مقایسه تاثیر دو منبع روی در حفظ ویژگی‌های کیفی اناردان

ریحانه امین زاده*[۱]، اصغر رمضانیان[۲]
[۱] دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
[۲] دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
*نویسنده مسئول: raminzade1986@gmail.com

چکیده

اناردانه به دلیل فقدان لایه محافظ برای جلوگیری از هدر رفت آب و جلوگیری از نفوذ عوامل بیماری‌زا ماندگاری بسیار کمی دارد. لذا کوتاهی عمر قفسه‌ای برای توزیع و عرضه اناردانه محدودیت ایجاد کرده است. تیمار روی نه تنها به غنی‌سازی اناردانه به عنوان یک عنصر غذایی کمک می‌کند، بلکه قابلیت جلوگیری از رشد عوامل بیماری‌زا را دارد. این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با دو فرم مختلف روی (سولفات روی و نانو اکسید روی) و هر کدام در چهار غلظت (۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد وزنی) و سه تکرار انجام شد. نمونه برداری‌ها در روزهای ۱، ۴، ۸، ۱۱ و ۱۵ در دمای ۵ درجه سلسیوس انجام شد. اناردانه‌ها پس از هر دوره نگهداری در انبار از لحاظ برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ارزیابی شدند. نتایج آزمایش نشان داد تیمار روی تاثیر معنی‌داری روی کاهش وزن، مواد جامد محلول و آنتوسیانین در سطح احتمال یک درصد دارد. همچنین بالاترین میزان مواد جامد محلول، اسید آلی، فنل کل، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنتوسیانین و کمترین کاهش وزن مربوط به میوه‌های تیمار شده با سولفات روی ۰/۶درصد وزنی بود و کمترین شاخص‌های فوق در میوه‌های شاهد بدست آمد. به‌طور کلی تیمار سولفات روی ۰/۶درصد وزنی برای افزایش عمر قفسه‌ای و بهبود ویژگی‌های کیفی اناردانه توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: آنتوسیانین، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، پس از برداشت، عمر قفسه‌ای، فنل کل

مقدمه

انار (*Punica granatum* L.) سرشار از مواد غذایی از جمله آنتوسیانین، ترکیبات فنلی، ویتامین‌ها و مواد معدنی است. پوست‌گیری انار و جدا کردن اناردانه برای مصرف‌کننده محدودیت ایجاد می‌کند. با پیشرفت تکنولوژی و صنعتی شدن، تمایل به استفاده از اناردانه رو به افزایش است. اناردانه به دلیل فقدان لایه محافظ برای جلوگیری از هدر رفت آب و جلوگیری از نفوذ عوامل بیماری‌زا ماندگاری بسیار کمی دارد و در مدت نگهداری در انبار به سرعت فاسد می‌شود و مشکلاتی را برای توزیع و عرضه به بازار ایجاد می‌نماید.

پیشرفت‌های اخیر در فناوری نانو در برداشت میوه، به ویژه توانایی تولید ذرات نانو در اشکال و اندازه‌های مختلف منجر به ایجاد طیف گسترده‌ای از ترکیبات نانوساختار با خواص ضدمیکروبی شده است. از خصوصیات دیگر می‌توان به فعالیت بیولوژیکی بالاتر به دلیل نسبت سطح به حجم بزرگتر ذرات نانو اشاره کرد. طول عمر اناردانه را می‌توان با استفاده از تیمار نانوپوشش‌های خوراکی، اسانس و غیره به جای استفاده از محافظت‌کننده‌های شیمیایی، اتمسفر تغییریافته (Ozdemir and Gokmen, 2017)، بسته‌بندی فعال و پوشش‌های کامپوزیتی (Yousuf *et al.*, 2018) افزایش داد. به علت اثرات ضدمیکروبی قوی اکسید روی بر طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها و ایمن شناخته شدن آن قابلیت استفاده از آن به عنوان یک ترکیب نگهدارنده بی‌خطر ارزشمند می‌باشد (Sogvar *et al.*, 2016). در مقالات متعددی به خاصیت ضد قارچی (مانند قارچ‌های *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum*) (He *et al.*, 2011) تیمار نانو اکسید روی اشاره شده است. همچنین گزارش شده است که تیمار نانواکسید روی و کربوکسی متیل سلولز باعث افزایش عمر اناردانه در مقایسه با شاهد شدند (Koushesh Saba and Amini, 2017). در گزارشی دیگر از استات روی جهت تاخیر در سرعت رشد باکتری‌ها استفاده شده است در واقع یون Zn^{+2} در استات روی پس از حل شدن در آب به

IrHC2019

غشا میکرو ارگانیسم‌ها متصل می‌شود و زمان تکمیل تقسیم سلولی و در نتیجه چرخه رشد را به تاخیر می‌اندازد (Atmaca *et al*, 1998).

در این پژوهش با هدف غنی‌سازی اناردانه از نظر عنصر روی و همچنین بررسی پتانسیل ضدمیکروبی و قابلیت حفظ کیفیت اناردانه، دو منبع نانواکسید روی و سولفات‌روی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۷ در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. اناردانه‌ها پس از خروج از میوه‌های انار رقم شیرین شهوار در محلول‌های ۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد سولفات روی و نانواکسید روی به مدت یک دقیقه غوطه‌ور شدند و پس از خشک شدن در ظروف پلی‌اتیلنی به وزن حدود ۵۰ گرم بسته‌بندی شدند و در ۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد. در روزهای ۱، ۴، ۸، ۱۱ و ۱۵ اناردانه‌ها از انبار خارج شدند و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی از جمله کاهش وزن، مواد جامد محلول، pH، اسیدیته قابل تیتراسیون، فنل کل، آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدانی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

تیمار روی تاثیر معنی‌داری روی مواد جامد محلول در سطح احتمال یک درصد داشت (شکل ۱). تاثیر برهمکنش زمان و تیمار روی شاخص کاهش وزن، فنل کل و آنتوسیانین معنی‌دار بود (شکل ۲). اثر زمان بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود (جدول ۱). با گذشت زمان در طی دوره نگهداری در انبار، مواد جامد محلول، اسید آلی، فنل کل، آنتوسیانین و فعالیت آنتی‌اکسیدانی کاهش یافت. با این وجود بالاترین میزان مواد جامد محلول، اسید آلی، فنل کل، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنتوسیانین و کمترین کاهش وزن مربوط به میوه‌های تیمار شده با سولفات روی ۰/۶ درصد بود و کمترین شاخص‌های فوق مربوط به میوه‌های شاهد بود.

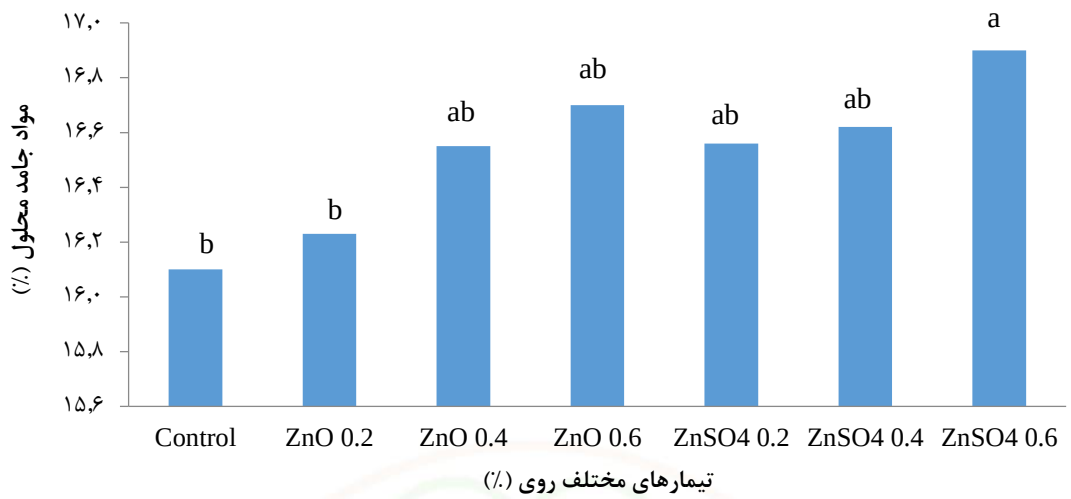
نتایج این پژوهش با نتایج Atmaca و همکاران (1988) که تاثیر تیمار استات روی به عنوان منبع یون Zn^{+2} ، در کاهش آلودگی میکروبی را گزارش نمودند همسو است. در واقع یون روی در تیمار سولفات روی پس از حل شدن در آب به غشا میکروارگانیسم‌ها متصل می‌شود و زمان تکمیل تقسیم سلولی و در نتیجه چرخه رشد را به تاخیر می‌اندازد (Atmaca *et al*, 1998). در این پژوهش تاثیر تیمار سولفات روی بیشتر از نانو ذرات روی بود. نانو ذرات اکسید روی در آب قابل حل نیست و به صورت کاملاً یکنواخت توزیع نمی‌شود (Atmaca *et al*, 1998). با توجه به اینکه ویژگی‌های اناردانه‌ها با سولفات روی ۰/۶ درصد در مقایسه با سایر تیمارها به طور معنی‌داری حفظ شد، استفاده از این تیمار توصیه می‌شود.

جدول ۱: مقایسه میانگین اثر زمانهای مختلف بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی انار رقم شیرین شهوار طی مدت نگهداری در انبار ۵ درجه سلسیوس

مراحل انبارمانی (روز)	pHعصاره	مواد جامد محلول TSS(٪)	اسید آلی (g/100ml)	فعالیت آنتی‌اکسیدانی (٪)
۱	۳/۲۰^{a}	۱۷/۳^{a}	۱/۴۱^{a}	۸۲/۳۹^{a}
۴	۳/۴۳^{b}	۱۶/۶^{ab}	۱/۱۸^{b}	۸۰/۰۵^{ab}
۸	۳/۵۲^{b}	۱۶/۴^{bc}	۱/۱۷^{b}	۷۸/۱۷^{abc}
۱۱	۳/۵۶^{b}	۱۶/۳^{bc}	۱/۱۱^{bc}	۷۵/۷۱^{bc}
۱۵	۴/۴۰^{c}	۱۵/۸^{c}	۱/۰۵^{c}	۷۳/۳۳^{c}

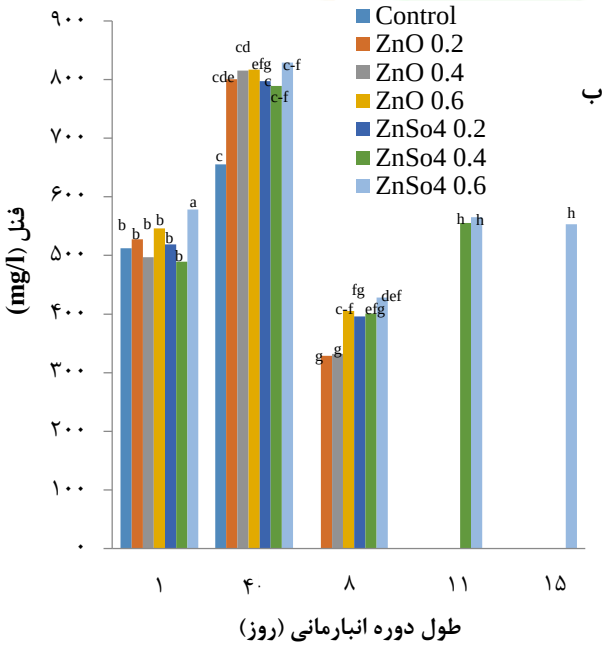
در هر ستون اعدادی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱درصد ندارند .

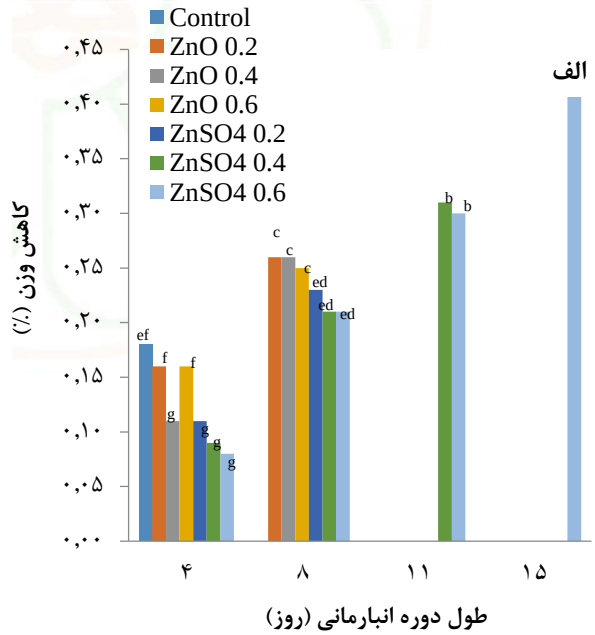
IrHC2019



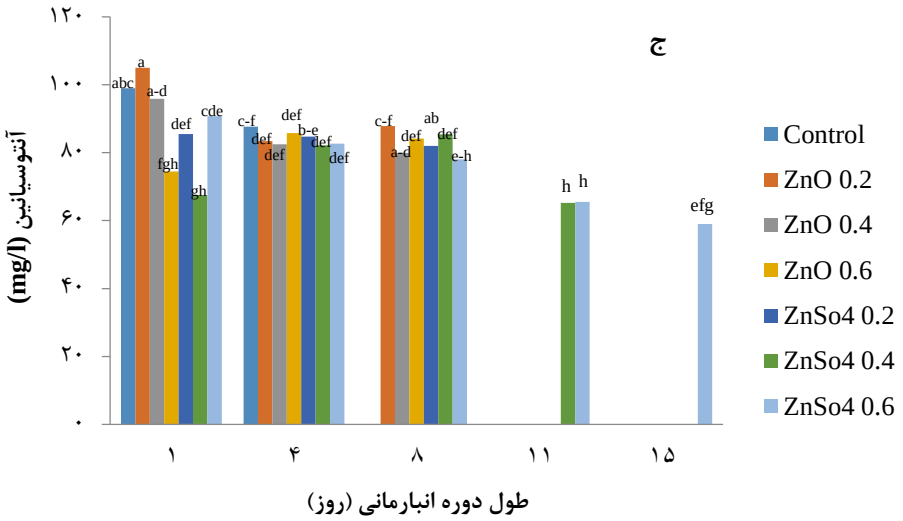
شکل ۱: تغییرات مواد جامد محلول در انارداندهای تیمار شده با غلظت‌های مختلف دو فرم روی طی مدت نگهداری در انبار ۵ درجه سلسیوس

Control (شاهد بدون تیمار)، ZnO 0.2 (نانو اکسید روی ۰/۲ درصد)، ZnO 0.4 (نانو اکسید روی ۰/۴ درصد)، ZnO 0.6 (نانو اکسید روی ۰/۶ درصد)، $ZnSO_4$ 0.2(سولفات روی ۰/۲ درصد)، $ZnSO_4$ 0.4 (سولفات روی ۰/۴ درصد)، $ZnSO_4$ 0.6 (سولفات روی ۰/۶ درصد)





IrHC2019



شکل۲: تغییرات کاهش وزن (الف)، فنل کل (ب) و آنتوسیانین (ج) در انارداندهای تیمار شده با غلظت‌های مختلف دو فرم روی طی مدت نگهداری در انبار ۵ درجه سلسیوس

Control (شاهد بدون تیمار)، ZnO 0.2 (نانو اکسید روی ۰/۲ درصد)، ZnO 0.4 (نانو اکسید روی ۰/۴ درصد)، ZnO 0.6 (نانو اکسید روی ۰/۶ درصد)، $ZnSO_4$ 0.2(سولفات روی ۰/۲ درصد)، $ZnSO_4$ 0.4 (سولفات روی ۰/۴ درصد)، $ZnSO_4$ 0.6 (سولفات روی ۰/۶ درصد)،

منابع

Atmaca, s., Gul, k. and Çicek, r. 1998. The effect of zinc on microbial growth. Journal of Medical Sciences, 28 : 595-597.

Koushesh Saba, M. and Amini, R. 2017. Nano-ZnO/carboxymethyl cellulose-based active coating impact on ready-to-use pomegranate during cold storage .Food Chemistry, 232: 721–726.

Lili He, L., Yang Liu, Y., Mustapha, A. and Lin, M. 2011. Antifungal activity of zinc oxide nanoparticles against *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum*. Microbiological Research, 161(3): 207—215.

Ozdemir, K .S. and Gokmen, V. 2017. Extending the shelf-life of pomegranate arils with chitosan-ascorbic acid coating. Food Science and Technology, 76 .172-180.

Sogvar, O. B., Koushesh Saba, M., Emamifar A. and Hallaj, R. 2016. Influence of nano-ZnO on microbial growth, bioactive content and postharvest quality of strawberries during storage .Innovative Food Science and Emerging Technologies, 35: 168–176.

Yousuf, B., Qadri, O.SH., Srivastava, A.K. 2018. Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review .Food Science and Technology, 198–209.

IrHC2019

Comparison of the Effect of Two Zinc Sources on Maintenance of Pomegranate Aril Qualitative Characteristics

Reihaneh Aminzade[1*], Asghar Ramezanian[2]
[1and 2] Ph.D. Candidate and Associate Professor, Department of Horticultural Science, School of Agriculture, Shiraz University
[*]*Corresponding Author:* raminzade1986@gmail.com

Abstract

Pomegranate (*Punica granatum*) arils have very short shelf life due to the lack of protective layer to prevent water loss and the penetration of pathogens. Therefore, the short shelf life has limited the distribution and supply of arils. Zinc treatment, not only helps to enrich arils as a nutrient element but also prevents the growth of pathogens. This experiment was carried out in a completely randomized design with two different forms of zinc (zinc sulfate and zinc oxide), each one in four concentrations including 0, 0.2, 0.4 and 0.6 % and three replications. Sampling was done at 1, 4, 8, 11 and 15 days of storage at 5 °C. Arils were evaluated for some physicochemical properties. The results showed that zinc treatment had a significant effect on weight loss, soluble solids, and anthocyanin content at 1% level of probability. The results showed that the most amounts of soluble solids, titratable acidity, total phenol content, antioxidant activity and anthocyanin, and the lowest amount of weight loss was found in arils treated with 0.6% zinc sulfate compared with control. Overall 0.6% zinc sulfate is recommended for extending the shelf life and improvement of arils qualitative characteristics.

***Keywords*:** Anthocyanin, Antioxidant Activity, Postharvest, Shelf life, Total Phenol.

IrHC2019