



12th Iranian Horticultural Science Congress

September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰

همینکست علوم باغبانی
دوازی



(تأثیر نانوامولسیون اسانس آویشن باغی، پونه و پوشش کربوکسی متیل سلولز بر عمر پس از برداشت میوه



توت‌فرنگی)

زهرا جوانمردی^{۱*}، محمود کوشش صبا^۲، هیمن نوربخش^۳، جهانشیر امینی^۴

^{۱،۲} گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، ایران

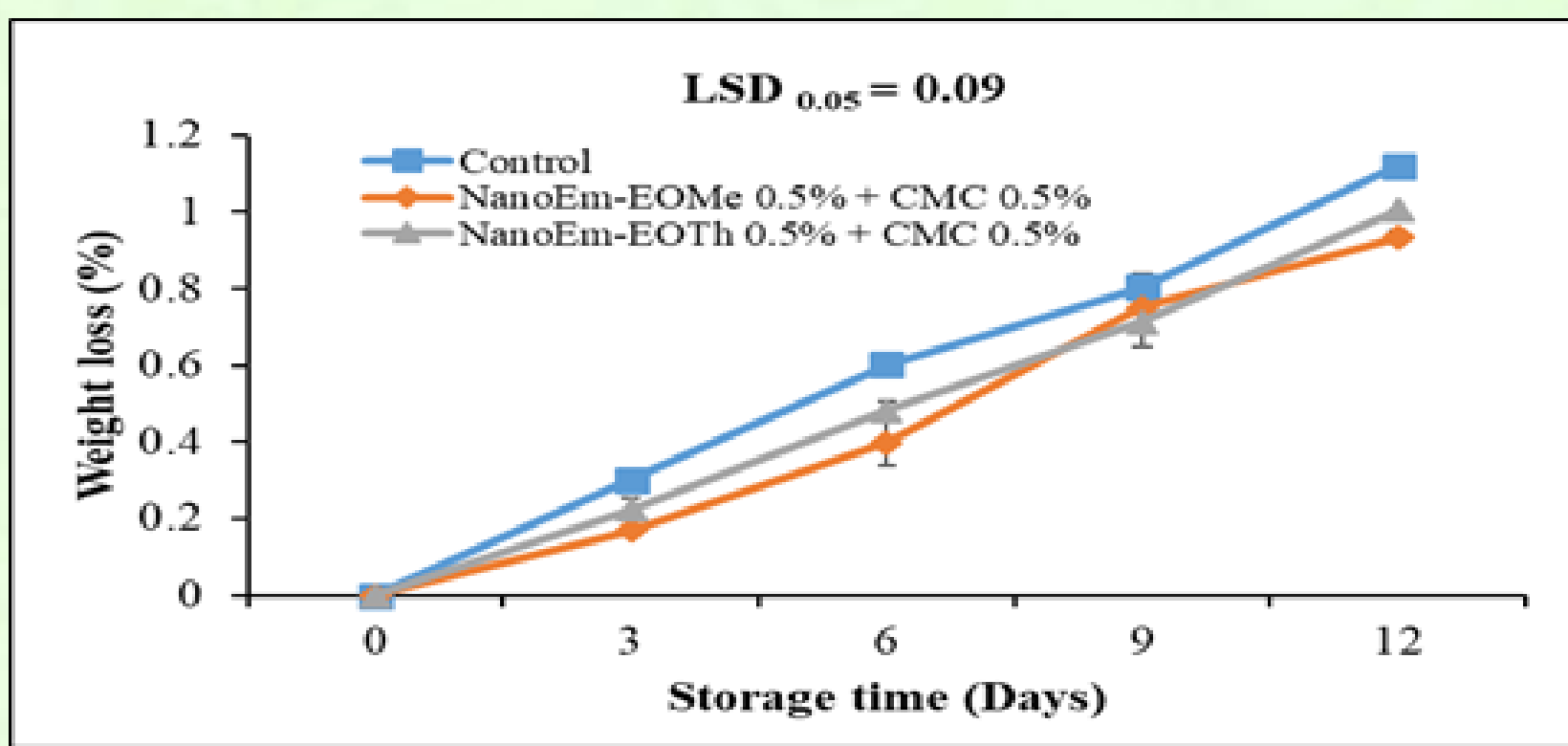
^۳ گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، ایران

^۴ گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، ایران

*زهرا جوانمردی: javanmardi.zahra111@gmail.com

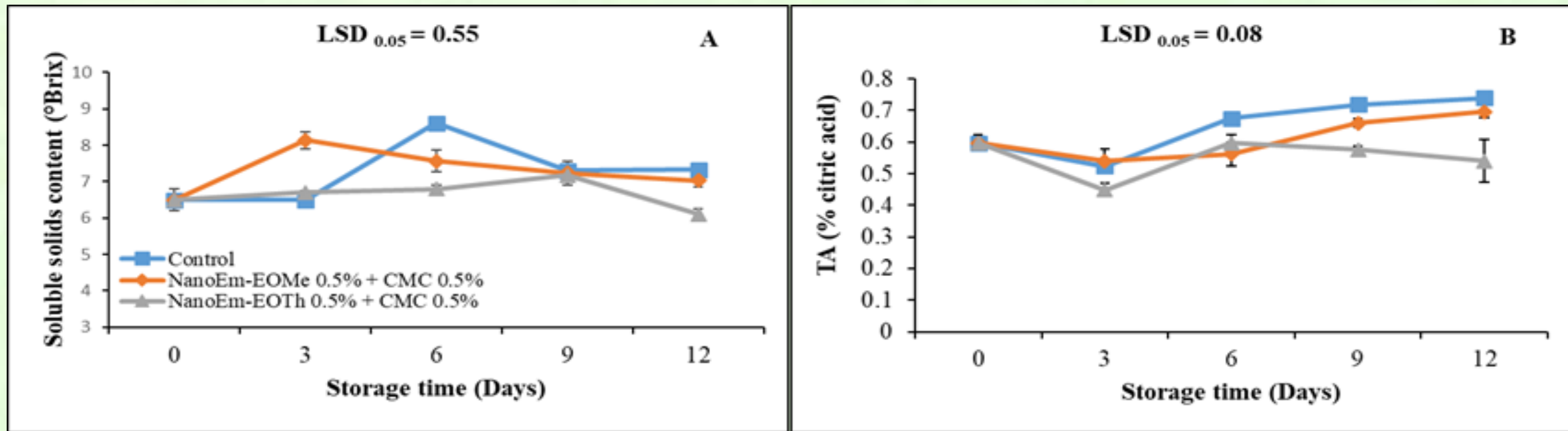
نتایج و بحث

درصد کاهش وزن: به‌طور معمول با افزایش دوره نگهداری درصد کاهش وزن میوه‌ها افزایش یافت. اما این افزایش به‌طور معنی‌داری در نمونه‌های شاهد بیشتر بود. به‌طوری که تیمار شاهد پس از ۱۲ روز انبارداری دارای بیشترین درصد کاهش وزن (۱/۱۲ درصد) بود و در پایان دوره نگهداری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی نانوامولسیون اسانس مشاهده نشد (شکل ۱).



شکل ۱- تغییرات درصد کاهش وزن در میوه‌های توت‌فرنگی تیمار شده با نانوامولسیون اسانس آویشن باغی و پونه یا کربوکسی متیل سلولز به روش لایه به لایه (LBL) طی ۱۲ روز نگهداری در دمای ۴ درجه سلسیوس. بارهای روی میانگین‌ها نشان‌دهنده خطای استاندارد.

مواد جامد محلول: به طور کلی میزان مواد جامد محلول طی دوره نگهداری در میوه‌های شاهد از ۶/۵ درجه بریکس در روز برداشت به ۷/۳ درجه بریکس افزایش یافت؛ این در حالی است که در میوه‌های تیمار داده شده روند نسبتاً ثابتی داشت و اختلاف معنی‌داری در مواد جامد محلول بین روز برداشت و پایان دوره نگهداری مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۲- تغییرات درصد مواد جامد محلول (TSS)، اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) و اسیدیته قابل تیتراسیون (TSS) در میوه‌های توت‌فرنگی تیمار شده با نانوامولسیون اسانس آویشن باغی و پونه یا کربوکسی متیل سلولز به روش لایه به لایه (LBL) طی ۱۲ روز نگهداری در دمای ۴ درجه سلسیوس.

اسیدیته قابل تیتراسیون: میزان اسیدیته میوه توت‌فرنگی در طول دوره انبارداری در تیمار نانوامولسیون اسانس آویشن ۰/۵ درصد + CMC ۰/۵ درصد روند نسبتاً ثابتی داشت و اختلاف معنی‌داری در محتوای اسیدیته قابل تیتراسیون بین روز برداشت و پایان دوره نگهداری مشاهده نشد. اما در دو تیمار شاهد و نانوامولسیون اسانس پونه ۰/۵ درصد + CMC ۰/۵ درصد از ۰/۶۰ درصد به ترتیب به ۰/۷۴ و ۰/۷۰ درصد افزایش یافت و بین آن‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۲).

با افزایش مدت انبارمانی درصد کاهش وزن محصولات به علت تنفس، تبخیر و ترقق رطوبت از سطح میوه به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (Vogler and Ernst, 1999) که نتایج این پژوهش نیز به همین گونه بود (شکل ۱). پوشش‌های خوراکی با کاهش از دست رفتن آب و محافظت از پوست از صدمات مکانیکی و ترمیم زخم‌های کوچک شده اثرات مطلوبی در کم کردن کاهش وزن دارند (Koushesh Saba and Sogvar, 2016). براساس مطالعات انجام شده، میزان مواد جامد محلول در میوه توت‌فرنگی طی دوره‌ی نگهداری افزایش و میزان اسیدیته قابل تیتراسیون کاهش می‌یابد، که دلیل آن شرکت اسیدهای آلی در فرآیند تنفس می‌باشد. از طرف دیگر در طول دوره نگهداری با تبدیل نشاسته به قند و یا تجزیه پلی ساکاریدهای دیواره سلولی و تبدیل آن‌ها به مواد جامد قابل حل که در اثر فرآیند پیری و تخریب سلولی رخ می‌دهد، میزان مواد جامد محلول در میوه‌ها افزایش می‌یابد. در مطالعه‌ای با تیمار اسانس دارچین روی میوه هلو گزارش کردند که میزان تجزیه مواد جامد محلول کاهش یافته و دلیل آن را به کاهش میزان تنفس در نتیجه‌ی استفاده از پوشش اسانس نسبت داده‌اند (Mohamadi and Aminifard, 2012). نتیجه‌ای که از این پژوهش می‌توان گرفت این است که پوشش نانوامولسیون اسانس آویشن باغی و پونه با کربوکسی متیل سلولز به روش لایه به لایه سبب کاهش افت وزن و حفظ مواد جامد محلول توت‌فرنگی نسبت به تیمار شاهد می‌شود. همچنین تیمار نانوامولسیون اسانس آویشن ۰/۵ درصد + CMC ۰/۵ درصد میزان اسیدیته قابل تیتراسیون میوه را در طول دوره نگهداری در سطح مطلوب‌تری نسبت به تیمار شاهد حفظ نمود.

منابع

- Anton, N. and Vandamme, T.F. 2009. The universality of low-energy nano-emulsification. International Journal of Pharmaceutics, 377(1-2): 142-147.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16 th. Association of Official Analytical Chemists.
- Donsi, F., Annunziata, M., Sessa, M. and Ferrari, G. 2011. Nanoencapsulation of essential oils to enhance their antimicrobial activity in foods. LWT-Food Science and Technology, 44(9): 1908-1914.
- Mohammadi, S. and Aminifard, M.H. 2012. Effect of essential oils on postharvest decay and some quality factors of peach (*Prunus persica* var. Redhaven). Journal of Biology Environment and Science, 6(17): 147-153.
- Sogvar, O.B., Koushesh Saba, M. and Emamifard, A. 2016. *Aloe vera* and ascorbic acid coatings maintain postharvest quality and reduce microbial load of strawberry fruit. Postharvest Biology and Technology, 114: 29–35.
- Vogler, B.K. and Ernst, E. 1999. *Aloe vera*: a systematic review of its clinical effectiveness. British Journal of General Practice, 49(2): 82-90.

چکیده

میوه توت‌فرنگی به دلیل حساسیت بالا به عوامل قارچی عمر پس از برداشت کوتاهی دارد. از این‌رو استفاده از روش‌های ایمن همانند اسانس‌های گیاهی و پوشش‌های خوراکی جهت کنترل پوسیدگی و حفظ کیفیت میوه توت‌فرنگی طی دوره‌ی پس از برداشت امری ضروری می‌باشد. البته استفاده از اسانس‌ها به دلیل محلولیت پایین در آب، فشار بخار بالا و ناپایداری فیزیکی و شیمیایی با محدودیت‌هایی همراه است. در این راستا پس از استخراج اسانس آویشن باغی و پونه نانوامولسیون آن‌ها به روش خود بخودی تهیه گردید و تأثیر آن‌ها با پوشش کربوکسی متیل سلولز (CMC) به روش لایه به لایه روی برخی خصوصیات کیفی و ضایعات پس از برداشت میوه توت‌فرنگی طی دوره انبارداری (دمای ۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد) در روزهای صفر، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ارزیابی گردید. بر اساس نتایج، تیمار نانوامولسیون اسانس همراه پوشش CMC سبب کاهش از دست دادن وزن و حفظ مواد جامد محلول نسبت به تیمار شاهد گردید. همچنین تیمار نانوامولسیون اسانس آویشن ۰/۵ درصد + CMC ۰/۵ درصد سبب حفظ میزان اسیدیته قابل تیتراسیون میوه در طول دوره نگهداری شد. با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان نانوامولسیون اسانس همراه پوشش CMC را به عنوان جایگزین قارچ‌کش‌های شیمیایی در افزایش عمر پس از برداشت میوه توت‌فرنگی پیشنهاد کرد.

مقدمه

توت‌فرنگی از خانواده Rosaceae و جنس *Fragaria* می‌باشد. به دلیل حساسیت بالای میوه توت‌فرنگی به آسیب‌های مکانیکی و حمله میکروارگانیسم‌ها و دیگر عوامل مؤثر در کاهش کیفیت، توسعه روش‌های جدید و سالم برای افزایش عمر پس از برداشت توت‌فرنگی ضروری می‌باشد. استفاده از اسانس‌های گیاهی جهت کنترل بیماری‌های پس از برداشت میوه‌ها در چند سال اخیر مطرح شده است. کاربرد اسانس‌ها عموماً به دلیل حالیت پایین در آب، فشار بخار بالا و ناپایداری فیزیکی و شیمیایی با مشکلاتی همراه می‌باشد. اخیراً درون‌پوشانی کردن اسانس‌ها با استفاده از سامانه‌های امولسیون، روش مناسبی برای کاهش این اثرات می‌باشد (Donsi *et al.* 2011). یکی دیگر از روش‌های مورد استفاده جهت کاهش ضایعات پس از برداشت، استفاده از پوشش‌ها می‌باشد. پوشش‌های خوراکی لایه نازکی از ترکیبات خوراکی می‌باشند که می‌توانند فعالیت‌های تنفسی را با ایجاد مانعی در مقابل انتقال رطوبت، اکسیژن و دی‌اکسید کربن تحت تأثیر قرار دهند کاربرد پوشش CMC در برش‌های سیب (Koushesh Saba and Sogvar, 2016) سبب حفظ کیفیت و افزایش عمر انبارمانی آن‌ها شده است. هدف از این تحقیق، بهبود شرایط نگهداری در انبار میوه توت‌فرنگی با تیمار نانوامولسیون اسانس و پوشش کربوکسی متیل سلولز (CMC) با تکنیک لایه به لایه بود. تا در صورت حصول نتایج مطلوب، از آن جهت حفظ کیفیت و کاهش ضایعات پس از برداشت میوه توت‌فرنگی استفاده گردد.

مواد و روش‌ها

تهیه اسانس گیاهی: اندام‌های هوایی گیاه آویشن باغی و پونه از استان کردستان، شهرستان دهگلان جمع‌آوری گردید. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و با استفاده از دستگاه کلونجر (Clevenger) انجام گردید

تهیه محلول نانوامولسیون اسانس‌ها: نانوامولسیون‌ها از ترکیب سه جزء فاز آبی، اسانس و امولسیفایر به روش خودبخودی همراه با تیتراسیون فاز آلی درون فاز آبی ساخته شدند (Anton and Vandamme, 2009).

تهیه محلول CMC (کربوکسی متیل سلولز): مقدار نیم گرم از ماده مورد نظر وزن گردید و پس از اضافه نمودن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر، روی هیتر تا زمان حل شدن کامل همزده شد.

اعمال تیمارها: میوه‌های توت‌فرنگی به مدت ۳۰ ثانیه در دمای اتاق در تیمارهای نانوامولسیون اسانس‌ها و سپس تیمار CMC غوطه‌ور شدند. نمونه‌برداری طی روزهای ۰، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ انجام گردید (روز صفر روز برداشت از مزرعه).

اندازه‌گیری کاهش وزن: بسته‌های میوه قبل از نگهداری با ترازوی دیجیتالی به عنوان وزن اولیه توزین گردید. همچنین در روزهای نمونه‌برداری، به عنوان وزن ثانویه وزن شدند. در نهایت درصد کاهش وزن میوه در طول دوره نگهداری طبق استاندارد (AOAC, 1995) محاسبه گردید.

اندازه‌گیری مواد جامد محلول: یک یا دو قطره از آب میوه صاف شده بر روی منشور انتشاردهنده دستگاه شکست سنچ (Atago ATC, Japan) قرار داده شد. اعداد نشان داده شده توسط دستگاه بر حسب درجه بریکس (°Brix) گزارش گردید.

اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون: اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون با تیتر کردن انجام شد و نتایج بر حسب درصد اسید سیتریک محاسبه گردید.

تجزیه آماری: آزمایش به صورت فاکتوریل با دو عامل تیمار و زمان در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گردید. عامل اول تیمارها در ۳ سطح و عامل دوم زمان نگهداری در ۵ سطح (روزهای ۰، ۳، ۶، ۹ و ۱۲) بودند. تجزیه آماری داده‌ها با نرم افزار MSTATC و پس از بررسی نتایج جداول ANOVA مقایسه میانگین‌ها در سطح یک یا پنج درصد صورت گرفت.