

بررسی اثر اسانس نعنای فلفلی بر عمر پس از برداشت و کیفیت میوه انار رقم رباب

عبدالعلی حسامی*^۱، محمدغلام حکیمی^۱، لیلا کریمی^۱، سید مرتضی زاهدی^۲، سعادت ساریخانی^۳، نیره هوشمند^۱

^۱ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران

^۲ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

^۳ گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: Hesami@pgu.ac.ir

چکیده

استفاده از اسانس‌های گیاهی به‌منظور کاهش ضایعات پس از برداشت و افزایش عمر انباری محصولات باغبانی از مباحث نوین در کشاورزی توسعه‌یافته می‌باشد. نظر به اینکه میوه انار دارای عمر انبارداری نسبتاً محدودی در حضور عوامل بیماری‌زای پس از برداشت می‌باشد، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر اسانس نعنای فلفلی به‌عنوان یک پوشش ارگانیک جهت حفظ کیفیت میوه انار رقم رباب به‌صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. تیمار اسانس نعنای فلفلی در چهار سطح صفر (شاهد)، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکرولیتر در لیتر و تیمار زمان انبارداری در پنج سطح صفر (قبل از انبارداری)، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز اعمال شد. نتایج آزمایش نشان داد، اسانس نعنای فلفلی تاثیر معنی‌داری بر صفات درصد کاهش وزن، اسیدیته قابل تیتراسیون و آنتوسیانین داشت. مدت زمان انبارمانی روی تمامی صفات تاثیر معنی‌داری نشان داد، به‌طوری‌که با گذشت زمان انبارداری صفاتی از قبیل درصدکاهش وزن و آنتوسیانین، افزایش و صفات ویتامین ث و TA کاهش یافت. در انتهای آزمایش کمترین درصد کاهش وزن میوه و TA مربوط به غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکرولیتر در لیتر نعنای فلفلی و بیشترین مقدار آنتوسیانین نیز در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۵۰۰ میکرولیتر در لیتر به ترتیب به میزان ۱/۷۴ و ۱/۷۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر مشاهده شد. بررسی میزان پذیرش کلی میوه نشان داد که میوه‌های تیمار شده با غلظت ۱۵۰۰ میکرولیتر در لیتر بدلیل داشتن بوی نعنای، از پذیرش پائینی برخوردار بودند. به‌طور کلی و با توجه به نتایج بدست آمده استفاده از غلظت ۱۰۰۰ میکرولیتر در لیتر اسانس نعنای فلفلی در جهت بهبود صفات کیفی و ماندگاری میوه انار پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: اسیدیته قابل تیتر، آنتوسیانین، کاهش وزن میوه، عمر پس از برداشت

مقدمه

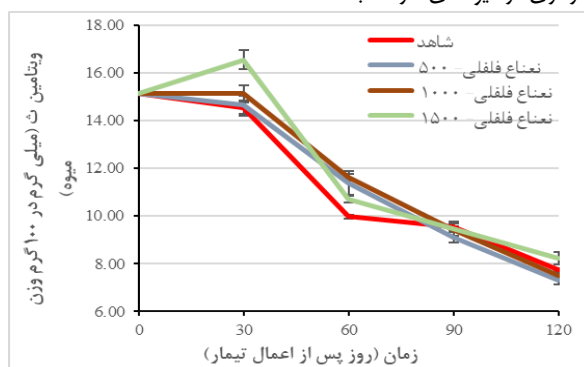
انار با نام علمی *Punica granatum L.* متعلق به خانواده Punicaceae و یکی از مهمترین میوه‌های مناطق نیمه‌گرمسیری می‌باشد. با توجه به سطح زیر کشت بالای انار و افزایش روزافزون تولید آن در دنیا، مسئله‌ی افزایش زمان نگهداری همراه با حفظ بیشترین ویژگی کیفی و حسی میوه انار و کنترل عوامل مؤثر در کاهش کیفیت پس از برداشت از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. از مشکل‌های عمده‌ی انبارداری انار، سرمازدگی و در نتیجه بروز آثار آن در میوه طی دوره‌ی انبار و مرحله فروش، فساد میوه در اثر رشد عوامل بیماری‌زای قارچی و کاهش وزن و کیفیت ظاهری میوه در اثر تعرق و از دست‌دهی آب است (رنجبر و همکاران، ۱۳۸۶). از جمله راهکارهای جلوگیری از پوسیدگی انار در انبار استفاده از ترکیبات شیمیایی و آلی است که باعث کاهش کیفیت میوه انار می‌شود. از این رو طی دو دهه اخیر کاربرد برخی ترکیبات طبیعی مانند عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی جهت کنترل بیولوژیک عوامل بیماری‌زا، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است (Tripathi et al., 2008). اسانس‌ها ترکیبات پیچیده فراری می‌باشند که بوسیله بوی قوی خود مشخص می‌شوند. این ترکیبات طبیعی معمولاً بوسیله گیاهان معطر به‌عنوان متابولیت‌های ثانویه تشکیل شده و در طبیعت نقش محافظتی مهمی را به‌عنوان ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضدویروسی و حشره‌کشی در گیاهان بر عهده دارند (Asghari et al., 2009). همچنین مشخص شده است که اسانس‌ها از پتانسیل قابل توجهی در زمینه کنترل فساد قارچی در دوره پس از برداشت میوه‌ها برخوردارند و می‌توانند جایگزین استفاده از قارچ‌کش‌های شیمیایی شوند (Tripathi et al., 2008). تحقیقات نشان داد است اسانس گیاهان دارویی زیره سیاه و نعنای فلفلی روی برخی صفات کمی و کیفی انار از قبیل شاخص سرمازدگی، کاهش وزن، میزان پوسیدگی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات فنولیک تأثیر مثبتی داشت به‌طوری‌که میوه‌های تیمار شده با اسانس زیره سیاه و نعنای فلفلی کمترین سرمازدگی، کاهش وزن، پوسیدگی را در مقایسه با شاهد داشتند و همچنین بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدان و ترکیبات فنولیک در تیمار با نعنای فلفلی دیده شد (سلاح‌ورزی و تهرانی‌فر، ۱۳۹۲). استفاده از اسانس‌های گیاهان دارویی می‌تواند روشی مناسب در کنترل حفظ کیفیت میوه و همچنین جایگزینی مناسبی برای سموم شیمیایی و قارچ‌کش‌های باشد، لذا پژوهش حاضر به منظور مطالعه امکان استفاده از اسانس نعنای فلفلی به‌عنوان ترکیبات طبیعی و سازگار با محیط زیست جهت افزایش عمر انبارمانی میوه‌های انار انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

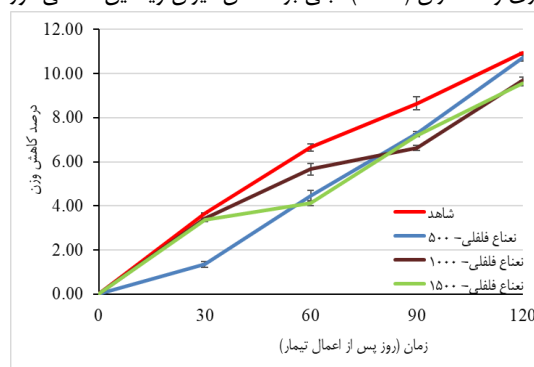
میوه‌های انار رقم رباب در مرحله بلوغ تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی خلیج فارس منتقل شدند. در این مرحله انارهای یکدست و سالم (به لحاظ عدم وجود آسیب‌های فیزیکی و پاتوزن‌های گیاهی) انتخاب و در ابتدا با آب معمولی و سپس با آب مقطر شست‌وشو داده شدند. میوه‌ها با اسانس نعنای فلفلی در سه غلظت ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکرولیتر برای مدت ۲۰ دقیقه به روش غوطه‌وری تیمار گردید. پس از خشک شدن کامل، عملیات بسته‌بندی و توزین میوه‌ها انجام و در نهایت در دمای ۶ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شدند. برای بسته‌بندی از کیسه‌های پلاستیکی معمولی استفاده شد و در هر بسته ۳ میوه تقریباً یکسان از نظر، رنگ، شکل و اندازه قرار داده شد. با توجه به اینکه که در این آزمایش مدت زمان صفر انبارداری نیز مدنظر بود، لذا یک گروه از میوه‌ها، بدون قرار گرفتن در یخچال به عنوان زمان صفر بررسی شد و در ادامه مدت آزمایش یک دوره ۱۲۰ روزه (چهار ماه) بود که هر سی روز یک‌بار صفات درصد کاهش وزن (از طریق توزین میوه‌ها در ابتدا و انتهای دوره انبارداری)، اسیدیته قابل تیتر (به روش تیتراسیون با استفاده از هیدروکسید سدیم یک دهم نرمال تا رسیدن به pH برابر ۸/۲)، ویتامین ث (به روش تیتراسیون با استفاده از ید در یدور پتاسیم تا حصول رنگ آبی تیره)، آنتوسیانین (به روش اختلاف pH بین دو سیستم بافری براساس روش Fuleki and Francis) و پذیرش کلی میوه (به روش نمره‌دهی) اندازه‌گیری شدند. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در واحد زمان در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. تجزیه آماری داده‌ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در تمام تیمارهای مورد مطالعه با گذشت زمان وزن میوه کاهش یافت که این کاهش وزن میوه در تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. به‌طوریکه در انتهای آزمایش بیشترین درصد کاهش وزن در تیمار شاهد (۱۰/۹۴ درصد) مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با تیمار ۵۰۰ میکرولیتر در لیتر اسانس نعنای فلفلی (۱۰/۷۰ درصد) نداشت. همچنین کمترین کاهش وزن میوه مربوط به تیمارهای ۱۰۰۰ (۹/۶۸ درصد) و ۱۵۰۰ (۹/۵۶ درصد) میکرولیتر در لیتر اسانس نعنای فلفلی بود، شکل ۱. احتمالاً اسانس نعنای فلفلی با تشکیل یک لایه نازک اطراف پوست میوه به مانند یک پوشش عمل کرده و مانع تبخیر آب از پوست میوه شده است. نتایج این تحقیق با نتایج نارویی و همکاران (۱۳۹۰) در زمینه کاربرد اسانس گیاهان دارویی بر ویژگی‌های پس از برداشت انار مطابقت داشت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که طی زمان انبارداری میزان ویتامین ث در ابتدای آزمایش افزایش و سپس کاهش یافت. به‌طوری که بیشترین میزان ویتامین ث میوه در ماه اول انبارداری (۱۵/۲۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن میوه) مشاهده شد درحالی‌که کمترین ویتامین ث با کاهش ۴۹٪ نسبت به قبل از انبارداری در پایان آزمایش (۱۲۰ روز پس از انبارداری) به‌دست آمد. همچنین نتایج نشان داد که اسانس نعنای فلفلی بر میزان ویتامین ث میوه‌های انار تاثیری نداشت، شکل ۲. این نتیجه با نتایج سیاری و همکاران (۱۳۹۰) مبنی بر کاهش میزان ویتامین ث طی دوره انبارداری در میوه‌های انار مطابقت داشت.



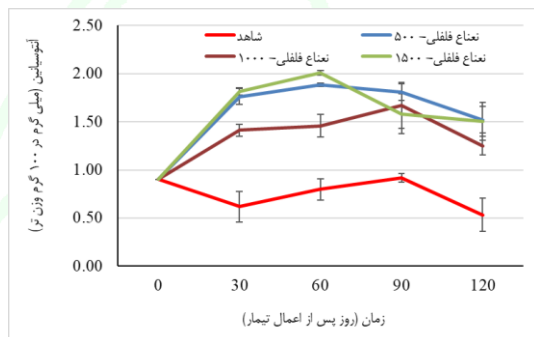
شکل ۲- اثر اسانس نعنای فلفلی بر میزان ویتامین ث میوه انار در طول مدت انبارداری



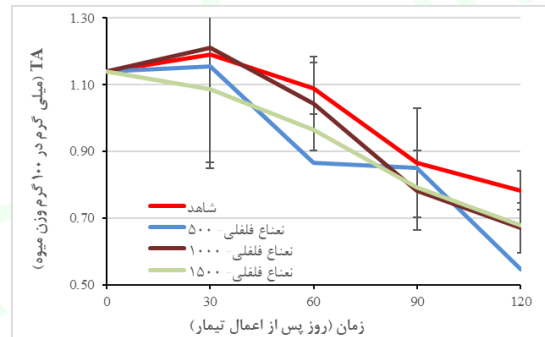
شکل ۱- اثر اسانس نعنای فلفلی بر درصد کاهش وزن میوه انار در طول مدت انبارداری

میزان اسید قابل تیتراسیون در انارهای تیمار شده با نعنای فلفلی کاهش یافت. بیشترین TA (۱/۷۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن میوه) در تیمار شاهد در ماه اول انبارداری و کمترین مقدار آن (۰/۵۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن میوه) در غلظت ۵۰۰ میکرولیتر در لیتر نعنای فلفلی در ماه

آخر انبارداری مشاهده شد، شکل ۳. به‌طور کلی در طول انبار میوه‌های انار میزان اسیدیته میوه کاهش یافت. اسیدهای آلی به‌عنوان پیش ماده فرآیند تنفس در بافت استفاده می‌شود و به همین دلیل طی رسیدن و در طول انبار تجزیه شده و اسیدیته کاهش می‌یابد که این خود دلیل کاهش میزان اسیدها در طول نگهداری است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۳). اسانس‌ها از طریق کاهش فرآیندهای اکسیداسیونی نظیر تنفس، مصرف اسیدهای آلی در محصولات را کاهش می‌دهند (Almenar *et al.*, 2007; De Sousa *et al.*, 2013). نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اسانس نعناع فلفلی تأثیر معنی‌داری بر میزان آنتوسیانین میوه داشت. به‌طوریکه مقدار آنتوسیانین میوه در انارهای تیمار شده با اسانس نعناع فلفلی در تمام بازه‌های زمانی مورد مطالعه نسبت به شاهد بیشتر بود. به‌طوریکه در انتهای آزمایش، بیشترین مقدار آنتوسیانین در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۵۰۰ میکرولیتر در لیتر نعناع فلفلی به ترتیب به میزان ۱/۷۴ و ۱/۷۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر و کمترین میزان آنتوسیانین در تیمار شاهد به میزان ۰/۷۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر در شکل ۴ مشاهده شد. افزایش آنتوسیانین کل در مدت انبارداری می‌تواند به‌دلیل تبدیل آنتوسیانین‌ها به انواع آنتوسیانین با قابلیت جذب بالاتر باشد (Arte *et al.*, 2000). در همین راستا غفوری و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که اسانس‌های میخک و دارچین تأثیر معنی‌داری بر مقدار آنتوسیانین داشت. مقدار آنتوسیانین در انارهای تیمار شده با اسانس افزایش یافت که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

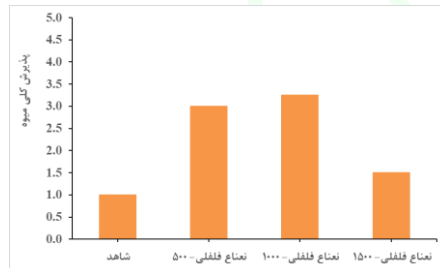


شکل ۴- اثر اسانس نعناع فلفلی بر میزان آنتوسیانین آب میوه انار در طول مدت انبارداری



شکل ۳- اثر اسانس نعناع فلفلی بر میزان اسیدیته آب میوه انار در طول مدت انبارداری

به‌طور کلی و با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش مشخص گردید که اسانس نعناع فلفلی با تأثیر مثبت بر کاهش وزن، اسیدیته قابل تیتراسیون و آنتوسیانین موجب حفظ کیفیت میوه انار در مدت انبارداری شد. با این وجود بررسی پذیرش کلی میوه از طریق نمره‌دهی توسط مصرف‌کنندگان نشان داد که عطر و طعم میوه‌های انار تیمار شده با اسانس نعناع فلفلی بویژه در غلظت ۱۵۰۰ میکرولیتر در لیتر تا حد زیادی تغییر و پذیرش کلی میوه در شکل ۵ کاهش یافت، لذا به‌نظر می‌رسد تیمار ۱۰۰۰ میکرولیتر در لیتر اسانس نعناع فلفلی می‌تواند به‌عنوان یک پوشش مناسب و طبیعی جایگزین ترکیبات شیمیایی و قارچ‌کش‌ها جهت افزایش عمر انباری انار مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۵- اثر اسانس نعناع فلفلی بر میزان پذیرش کلی میوه انار پس از ۱۲۰ روز انبارداری

منابع

- حسینی، م.، بابالار، م. و عسکری، م.ع. ۱۳۹۳. اثر پوتریسین و تیمار گرمایی بر کیفیت پس از برداشت میوه گلایی (*Pyrus communis*) رقم اسپادونا. علوم باغبانی ایران، ۳: ۲۲۵-۲۳۲.
- رنجبر، ح.، ذولفقاری نسب، ر.، قاسم نژاد، م. و سرخوش، ع. ۱۳۸۶. تاثیر متیل جاسمونات در القاء مقاومت به سرمازدگی میوه انار رقم ملس ترش ساوه. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۷۵: ۴۳-۴۹.
- سلاح‌ورزی، ی. و تهرانی‌فر، ع. ۱۳۹۲. تاثیر اسانس برخی گیاهان دارویی و پوشش پلی اتیلنی بر عمر انبارمانی و کیفیت میوه انار (رقم شیشه کب). نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی) دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۷: ۳۱۸-۳۲۵.
- سیاری، م.، بابالار، م. و کلانتری، س. ۱۳۹۰. تاثیر کاربرد سالیسیلیک اسید بر افزایش مقاومت به سرمازدگی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و کیفیت انار رقم رباب فارس طی دوره سرد انبار. مجله علوم باغبانی ایران. ۴: ۳۳۹-۳۴۷.
- غفوری، م.، سلیمانی، ع. و ربیعی، و. ۱۳۹۴. کاربرد پس از برداشت اسانس‌های میخک و دارچین بر کیفیت و عمر انبارمانی انار رقم 'پوست قرمز طارم'. نهمین کنگره علوم باغبانی. اهواز.
- نارویی، س.، بابادابی سامانی، ر. و هنرور، م. ۱۳۹۰. تغییر در ویژگی‌های پس از برداشت انار با کاربرد اسانس‌های گیاهی. مجموعه مقالات ششمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی دانشگاه آزاد خراسان. ۴۳۰-۴۲۷.
- Almenar, E., Valle, V. D., Catala, R., Gavara, R. 2007. Active package for wild strawberry fruit (*Fragaria vesca* L.). Journal of Agriculture and Food Chemistry, 55: 2240-2245.
- Arte, S. F., Tudela, J. A., Villaescusa, R. 2000. Thermal postharvest treatments for improving pomegranate quality and shelf life. Postharvest Biology and Technology, 18: 245-251.
- Asghari, M. A., Mostoufi, Y., Shoeybi, S., Fatahi, M. 2009. Effect of cumin essential oil on postharvest decay and some quality factors of strawberry. Journal of Medicinal Plants, 8:25-43.
- De Sousa, L. L., Andrade, S. C. A., Athayde, A. J. A. A., Oliveira, C. E. V., Sales, C. V., Marta Suely Madruga, M.S., Souza, E. L. 2013. Efficacy of *Origanum vulgare* L. and *Rosmarinus officinalis* L. essential oils in combination to control postharvest pathogenic *Aspergilli* and autochthonous mycoflora in *Vitis labrusca* L. (table grapes). International Journal of Food Microbiology, 165: 312-318.
- Tripathi, P., Dubey, N. K., Shukla, A. K. 2008. Use of some essential oils as post-harvest botanical fungicides in the management of grey mould of grapes caused by *Botrytis cinerea*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 24: 39-46.

The effect of peppermint essential oil on postharvest life and quality of pomegranate fruit (cv. 'Rabab')

Abdolali Hesami^{1*}, Mohammad Ghulam Hakimi¹, Leila Karami¹, Seyed Morteza Zahedi², Saadat Sarikhani³, Nayreh Hoshmand¹

^{1*} Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Persian Gulf University, Bushehr, Iran

² Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Maragheh, Maragheh, Iran

³ Department of Horticulture, College of Aburaihan, University of Tehran, Tehran, Iran

*Corresponding Author: Hesami@pgu.ac.ir

Abstract

Plant essential oils are a new issue in reducing post-harvest waste and increasing the shelf life of horticultural products. Given that pomegranate fruit has a relatively limited shelf life in the presence of post-harvest pathogens, the present study was conducted to evaluate effect of peppermint essential oil as an organic coating on storage quality of pomegranate fruits (cv. Rabab). This experiment was carried out as a split plot experiment based on a randomized complete block design with 3 replications. Peppermint essential oil was applied at four levels (0 (control), 500, 1000 and 1500 ppm). The studied traits including fruit weight, vitamin C, titratable acidity and anthocyanin were measured at five storage time (0 (before storage), 30, 60, 90 and 120 days after storage). The results showed that peppermint essential oil had a significant effect on weight loss, TA and anthocyanin. Also, there is a significant difference between different storage time in term of fruit weight, vitamin C, TA and anthocyanin. So that, the fruit weight loss and anthocyanin were increased and vitamin C and TA were decreased during storage. At the end of the experiment, the lowest percentage of fruit weight loss and TA were observed in fruits treated by 1000 and 1500 ppm of peppermint essential oil and the highest percentage of anthocyanins was found in fruits treated by 500 ppm (1.74 mg.100 g⁻¹ FW) and 1500 ppm (1.72 mg.100 g⁻¹ FW) of essential oil. Our results showed that the fruits treated by 1500 ppm of peppermint essential oil had a low consumer acceptance because the fruits had the peppermint flavor. In general, the postharvest application of 1000 ppm of peppermint essential oil is recommended to improve the fruit quality and storage life of pomegranate fruit.

Keywords: Anthocyanin, Fruit weight loss, Postharvest life, Titratable acidity.