

اثر اسید اگزالیک و صمغ عربی بر برخی شاخص‌های بیوشیمیایی آریل‌های تازه انار

مهدی رحیمی^{۱*}، مختار حیدری^۲، بابک پاکدامن سردرود^۳، محمدرضا صالحی سلمی^۴، مصطفی رحمتی جنیدآباد^۵

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۲ دانشیار گروه باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۳ استادیار گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۴ استادیار گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

* نویسنده مسئول: mahdirahimi627@gmail.com

چکیده

آریل‌های تازه با حداقل فرآوری به‌عنوان یک محصول آماده یک روش جدید مصرف انار است. آریل‌های تازه انار به آسیب‌های فیزیکی و بیماری‌ها حساس هستند، بنابراین، پوشش آریل‌های تازه با حداقل فرآوری یک مرحله مهم در حفظ کیفیت آریل‌های تازه است. در این آزمایش اثرات اسید اگزالیک (۵/۰ و ۱ میلی‌مولار) و صمغ عربی (۱ و ۲ درصد) به‌عنوان مواد پوشش دهنده آریل‌های تازه مورد ارزیابی قرار گرفت. برخی تغییرات بیوشیمیایی و فعالیت آنزیم‌ها (پلی فنل اکسیداز و آسکوربات پراکسیداز) در سه مرحله (۷، ۱۴ و ۲۱ روز) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان فنل کل، اسید اسکوربیک، و فعالیت پلی فنل اکسیداز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر زمان انبارمانی قرار گرفت. همچنین، اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) و فعالیت پلی فنل اکسیداز تحت تأثیر غلظت اسید اگزالیک و صمغ عربی قرار گرفت. برهمکنش مدت‌زمان انبارمانی و غلظت اسید اگزالیک و صمغ عربی بر مواد جامد محلول (TSS)، شاخص طعم (TSS / TA) و آنزیم آسکوربات پراکسیداز معنی‌دار بود. نتایج نشان داد امکان استفاده از اسید اگزالیک و صمغ عربی به‌عنوان تیمار پس از برداشت برای آریل‌های انار با حداقل فرآوری وجود دارد.

کلمات کلیدی: پوشش، محصولات تازه- برش یافته، کیفیت، انار، پس از برداشت،

مقدمه

میوه انار (*Punica granatum* L.) دارای مقادیر قابل توجهی ترکیبات فنلی و ترکیباتی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی شامل انواع تانن‌ها، فلاونوئیدها و ویتامین ث، توکوفرول‌ها و آنتوسیانین‌ها است (Mirjalili, 2014). خواص تغذیه‌ای و دارویی انار موجب توجه مصرف‌کنندگان این میوه شده است، اما جداسازی آریل‌های آن دشوار است. معرفی روش‌های جدید که مشکلات مصرف میوه را کاهش دهد، می‌تواند در توسعه بازار انار مؤثر باشد. جداسازی آریل‌های تازه انار و استفاده از آریل‌های تازه انار با حداقل فرآوری^۱ به‌عنوان یک محصول آماده مصرف به‌عنوان یکی از روش‌های جدید مصرف میوه انار معرفی شده است که یکی از انواع محصولات تازه برش یافته است (Gil et al. 2006). اگرچه در این روش مشکلات جداسازی آریل از میوه انار وجود ندارد ولی به دلیل حذف پوست میوه و عدم پوشش محافظتی در اطراف آریل‌های تازه انار، محصول عرضه شده به خسارات فیزیکی و بیماری‌ها حساس است، بنابراین، حفظ کیفیت آریل‌های تازه انار طی دوره انبارمانی موضوع مهم در حفظ کیفیت این محصول است. پوشش‌دهی محصولات تازه برش یافته یکی از روش‌هایی است که برای حفظ کیفیت آریل‌های تازه انار مورد استفاده قرار می‌گیرد (Khalik et al. 2015). به دلیل مصرف مستقیم آریل‌های تازه انار و اهمیت سلامت مصرف‌کننده، مواد مورد استفاده برای پوشش‌دهی آریل‌های تازه انار نباید دارای اثرات نامناسب برای مصرف‌کننده باشد، به همین دلیل برای پوشش‌دهی آریل‌های تازه

^۱ . Minimally processed fresh arils

^۲ . Cut fresh

انار، استفاده از ترکیباتی که مصرف آن‌ها بی‌خطر تشخیص داده شده^۱ (GRAS) و یا تحقیق در مورد ترکیبات با منشأ گیاهی که امکان استفاده از آن‌ها به‌عنوان مواد بی‌خطر وجود دارد، مورد توجه قرار گرفته است. برای پوشش‌دهی آریل‌های تازه انار اثر ژل آلوتئورا (Taheri, et al. 2015 a)، عسل (Hoveyze, et al. 2012)، اتانول (Taheri, et al. 2015 b) و عصاره آبی برهموم (Taheri, et al. 2015 c)، اسید اگزالیک (Rahimi et al. 2017) مورد مطالعه قرار گرفته است.

آزمایش حاضر به‌منظور بررسی مقایسه اثر اسید اگزالیک و صمغ عربی بر کیفیت پس از برداشت آریل‌های تازه انار رقم ملس پوست زرد (یکی از ارقام محلی منطقه باغملک، استان خوزستان) انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۱۳۹۵ در گروه باغبانی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان (ملاثانی، ۳۶ کیلومتری شمال شرقی اهواز) انجام گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، با تیمارهای اسید اگزالیک (۰، ۰/۵ و ۱ میلی‌مولار)، صمغ عربی (۱ و ۲ درصد) و مدت زمان انبارداری (۷، ۱۴ و ۲۱ روز) در سه تکرار (هر تکرار شامل ۱۸۰ گرم آریل تازه انار) به اجرا درآمد. میوه‌های انار رقم ملس پوست قرمز از یک باغ تجاری در شهرستان باغملک (۱۵۰ کیلومتری شرق اهواز) برداشت شد. پس از انتقال به آزمایشگاه، میوه‌ها شستشو شده با کلراکس ۰/۵ درصد ضدعفونی سطحی شدند. میوه‌ها با چاقوی تمیز برش داده و آریل‌ها از پوست جدا گردیدند. محلول حاوی غلظت‌های ۲ درصد و ۱ درصد صمغ عربی (مرک آلمان) با حل کردن پودر صمغ در آب مقطر و محلول اسید اگزالیک با حل کردن مقدار مشخص اگزالیک اسید (محصول شرکت دایجونگ کره جنوبی) در آب مقطر تهیه شد. از آب مقطر در تیمار شاهد استفاده شد. پس از تیمار با اسید اگزالیک و یا صمغ عربی به مدت ۵ دقیقه، مقدار ۱۸۰ گرم آریل در هر ظرف ریخته شده با پوشش سلوفان پوشانده شد و به یخچال با دمای ۴+ درجه سلسیوس منتقل شدند. در روزهای ۷، ۱۴ و ۲۱ پس از شروع انبارمانی شاخص‌های بیوشیمیایی ارزیابی شدند. پس از پایان هر دوره انبارمانی، اندازه‌گیری کل مواد جامد محلول (TSS) با استفاده از دستگاه رفرکتومتر دیجیتالی مدل MA871، اسید آسکوربیک به تیتراسیون با سولفات مس و یدور پتاسیم (Barakat, et al. 1973). اسیدیت قابل تیتراسیون به روش تیتراسیون با سود و استفاده از معرف فنل فتالین، فنل کل با معرف فولین سیوکالسیو و قرائت میزان جذب در طول موج ۷۶۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (واترهاوس، ۲۰۰۳)، آنتوسیانین کل با اندازه‌گیری میزان جذب در طول موج‌های ۵۱۰ و ۷۰۰ نانومتر (Fransis and Fuleki, 1976) انجام شد.

اندازه‌گیری فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز (PPO) با استفاده از سوبسترای تیروزین اندازه‌گیری افزایش جذب در طول موج ۲۸۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل AE-S60-4U و اندازه‌گیری فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز (APX) با اندازه‌گیری کاهش جذب در طول موج ۲۹۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر انجام شد (Chance, and Machly, 1955).

نتایج و بحث

شاخص‌های بیوشیمیایی

بررسی اثر زمان انبارمانی بر فنل کل آب‌میوه انار (نمودار ۱- الف) نشان داد، بیش‌ترین فنل کل مربوط به زمان ۱۴ روز بود (۱۳۹۰ میکروگرم در گرم وزن تر) که به‌طور معنی‌داری بیشتر از فنل کل آریل‌های تازه انار پس از ۷ و ۲۱ روز انبارمانی بود. بررسی اثر زمان انبارمانی بر اسید آسکوربیک آب‌میوه انار (نمودار ۱- ب) نشان داد بیش‌ترین اسید آسکوربیک مربوط به زمان ۲۱ روز (۷ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) بود که به‌طور معنی‌داری بیشتر از اسید آسکوربیک

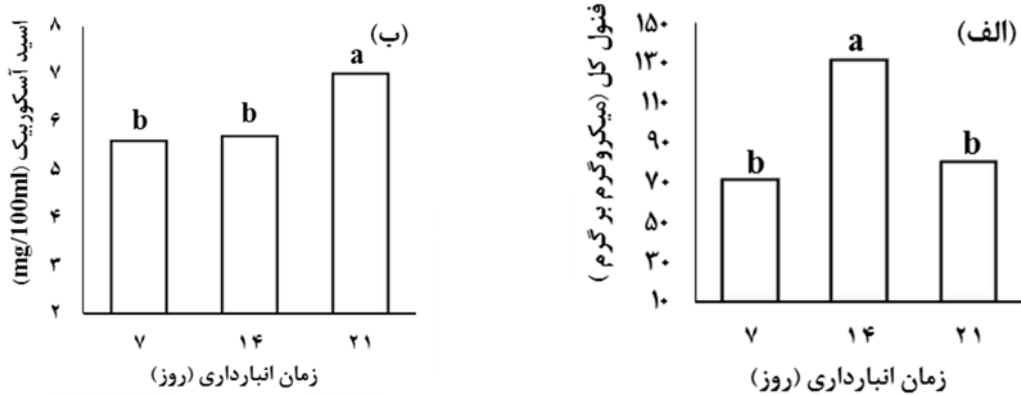
¹. Generally recognized as safe

در زمان‌های ۷ و ۱۴ روز انبارمانی (به ترتیب ۵/۶ و ۵/۷۷ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) بود. مقایسه اثرات تیمارهای اسید اگزالیک و صمغ عربی بر کل مواد جامد محلول آریل‌های تازه انار پس از دوره انبارمانی (نمودار ۲-الف) نشان داد بیش‌ترین میزان کل مواد جامد محلول (TSS) در تیمار ۱ (۱٪ صمغ عربی پس از ۲۱ روز انبارمانی وجود داشت (۱۹ درصد) که با مواد جامد محلول در تیمارهای ۲ درصد صمغ عربی در زمان ۷ روز و ۱ میلی‌مولار اسید اگزالیک در زمان‌های ۱۴ و ۲۱ روز (به ترتیب ۱۸/۱۳، ۱۸/۳۳ و ۱۸/۰۶ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به‌طور معنی‌داری بیشتر از مواد جامد محلول در سایر تیمارها بود. بررسی اثرات اسید اگزالیک و صمغ عربی بر اسیدیته کل (نمودار ۲-ب) نشان داد اسیدیته در تیمار ۱ میلی‌مولار اسید اگزالیک (۰/۳۲ درصد) به‌طور معنی‌داری کمتر از اسیدیته در تیمار شاهد و یا تیمارهای صمغ عربی و یا سایر تیمارهای اسید اگزالیک بود. اسیدیته در شاهد، غلظت ۰/۵ میلی‌مولار اسید اگزالیک یا غلظت‌های صمغ عربی تفاوت معنی‌داری نداشت. اثر برهمکنش زمان انبارمانی و غلظت بر شاخص طعم آب‌میوه انار (نمودار ۲-ج) نشان داد بیش‌ترین شاخص طعم مربوط به غلظت ۱ میلی‌مولار اسید اگزالیک پس از ۷ روز انبارمانی بود (۹۱/۷۷) و کمترین شاخص طعم در تیمار ۲ درصد صمغ عربی پس از ۱۴ روز انبارمانی بود (۴۲/۸۳).

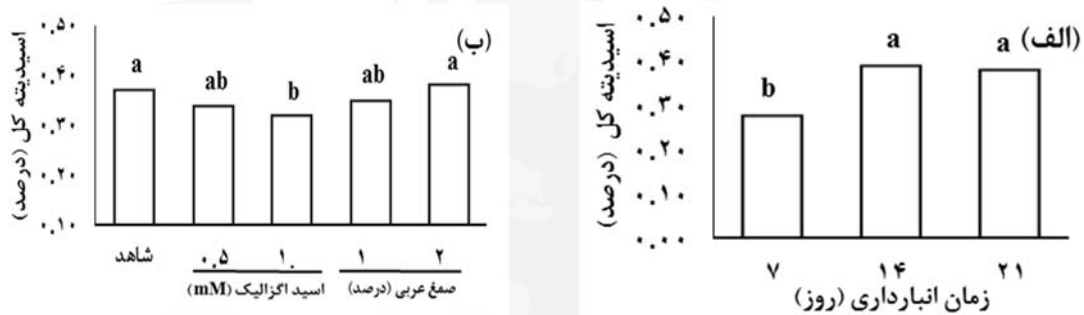
فعالیت آنزیمی

بررسی اثرات اسید اگزالیک و صمغ عربی بر فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز (نمودار ۲-ج) نشان داد بیش‌ترین فعالیت آنزیم در غلظت ۰/۵ میلی‌مولار اسید اگزالیک و ۲۱ روز انبارمانی بود (۴/۷۹ میلی‌گرم در گرم در دقیقه) که به‌طور معنی‌داری بیشتر از فعالیت آنزیم در سایر تیمارها بود. کمترین فعالیت آنزیم مربوط به غلظت ۲ درصد صمغ عربی و زمان ۷ روز انبارمانی بود (۱/۹۶ میلی‌گرم در گرم در دقیقه). بررسی اثر زمان انبارمانی بر فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز آب‌میوه انار (نمودار ۳-الف) نشان داد، بیش‌ترین فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز مربوط به زمان ۷ روز (۳/۷۴ میلی‌گرم در گرم در دقیقه) بود که به‌طور معنی‌داری بیشتر از فعالیت این آنزیم پس از روزهای ۱۴ و ۲۱ روز (به ترتیب ۲/۵۹ و ۲/۶۳ میلی‌گرم در گرم در دقیقه) بود. بررسی اثر غلظت اسید اگزالیک و صمغ عربی بر فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز آب‌میوه انار (نمودار ۲-ب) نشان داد افزایش غلظت اسید اگزالیک و صمغ عربی موجب افزایش فعالیت پلی‌فنل‌اکسیداز آب‌میوه انار گردید. بیش‌ترین فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز در تیمار ۲ درصد صمغ عربی (۳/۸۴ میلی‌گرم در گرم در دقیقه) وجود داشت که با فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز در تیمارهای ۱ درصد صمغ عربی و ۱ میلی‌مولار اسید اگزالیک (به ترتیب ۳/۴۱ و ۳/۱۳ میلی‌گرم در گرم در دقیقه) اختلاف معنی‌داری نداشت ولی به‌طور معنی‌داری بیشتر از فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز تیمارهای شاهد و ۰/۵ میلی‌مولار اسید اگزالیک (به ترتیب ۲/۷۸ و ۲/۵۹ میلی‌گرم در گرم در دقیقه) بود.

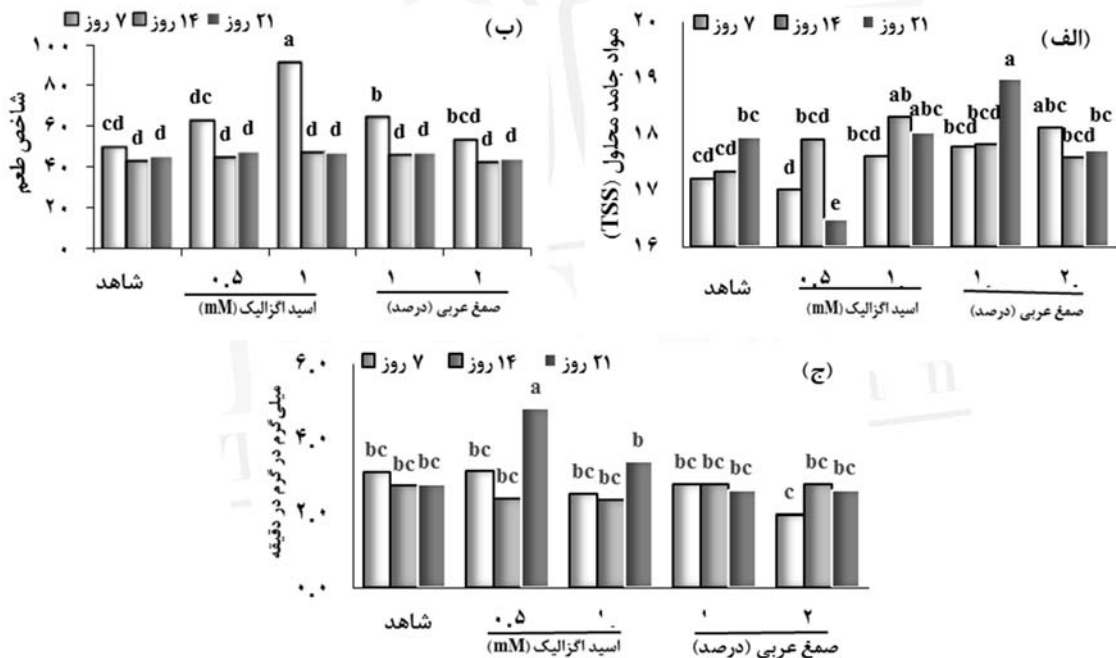
IrHC 2017
T e h r a n - I r a n



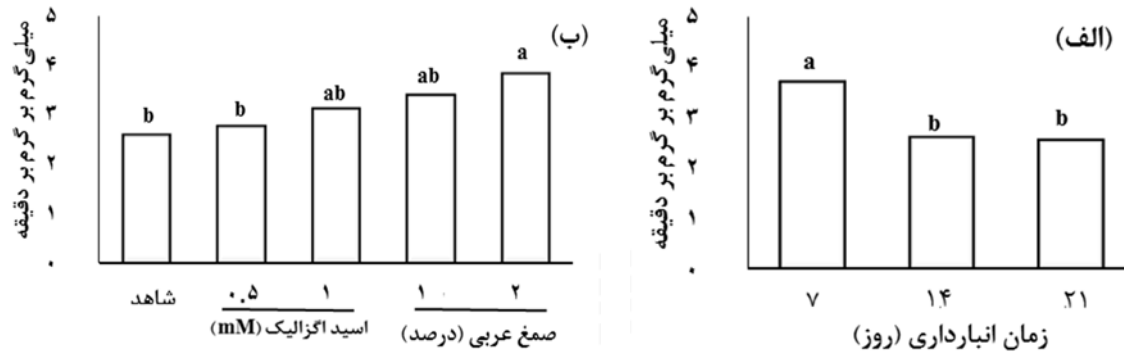
نمودار ۱- اثر زمان انبارمانی بر فنل کل (الف)، و اسید آسکوربیک (ب) آریل‌های تازه انار
*در هر نمودار میانگین‌های دارای حرف یا حروف مشترک در سطح احتمال خطای ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.



نمودار ۲- اثر زمان انبارمانی (الف) و غلظت (ب) بر اسیدیتته کل آریل‌های تازه انار



نمودار ۳- اثر غلظت اسید اگزالیک و صمغ عربی بر کل مواد جامد محلول (الف)، شاخص طعم (ب) و فعالیت اسکوربات پراکسیداز (ج)



نمودار ۴- اثر زمان انبارمانی (الف) و غلظت (ب) بر فعالیت آنزیم APX آرپل‌های تازه انار
*در هر نمودار میانگین‌های دارای حرف یا حروف مشترک در سطح احتمال خطای ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

منابع

- Fahadyhovyzeh, N., Heydari, M., Yari, F. And Samavati, V. 2013.** Honey and time of pregnancy should not effects of on some qualitative traits of pomegranate arils yellow skin Malas Baghmalek (Khuzestan). The first National Conference on e Advances in Food Science: p. 9. (in Persian).
- Hoveizeh, N. F., Heidari1, M. and Samavati V. 2014.** Effects of Arabic Gum and Storage Duration on Quality of Minimally Processed Pomegranate Arils. Master Thesis, Ramin University, P:4.
- Rahimi, M., Heidari, M., Pakdaman, B., Salehi Salmi, M. R. and Rahmati, M. 2017.** Effects of Oxalic acid on Some Biochemical Indices of Minimally Processed Pomegranate Fresh Arils. The Second Conference of ways to increase shelf life of food, P: 10.
- Sayyari, M., Valero, D., Babalar, M., Kalantari, S. Zapata, P. J. and Serrano, M. 2010.** Prestorage Oxalic Acid Treatment Maintained Visual Quality, Bioactive Compounds, and Antioxidant Potential of Pomegranate after Long-Term Storage at 2OC. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58: 6804-6808.
- Taheri, M., Heidari1, M., Daneshvar, M. H. and Alamisaid, KH. 2014 c.** The effect of propolis extract concentration and storage time on some biochemical indices of fresh pomegranate arils minimally processed. The Second National Congress of Biology and Natural Sciences Iran. P: 9.
- Zheng, X. and Tian, S. 2006.** Effect of oxalic acid on control of postharvest browning of litchi fruit. Food Chemistry, 96(4): 519-523.

Effect of Oxalic Acid, Arabic Gum on Some Biochemical Parameters of Pomegranate Arils

Mahdi Rahimi^{1*}, Mokhtar Heidari², Babak Pakdaman sardrood³, Mohamad reza Salehi Salmi⁴, Mostafa Rahmati Jonydabad⁵

^{1*} Graduate Student of Horticulture, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Iran

^{2, 4, 5} Department of Horticulture, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Iran

³ Department of Plant Protection, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Iran

*Corresponding Author: mahdirahimi627@gmail.com

Abstract

Minimally processed fresh arils as ready- to- eat product is a new method of pomegranate consumption. Fresh arils of pomegranate are sensitive to physical damages and diseases, therefore, coating of minimally processed fresh arils is an important stage in maintaining of fresh arils quality. This study assessed the use of the oxalic acid (0.5 and 1mM) and Arabic gum (1 and 2%) as coating agents of fresh arils. Some biochemical changes and enzyme activities (Polyphenol oxidase and Ascorbate peroxidase) evaluated in three stages (7, 14 and 21 days). Results indicated that total phenolics, ascorbic acid, and Polyphenol oxidase activity significantly affected by storage duration. Also, titratable acidity (TA) and polyphenol oxidase activity affected by concentration of oxalic acid and Arabic gum. The interaction of oxalic acid and Arabic gum and storage duration were significant on Total soluble solid (TSS), sweetness (TSS/TA) and Ascorbate peroxidase activity. In conclusion, results indicated that oxalic acid and Arabic gum has potential to use as a postharvest treatment for minimally processed pomegranate arils.

Keywords: Coating, Cut fresh, Quality, Pomegranate, postharvest

