

## نقش تیمار پس از برداشت کلسیم و آب گرم بر ویژگی های کمی و کیفی میوه کیوی رقم هایوارد در طول مدت نگهداری در سردخانه

شیرین شاهکوه محلی<sup>۱\*</sup>، اصغر رمضان<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۲- استادیار بخش علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز.

\*تویسنده مسئول

### چکیده

در این پژوهش، تاثیر تیمار گرمایی، کلرید کلسیم و تیمار تلفیقی آب گرم و کلرید کلسیم بر کیفیت میوه کیوی (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) بررسی گردید. میوه ها در آب گرم با دمای ۴۷ درجه سلسیوس به مدت ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه تیمار شدند. سپس در محلول کلرید کلسیم (۲ درصد) غوطه ور شدند و به مدت ۱۲۰ روز در دمای صفر درجه سلسیوس نگهداری شدند. در طی مدت انبارداری، ویژگی هایی مانند اسید کل (TA)، مواد جامد محلول (TSS)، کاهش وزن، چگالی میوه، و اسیدیته اندازه گیری شد. گرمادهی و کلرید کلسیم، کاهش میزان اسید کل را کاهش دادند، اما تیمار تلفیقی آب گرم و کلرید کلسیم تاثیر بیشتری نسبت به دیگر تیمارها داشت. علاوه بر این، میزان مواد جامد محلول میوه های تیمار شده، تا یک ماه بیشتر از شاهد افزایش و سپس کاهش یافت. تیمارهای مختلف، تاثیری بر چگالی و اسیدیته میوه نداشتند. میزان کاهش وزن در میوه های تیمار شده نسبت به شاهد به طور معنی داری کمتر بود. براساس این آزمایش مشخص شد که تیمار آب گرم و کلرید کلسیم و تلفیق این دو سبب حفظ بهتر کیفیت میوه کیوی در طول مدت انبارداری گردید و کیفیت میوه با افزایش مدت زمان تیمار گرمایی در تلفیق با کلرید کلسیم افزایش یافت.

واژگان کلیدی: میوه کیوی، انبارداری، کیفیت، کلرید کلسیم، آب گرم

### مقدمه

کشت کیوی در چند سال اخیر در استان های شمالی رونق گرفته است و کشاورزان و باغداران به دلیل مرغوبیت زمین، درآمد خوب، دارا بودن ارزش غذایی بسیار بالا و سازگاری مناسب با شرایط اقلیمی منطقه، به کشت و تولید آن روی آورده اند. کیوی میوه ای فرازگرا است و باید قبل از رسیدن کامل در مرحله بالغ برداشت شود. طبیعت فرازگرایی این میوه و مشکلات پس از برداشت، سبب دشواری های بی شماری در زمینه تولید و بازار رسانی آن شده است به طوری که راه کارهایی برای کاهش آن ها می تواند راه گشای تولید محصول با کیفیت بهتر و کمیت بیشتر شود. در حال حاضر در دنیا، تیمارهای مختلفی جهت مقابله با این ضایعات مورد استفاده قرار می گیرد. کلسیم بیش از دیگر عناصر معدنی در نابسامانی های ناشی از کمبود عناصر دخالت دارد و کاربرد کلسیم قبل از برداشت و پس از برداشت برای ایجاد اثرات مفید روی کیفیت میوه و کاهش نابسامانی های فیزیولوژیک تاکید شده است (۱). این عنصر در زندگی پس از برداشت محصولات فرازگرایی مانند کیوی تاثیر زیادی دارد و نظر به اینکه تاکنون کاربرد پس از برداشت کلسیم برای افزایش طول عمر پس از برداشت کیوی در سردخانه با حفظ کیفیت و کاهش نابسامانی و ضایعات گزارش نشده است، بنابراین بخشی از این پژوهش در برگیرنده بررسی اثر تیمار پس از برداشت کلسیم به روش غوطه وری و ارزیابی اثرات آن در طول مدت انبارداری است. هم چنین ملاحظات تجارتي و زیست محیطی که اخیرا مورد بررسی قرار گرفته باعث شده تا تمایل پژوهشگران به استفاده از روش های غیر شیمیایی در مقابل روش شیمیایی بیشتر شود. بنابراین روش غیر شیمیایی استفاده از آب گرم در این پژوهش

برای کاهش ضایعات پس از برداشت، افزایش طول مدت انبارداری میوه کیوی، کاهش نابسامانی و ... مورد مطالعه قرار گرفت.

## مواد و روش ها

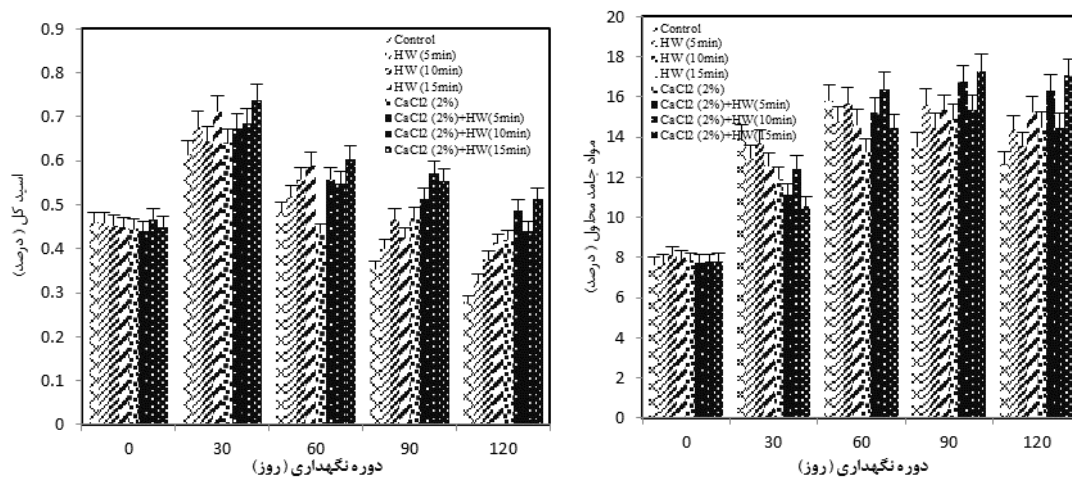
میوه کیوی رقم هایوارد از یک باغ تجاری در شهرستان گرگان تهیه شد و قبل از انتقال به سردخانه ۸۰ عدد میوه در آب گرم ۴۷ درجه سلیسیوس در حمام آب گرم برای مدت ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه به طور جداگانه قرار داده شد و همچنین ۸۰ عدد میوه در کلرید کلسیم ۲ درصد با دمای ۲۰ درجه سلیسیوس برای ۱۰ دقیقه قرار گرفتند و برای تیمار تلفیقی آب گرم و کلسیم، نیز ۸۰ عدد میوه به طور جداگانه بعد از قرار گرفتن در حمام آب گرم برای مدت زمان های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه در محلول کلرید کلسیم ۲ درصد برای مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفتند. میوه ها پس از کدگذاری به سردخانه منتقل شده و به مدت ۴ ماه در سردخانه با دمای صفر درجه سلیسیوس با رطوبت نسبی ۸۵٪ نگهداری شدند. هر ۲۸ روز یک بار نمونه ها از انبار خارج گردید و برای بررسی ویژگی های شیمیایی و فیزیکی به آزمایشگاه انتقال یافتند. تعیین اسیدکل (TA) به روش تیتراسیون، اندازه گیری مواد جامد محلول (TSS) میوه ها با استفاده از دستگاه رفاکٹومتر ATAGO ATC-IE (ساخت ژاپن) و اسیدیته عصاره میوه ها با استفاده از دستگاه pH متر مدل JENWAY 351 (ساخت انگلیس) تعیین گردید. میزان کاهش وزن و چگالی میوه ها نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ۴ تکرار و تجزیه آماری نتایج با کمک نرم افزار SAS صورت گرفت و مقایسه میانگین به روش LSD انجام شد.

## نتایج و بحث

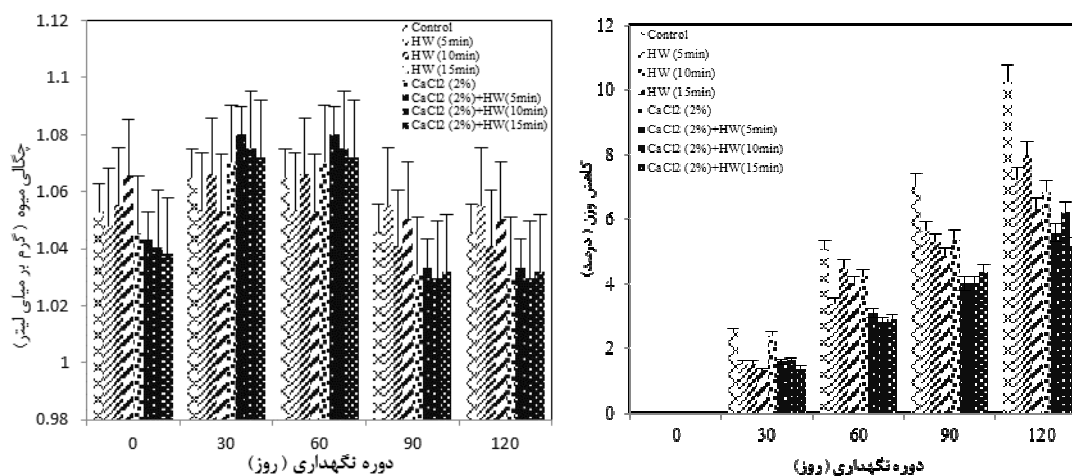
میزان مواد جامد محلول ابتدا افزایش و سپس تا پایان انبارداری کاهش یافت. این کاهش در میوه های شاهد تیمار آب گرم ۱۰ دقیقه و تیمار تلفیقی کلرید کلسیم و آب گرم ۱۰ دقیقه از ۶۰ روز انبارداری آغاز شد در صورتی که در دیگر تیمارها از روز ۹۰ شروع شد (شکل ۱) و سپس کاهش یافت. مقایسه میانگین تاثیر تیمار بر میزان مواد جامد محلول نشان می دهد که تیمارهای مختلف (به جز تیمار توام ۵ و ۱۵ دقیقه) تفاوت معنی داری نسبت به یکدیگر و همچنین نسبت به شاهد نداشته اند (شکل ۱). این نتایج با نتایج سامز و کانوی (۲) همسویی دارد.

میوه های تیمار شده میزان اسیدکل بیشتری نسبت به میوه های شاهد پس از ۱۲۰ روز حفظ کردند. تیمار آب گرم و کلسیم تفاوت معنی داری در میزان اسید کل در بیش تر ماه های انبارداری نداشتند (شکل ۲). کند شدن میزان تنفس میوه به وسیله آب گرم ممکن است سبب تعویق استفاده اسیدهای آلی در واکنش های آنزیمی تنفس شود. که مشابه با نتایج ربیعی و همکاران (۳) در میوه های تیمار شده با گرما می باشد. کلرید کلسیم سبب کند کردن فرآیند رسیدن توسط ممانعت از فعالیت پکتین استراز و پلی گالاکتروناز که در ارتباط با واکنش های آنزیمی تنفس هستند می شود، که مشابه با نتایج چرونی و همکاران (۴) می باشد. تیمارهای تلفیقی آب گرم و کلرید کلسیم و همچنین تیمار آب گرم ۱۵ دقیقه بیش ترین میزان اسید کل را نشان دادند در حالی که تیمار کلسیم و آب گرم ۵ و ۱۰ دقیقه تفاوت معنی داری نسبت به یکدیگر نداشتند (شکل ۲).

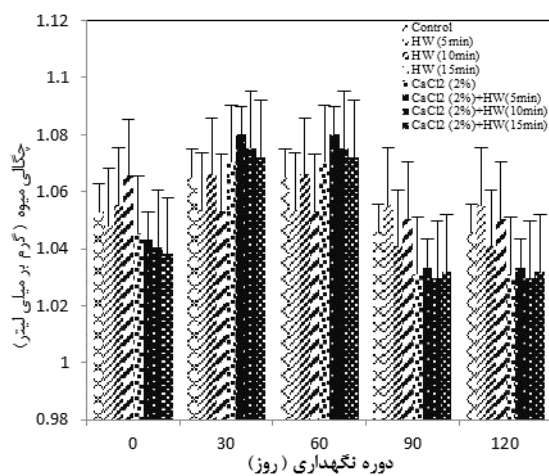
میوه‌های شاهد کاهش وزن شدید را در طی دوران انبارداری نسبت به میوه‌های تیمار شده نشان دادند (شکل ۳). افزایش کاهش وزن در میوه‌های شاهد می‌تواند در ارتباط با افزایش تنفس به دلیل رسیدن یا افزایش تعرق و یا هر دو آن‌ها باشد (۵). تیمار گرمایی سبب کاهش تغییرات غشایی مرتبط با رسیدن میوه و افزایش در اسیدهای چرب اشباع (۶) می‌شود و سپس کاهش وزن کمتر را سبب می‌شود. کاربرد غوطه‌وری کلسیم سبب حفظ یکنواختی و فعالیت غشا و با کاهش از دست دادن فسفولیپیدها و پروتئین‌ها سبب کاهش نشت یونی می‌شود (۷)، که می‌تواند در پاسخ به کاهش وزن کمتر در میوه‌های کیوی تیمار شده با کلسیم باشد. که همسو با نتایج ماهاجان و دهات (۸) بود. تیمارهای تلفیقی کم‌ترین کاهش وزن را در طول دوره انبارداری نشان دادند (شکل ۳). به طوری که میزان کاهش وزن تیمارهای تلفیقی در ماه چهارم انبارداری تقریباً نصف کاهش وزن میوه‌های شاهد بود (شکل ۳). تیمارهای مختلف بر چگالی میوه‌ها در طول مدت انبارداری بی‌تأثیر بودند (شکل ۴). همچنین تفاوت معنی‌داری در اسیدیته میوه برای شاهد و دیگر تیمارها یافت نشد (شکل ۵) که این نتایج همسو با نتایج دیجویا و همکاران (۹) بود.



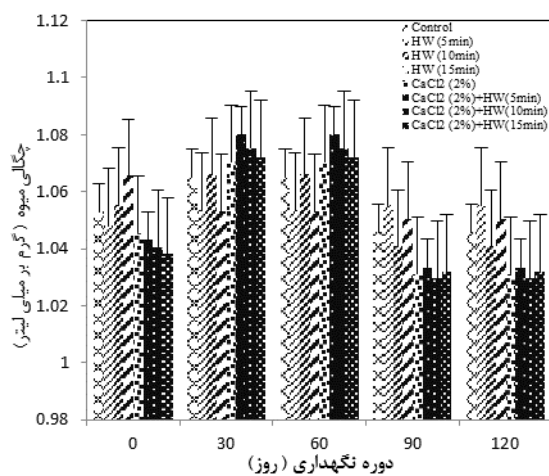
شکل ۱. تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان مواد جامد محلول میوه کیوی در طی انبارداری



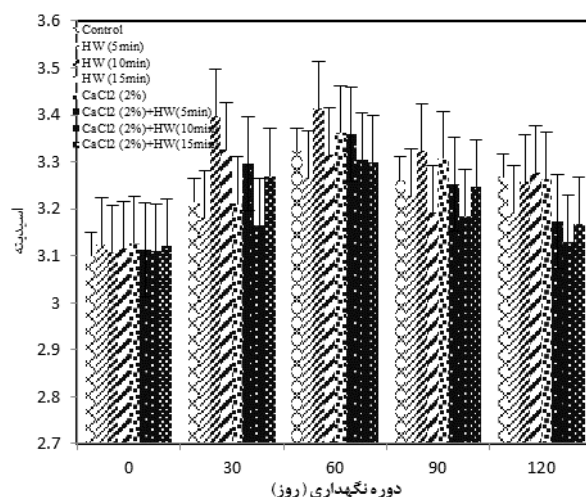
شکل ۲. تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان اسید کل میوه کیوی در طی انبارداری



شکل ۳. تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان کاهش وزن میوه کیوی در طی انبارداری



شکل ۴. تأثیر تیمارهای مختلف بر چگالی میوه کیوی در طی انبارداری



شکل ۵. تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان اسیدیته میوه کیوی در طی انبارداری

## منابع

- 1- Manganaris, G., M. Vasilakakis, G. Diamantidis, and I. Mignani. 2007. The effect of postharvest calcium application on tissue calcium concentration, quality attributes, incidence of flesh browning and cell wall physicochemical aspects of peach fruits. *Food Chemistry*. 100(4): 1385-1392.
- 2- Sams, C.E., and W.S. Conway. 1984. Effect of calcium infiltration on ethylene production, respiration rate, soluble polyuronide content, and quality of 'Golden Delicious' apple fruit. *Journal of American Society Horticulture Science*. 109: 53-57.
- 3- Rabiei, V., S. Es-hagh, M. Aazami, and Y. Sharafi. 2011. Combined effects of hot air and calcium chloride on quality and antioxidant enzymes activity in 'Red delicious' apple fruits. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5 (19): 4954-4961.
- 4- Chruni, S.H.R., Y. Awang, and M.T.M. Mohamed. 2010. Cell wall enzymes activities and quality of calcium treated fresh-cut red flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *International Journal of Agriculture Biology*. 12(5): 713-718.
- 5- Li, S.M., L.D. Liu, L. Zhang, R.Z. Wu, X.K. Zhu, and J. Ming. 2012. Effect of nitric oxide treatment on storage quality and disease resistance of Satsuma mandarin fruits. *Advance Materials Research*. 524: 2163-2166.
- 6- Lurie, S., S. Othman, and A. Borochoy. 1995. Effects of heat treatment on plasma membrane of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 5: 29-38.
- 7- Lester, G. E., and M. A. Grusak. 1999. Postharvest application of calcium and magnesium to honeydew and netted muskmelons: effects on tissue ion concentrations, quality and senescence. *Journal of American Society Horticulture Science*. 124: 545-552.
- 8- Mahajan, B.V.C., and A.S. Dhatt. 2004. Studies on postharvest calcium chloride application on storage behaviour and quality of Asian pear during cold storage. *International Journal of Food Agriculture and Environment*. 2: 157-159.
- 9- Djioua, T., F. Charles, F. Lopez-Lauri, H. Filgueiras, A. Coudret, M. Freire, M. N. Ducamp-Collin, and H. Sallanon. 2009. Improving the storage of minimally processed mangoes (*Mangifera indica* L.) by hot water treatments. *Postharvest Biology and Technology*. 52: 221-226.

## The role of postharvest calcium and hot water treatment on quantitative and qualitative characteristics of kiwifruit cv. *Hayward* during cold storage

Sh. Shahkoomahally<sup>1\*</sup>, A. Ramezani<sup>1</sup>

1- Dept. of Horticultural Sciences, Shiraz University, Shiraz- Iran.

\*Corresponding author

This study investigated the effects of heat treatment, calcium chloride and mild heating combined with calcium dips on quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). Whole fruits were treated with hot water for 5, 10 and 15 min at 47 °C and then dipped in CaCl<sub>2</sub> solutions (2% (w/v)). Then fruit were stored at 0 °C for 120 days. During storage, Characteristics such as treatable acidity (TA), total soluble solid (TSS), weight loss, fruit density and pH were measured. Heating and CaCl<sub>2</sub> minimized decrease of TA, but heating combined with calcium dips had more effect than another treatment. In addition, TSS of treated fruits increased until one month more than control. Different treatments had no effect on fruit density and pH. The weight loss in the treated fruits was significantly lower than control. According to these results and sensory analyses, kiwifruit quality increased due to physicochemical changes during storage period. Improvement of fruit quality increased with prolongation of exposure time to heat in combination with calcium.

**Keywords:** Kiwifruit, Storage, Quality, Calcium chloride, Hot water.