



اثرات تیمارهای پس از برداشت غوطه‌وری در محلول‌های اسید سالیسیلیک و کیتوسان بر حفظ کیفیت اناردانه‌های رقم شهوار شیرین)



پدرام عصار^{۱*}، لیلا تقی‌پور^۱، پگاه صیادامین^۲

^{۱*}گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جهرم، صندوق پستی: ۱۱۱-۷۴۱۳۵، جهرم، ایران

^۲گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

*- ایمیل نویسنده مسئول: Pedramassar@gmail.com

چکیده

هدف از پژوهش حاضر ارزیابی اثرات تیمارهای پس از برداشت غوطه‌وری در محلول‌های اسید سالیسیلیک و کیتوسان بر حفظ کیفیت اناردانه‌های رقم شهوار شیرین بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به ازای هر تیمار اجرا شد. تیمارهای مورد استفاده عبارت از ۵ دقیقه غوطه‌وری در آب مقطر (شاهد)، محلول اسید سالیسیلیک (غلظت ۱ و ۲ میلی مولار) یا محلول کیتوسان (غلظت ۰/۵ و ۱ درصد) بودند. به ازای هر تکرار سه گروه ۲۵۰ گرمی اناردانه به طور تصادفی انتخاب و اناردانه‌های تیمار شده در ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف شفاف درب دار بسته بندی شدند. اناردانه‌ها در دمای ۱ ± ۵ درجه سانتی-گراد و رطوبت نسبی ۵ ± ۹۰ درصد به مدت ۱۴ روز انبار شدند. درصد کاهش وزن، مواد جامد محلول کل و مقدار اسید قابل تیتراسیون؛ اسیدیته، و نسبت مواد جامد محلول کل به اسید قابل تیتراسیون (به عنوان شاخص کیفی طعم) مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی شاخص‌های بیوشیمیایی در سه زمان (روز صفر، ۷ و ۱۴) و بررسی روند کاهش وزن در دو زمان (روزهای ۷ و ۱۴) انجام شد. تیمارهای غوطه‌وری در محلول کیتوسان ۱ درصد و اسید سالیسیلیک ۱ و ۲ میلی‌مولار سبب کاهش بیشتر مقدار از دست‌دهی آب، و حفظ بهتر اسید قابل تیتراسیون و شاخص کیفیت نسبت به شاهد شد و بهترین اثرگذاری مثبت از کاربرد اسید سالیسیلیک در غلظت بالاتر حاصل شد. تیمار با غلظت ۰/۵ درصد کیتوسان کم‌ترین اثربخشی را در حفظ کیفیت اناردانه داشت و غیرقابل توصیه بود.

مقدمه

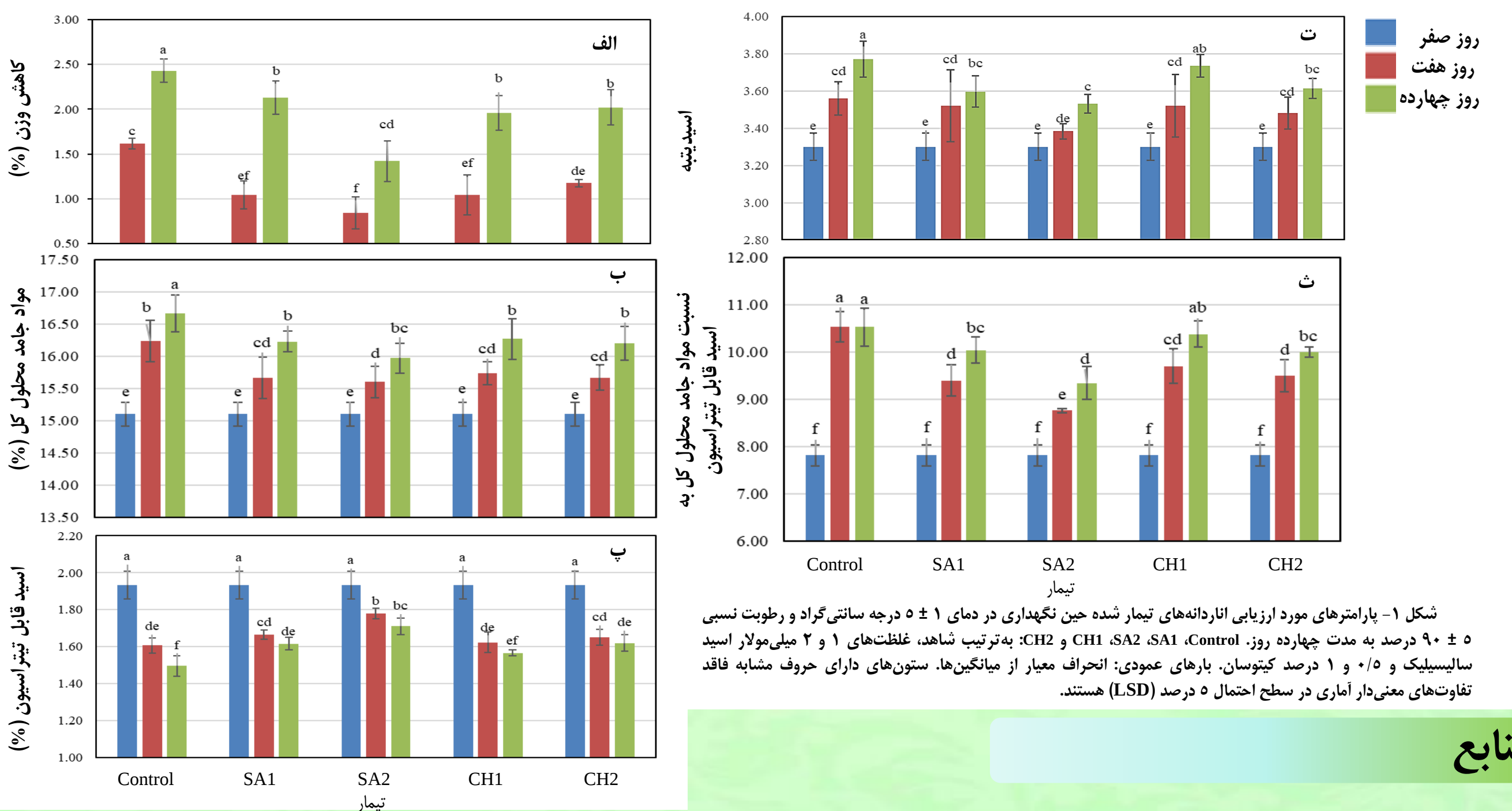
اسید سالیسیلیک یک ترکیب طبیعی فنولیکی و یکی از انواع هورمون‌های گیاهی است که به علت دارا بودن ویژگی‌های ضد رسیدن و پیری و بهبود بخشیدن سازوکارهای دفاعی محصول در مقابل تنش برای مدیریت پس از برداشت محصولات کاربرد دارد (Bhatia and Asrey, 2018). کیتوسان نیز یک زیست‌پلیمر کربوهیدراته و از مشتقات کیتین است که ویژگی‌های منحصر به فردی مانند زیست‌سازگاری، زیست‌تجزیه پذیری و فقدان سمیت را دارد و می‌تواند از طریق کاهش نرخ تنفس و کاهش نرخ نفوذپذیری غشاهای سلولی سبب افزایش عمر ماندگاری محصول تیمار شده شود (Bhatia and Asrey, 2019). انار رقم شهوار شیرین، یکی از رقم‌های غالب ایران است که در استان‌های یزد، فارس، اصفهان، زنجان، سمنان و مرکزی پرورش می‌یابد. خصوصیات اصلی این رقم شامل پوست زرد رنگ، طعم ملس با بذرهای نیمه نرم است. پژوهش حاضر به منظور ارزیابی اثر تیمارهای غوطه‌وری در اسید سالیسیلیک و کیتوسان بر حفظ کیفیت اناردانه‌های آماده مصرف این رقم طراحی شد.

مواد و روش‌ها

میوه‌های انار رقم شهوار شیرین در مرحله بلوغ تجاری از باغی در شهرستان خفر واقع در استان فارس دستچین شدند. بلافاصله پس از انتقال به آزمایشگاه، میوه‌های سالم و بدون آسیب فیزیکی، خراشیدگی و یا آفتاب سوختگی انتخاب و با آب شسته شدند. پس از خشک شدن رطوبت سطحی، برش میوه‌ها با چاقوی تیز و ضدعفونی شده انجام و اناردانه‌ها بدون آسیب و با احتیاط جدا شدند. تیمارهای مورد استفاده عبارت از شاهد (غوطه‌وری در آب مقطر)، غوطه‌وری در محلول اسید سالیسیلیک (غلظت ۱ و ۲ میلی مولار) و غوطه‌وری در محلول کیتوسان (غلظت ۰/۵ و ۱ درصد) بود. مواد مورد استفاده از برند سیگما (Sigma-Aldrich Inc, Germany) تهیه شد. اسید استیک ۱ درصد برای تهیه محلول کیتوسان استفاده و در نهایت اسیدیته محلول با استفاده از سود ۱/۰ نرمال به ۵ رسید. از توپین ۲۰ به عنوان سورفکتانت استفاده شد. پس از ۵ دقیقه غوطه‌وری در محلول‌های تهیه شده، اناردانه‌ها در دمای اتاق خشک و مقدار ۲۵۰ گرم اناردانه به طور تصادفی انتخاب و در ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف شفاف درب دار بسته‌بندی شد. اناردانه‌های تیمار شده در دمای ۱ ± ۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵ ± ۹۰ درصد به مدت دو هفته انبار شدند. علاوه بر بررسی پارامترهای بیوشیمیایی مدنظر در روز اول، ارزیابی‌ها به فواصل هفت روزه انجام شد. این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. هر تکرار شامل ۳ بسته ۲۵۰ گرمی بود. واکاوی آماری با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA) انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام و نمودارها با نرم افزار اکسل (Excel) رسم شد.

نتایج و بحث

نتایج (شکل ۱-الف) نشان داد مقدار کاهش وزن اناردانه‌های تیمار شده با اسید سالیسیلیک یا کیتوسان طی ۱۴ روز نگهداری، به صورت معنی‌داری نسبت به اناردانه‌های شاهد کم‌تر بود. پس از یک هفته، اناردانه‌های تیمار شده با غلظت بالاتر اسید سالیسیلیک کم‌ترین مقدار کاهش وزن را دارا بودند و تفاوت معنی‌داری بین تاثیر غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک وجود نداشت. افزون‌براین، پس از دو هفته نگهداری، همچنان اناردانه‌های تیمار شده با غلظت بالاتر اسید سالیسیلیک کم‌ترین مقدار کاهش وزن را دارا بودند و البته تفاوت معنی‌داری بین چگونگی تاثیرگذاری سایر تیمارها وجود نداشت. در دوره پس از برداشت، وقوع پیوسته فرایندهای تنفس و ترقق علت اصلی کاهش وزن محصولات با حداقل فراوری است (Hanif *et al.*, 2020). مشخص شده است که تیمارهای اسید سالیسیلیک سبب کاهش سنتز اتیلن و نیز تحریک تولید اکسین و سایتوکینین می‌شوند که همگی این اثرات عامل تاخیر در پیر شدن محصول هستند. همچنین ارتباط منفی بین غلظت اسید سالیسیلیک و مقدار کاهش وزن وجود دارد (Hosseinifarahi *et al.*, 2020). از سوی دیگر، اثرات مثبت کیتوسان بر کاهش مقدار از دست‌دهی آب به سبب تشکیل لایه نازک فیلم بر سطح محصول است که سبب ایجاد اتمسفر تغییر یافته و محدودیت در تبادلات گازی و نرخ تنفس می‌شود. افزون بر این، لایه تشکیل شده همچون مانعی موثر سبب کاهش نرخ ترقق می‌شود (Khalique *et al.*, 2016).



منابع

- Bhatia, K., Asrey, R. 2018. Effect of salicylic acid pre-treatment on functional and sensory quality of minimally processed pomegranate (*Punica granatum* L.) arils. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 77(2): 125-13.
- Bhatia, K., Asrey, R. 2019. Minimal processing of pomegranates (*Punica granatum* L.)—A review on processing, quality, and shelf life. *Journal of Food Processing and Preservation*, <https://doi.org/10.1111/jfpp.14281>.
- Hanif, A., Ahmad, S. Shahzad, S., Liaquat, M., Anwar, R. Postharvest application of salicylic acid reduced decay and enhanced storage life of papaya fruit during cold storage. *Journal of Food Measurement and Characterization*, <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00555-5>.
- Hosseinifarahi, M., Jamshidi, E., Amiri, S., Kamyab, F., Radi, M. 2020. Quality, phenolic content, antioxidant activity, and the degradation kinetic of some quality parameters in strawberry fruit coated with salicylic acid and Aloe vera gel. *Journal of Food Processing and Preservation*, <https://doi.org/10.1111/jfpp.14647>.
- Fawole, O.A., Opara, U.L. 2013. Seasonal variation in chemical composition, aroma volatiles and antioxidant capacity of pomegranate during fruit development. *African Journal of Biotechnology*, 12 (25): 4006-4019.
- Khalique, G., Mohamed, M.T., Ding, P., Ghazali, H.M. 2017. Storage behavior and quality responses of mango (*Mangifera indica* L.) fruit treated with chitosan and gum arabic coatings during cold storage conditions. *International Food Research Journal*, 23:141-148.
- El-Nemr, S.E., Ismail, I.A., Ragab, M. 1990. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. *Die Nahrung*, 34(7): 601-606.
- Koyuncu, M.A., Erbes, D., Onursal, C.E., Secmen, T., Guneyli, A., Uzumcu, S.S. 2019. Postharvest treatments of salicylic acid, oxalic acid and putrescine influences bioactive compounds and quality of pomegranate during controlled atmosphere storage. *Journal of Food Science and Technology*, 56: 350-359