کاهش خسارت سرمازدگی و حفظ ویژگی‌های کیفی میوه انار رقم ملس ساوه با تیمارهای قبل و پس از برداشت متیل جاسمونات

فرهاد پیرزاد*، مصباح بابالار، محمدعلی عسکری سرچشمه
دانشجوی دکتری، استاد و استادیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
*نویسنده مسئول: pirzad_farhad@ut.ac.ir

چکیده

انار یکی از میوه‌های حساس به سرمازدگی است و نگهداری این میوه در دمای پایین‌تر از ۵ درجه سانتی‌گراد منجر به ظهور علائم سرمازدگی می‌شود. این پژوهش به‌صورت یک آزمایش ترکیبی تیمار قبل و پس از برداشت غلظت‌های مختلف متیل‌جاسمونات (۰ (شاهد)، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌مولار) بر کاهش سرمازدگی و پارامترهای کیفی میوه انار رقم ملس ساوه انجام شد. میوه‌ها در دمای ۱±۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد به مدت ۴ ماه نگهداری شدند. تیمار ۰/۲ میلی‌مولار متیل‌جاسمونات به‌طور معنی‌داری سبب کاهش شاخص سرمازدگی و میزان نشت یونی به ترتیب به میزان ۵۴، ۲۰ درصد شد. همچنین میوه‌های انار تیمار شده با متیل‌جاسمونات درصد کاهش وزن، مواد جامد محلول کل و pH کمتر، ویتامین ث و اسید کل بیشتری در مقایسه با میوه‌های شاهد داشتند. به‌طورکلی متیل‌جاسمونات را می‌توان به‌عنوان یک روش مفید و کاربردی جهت افزایش مقاومت میوه‌های انار به خسارت سرمازدگی و مانع کاهش ارزش تغذیه‌ای میوه‌ها در طی انبارمانی و در طی انتقال آن‌ها به بازار، به‌کار برد.

کلمات کلیدی: **انار، انبارمانی، پارامترهای کیفی، خسارت سرمازدگی و نشت یونی.**

مقدمه

انار یکی از میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری است که از لحاظ کیفیت تغذیه‌ای و سلامت، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و احتمالاً موطن اصلی آن ایران است (Valero *et al.*, 2015). میوه‌ی انار با اینکه میوه نافرازگرا می‌باشد ولی جزء محصولات حساس در طی انبارمانی به شمار می‌رود (Opara *et al.*, 2015). نگهداری انار در دماهای بالا سبب از دست‌دهی کیفیت درونی و ظاهری میوه، کاهش وزن، آلودگی بیماری‌های قارچی و مشکلات دیگری می‌شود که برای اجتناب از وقوع آن‌ها، نگهداری میوه در دمای پایین در سردخانه ضروری است، اما در دمای پایین میوه انار دچار سرمازدگی می‌شود (Kader et al., 1984). نگهداری انار در دمای پایین‌تر از ۵ درجه سانتی‌گراد سبب ظهور علائم سرمازدگی می‌شود. این علائم شامل فرورفتگی روی پوست، اسکالد سطحی و قهوه‌ای شدن پوست آن می‌باشد. بسته به مدت زمان انبارمانی ممکن است این علائم به آریل‌ها و پلاسنتا رسیده و سبب کاهش کیفیت درونی و بیرونی میوه انار می‌شود (Opara *et al.*, 2015). تاکنون جهت کاهش خسارت سرمازدگی انار در زمان انبارمانی از تیمارهای مختلفی از جمله انبارهای با اتمسفر کنترل شده (Kader et al., 2006) کاربرد قبل از انبار سالیسیلیک اسید، متیل جاسمونات، متیل سالیسیلات، اگزالیک اسید (Sayyari *et al.*, 2010)، پلی‌آمین‌ها (Mirdehghan et al., 2007)، تیمارهای حرارتی استفاده شده است که هر کدام تا حدودی توانسته‌اند سرمازدگی میوه انار را در انبار کاهش دهند.

متیل‌جاسمونات به‌عنوان یک ترکیب طبیعی است که استفاده از آن به‌صورت قبل یا پس از برداشت هیچ اثر سویی در محصولات باغبانی ندارد و استفاده از این تیمار در محصولات باغبانی مختلف سبب افزایش عمر قفسه‌ای و بهبود کیفیت تغذیه‌ای آن‌ها می‌شود و اثر شیمیایی و سمی از خود در این محصولات بر جای نگذاشته است (Reyes-Diez *et al.*, 2016; Martinez- Espla *et al.*, 2014). گزارش شده است که تیمار پس از برداشت متیل‌جاسمونات موجب کاهش میزان سرمازدگی

و نشت یونی در میوه انار رقم مویار دی الچه[1](Sayyari *et al*., 2011) و گوجه فرنگی (Zhang *et al*., 2012)، همچنین موجب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در محصولاتی نظیر انار (Sayyari *et al*., 2011)، توت‌فرنگی و توت سیاه (Chanjirakul *et al*., 2006, 2007) شد. کاربرد قبل از برداشت متیل‌جاسمونات هم سبب افزایش آنتوسیاین‌ها و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در تمشک (Wang and Zheng., 2005) و آلو (Martinez- Espla *et al*., 2014) و توت‌فرنگی (Moreno *et al*., 2010) شد.

هدف از انجام این مطالعه بررسی مکانیسم تیمارهای قبل و پس از برداشت متیل‌جاسمونات بر کاهش خسارت سرمازدگی و پارامترهای کیفی میوه انار رقم ملس (ترش) ساوه در طی ۴ ماه انبارمانی در دمای ۱±۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش روی درختان ۹ ساله انار رقم ملس (ترش) ساوه در ایستگاه تحقیقات انار واقع در شهرستان ساوه انجام شد. محلول‌پاشی تیمار متیل‌جاسمونات در سه زمان مختلف در مرحله داشت شامل ۶۰، ۴۰ و ۲۰ روز قبل از برداشت تجاری میوه ها انجام شد. فاصله درختان روی ردیف ۲ متر و بین ردیف ۳ متر بود و آبیاری به‌صورت جوی پشته‌ای هر هفته به مدت ۱۵ ساعت انجام می‌شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود که فاکتورها شامل: تیمار متیل‌جاسمونات در ۴ غلظت (صفر یا شاهد، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌مولار) و زمان‌های مختلف اندازه‌گیری صفات در سردخانه (زمان صفر، بعد از ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز انبارمانی) بود. برای هر تیمار در هر تکرار یک درخت به‌عنوان واحد آزمایشی در نظر گرفته شد و محلول‌پاشی روی میوه‌ها و برگ‌ها تا مرحله آب‌چک[2]صورت گرفت. میوه‌ها در زمان رسیدن تجاری (حداقل مواد جامد محلول کل ۱۷-۱۵ درصد و حداکثر اسید کل ۲-۱/۵ درصد) برداشت شدند و میوه‌های تقریباً یک شکل، یک اندازه و عاری از آسیب‌های فیزیکی و بیماری انتخاب شده و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال یافتند. میوه‌ها با همان غلظتی که در مرحله داشت محلول‌پاشی شده بودند در مرحله پس از برداشت نیز با همان غلظت غوطه‌ور شدند. قبل از اعمال تیمار پس از برداشت روی میوه‌های انار، تعدادی میوه از هر تیمار و تکرار جدا گردیده و به‌منظور ارزیابی تیمار محلول‌پاشی قبل از برداشت متیل‌جاسمونات در زمان برداشت مورد مطالعه قرار گرفتند. تیمار پس از برداشت متیل‌جاسمونات در ۴ غلظت (صفر یا شاهد، ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌مولار) روی میوه‌هایی که با همین غلظت‌ها در مرحله داشت محلول‌پاشی شده بودند به‌صورت غوطه‌وری به مدت ۱۰ دقیقه اعمال گردید. سپس میوه‌ها جهت خشک شدن، به مدت ۲۰ ساعت در هوای آزاد نگهداری شده، سپس میوه‌ها به تعداد ۸ عدد برای هر واحد آزمایشی در جعبه‌های پلاستیکی گذاشته شدند و به سردخانه با دمای ۱±۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵-۹۰ درصد به‌منظور ارزیابی صفات در زمان‌های مختلف انبارمانی انتقال یافتند. پس از ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز انبارمانی، میوه‌ها از انبار خارج شده و به‌مدت ۳ روز در دمای اتاق نگهداری شدند و صفات مورد نظر مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس شاخص سرمازدگی و نشت یونی، غلظت بهینه متیل‌جاسمونات تعیین شد و بقیه صفات اندازه‌گیری بین شاهد و غلظت بهینه مقایسه گردید.

میزان سرمازدگی و نشت یونی

میزان سرمازدگی (CI) هر واحد آزمایشی با درجه‌بندی میزان خسارت با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

CI = [(درجه سرمازدگی) × (تعداد میوه‌هایی که علائم سرمازدگی را نشان می‌دهند) /(تعداد میوه‌های کل هر تیمار) × ۴)

درجه سرمازدگی (بر اساس میزان قهوه‌ای شدن و فرورفتگی پوست) از ۰ تا ۳ است که عبارت‌اند از: ۰: بدون علائم سرمازدگی، ۱: بین ۱ تا ۲۵ درصد، ۲: ۲۶ تا ۵۰ درصد و ۳: بیش از ۵۰ درصد (Sayyari *et al*., 2010).

برای اندازه‌گیری نشت یونی ۶ تکه پوست مدور با چوب‌پنبه سوراخ‌کن از قسمت استوایی ۳ عدد میوه از هر تکرار برداشته شد. تکه‌های پوست در ۲۵ میلی‌لیتر مانیتول ۰/۴ نرمال قرار گرفتند. پس از ۴ ساعت به هم زدن با شیکر با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه هدایت الکتریکی اولیه (EC اولیه) محلول توسط دستگاه هدایت سنج (مدل Metrohm 644) اندازه‌گیری شدند. در پایان محلول حاوی نمونه‌ها در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰ دقیقه اتوکلاو شد و پس از قرارگیری در دمای محیط به

[1] Mollar de Elche
[2] Run off

مدت ۲۴ ساعت، دوباره هدایت الکتریکی کل محلول اندازه‌گیری گردید. درصد نشت یونی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Sayyari et al., 2010):

درصد نشت یونی = (هدایت الکتریکی اولیه /هدایت الکتریکی کل) ×۱۰۰

پارامترهای کیفی

برای ارزیابی درصد کاهش وزن، میوه‌ها قبل از ورود به سردخانه و سپس در فواصل زمانی مشخص توزین شدند. دانه‌های خوراکی (آریل‌های) حدود ۵ میوه انار با دست جدا و پس از مخلوط کردن، با آب‌میوه‌گیر دستی آبگیری شدند. سپس بلافاصله میزان مواد جامد محلول، اسید کل و ویتامین ث اندازه‌گیری گردید. مواد جامد محلول با قرار دادن چند قطره عصاره میوه روی صفحه دستگاه رفراکتومتر دیجیتال (مدل CETI, belgium) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری اسید کل، عمل عیارسنجی محلول با سود ۰/۱ نرمال تا رسیدن به pH= ۸/۱ ادامه یافته و میزان سود مصرفی یادداشت گردید. اندازه‌گیری ویتامین ث با روش عیارسنجی و با کمک یدور پتاسیم و معرف نشاسته صورت گرفت (Sayyari, 2009).

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

خسارت‌های سرمازدگی و نشت یونی

تیمار قبل و پس از برداشت متیل‌جاسمونات به‌طور معنی‌داری سبب کاهش خسارت‌های سرمازدگی و نشت یونی در میوه‌های انار شد. همان‌طور که در شکل ۱ (الف و ب) نشان داده شده است با گذشت مدت زمان انبارمانی، میزان خسارت‌های سرمازدگی و نشت یونی در همه تیمارها افزایش یافت ولی میوه‌های تیمار شده با متیل‌جاسمونات در کلیه زمان‌های اندازه‌گیری میزان خسارت‌های سرمازدگی و نشت یونی کمتری نسبت به میوه‌های شاهد داشتند، به‌طوری‌که در هر دوره بیشترین میزان شاخص سرمازدگی و نشت یونی مربوط به میوه‌های شاهد و کمترین میزان آن‌ها مربوط به سطح ۰/۲ میلی‌مولار تیمار قبل و پس از برداشت متیل‌جاسمونات بود. همان‌طور که گفته شد بر اساس شاخص سرمازدگی و نشت یونی، غلظت بهینه متیل‌جاسمونات تعیین شد که در این آزمایش سطح ۰/۲ میلی‌مولار متیل‌جاسمونات به‌طور معنی‌داری میزان خسارت‌های سرمازدگی و نشت یونی کمتری در مقایسه با شاهد و دیگر تیمارها داشته است. بنابراین بقیه صفات اندازه‌گیری بین شاهد و غلظت بهینه (سطح ۰/۲ میلی‌مولار متیل‌جاسمونات) مقایسه گردید.

یکی از مهم‌ترین عوارض میوه انار طی نگهداری در سردخانه، خسارت سرمازدگی است که در اثر نگهداری میوه در دمای پایین‌تر از ۵ درجه سانتی‌گراد اتفاق می‌افتد. همان‌طور که گفته شد علائم خسارت سرمازدگی در میوه انار شامل قهوه‌ای شدن پوست، فرورفتگی روی پوست و افزایش میزان نشت یونی می‌باشد. متیل‌جاسمونات جزء تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی است که سبب تحریک سیستم دفاعی گیاهان در مقابله با تنش‌های محیطی از جمله دماهای پایین می‌شود. تیمار متیل‌جاسمونات تأثیر معنی‌داری در کاهش میزان خسارت سرمازدگی در برخی محصولات باغبانی نظیر لاکوآت و هلو داشته است (Cao, *et al.*, 2010). Sayyari *et al.* (2011) گزارش کردند که تیمار پس از برداشت متیل‌جاسمونات به روش بخاردهی با غلظت‌های ۰/۰۱ و ۰/۱ میلی‌مولار به‌طور معنی‌داری سبب کاهش خسارت سرمازدگی و نشت یونی در میوه انار رقم مویار دی الچه شد. بنابراین می‌توان گفت که تیمار متیل جاسمونات به‌صورت قبل و پس از برداشت توانایی کاهش خسارت سرمازدگی و حفظ کیفیت میوه را دارا می‌باشد.

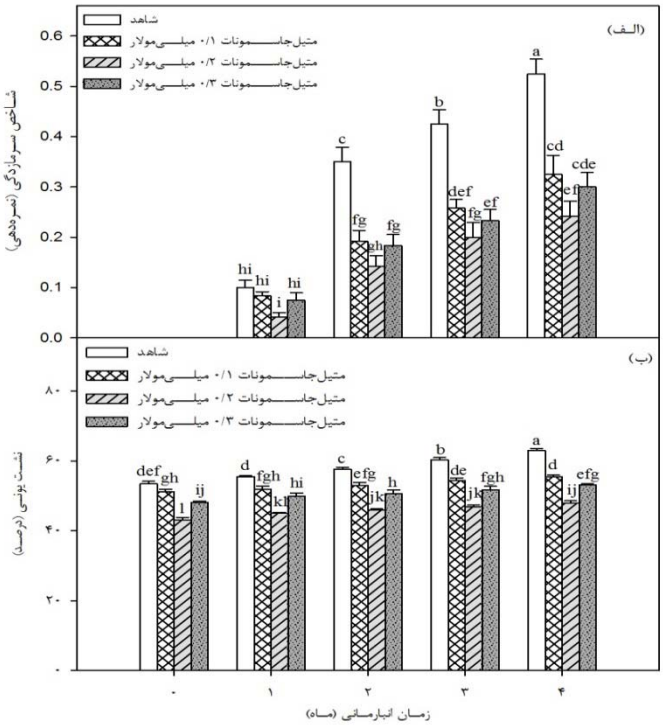
پارامترهای کیفی میوه

در این پژوهش میزان درصد وزن در میوه‌های شاهد و تیمار شده با گذشت مدت زمان انبارمانی کاهش یافت ولی در تمام مراحل اندازه‌گیری، درصد این کاهش در میوه‌های تیمار شده کمتر از میوه‌های شاهد بود (شکل ۲، الف). میزان ویتامین ث میوه‌های انار به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمار متیل‌جاسمونات قرار گرفت به‌طوری‌که برهمکنش تیمار با زمان در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. همان‌طور که در شکل ۲ (ب) نشان داده شده است با گذشت زمان میزان ویتامین ث در همه میوه‌های

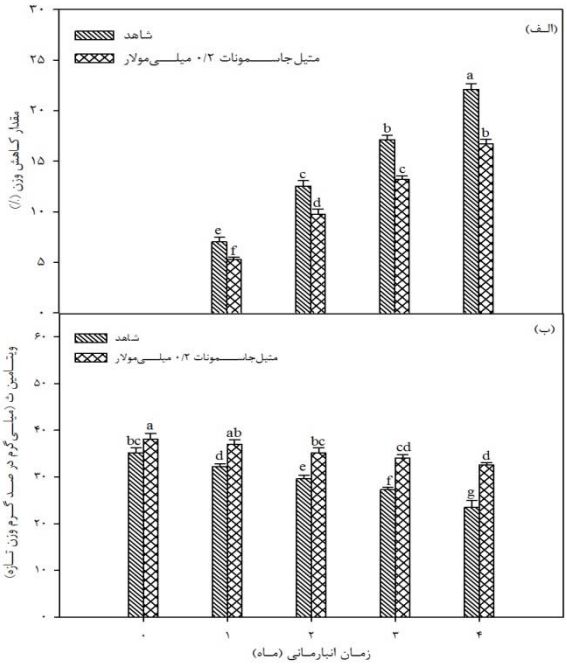
انار کاهش یافت ولی این کاهش در میوه‌های تیمار شده کمتر از میوه‌های شاهد بوده است. اثرهای برهمکنش تیمار متیل‌جاسمونات و زمان در مورد صفات میزان مواد جامد محلول، اسید کل و pH معنی‌دار نشد. بااین‌حال اثر تیمار متیل‌جاسمونات در سطح ۵ درصد برای مواد جامد محلول و در سطح ۱ درصد برای اسید کل و pH معنی‌دار شد. همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است بیشترین میزان اسید کل و کمترین میزان مواد جامد محلول و pH مربوط به تیمار ۰/۲ میلی‌مولار متیل‌جاسمونات بود.

ویتامین ث موجود در آریل‌های انار یکی از ترکیبات اصلی تشکیل دهنده سیستم آنتی‌اکسیدانی آن به شمار می‌آید. ویتامین ث موجود در میوه‌ها می‌تواند به‌طور مستقیم سبب از بین رفتن رادیکال‌های آزاد شده و مقادیر آن توسط آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی کنترل شود. میوه‌های انار که به روش غوطه‌وری با متیل‌جاسمونات تیمار شده بودند به‌طور معنی‌داری میزان ویتامین ث بیشتری در مقایسه با شاهد داشتند (Sayyari, 2009). افزایش مواد جامد محلول را می‌توان به افزایش فرآیند تنفس و فعالیت‌های متابولیکی میوه انار در طی انبارمانی نسبت داد. پایین بودن این میزان در میوه‌های تیمار شده را می‌توان به توانایی تیمار متیل‌جاسمونات در به تأخیر انداختن فرآیند پیری میوه‌های انار دانست (Fan *et al*., 2016).

معمولاً اسیدهای آلی هنگام رسیدن میوه به دلیل مصرف شدن در تنفس و تبدیل به قندها کاهش می‌یابند و کاهش آن‌ها رابطه‌ی مستقیمی با فعالیت‌های متابولیکی میوه دارد (Rahemi, 2008). درواقع اسیدهای آلی به‌عنوان یک اندوخته انرژی میوه می‌باشند که در هنگام رسیدن با افزایش سوخت‌وساز مصرف می‌شوند. کاهش اسید میوه‌ها طی مدت نگه‌داری در انبار منجر به افزایش پ‌هاش آن‌ها می‌شود. می‌توان گفت متیل‌جاسمونات با کاهش تنفس و کاهش سرعت فرآیندهای متابولیکی سلول از کاهش اسیدهای آلی تا حدودی جلوگیری می‌کند که در بلندمدت باعث حفظ اسیدهای آلی و پایین بودن پ‌هاش آب میوه انار می‌گردد (Rahemi, 2008). از جمله مشکلات اصلی میوه‌های انار در طی انبار کاهش وزن زیاد آن‌ها می‌باشد. میوه‌های انار به دلیل وجود پرزها و شکاف‌های متعدد روی سطح پوست آن‌ها، درصد کاهش وزن زیادی در طی انبارمانی از خود نشان می‌دهند. سلول‌های سطح پوست به‌سرعت آب خود را از دست می‌دهند و تورژسانس سلولی هم کم شده و به دنبال آن سفتی بافت میوه انار کاهش می‌یابد (Sayyari, 2009). به نظر می‌رسد که در این پژوهش متیل‌جاسمونات تا حدودی توانسته این مشکل را برطرف کند.



شکل ۱. تأثیر تیمارهای قبل و پس از برداشت متیل‌جاسمونات بر میزان خسارت سرمازدگی (الف) و درصد نشت یونی (ب) میوه انار رقم ملس ساوه طی دوره انبارمانی در دمای ۱± ۴ درجه سانتی‌گراد سردخانه.



شکل ۲. تأثیر تیمارهای قبل و پس از برداشت متیل‌جاسمونات بر میزان درصد کاهش وزن (الف) و ویتامین ث (ب) میوه انار رقم ملس ساوه طی دوره انبارمانی در دمای ۱± ۴ درجه سانتی‌گراد سردخانه.

جدول ۱. تأثیر تیمارهای قبل و پس از برداشت متیل‌جاسمونات بر میزان مواد جامد محلول کل، اسید کل و pH میوه انار رقم ملس ساوه طی دوره انبارمانی در دمای ۱± ۴ درجه سانتی‌گراد سردخانه.

متیل جاسمونات (میلی‌مولار)	مواد جامد محلول کل (درجه بریکس)	اسید کل (٪)	pH
صفر (شاهد)	۱۷/۲۶ ± ۰/۲۲^{a}	۱/۲۱ ± ۰/۰۲^{b}	۳/۱۴ ± ۰/۰۹^{a}
۰/۲	۱۵/۹۵ ± ۰/۱۷^{b}	۱/۴۳ ± ۰/۰۳^{a}	۲/۶۹ ± ۰/۰۸^{b}

میانگین‌هایی که در هر ستون حروف مشترک دارند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معناداری با هم ندارند.

منابع

Cao, S., Zheng, Y., Wang, K., Rui, H. & Tang, S. 2010. Effect of methyl jasmonate on cell wall modification of loquat fruit in relation to chilling injury after harvest. Food Chemistry, 118, 641–647.

Chanjirakul, K., Wang, S.Y., Wang, C.H. & Siriphanich, J. 2006. Effect of natural volatilecompounds on antioxidant capacity and antioxidant enzymes in raspberries. Postharvest Biology and. Technology, 40, 106–115.

Chanjirakul, K., Wang, S.Y., Wang, C.H. & Siriphanich, J. 2006. Effect of natural volatilecompounds on antioxidant capacity and antioxidant enzymes in raspberries. Postharvest Biology and. Technology, 40, 106–115.

Chanjirakul, K., Wang, S.Y., Wang, C.H. & Siriphanich, J. 2007. Natural volatiletreatments increase free-radical scavenging capacity of strawberries and black-berries. Journal of the Science of Food and Agriculture, 87, 1463–1472.

Fan, L., Wang, Q., Lv, J., Gao, L., Zuo, J. & Shi, J. 2016. Amelioration of postharvest chilling injury in cowpea (Vigna sinensis) by methyl jasmonate (MeJA) treatments. Scientia Horticulturae, 203, 95-101.

Kader, A. 2006. Postharvest biology and technology of pomegranates, in Pomegranates: Ancient Roots to Modern Medicine, ed. by Seeram NP, Schulman RN and Heber D. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 211-220.

Kader, A., Chordas, A and Elyatem, S. 1984. Response of pomegranates to ethylene treatment and storage temperature. Calif. Agric, 38: 14-15.

Martinez-Espla, A., Zapata, P. J., Castillo, S., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Valero, D. & Serrano, M. 2014. Preharvest application of methyl jasmonate (MeJA) in two plum cultivars. 1. Improvement of fruit growth and quality attributes at harvest. Postharvest Biology and Technology, 98, 98–105.

Mirdehghan, S.H., Rahemi, M., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Valverde, J.M and Zapata, P.J. 2007. Reduction of pomegranate chilling injury during storage after heat treatment: role of polyamines. Post. Bio. Tech. 44: 19-25.

Moreno, F.D., Monagas, M., Blanch, G.P., Bartolome, B. & Castillo, M.L.R.. 2010. Enhancement of anthocyanins and selected aroma compounds in strawberryfruits through methyl jasmonate vapor treatment. European Food Research and Technology, 230,989–999.

Opara, U. L., Atukuri, J. & Fawole, O. A. 2015. Application of physical and chemical postharvest treatments to enhance storage and shelf life of pomegranate fruit—A review. Scientia Horticulturae, 197, 41–49.

Rahemi, M. 2008. Postharvest (An Introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals. Translation. (In Farsi).

Reyes-Diaz, M., Lobos, T., Cardemil, L., Nunes-Nesi, A., Retamales, J., Jaakola, L. & Ribera-Fonseca, A. 2016. Methyl jasmonate: an alternative for improving the quality and health properties of fresh fruits. Molecules, 21, 567

Sayyari, M. 2009. Effects of Chemical and non-chemical on resistance to chilling injury and husk scald of pomegranate in storage. Ph.D. Thesis. Faculty of Horticulturae. University of Tehran. Iran. (In Farsi).

Sayyari, M., Babalar, M., Kalantari, S., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Serrano, M. & Valero, D. 2011. Vapour treatments with methyl salicylate or methyl jasmonate alleviated chilling injury and enhanced antioxidant potential during postharvest storage of pomegranates. Food Chemistry, 124, 964–970.

Sayyari, M., Valero, D., Babalar, M., Kalantari, S., Zapata, P. J., & Serrano, M. 2010. Prestorage oxalic acid treatment maintained visual quality, bioactive compounds, and antioxidant potential of pomegranate after long-term storage at 2 C. Journal of agricultural and food chemistry, 58(11), 6804-6808.

Valero, D., Mirdehghan, S. H., Sayyari, M. & Serrano, M. 2015. Vapor treatments, chilling, storage, and antioxidants in pomegranates. Processing and Impact on Active Components in Food, ed. by Preedy V. Academic Press, San Diego, CA, 189–196.

Wang, S.Y., Zheng, W., 2005. Preharvest application of methyl jasmonate increasesfruit quality and antioxidant capacity in raspberries. Int. J. Food Sci. Technol. 40,187–195.

Zhang, X., Sheng, J., Li, F., Meng, D. & Shen, L. 2012. Methyl jasmonate alters arginine catabolism and improves postharvest chilling tolerance in cherry tomato fruit. Postharvest biology and technology, 64, 160–167.

Reduction of Chilling Injury and Maitaining Fruit Quality in Pomegranate by Pre and Postharvest Methyljasmonate

Farhad Pirzad*, Mesbah Babalar and Mohammad Ali Askari Sarcheshmeh
Department of Horticultural Science, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
*Corresponding Author: pirzad_farhad@ut.ac.ir

Abstract

Pomegranate fruit is one of the sensetive fruit to chilling injury (CI), when they are exposed to temperatures below 5 °C. This study applied a combination of pre and postharvest methyl jasmonate (MeJA) at 0 (control), 0.1, 0.2 and 0.3 mM on chilling injury (CI) and fruit quality in pomegranate fruit. Fruits stored at 4±1 °C and 90-95% relative humidity for 4 months. MeJA treatment at 0.2 mM significantly delayed the postharvest CI and increases in electrolyte leakage about 54 and 20 percent repectively. Also, treated fruits have lower weight loss, total soluble solids (TSS), pH and higher TA and Vit C. Overall, these findings demonstrate that pre and postharvest treatments with MeJA has potential effect on enhancing tolerance of pomegranates to postharvest chilling injury, maintaining the quality and extending storability and marketing of pomegranate fruits.

***Keywords*: Pomegranate, Storage, Fruit quality, Chilling injury and Electrolyte leakage.**