



## تاثیر عصاره آبی گیاه دارویی به لیمو (*Lippia citriodora*) بر خصوصیات بیوشیمیایی و انبارمانی میوه توت فرنگی رقم سابرینا (*Fragaria x ananassa* cv. Sabrina)

محمد الماسی هاچه سو<sup>۱</sup>، فرزین جعفرنژاد اشنویه<sup>۱</sup>، عاطفه مشاری نصیرکندی<sup>۲</sup>، ابوالفضل علیرضالو<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه علوم باغبانی، موسسه آموزش عالی صبا، ارومیه

<sup>۲</sup>\*گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه

\*نویسنده مسئول: [a.alirezalu@urmia.ac.ir](mailto:a.alirezalu@urmia.ac.ir)

### چکیده

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria x ananassa* محبوبترین ریز میوه برای تازه خوری در بین بری‌ها می باشد، اما این میوه جذاب دارای مشکلات مهم پس از برداشت از قبیل حساسیت به اتلاف آب، نرم شدن، صدمات مکانیکی و به ویژه پاتوژن‌های پس از برداشت می‌باشد. امروزه استفاده از مواد شیمیایی برای کنترل ضایعات و حفظ کیفیت محصولات برداشت شده به دلیل اثرات مضر بر محیط زیست با محدودیت‌های جدی روبه‌رو است. عصاره‌های گیاهان دارویی به عنوان پوشش دهنده خوراکی سالم، اخیراً پتانسیل خوبی در حفظ کیفیت و سلامت میوه و سبزی‌های مختلف از خود نشان داده‌اند. در این بررسی میوه‌های توت فرنگی برداشت شده، با عصاره آبی به لیمو در غلظت‌های ۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ ppm تیمار و به سردخانه‌ای با دمای ۲±۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد انتقال یافتند. میزان فنول کل، فلاونوئید کل، آنتوسیانین کل و ویتامین ث میوه‌ها در زمان‌های صفر، ۴، ۸ و ۱۲ روز مورد ارزیابی قرار گرفتند در مجموع نتایج این پژوهش بیانگر افزایش عمر انبارداری و حفظ ویژگی‌های کیفی و کمی در میوه‌های پوشش داده شده نسبت به میوه‌های بدون پوشش در طول دوره انبارداری بود.

**کلمات کلیدی:** فنول، فلاونوئید، آنتوسیانین، ویتامین ث

### مقدمه

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria x ananassa* محبوبترین ریز میوه برای تازه خوری در بین بری‌ها می باشد، اما این میوه جذاب دارای مشکلات مهم پس از برداشت از قبیل حساسیت به اتلاف آب، نرم شدن، صدمات مکانیکی و به ویژه پاتوژن‌های پس از برداشت مانند *Botrytis cinerea*، *Rhizopus* sp و *Aspergillus nigra* می‌باشد (Reddy et al., 2000). یکی از روش‌هایی که برای کنترل پاتوژن‌ها استفاده می‌شود استفاده از قارچ‌کش‌های مصنوعی است که منجر به افزایش مقاومت قارچ‌ها و تولید سویه‌های جدیدی از آن‌ها می‌شود (Yu et al., 2014). به همین دلیل برای جایگزینی سموم شیمیایی از روش‌هایی مانند اتمسفر تغییر یافته با CO<sub>2</sub> بالا، خنک‌سازی، تیمارهای گرمایی و اسمزی، پرتوافکنی و پوشش‌های خوراکی استفاده می‌شود (Velickova., 2013). در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در زمینه‌ی استفاده از پوشش‌های خوراکی و یا زیست تخریب پذیر برای افزایش عمر پس از برداشت محصولات باغی به عمل آمده است. پوشش‌های خوراکی به صورت لایه محافظ در سطح محصول قرار گرفته و شرایطی مانند بسته‌بندی با اتمسفر تغییر یافته ایجاد می‌کنند (Flores et al., 2007). پوشش‌های خوراکی از قبیل عصاره‌های گیاهان دارویی با ایجاد یک مانع نیمه تراوا در مقابل بخار آب، اکسیژن و دی‌اکسید کربن در روی محصول موجب حفظ کیفیت، سلامت، ثبات خواص فیزیکی محصولات و ماندگاری آن‌ها می‌شوند (Diab et al., 2001). گیاه دارویی به لیمو جنس یکی از ۲۰۰ گونه متعلق به خانواده Verbenaceae است، که به طور گسترده‌ای در آمریکا و آفریقا توزیع شده است. معمولاً *Lippia citriodora* به عنوان یک چاشنی برای تهیه غذا و یک ترکیب معطر برای نوشیدنی‌ها استفاده می‌شود. سینثول، ژرانیول و لیمونن از ترکیبات مهم *Lippia citriodora* هستند (Shahhoseini et al., 2013). در این پژوهش در راستای افزایش ماندگاری و بهبود خصوصیات بیوشیمیایی میوه توت فرنگی با ترکیبات طبیعی گیاهان دارویی؛ تاثیر عصاره آبی گیاه دارویی 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 عصاره آبی به لیمو:** بدین منظور ابتدا عصاره متانولی گیاه دارویی به لیمو با استفاده از دستگاه اولتراسونیک استخراج و پس از تبخیر متانول با دستگاه روتاری، عصاره های آبی در غلظت های مختلف تهیه و مورد استفاده قرار گرفت.

**فرایند اعمال تیمارها:** برای تهیه غلظت‌های مختلف عصاره به لیمو از مقادیر ۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ ppm استفاده شد. میوه‌ها به مدت ۱۲ روز به سردخانه‌ای با دمای  $4 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۹۵ درصد انتقال یافتند. نمونه برداری برای اندازه‌گیری شاخص‌های مورد نظر هر ۴ روز انجام شد.

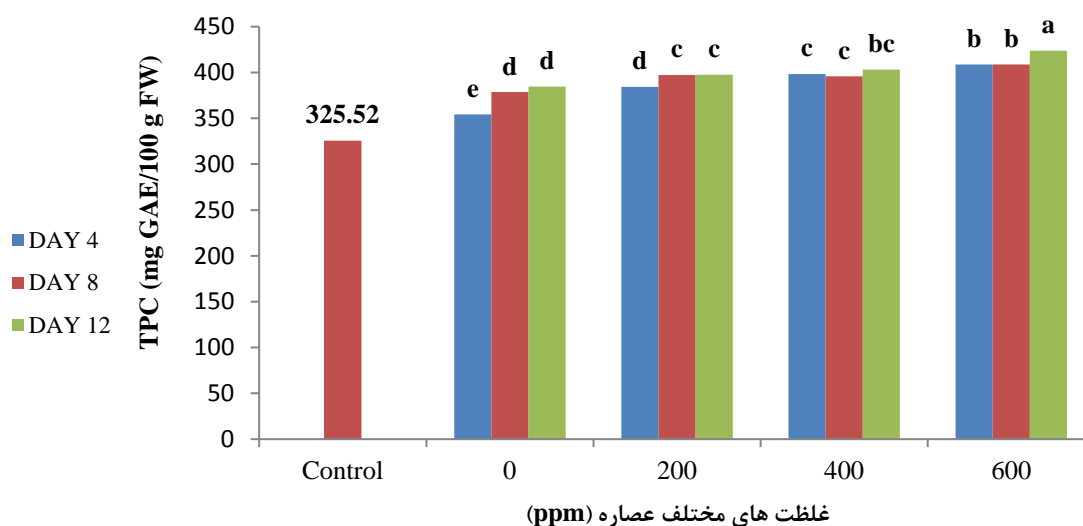
### شاخص‌های اندازه گیری شده

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 غلظت های مختلف عصاره 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 داده ها نشان داد که تمامی تیمارها تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر محتوای فنل کل داشت. نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که بالاترین محتوای فنل کل میوه در نمونه مربوط به روز دوازدهم با ۶۰۰ ppm عصاره و پایین ترین آنها مربوط به نمونه شاهد(کنترل) بود (شکل ۱).

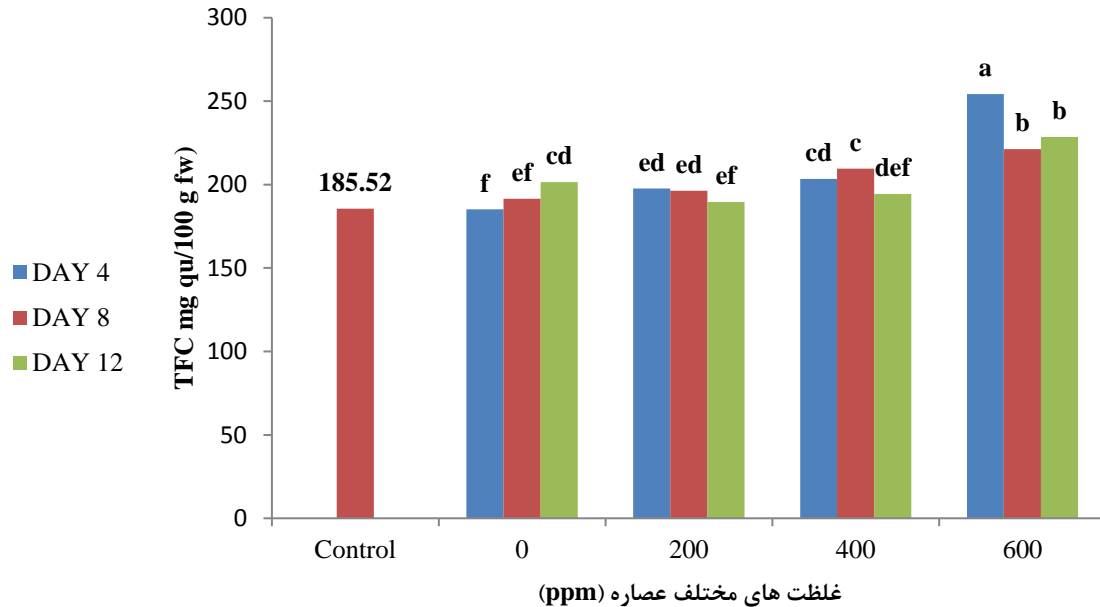


شکل ۱- اثر متقابل عصاره و زمان بر میزان فنول کل میوه

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 عصاره به لیمو و زمان نگهداری بر محتوای فلاونوئید

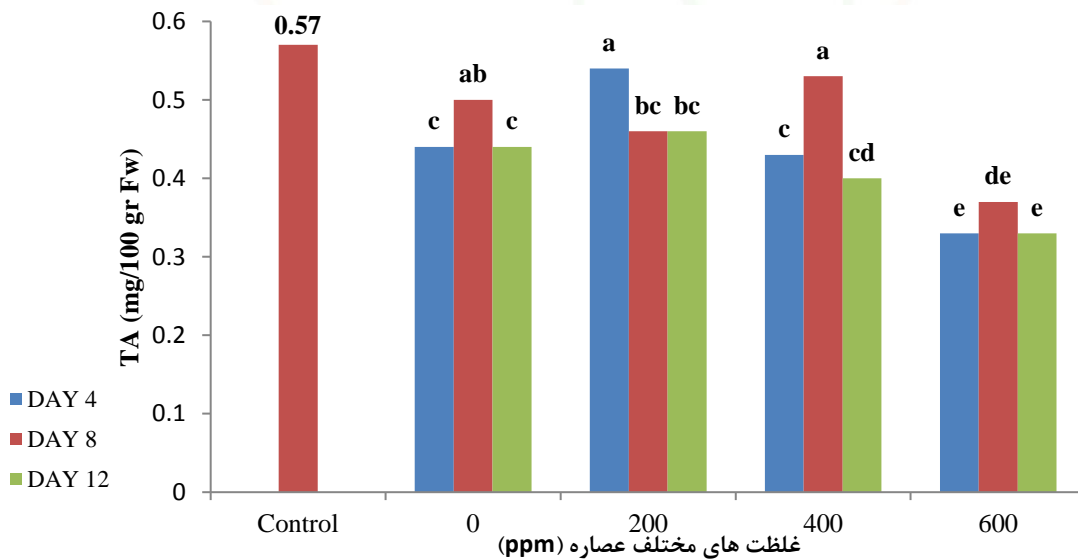


کل میوه است، که نمونه های شاهد و تیمار شده تفاوت معنی داری با یکدیگر در سطح احتمال ۱ درصد داشتند. بیشترین میزان فلاونوئید کل میوه مربوط به نمونه روز چهارم با تیمار ۶۰۰ ppm عصاره بود و کمترین میزان مربوط به نمونه روز شاهد (کنترل) می باشد.



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

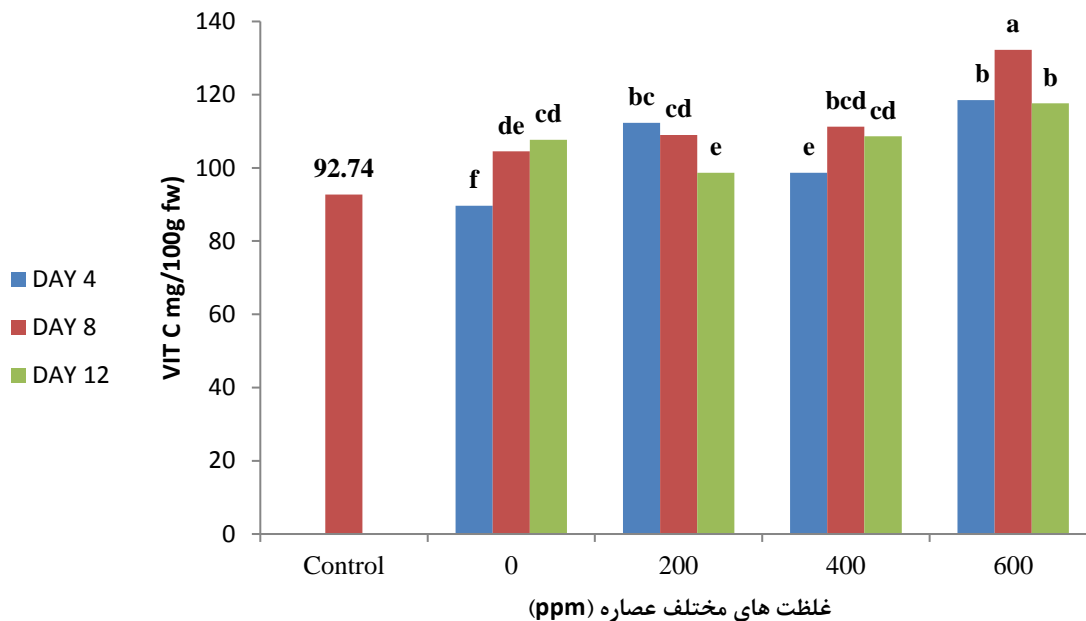
نتایج جدول تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تمامی تیمارها تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر محتوای آنتوسیانین کل داشت. نمودار ۳ نشان دهنده مقایسه میانگین اثر متقابل بین عصاره به لیمو و زمان نگهداری بر میزان آنتوسیانین کل میوه است که مطابق آن بیشترین میزان آنتوسیانین مربوط به نمونه شاهد بود و کمترین میزان مربوط به تیمار ۶۰۰ ppm عصاره در روز دوازدهم بود.



شکل ۳- اثر متقابل غلظت عصاره و زمان بر میزان آنتوسیانین کل میوه



نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل زمان نگهداری و عصاره تاثیر معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر میزان ویتامین ث داشت. نمودار ۴ مقایسه میانگین اثر متقابل بین عصاره به لیمو و زمان نگهداری بر میزان ویتامین ث میوه را نشان می دهد که مطابق آن بیشترین تاثیر مربوط به تیمار ۶۰۰ ppm عصاره در روز هشتم و کمترین میزان مربوط به تیمار صفر ppm عصاره در روز چهارم بود.



شکل ۴- اثر متقابل غلظت عصاره 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 میوه ی 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 عصاره گیاهان دارویی است که می تواند به افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت میوه توت فرنگی منجر شود در این پژوهش، نوعی پوشش خوراکی مثل عصاره به لیمو به منظور افزایش ماندگاری توت فرنگی و حفظ بهتر کیفیت این میوه ی 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.
- 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.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., and Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—a review. Food and chemical toxicology. 46: 446-475.



Day, B.P.F. (2002). New modified atmosphere packaging (MAP) techniques for fresh prepared fruit and vegetables. food Science Australia.

Diab, T., Biliaderis, C., Gerasopoulos, G. D., and Sfakiotakis, E. (2001). Physicochemical properties and application of pullulan edible films and coatings in fruit preservation. Journal of the Science of Food and Agriculture. 81: 988-1000.

Flores, S., Haedo, S., and Campos, C. (2007). Antimicrobial performance of potassium sorbate supported in tapioca starch edible films. European Food Research and Technology. 225: 375-384.

Jianglian, D. and Shaoying, Z. (2013). "Application of chitosan Based Coating in Fruit and Vegetable preservation: A Review". Food processing & Technology, 4(5). Khrupach, V., Zhabinskii, V., and Groot, A. D. (2000). Twenty years of brassinosteroids: steroidal plant hormones warrant better crops for the XXI century. Annals of Botany. 86: 441-447.

Reddy, M.V.B., Angers, P., Castaigne, F., and Arull, J. (2000). Chitosan Effects on Blackmold Rot and Pathogenic Factors Produced by *Alternaria alternata* in Postharvest Tomatoes. American society for horticultural science. 125:742-747.

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

Mohammad Almasi<sup>1</sup>, Farzin Jafarnejad Oshnaviyeh<sup>1</sup>, Atefeh Moshari Nasirkandi<sup>2</sup>, Abolfazl Alirezalu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Horticultural Sciences, Saba Institute of Higher Education, Urmia, Iran

<sup>2\*</sup> 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 hydro extract at concentrations of 0, 200, 400 and 600 ppm and refrigerated at  $4 \pm 2$  °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, Hydro extract, Lemon verbena, Anthocyanin