



## پاسخ پرتقال خونی رقم مورو به کاربرد شلاک و اسانس لعل کوهستان در طی دوره

### انبارداری

سمیه رفیعی<sup>۱\*</sup>، اصغر رمضانیان<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup> دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز

<sup>۲</sup> دانشیار بخش علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز

<sup>۳</sup> نویسنده مسئول: rafiee6876@gmail.com

### چکیده:

با توجه به تغییرات کمی و کیفی پس از برداشت مرکبات، استفاده از پوشش‌های طبیعی به منظور حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری پرتقال از اهمیت زیادی برخوردار است. در این پژوهش اثر پوشش شلاک بر حفظ کیفیت پس از برداشت میوه پرتقال رقم مورو بررسی شد که میوه‌ها در قالب چهار گروه شاهد (بدون اعمال تیمار)، شلاک به تنهایی و شلاک همراه با دو غلظت اسانس لعل کوهستان (۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) تیمار شده و به مدت ۹۰ روز در دمای ۵ درجه سلسیوس قرار گرفته و با نمونه‌برداری در روزهای ۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰، خصوصیات فیزیکوشیمیایی میوه‌ها شامل مواد جامد محلول، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، درصد کاهش وزن و آنتوسیانین ارزیابی شد. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان داد که کمترین کاهش وزن مربوط به میوه‌های تیمار شده با شلاک بوده و بیشترین مواد جامد محلول مربوط به میوه‌های شاهد بود و بین بقیه تیمارها تفاوتی مشاهده نشد. بیشترین و کمترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنتوسیانین به ترتیب مربوط به میوه‌های تیمار شده با شلاک همراه با ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس و شاهد بود. به طور کلی تیمار شلاک همراه با اسانس لعل کوهستان با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به عنوان تیماری موثر در حفظ کیفیت و افزایش انبارداری پرتقال خونی رقم مورو پیشنهاد می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آنتوسیانین، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کیفیت، مواد جامد محلول

### مقدمه:

مرکبات (*Citrus sinensis*) منبع غنی از فنل‌ها و فلاونوئیدها می‌باشند که فلاونوئید موجود در میوه مرکبات حاوی مقادیر قابل توجهی از اسید هیدروکسی سینامیک، فرولیک و کوماریک با فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا می‌باشد و وجود رنگیزه آنتوسیانین باعث افزایش کیفیت و فعالیت آنتی‌اکسیدانی پرتقال خونی می‌شود (شجاع و همکاران، ۱۳۹۰). پوشش‌های خوراکی به خاطر توانایی بالقوه آن‌ها در حفظ کیفیت میوه‌ها و سبزیجات از اهمیت زیادی برخوردار هستند و به خاطر دارا بودن بعضی از ویژگی‌ها از قبیل کاربرد ساده و هزینه کم به طور گسترده‌ای در افزایش عمر پس از برداشت و بهبود کیفیت میوه‌ها و سبزی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Soradech et al., 2017). شلاک ماده غیر سمی و بی ضرر مترشحی از حشره *Laccifer lacca* بوده و بطور گسترده‌ای به عنوان یک پوشش سطحی در انواعی از برنامه‌های غذایی استفاده می‌شود (Chitravathi et al., 2014). در پژوهشی سفتی و درصد مواد جامد محلول توت فرنگی رقم آروما تیمار شده با اسانس لعل کوهستان افزایش پیدا کرد (Esmaili et al., 2016). در این مطالعه تاثیر استفاده از پوشش خوراکی شلاک بر کاهش وزن، مواد جامد محلول (TSS)، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان آنتوسیانین پرتقال خونی مورو مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

میوه‌های پرتقال خونی رقم مورو از شهرستان جهرم تهیه و به آزمایشگاه پس از برداشت دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز منتقل و توسط شلاک به تنهایی و شلاک به همراه ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس لعل کوهستان تیمار شدند. میوه‌های بدون تیمار به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. سپس میوه‌ها برای پارامترهای کمی و کیفی در طی دوره انبارداری (روز صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰) در ۵ درجه سلسیوس مورد بررسی قرار گرفتند.



**کاهش وزن:** با استفاده از ترازوی دیجیتالی براساس وزن اولیه و نهایی هر میوه اندازه‌گیری و براساس فرمول زیر محاسبه شد  $(WL = \frac{W_0 - W_F}{W_0} \times 100)$ : درصد کاهش وزن،  $W_0$  وزن اولیه (گرم) پرتقال در روز صفر و  $W_F$  وزن نهایی (گرم) میوه در روز آزمون می‌باشد.

**مقدار مواد جامد محلول:** مقدار مواد جامد محلول (TSS) با کمک دستگاه انکسار سنج دستی (TI-RBX0032A, Singapore) اندازه‌گیری شد و به صورت درصد بیان شد.

**فعالیت آنتی‌اکسیدانی:** با استفاده از دستگاه میکروپلیت ریدر اندازه‌گیری شد (Brand-Williams *et al.*, 1995).

$$(\%) \text{ فعالیت آنتی‌اکسیدانی} = \frac{1 - A_{\text{Sample}}(517 \text{ nm})}{A_{\text{Control}}(517 \text{ nm})} \times 100$$

**آنتوسیانین کل:** با استفاده از روش تفاوت pH با روش اسپکتروفتومتری انجام شد (Rapisarda *et al.*, 2000).

$$\text{آنتوسیانین کل (mg L}^{-1}\text{)} = \frac{(\text{AbspH1} - \text{AbspH4.5}) \times 484 / 82 \times 1000}{24825 \times \text{سازي رقيق}}$$

## نتایج و بحث

**کاهش وزن:** مقایسه میانگین مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف روی کاهش وزن نشان داد، بیشترین کاهش وزن میوه مربوط به تیمار شاهد و کمترین کاهش وزن میوه مربوط به تیمار شلاک بوده و تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (شکل ۱). همچنین کاهش وزن در طول انبارمانی افزایش پیدا کرد. پوشش‌های شلاک میزان کاهش وزن را در مقایسه با شاهد کاهش دادند که احتمالاً به دلیل ماهیت هیدروفوبی آنها می‌باشد. پوشش‌های کامپوزیت خوراکی بر اساس لیپیدهایی مانند موم زنبور عسل، موم کارنوبا یا رزین (شلاک) کیفیت پس از برداشت مرکبات را با کم کردن کاهش وزن و حفظ استحکام و کیفیت حسی در میوه‌های پوشش داده شده حفظ می‌کنند (Khorram *et al.*, 2017).

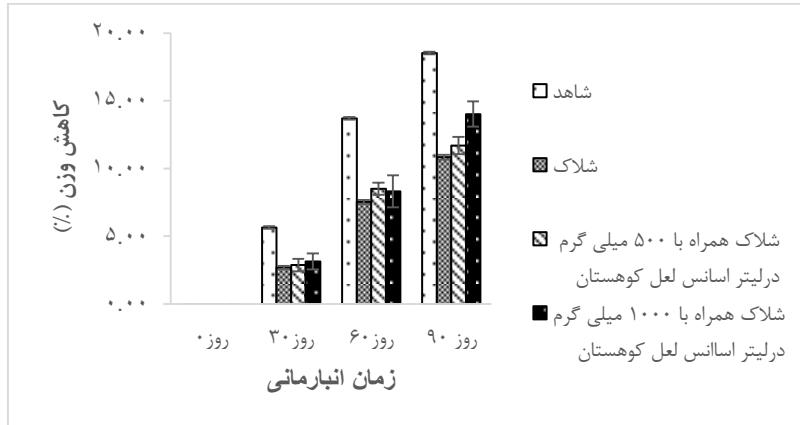
**مواد جامد محلول (TSS):** با توجه به شکل ۲، بیشترین میزان مواد جامد محلول در زمان اول نمونه برداری بود و بقیه زمان‌ها تفاوت معنی‌داری نداشتند. براساس مقایسه میانگین‌های مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف بر مواد جامد محلول، بیشترین TSS مربوط به میوه‌های شاهد (میوه‌های بدون پوشش) بود و بین بقیه تیمارها (میوه‌های پوشش‌دار) تفاوتی مشاهده نشد. پوشش‌های لیپیدی نفوذپذیری ضعیفی نسبت به گاز دارند، اما می‌توانند به عنوان یک مانع مناسب برای بخار آب استفاده شوند (Navarro-Tarazaga *et al.*, 2008). تخریب پکتین، سلولز و همی سلولز از دیواره سلولی در بخش‌های میوه ممکن است باعث آزاد شدن اجزای محلول شود که می‌تواند تاثیر مستقیمی روی TSS داشته باشد (Khorram *et al.*, 2017).

**فعالیت آنتی‌اکسیدانی:** براساس مقایسات میانگین مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به شلاک همراه ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس و کمترین آن مربوط شاهد بوده است (شکل ۳). شجاع و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه مرکبات در طی نگهداری طولانی مدت در انبار مربوط به کاهش ترکیبات فنلی و ویتامین ث می‌باشد. خرم و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که کاربرد شلاک باعث افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی میوه پرتقال شد. همچنین کاربرد اسانس‌ها باعث افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنتوسیانین کل در میوه زغال‌اخته شد که به علت توانایی اسانس‌ها در جذب رادیکال‌های آزاد اکسیژن و ظرفیت مهار رادیکال‌های اکسیژن می‌باشد (Wang *et al.*, 2008).

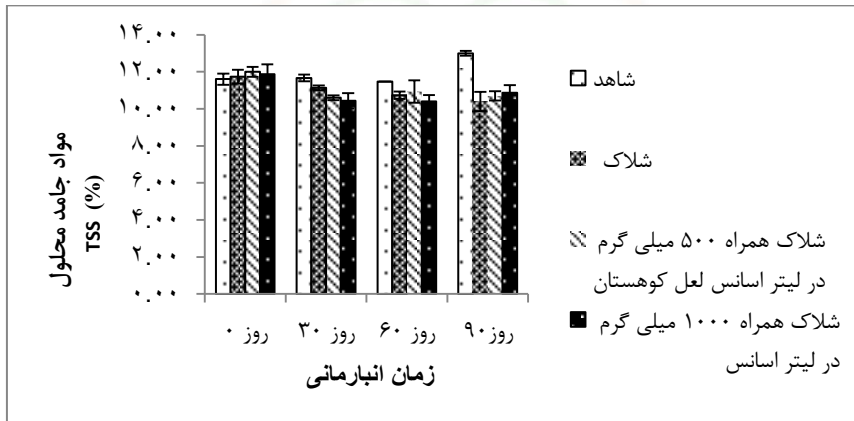
**آنتوسیانین کل:** بر اساس نتایج، کمترین و بیشترین میزان آنتوسیانین در زمان اول و چهارم انباردای مشاهده شد (شکل ۴). بر اساس نتایج مقایسه میانگین، بیشترین و کمترین میزان آنتوسیانین به ترتیب مربوط به تیمار شلاک همراه با ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس لعل کوهستان و تیمار شاهد بود. شجاع و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که مقدار آنتوسیانین طی انبارداری به تدریج افزایش می‌یابد، به طوری که در پایان زمان انبارداری بالاترین میزان آنتوسیانین مشاهده شد. مشخص شده است که سنتر آنتوسیانین در پرتقال‌های خونی پس از برداشت، با میزان فعالیت آنزیم‌هایی مانند فنیل آلانین آمونیلایز ارتباط دارد که در طی انبارداری افزایش می‌یابد (Klimczak *et al.*, 2007). به



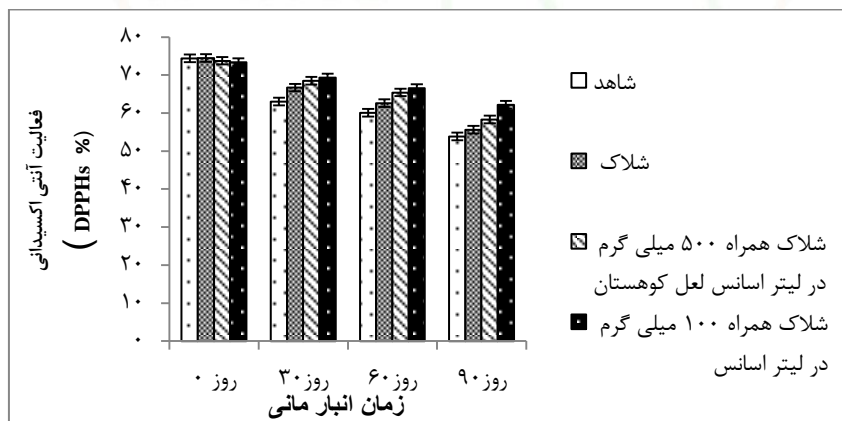
طور کلی تیمار شلاک همراه با اسانس لعل کوهستان با غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر به عنوان تیماری موثر در حفظ کیفیت و افزایش انبارماتی پرتقال خونی رقم مورو پیشنهاد می گردد.



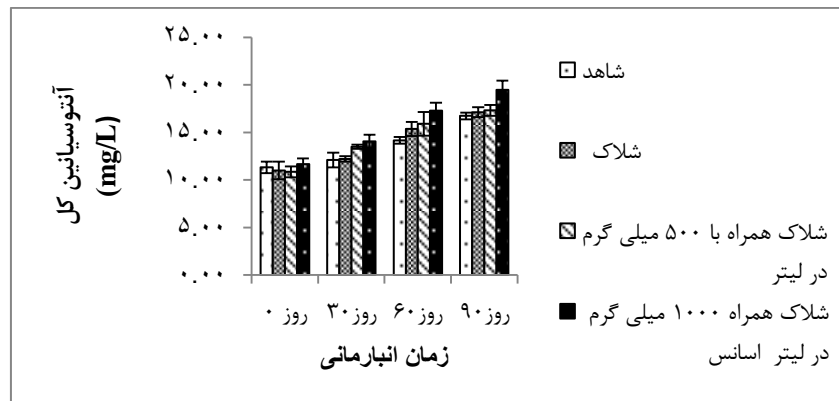
شکل «۱» کاهش وزن پرتقال خونی رقم مورو تیمار شده با شلاک و اسانس لعل کوهستان در طی دوره انبارداری ( $P \leq 0.05$ ).



شکل «۲» تاثیر استفاده از شلاک و اسانس لعل کوهستان بر مواد جامد محلول پرتقال خونی رقم مورو در طی دوره انبارداری ( $P \leq 0.05$ ).



شکل «۳» تاثیر استفاده از شلاک و اسانس لعل کوهستان بر فعالیت آنتی اکسیدانی پرتقال خونی رقم مورو در طی دوره انبارداری ( $P \leq 0.05$ ).



شکل «۴» تاثیر استفاده از شلاک و اسانس لعل کوهستان بر میزان آنتوسیانین کل پرتقال خونی رقم مورو در طی دوره انبارداری (P≤ 0.05).

## منابع

شجاع، آ.، قاسم نژاد، م و مرتضوی، ن. ۱۳۹۰. تغییرات ظرفیت آنتی اکسیدانی و کیفیت پس از برداشت میوه پرتقال‌های تامسون ناول و خونی در طی انبارداری. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۵(۲): ۱۵۵-۱۴۷.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. and Berset, C.L.W.T. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28(1): 25-30.

Chitravathi, K., Chauhan, O.P. and Raju, P.S. 2014. Postharvest shelf-life extension of green chillies (*Capsicum annuum* L.) using shellac-based edible surface coatings. *Postharvest Biology and Technology*, 92: 146-148.

Esmaili, E., Abotalebi, A. and Kavooosi, B. 2016. The impact of *Oliveria decumbens* and Eucalyptus sp. herbal essences on shelf life of two strawberry cultivars. *Agricultural Communications*, 4(1): 26-31.

Khorrarn, F., Ramezani, A. and Hosseini, S.M.H. 2017. Shellac, gelatin and Persian gum as alternative coating for orange fruit. *Scientia Horticulturae*, 225: 22-28.

Klimczak, I., Małeczka, M., Szlachta, M. and Gliszczynska-Świągło, A. 2007. Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(3-4): 313-322.

Navarro-Tarazaga, M.L., Del Rio, M.A., Krochta, J.M. and Perez-Gago, M.B. 2008. Fatty acid effect on hydroxypropyl methylcellulose– beeswax edible film properties and postharvest quality of coated 'Ortanique' mandarins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(22): 10689-10696.

Rapisarda, P., Fanella, F. and Maccarone, E. 2000. Reliability of analytical methods for determining anthocyanins in blood orange Juices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(6): 2249-2252.

Soradech, S., Nunthanid, J., Limmatvapirat, S. and Luangtana-anan, M. 2017. Utilization of shellac and gelatin composite film for coating to extend the shelf life of banana. *Food Control*, 73: 1310-1317.

Wang, C.Y., Wang, S.Y. and Chen, C. 2008. Increasing antioxidant activity and reducing decay of blueberries by essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(10): 3587-3592.

### The response of orange cv. Moro to the application of shellac and *Oliveria decumbens* essential oil during storage.

Somayeh Rafiee<sup>1\*</sup>, Asghar Ramezani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> \* Ph.D. Student of Horticulture, Shiraz University, Shiraz

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Horticulture, Shiraz University, Shiraz

\*Corresponding author: rafiee6876@gmail.com

## Abstract

Due to the quantitative and qualitative changes after harvesting of citrus fruit, the use of natural coatings is important in order to maintain the quality and to increase the shelf life of oranges. In this study, the effect of shellac coating on maintaining the postharvest quality of orange cv. Moro fruit was investigated. The fruits were classified into four groups including control (without treatment), shellac alone and , shellac with two concentrations of *Oliveria decumbens* essential oil (500 and 1000 mg L<sup>-1</sup>) and stored for 90 days at 5 °C. By sampling at 0, 30, 60 and 90 days, physicochemical properties of fruits including



soluble solids, antioxidant capacity, weight loss and anthocyanins were evaluated. The results of this study showed that the lowest weight loss was related to the fruits treated with shellac and the highest total soluble solids content was in control and there was no difference between the rest of the treatments. The highest and the lowest antioxidant and anthocyanin activity were related to fruits treated with shellac with  $1000 \text{ mg L}^{-1}$  essential oil and control. Overall, shellac combined with *Oliveria decumbens* essential oil at  $1000 \text{ mg L}^{-1}$  is recommended as an effective treatment to maintain the quality and to increase the storage capacity of orange cv. Moro.

**Keywords:** Anthocyanins, Antioxidant activity, Quality, Soluble solids

