



تأثیر اسانس به لیمو (*Lippia citriodora*) بر خصوصیات فیتوشیمیایی و انبارمانی توت فرنگی رقم سابرینا (*Fragaria x ananassa* cv. Sabrina)

فرزین جعفرنژاد اشنویه^۱، عاطفه مشاری نصیرکندی^۲، ابوالفضل علیرضالو^{۲*}

^۱گروه علوم باغبانی، موسسه آموزش عالی صبا، ارومیه

^{۲*}گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

*نویسنده مسئول: a.alirezalu@urmia.ac.ir

چکیده

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria x ananassa* از تیره گلسترخیان می باشد که به دلیل تنفس بالا، مقدار آب زیاد و حساسیت به پوسیدگی های میکروبی و قارچی یکی از میوه های بسیار فسادپذیر بوده و طول عمر پایینی دارد. امروزه استفاده از مواد شیمیایی برای کنترل ضایعات و حفظ کیفیت محصولات برداشت شده به دلیل اثرات مضر بر محیط زیست با محدودیت های جدی روبه رو است. اسانس ها به عنوان پوشش دهنده خوراکی سالم، اخیرا پتانسیل خوبی در حفظ کیفیت و سلامت میوه و سبزی های مختلف از خود نشان داده اند. در این بررسی میوه های توت فرنگی برداشت شده، با اسانس به لیمو در غلظت های ۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میکرولیتر برلیتر تیمار و به سردخانه ای با دمای 4 ± 2 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد انتقال یافتند. میزان فنول کل، فلاونوئید کل، آنتوسیانین کل و ویتامین ث میوه ها در زمان های صفر، ۴، ۸ و ۱۲ روز مورد ارزیابی قرار گرفتند در مجموع نتایج این پژوهش بیانگر افزایش عمر انبارداری و حفظ ویژگی های کیفی و کمی در میوه های پوشش داده شده نسبت به میوه های بدون پوشش در طول دوره انبارداری بود.

کلمات کلیدی: فنول، فلاونوئید، آنتوسیانین، ویتامین ث

مقدمه

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria x ananassa* از تیره گلسترخیان می باشد که به دلیل تنفس بالا، مقدار آب زیاد و حساسیت به پوسیدگی های میکروبی و قارچی یکی از میوه های بسیار فسادپذیر بوده و طول عمر پایینی دارد. ایران رتبه هجدهم را در تولید توت فرنگی جهان دارد، به طوری که در سال ۱۳۹۰ از ۴ میلیون و ۸۰ هزار تن تولید جهانی حدود ۴۲۰۰۰ تن توت فرنگی در ایران تولید شد (Ayala-Zavala et al., 2007). کیفیت این میوه به وضعیت ظاهری، بافت، عطر، طعم و ارزش تغذیه ای آن بستگی دارد. قندها، اسیدهای آلی و ترکیبات معطر درطعم توت فرنگی نقش مهمی دارند. این میوه به دلیل داشتن اسید آسکوربیک و آنتوسیانین دارای خاصیت آنتی اکسیدانی فراوان بوده و خواص درمانی زیادی مانند افزایش قدرت ایمنی بدن و کاهش ابتلا به انواع سرطان دارد (Khrpach et al., 2000).

یکی از روش های نوین مبارزه با آفات و بیماری ها، استفاده از اسانس گیاهان دارویی می باشد که اثرات ضدقارچی، باکتریایی، ویروسی و حتی ضدانگلی و آفت کشی آنها نیز به اثبات رسیده است. از نظر شیمیایی اسانس ها، ترکیبات پیچیده ای هستند که انواع مختلف مواد شیمیایی شامل هیدروکربن ها، الکل ها، کتون ها، آلدئیدها و غیره در ترکیب آنها وجود دارد (Plotto et al., 2003). قابلیت تجزیه پذیری اسانس های گیاهی در طبیعت، بی خطر بودن بیشتر آنها برای انسان و سایر موجودات زنده و تقاضای زیاد از جانب مصرف کنندگان باعث شده این ترکیبات به عنوان جایگزین ترکیبات شیمیایی برای حفاظت محصولات کشاورزی برداشت شده پیشنهاد شوند (Vergis et al., 2015). به خاطر پیچیده بودن ترکیبات شیمیایی اسانس ها، پاتوزن ها به ندرت در مقابل آنها مقاومت می کنند (Radaelli et al., 2016).

در این پژوهش در راستای افزایش ماندگاری و بهبود خصوصیات بیوشیمیایی میوه توت فرنگی با ترکیبات طبیعی گیاهان دارویی؛ تأثیر اسانس به لیمو بر خصوصیات بیوشیمیایی و انبارمانی توت فرنگی رقم سابرینا مورد آزمایش قرار گرفت.



مواد و روش ها

تهیه میوه ها

میوه‌های مورد آزمایش در این تحقیق از شرکت گلخانه ای رویال چیلک واقع در ارومیه تهیه شده و پس از انتقال به آزمایشگاه اندازه‌گیری شاخص‌های مربوط به نمونه‌های شاهد روز برداشت (صفر) انجام و اعمال تیمارها در همان روز برداشت انجام گرفت.

تهیه اسانس به لیمو: عمل استخراج اسانس به روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر انجام گرفت.

فرایند اعمال تیمارها: برای تهیه غلظت‌ها از اسانس به لیمو در مقادیر ۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میکرولیتر بر لیتر استفاد شد. میوه‌ها به مدت ۱۲ روز به سردخانه‌ای با دمای 4 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد انتقال یافتند. نمونه برداری برای اندازه‌گیری شاخص‌های مورد نظر هر ۴ روز انجام شد.

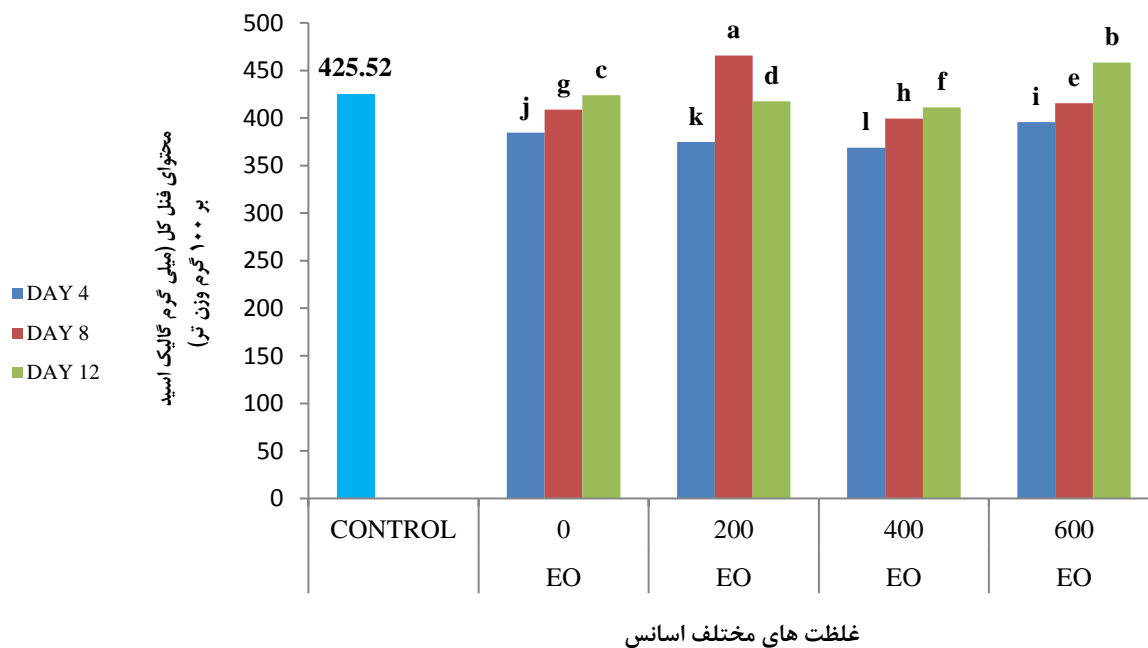
شاخص‌های اندازه‌گیری شده

خصوصیات میوه توت فرنگی در مراحل مختلف آزمایش (روزهای صفر، ۴، ۸ و ۱۲) مورد ارزیابی قرار گرفت. صفات مورد مطالعه شامل فنول کل (روش فولین سیکالتو)، فلاونوئید کل (روش آلومنیوم کلراید)، آنتوسیانین کل (روش اختلاف pH) و ویتامین ث (روش ایندوفنول) اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل آماری: در این آزمایش غلظت‌های مختلف اسانس به لیمو در ۴ سطح و در سه زمان به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS آنالیز شد و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

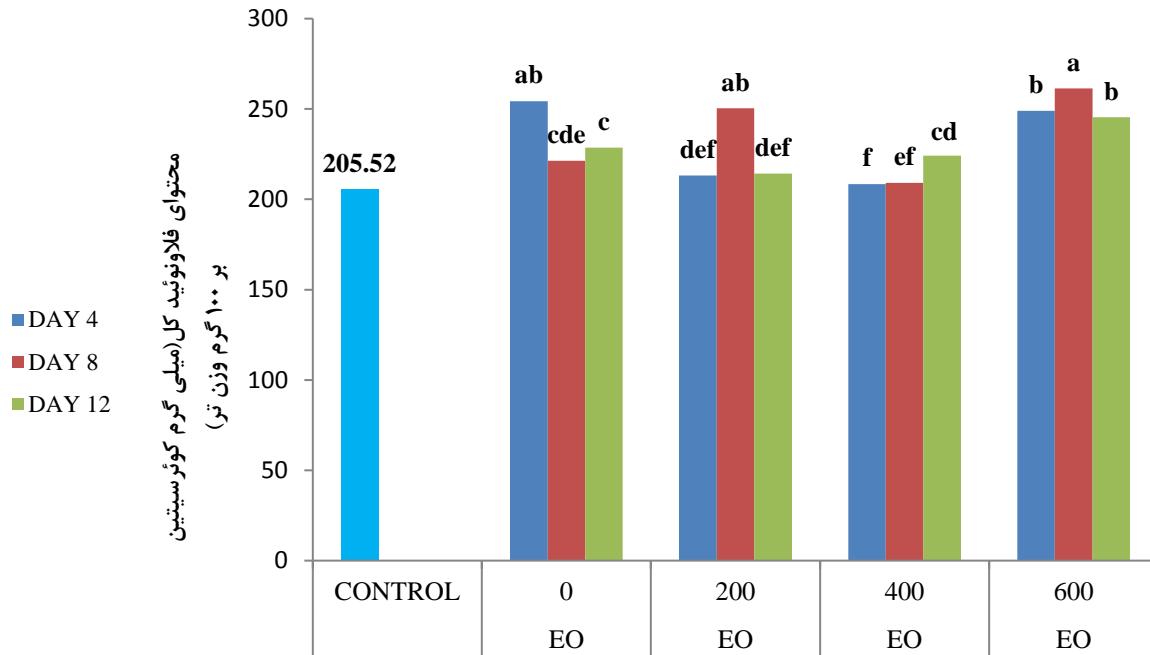
نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تمامی تیمارها تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر محتوای فنل کل داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین محتوای فنل کل میوه در نمونه مربوط به روز هشتم با تیمار ۲۰۰ میکرولیتر بر لیتر اسانس و پایین‌ترین آنها مربوط به نمونه‌های روز چهارم با تیمار ۴۰۰ میکرولیتر بر لیتر اسانس مشاهده شد (شکل ۱).



شکل ۱- اثر متقابل اسانس و زمان بر میزان فنول کل میوه



نتایج جدول تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تمامی تیمارها تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر محتوای فلاونوئید کل داشت. نمودار ۲ نشان دهنده مقایسه میانگین اثر متقابل بین اسانس به لیمو و زمان نگهداری بر محتوای فلاونوئید کل میوه است، که نمونه های شاهد و تیمار شده تفاوت معنی داری با یکدیگر در سطح احتمال ۱ درصد داشتند. بیشترین میزان فلاونوئید کل میوه مربوط به نمونه روز هشتم با تیمار ۶۰۰ میکرو لیتر بر لیتر اسانس بود و کمترین میزان مربوط به نمونه روز شاهد (کنترل) می باشد.

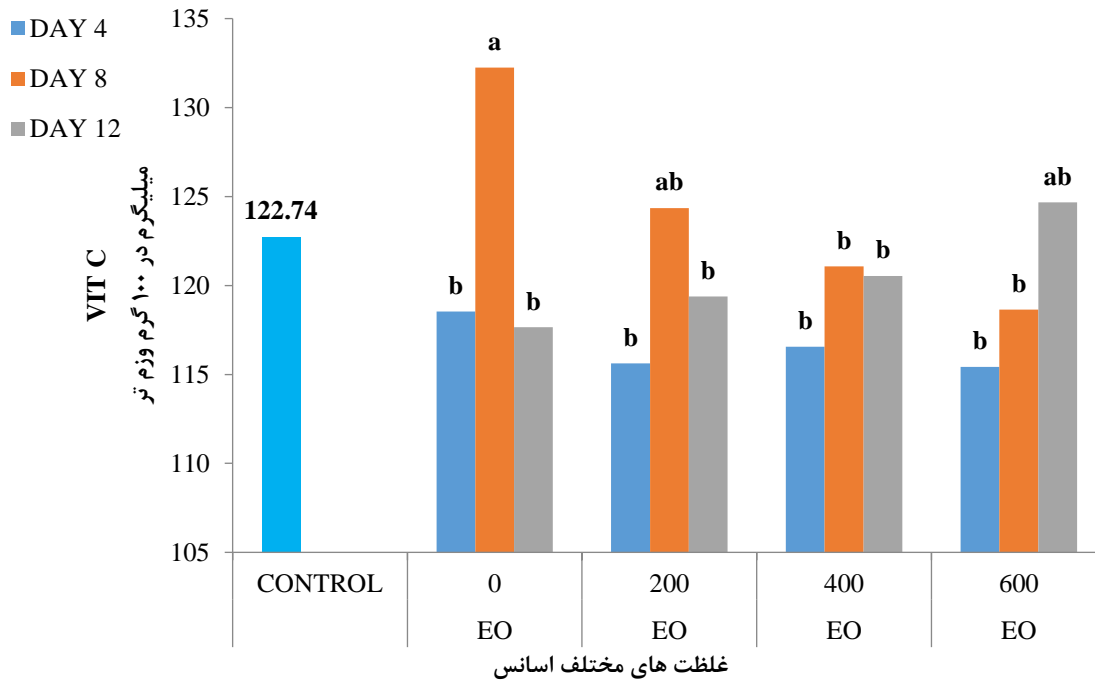


غلظت های مختلف اسانس

شکل ۲- اثر متقابل غلظت اسانس و زمان بر میزان فلاونوئید کل میوه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مورد استفاده بر میزان آنتوسیانین کل میوه تفاوت معنی داری را نشان ندادند.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل زمان نگهداری و اسانس دارای تاثیر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر میزان ویتامین ث داشت. نمودار ۳ مقایسه میانگین اثر متقابل بین اسانس به لیمو و زمان نگهداری بر میزان ویتامین ث میوه را نشان می دهد که مطابق آن بیشترین تاثیر مربوط به تیمار صفر میکرو لیتر بر لیتر اسانس در روز هشتم و کمترین میزان مربوط به تیمار ۶۰۰ میکرو لیتر بر لیتر اسانس در روز چهارم بود.



شکل ۳- اثر متقابل غلظت اسانس و زمان بر میزان ویتامین ث میوه

نتیجه گیری

امروزه، با توجه به زمان نگهداری بسیار کوتاه میوه توت فرنگی از یک سو و نگرانی های ناشی از کاربرد مواد شیمیایی برای کنترل بیماری ها و حفظ کیفیت این میوهی فسادپذیر از سوی دیگر ارائه راهکارهای ایمن و کارا از اهمیت بسیاری برخوردار است. یکی از این روش ها استفاده از پوشش های خوراکی مانند اسانس است که می تواند به افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت میوه توت فرنگی منجر شود در این پژوهش، نوعی پوشش خوراکی مثل اسانس به لیمو به منظور افزایش ماندگاری توت فرنگی و حفظ بهتر کیفیت این میوهی سلامت بخش استفاده شد در مجموع نتایج این پژوهش بیانگر افزایش عمر انبارداری و حفظ ویژگی های کیفی و کمی در میوه های پوشش داده شده نسبت به میوه های بدون پوشش در طول دوره انبارداری بود.

منابع

Abdolahi, A., Hassani, A., Ghosta, Y., Bernousi, I., Meshkatalasadat, M.H. (2010). In vitro efficacy of four plant essential oils against *Botrytis cinerea* pers.: Fr. and *Mucor piriformis* A. Fischer. *J. Essent. Oil Bear Plant* 13, 97-107.

Asghari, M., Zahedipour, P. (2016). 24-Epibrassinolide acts as a growth-promoting and resistance-mediating factor in strawberry plants. *J. Plant Growth Regul.* 35 (3), 722-729.

Molina, E.B., Jesus, E.R., Banos, S.B., Calvo, J.R.V. and Lopez, J.M. (2010). Inhibitory effect of essential oils against *colletotricum gloeosporioides* and *rhizopus stolonifer* in stored papaya fruit and their possible application in coatings. *Postharvest Biology and Technology*, 57: 132-137.

Rahemi, M. (2005). *Physiology of postharvest (An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamental plants)*. Forth Edition, Press Shiraz University, Iran.

Serrano PH. Responsible use of antibiotics in aquaculture, FAO fisheries technical paper. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2005.

Vergis, J., Gokulakrishnan, P., Agarwal, R.K., Kumar, A. (2015). Essential oils as natural food antimicrobial. *Food Sci. Nutr.* 55, 1320-1323.



Effect of lemon verbena (*Lippia citriodora*) essential oil on biochemical and shelf life characteristics of strawberry (*Fragaria x ananassa* cv. Sabrina)

Farzin Jafarnejad Oshnaviyeh¹, Atefeh Moshari Nasirkandi², Abolfazl Alirezalu^{2*}

¹ Department of Horticultural Sciences, Saba Institute of Higher Education, Urmia, Iran

^{2*} Department of Horticultural Sciences, Urmia University, Urmia, Iran

*Corresponding Author: a.alirezalu@urmia.ac.ir

Abstract

Today, the use of chemicals to control waste and maintain the quality of harvested products has serious limitations due to its harmful effects on the environment. Essential oils as a healthy edible coating have recently shown good potential in maintaining the quality and health of various fruits and vegetables. In this study, harvested strawberry (*Fragaria x ananassa* cv. Sabrina) fruits were treated with lemon verbena essential oil at concentrations of 0, 200, 400 and 600 $\mu\text{L/L}$ and refrigerated at 4 ± 2 °C and relative humidity of 90-95%. The amount of total phenolic and flavonoid contents, anthocyanin content and vitamin C properties of the fruits were evaluated every four days. Overall, the results of this study showed an increase in shelf life and preservation of qualitative and quantitative characteristics of coated fruits compared to uncoated fruits during the storage period.

Keywords: Phenol, Flavonoid, Essential oil, Lemon verbena, Anthocyanin

