

ارزیابی اثر پوشش خوراکی بر پایه مواد طبیعی بر حفظ کیفیت پس از برداشت میوه کناره‌ندی (*Ziziphus mauritiana*)

عالیه سادات رفعت حقیقی^{۱*}، عبدالمجید میرزاعلیان دستجردی^۲، لیلا جعفری^۳، فرزین عبداللهی^۴
^۱ کارشناس سازمان جهاد کشاورزی فارس، ایران؛ ^۲ به‌ترتیب دانشیار، استادیار و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه
هرمزگان، بندرعباس، ایران.

* نویسنده مسئول: Rafaat.haghighi@yahoo.com

چکیده

به‌منظور کاهش قهوه‌ای شدن و حفظ کیفیت میوه کناره‌ندی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل: شاهد (آب مقطر)، اسانس آویشن شیرازی ۰/۵ و ۱٪، ژل آلوتهورا (۲۰٪) غنی‌شده با روغن کنجد (۱٪) + عسل (۱٪)، ژل آلوتهورا (۲۰٪) غنی‌شده با روغن کنجد (۱٪) + عسل (۱٪) + اسانس آویشن شیرازی ۰/۵٪، ژل آلوتهورا (۲۰٪) غنی‌شده با روغن کنجد (۱٪) + عسل (۱٪) + اسانس آویشن شیرازی ۰/۱٪ و زمان نگهداری (صفر، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز) در دمای ۱ ± ۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۹۰ درصد بودند. نتایج نشان داد که کاربرد پوشش خوراکی اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های کیفی میوه کناره‌ندی در زمان انبارمانی داشت. میوه‌های تیمار شده با پوشش خوراکی و اسانس ۰/۵ درصد نسبت به شاهد، شاخص قهوه‌ای شدن (۳۰٪) را کاهش دادند و ظاهر میوه را به‌طور قابل توجهی حفظ کردند. این نتایج نشان داد که تیمار پوشش خوراکی و اسانس آویشن شیرازی ۰/۵ درصد می‌تواند منجر به افزایش انبارمانی و حفظ کیفیت میوه کناره‌ندی شود.

واژه‌های کلیدی: کناره‌ندی، انبارمانی، پوشش خوراکی، کیفیت میوه.

مقدمه

کناره‌ندی یک میوه مهم در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است که فسادپذیر و حساس به جابه‌جایی و آسیب سرمازدگی است. میوه کناره‌ندی به‌صورت تازه خوری مصرف شده و منبع غنی از اسیدآسکوربیک، مواد معدنی ضروری و کربوهیدرات‌ها است (Pareek et al., 2013). برگ این گیاه دارای ارزش اقتصادی و میوه آن نیز خوراکی است. میوه و پوسته‌ی درخت این گیاه را در تهیه‌ی رنگ و موارد پزشکی استفاده می‌کنند. این درخت به‌عنوان یکی از منابع فرعی گرده برای زنبورهای عسل محسوب می‌شود. این درخت در تابستان به خواب می‌رود که باعث کاهش نیاز آن به آب و میزان تبخیر می‌شود. از این رو یکی از منابع درآمد ویژه برای کشاورزان مناطق جنوبی است و پتانسیل بالایی برای درآمدزایی دارد. کناره‌ندی محصولی با بازار خوب و خواص فراوان است که در انبارمانی پس از برداشت این محصول مشکلاتی وجود دارد. یکی از مشکلات پس از برداشت میوه کناره‌ندی، قهوه‌ای شدن محصول و کاهش کیفیت آن است (رستگار و حسن‌زاده، ۱۳۹۴). عرضه قهوه‌ای شدن میوه، فرآیندی برگشت‌ناپذیر و نامطلوب در فرآیند رسیدن است که شامل یکسری تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی است که منجر به کاهش کیفیت میوه و کوتاه‌تر شدن انبارمانی میوه می‌شود (اثنی‌عشری و زکایی‌خسروشاهی، ۱۳۸۷). کاهش کیفیت محصول پس از برداشت از جمله تغییر رنگ محصول به قهوه‌ای باعث کاهش بازارپسندی و وارد کردن ضرر زیادی به باغداران می‌شود، که به‌طبیع موجب کاهش انگیزه پرورش و انبارمانی این محصول نیز می‌شود (Pareek et al., 2013). در صورتی که مدت زمان انبارمانی بالاتر با حفظ کیفیت و رنگ سبز محصول فراهم شود کمک بسیاری به اقتصاد و توسعه باغداری و انبارمانی این محصول در مناطق گرم و خشک ایران می‌شود. از آنجایی که میوه کناره‌ندی یکی از محصولات اقتصادی نواحی جنوب کشور است که تحقیقات محدودی روی آن صورت گرفته است. یکی از مشکلات آن محدودیت بازه عرضه محصول به بازار است که در صورت انبارمانی در انبار می‌توان علاوه بر افزایش فرصت عرضه، بر ارزش اقتصادی آن نیز افزود. امروزه استفاده از ترکیبات شیمیایی برای افزایش عمر پس از برداشت محصولات کشاورزی کمتر به‌وسیله مصرف‌کننده پذیرفته می‌شود، زیرا این ترکیبات ممکن است آلاینده محیط باشند یا برای سلامتی انسان مضر باشند. بنابراین، برای گسترش عمر پس از برداشت محصولات باغبانی تکنولوژی‌های جدید مانند استفاده از پوشش‌های خوراکی و بسته‌بندی مناسب به‌منظور

حفظ کیفیت یا بهبود وضعیت ظاهری فرآورده‌ها مورد توجه واقع شده است. متأسفانه تاکنون مطالعه چندانی در خصوص حفظ خصوصیات کیفی میوه و افزایش عمر پس از برداشت میوه‌های کنار تولید شده در ایران صورت نگرفته است. لذا تحقیق حاضر به منظور کنترل قهوه‌ای شدن آنزیمی و افزایش انبارمانی کناره‌ندی، با استفاده از یک پوشش خوراکی ترکیبی از چند ماده طبیعی به همراه اسانس آویشن شیرازی، انجام شده است و تأثیر آنها بر خصوصیات کیفی میوه کناره‌ندی، طی مدت انبارمانی می‌باشد.

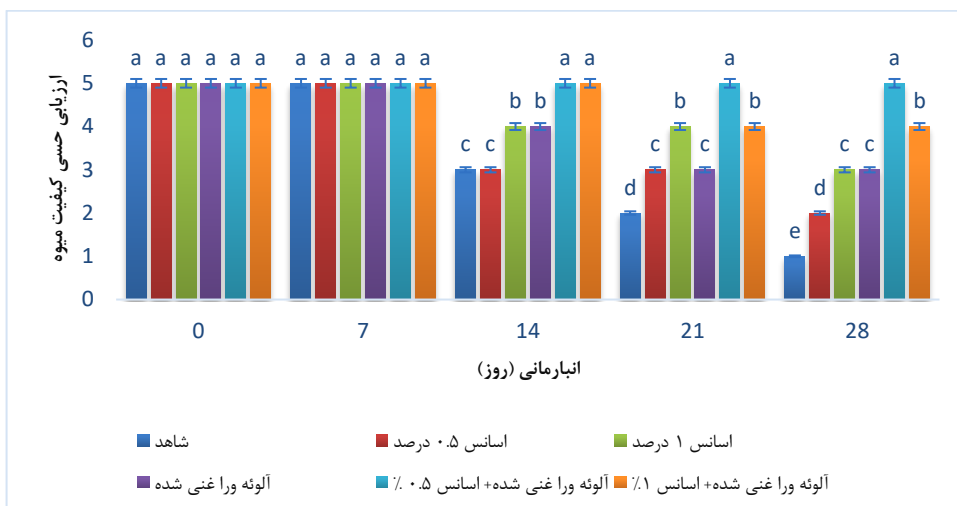
مواد و روش‌ها

میوه‌های کناره‌ندی در مرحله سبز بالغ برداشت و سپس توسط هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد به مدت یک دقیقه ضدعفونی و پس از آن با آب مقطر شستشو و در مجاورت هوا خشک شدند. با توجه به نوع تیمار (شاهد (آب مقطر)، اسانس آویشن شیرازی ۰/۵ و ۱٪، ژل آلونئورا (۲۰٪) غنی‌شده با روغن کنجد (۱٪) + عسل (۱٪)، ژل آلونئورا (۲۰٪) غنی‌شده با روغن کنجد (۱٪) + اسانس آویشن شیرازی ۰/۵٪، ژل آلونئورا (۲۰٪) غنی‌شده با روغن کنجد (۱٪) + عسل (۱٪) + اسانس آویشن شیرازی ۱٪، میوه‌ها به مدت ۲ دقیقه در پوشش خوراکی تهیه شده غوطه‌ور شدند (Ali et al., 2010). پس از خشک شدن در دمای محیط، برای هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ عدد میوه در سردخانه با دمای 1 ± 6 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 90 به مدت صفر، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز نگهداری شدند. سپس در هر هفته شاخص‌های کیفی میوه مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی حسی کیفیت میوه بر اساس ارزیابی پنج نقطه‌ای هدونیک طراحی شد. ارزیاب‌ها ۲۰ نفر شامل مرد و زن بود. میوه‌ها به صورت تازه و جهت ارزیابی به ارزیاب‌ها ارائه شدند و این افراد مزه و طعم، بو، رنگ، احساس دهانی و پذیرش کلی را بررسی کردند و براساس مقیاس هدونیک پنج نقطه‌ای امتیاز دادند. امتیاز ۱: بسیار بد امتیاز ۲: بد، امتیاز ۳: متوسط، امتیاز ۴: خوب و امتیاز ۵: بسیار خوب در نظر گرفته شد (Ameh et al., 2015). شاخص قهوه‌ای شدن براساس گسترش سطح قهوه‌ای روی میوه در چهار گروه جداگانه شامل: ۱- بدون آسیب، ۲- ضعیف: آسیب بیشتر از صفر و کمتر از ۲۵ درصد ۳- متوسط: آسیب ۲۵ تا کمتر از ۵۰ درصد و ۴- شدید: بیش از ۵۰ درصد، اندازه‌گیری شد (Hong et al., 2012) شاخص قهوه‌ای شدن با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید.

$$100 \times [(4 \times \text{میوه با درجه قهوه‌ای شدن خالص}) / (\text{درجه قهوه‌ای شدن} \times \text{تعداد کل میوه})] = \text{شاخص قهوه‌ای شدن}$$

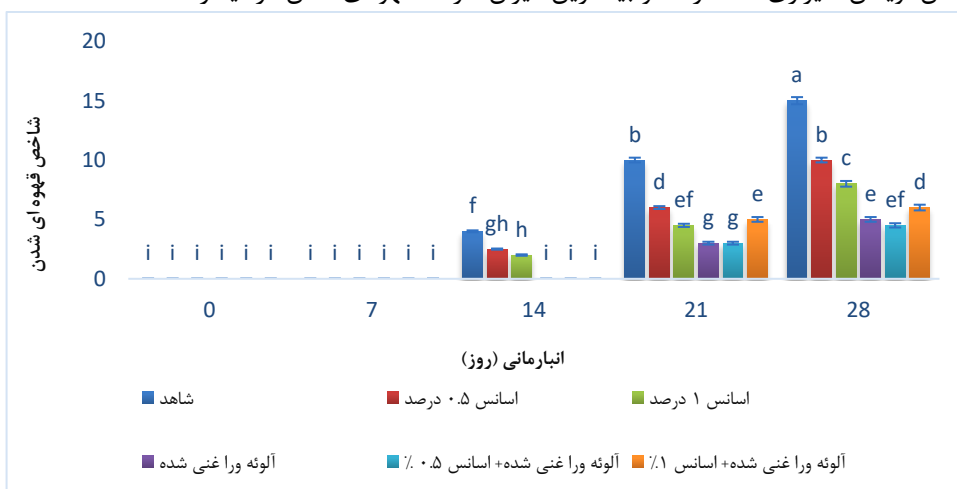
نتایج

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، اثر ساده زمان و تیمار در همه صفات در سطح یک درصد معنی‌دار شد. ارزیابی حسی کیفیت میوه کنار به وسیله تیمار، زمان انبارمانی و اثر متقابل زمان و تیمار در سطح یک درصد تحت تأثیر قرار گرفت؛ ظاهر میوه در طول زمان در میوه‌های شاهد کاهش یافت؛ به طوری که کمترین میزان ظاهرپسندی میوه در شاهد در روز ۲۸م مشاهده گردید. پوشش آلونئورا غنی شده + اسانس آویشن ۰/۵٪ توانست ظاهر میوه را تا آخرین روز انبارمانی در انبار حفظ کند. بقیه پوشش‌ها نیز ظاهر میوه را نسبت به شاهد به میزان بیشتری حفظ کردند (شکل ۱).



شکل ۱. مقایسه اثر متقابل آلوئه ورا غنی شده با اسانس و زمان بر ارزیابی حسی کیفیت میوه کناره‌ندی

شاخص قهوه‌ای شدن میوه کناره‌ندی در طی مدت انبارمانی به تدریج افزایش یافت و بیشترین سرعت افزایش قهوه‌ای شدن میوه در تیمار شاهد مشاهده شد. در بیشتر تیمارها به جز تیمارهای پوشش خوراکی ترکیبی حاوی آلوئه ورا غنی شده با آویشن شیرازی، شروع پدیده قهوه‌ای شدن میوه از روز هفتم انبارمانی مشاهده شد. در تیمارهای حاوی آلوئه ورا غنی شده با عسل، روغن کنجد و اسانس آویشن شیرازی، قهوه‌ای شدن میوه با یک هفته تاخیر در روز چهاردهم انبارمانی مشاهده شد. پس از ۴ هفته انبارمانی، کمترین میزان شاخص قهوه‌ای شدن در میوه‌های پوشش داده شده با آلوئه ورا به همراه عسل، روغن کنجد و اسانس آویشن شیرازی ۰/۵ درصد و بیشترین میزان سرعت قهوه‌ای شدن در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه اثر متقابل آلوئه ورا غنی شده با اسانس و زمان بر شاخص قهوه‌ای شدن میوه کناره‌ندی

بحث و نتیجه‌گیری

مطابق با نتایج به دست آمده در این پژوهش کاهش شاخص قهوه‌ای شدن با کاربرد ژل آلوئه ورا و اسانس پوست پرتقال بر قارچ دکمه‌ای (Kumar *et al.*, 2023) به دست آمد. فیلم‌ها و پوشش‌های حاوی عوامل آنتی‌اکسیدانی با کاهش دادن سطح اکسیژن میوه موجب کاهش فعالیت آنزیم‌های پلی‌فنل اکسیداز و به عبارت دیگر موجب کاهش اکسیداسیون ترکیبات فنلی به رنگزهای قهوه‌ای و در نتیجه قهوه‌ای شدن آنزیمی می‌شوند (Etemadipoor *et al.*, 2020). پوشش‌های ترکیب شده با اسانس به نظر می‌آید موانع بهتری برای گازها باشد اما اطلاعات اندکی در این زمینه وجود دارد. نتایج این پژوهش نشان داده است که تیمار آلوئه ورا غنی شده با عسل، روغن کنجد و اسانس آویشن شیرازی موجب کاهش قهوه‌ای شدن آنزیمی و حفظ برخی ویژگی‌های کیفی میوه کناره‌ندی در طی ۲۸ روز انبارمانی شده است. به طور کلی، پوشش

ترکیبی آلوئه‌ورا غنی شده با عسل، روغن کنجد و اسانس آویشن شیرازی نیم درصد، توانست موجب حفظ و بهبود کیفیت و انبارمانی میوه کناره‌ندی گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از حمایت‌های مالی پارک علم و فناوری هرمزگان مراتب قدردانی و سپاس خود را اعلام می‌دارند.

منابع

- ۱- اثنی عشری م، زکایی خسروشاهی ز. ۱۳۸۷. فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۶۵۸ صفحه.
- ۲- رستگار س، حسن‌زاده خانکهدانی ح. ۱۳۹۴. ارزیابی برخی خصوصیات کمی و کیفی میوه ۱۱ ژنوتیپ کناره‌ندی (*Ziziphus mauritiana*) در استان هرمزگان. مجله تولیدات گیاهی، ۳۸(۳): ۱۱۰-۱۰۵.
- 3- Ali, A., Maqbool, M., Ramachandran, S., & Alderson, P.G. (2010). Gum arabic as a novel edible coating for enhancing shelf-life and improving postharvest quality of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 58(1), 42-47.
- 4- Ameh, B.A., Gernah, D.I., Obioha, O., Ekuli, G.K.; (2015), Production, Quality Evaluation and Sensory Acceptability of Mixed Fruit Juice from Pawpaw and Lime. *Food and Nutrition Sciences*, 06(05):532-537.
- 5- Etemadipoor, R., Dastjerdi, A.M., Ramezani, A., & Ehteshami, S. (2020). Ameliorative effect of gum arabic, oleic acid and/or cinnamon essential oil on chilling injury and quality loss of guava fruit. *Scientia Horticulturae*. 266, 109255.
- 6- Hong, K., Xie, J., Zhang, L., Sun, D., & Gong, D. (2012). Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of guava (*Psidium guajava* L.) fruit during cold storage. *Scientia Horticulturae*, 144, 172-178.
- 7- Kumar, N., Rahul, K., Upadhyay, A., Gniewosa, M., & Kieliszek, M. (2023). Characterization of Aloe Vera Gel-Based Edible Coating with Orange Peel Essential Oil and Its Preservation Effects on Button Mushroom (*Agaricus bisporus*). *Food and Bioprocess Technology*, 16, 2877-2897.
- 8- Pareek, S., & Yahia, E.M. (2013). Postharvest Biology and Technology of Ber Fruit. *Horticulture Reviews*. 41(1), 201-240.

Evaluating the effect of combining edible coating based on natural matters on maintaining the post-harvest quality of Ber fruit (*Ziziphus mauritiana*)

Alihsadat Rafaathaghighi^{1*}, Abdolmajid Mirzaalian Dastjerdi², Leila Jafari³, Farzin Abdollahi⁴

¹ expert of Fars Agricultural Organization, Iran; ^{2,3,4}, respectively, Associate Professor, Assistant Professor and Associate Professor, Department of Horticulture, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

*Corresponding Author: Rafaathaghighi@yahoo.com

Abstract

In order to reduce browning and maintain fruit quality of ber fruit, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with four replications. Experimental treatments included control, *Zataria multiflora* essential oil (ZEO) (0.5%), ZEO (1%), Aloe vera gel-based (20%) enriched with sesame oil 1%, honey 1% (ASH), ASH + ZEO (0.5%), ASH + ZEO (1%) and storage time (0, 7, 14, 21 and 28 days) at $6 \pm 1^\circ\text{C}$ and relative humidity of $90 \pm 5\%$. The results showed that edible coating application had significant effect on the quality characteristics of the ber fruit during storage. Fruits treated with ASH with ZEO (0.5%) reduced browning index (30%) compared to the control; and preserved the appearance of the fruit significantly. These results indicated that edible coating in combination with ZEO (0.5%) can lead extending the storage life and maintain the quality of ber fruit.

Keywords: *Zataria multiflora*, storage, edible coating, quality of ber fruit.



اولین همایش نباتات گرمسیری و خرما
The First Conference of Tropical Fruits & Date in Hormozgan