به لیمو ۷۵۰ میلی مولار بوده است (شکل ۴). پژوهش افشار محمدیان و همکاران (۱۳۹۱) که بر روی دو رقم زیتون انجام شده بود نشان داد که در رقم زیتون مقاوم به سرما میزان پروتئین کل نسبت به رقم حساس بیشتر بود.



شکل ۴- تاثیر اسانس به لیمو بر فعالیت آنزیم پراکسیداز در میوه توت فرنگی رقم آلبیون

منابع

افشار محمدیان م، رضایی ش. و رضانی ملک رودی م. ۱۳۹۱. بررسی مقاومت دو رقم زیتون به تنش سرما. مجله فرآیند و کارکرد گیاهی. ۱۱: ۲:۱

Ayala-Zavala, J., Wang, F., Wang, C. and Gonzalez-Aguilar, G. 2007. High oxygen treatment increases antioxidant capacity and postharvest life of strawberry fruit. *Food Technology and Biotechnology*. 425:166-173.

Burdurlu, H. S., Nuray, K. and Feryal, K. 2006. Degradation of vitamin C in Citrus juice concentrates during storage. *Journal of Food Engineering*. 74: 211-216.

Fallik, E., Grinberg, S., Alkalai, S., Yekutieli, O., Regev, A., Beres, H. and Bar-lev, E. 1999. A unique rapid hot water treatment to improve storage quality of sweet pepper. *Postharvest Biology and Technology*. 15: 25:32.

Kim NS, Lee DS. 2004 Headspace solid-phase microextraction for characterization of fragrances of lemon verbena (*Aloysia triphylla*) by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Separation Science*. 2: 96-100.

Kochba, J., Lavee, S. and Spiegel-Roy, P. 1977. Differences in peroxidase activity and isoenzymes in embryogenic and non-embryogenic 'shamouti' orange ovular callus lines". *Plant and Cell Physiology*. 18: 463-497.

Nakano, Y., Asada, K. 1981. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant and Cell Physiology*. 22: 867-880.

Quirantes-Piné, R., Herranz-López, M., Funes, L., Borrás-Linares, I., Micol, V. and Segura-Carretero, A. 2013. Phenylpropanoids and their metabolites are the major compounds responsible for blood-cell protection against oxidative stress after administration of *Lippia citriodora* in rats. *Phytomedicine*. 12: 1112-1118.

Slinkard, K. and Singleton, V.L. 1977. Total phenol analysis Automatin and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*. 28: 49-55.

Wu, G., Wei, Z.K. and Shao, H.B. 2007. The mutual responses of higher plants to environment: Physiological and microbiological aspects. *Biointerfaces*. 59: 113-119.

Zokaee-Khosroshahi, M. R., Esna-Ashari, M. and Ershadi, A. 2007. Effect of exogenous putrescine on post-harvest life of strawberry (*Fragaria ananassa*) fruit, cultivare Selva. *Scientia Horticulturae*. 114: 27-32.



Application after removal of essential oil to lemon on biochemical and antioxidant characteristics of strawberry variety Albion

Habib Shirzad ^{*1}, Bahareh Ghorbani ², Abolfazl Alirezalou ³

1. Assistant Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran,
2. PhD Students of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran,
3. Assistant Professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran,

* The author is responsible: h.shirzad@urmia.ac.ir

Abstract

The susceptibility of strawberry fruits to cold damages is one of the most important factors limiting their storage at low temperatures for a long time. Herbal treatments such as essential oils stimulate cold resistance in fruits while keeping them at a low temperature. In the present study, the effects of essential oil on lemon on the damage of frost damage and quality of strawberry fruits of Albion cultivar have been investigated. Strawberry fruits were treated with essential oil to lemon control (control) 250, 500, 750 mM and stored at a temperature of 1 ± 5 with relative humidity of 85% for 20 days. Parameters such as weight loss, organic acids, phenolic compounds, ascorbate peroxidase were studied. The results showed that loss of weight and water lost organic acids in all treatments during storage, but in the fruits treated with essential oils, the lemon reduced. The amount of phenolic compounds and ascorbate peroxidase in treated fruits was more than control. The best treatment for recommending the use of essential oil to lemon is 750 mM.

Keywords: storage, essential oil, strawberry, ascorbate peroxidase

