

تاثیر تیمار گرمایی بر ویژگی های کیفی و انبارداری میوه کیوی رقم هایوارداصغر رمضانیان^۱، شیرین شاهکوه محلی^۲

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

* نویسنده مسئول

چکیده

به منظور بررسی اثرات تیمار گرمایی بر کیفیت و قابلیت نگهداری میوه کیوی رقم هایوارد در طول مدت نگهداری در سردخانه پژوهشی در قالب طرح به طور کامل تصادفی انجام شد. برای این منظور از تیمار آب گرم 47°C با مدت زمان های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه استفاده شد. میوه های تیمار شده و شاهد به مدت ۴ ماه در سردخانه با دمای 0°C نگهداری شدند. در طول مدت انبارداری ویژگی های فیزیکی شیمیایی میوه شامل سفتی، مواد جامد محلول، اسیدپته کل، فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز و ویژگی های حسی میوه ها ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که تاثیر تیمار گرمایی بر کیفیت میوه بستگی به مدت زمان تیمار و طول مدت انبارداری داشت. سفتی میوه های تیمار شده با آب گرم در مقایسه با میوه های شاهد بیشتر بود. میزان مواد جامد محلول در میوه های تیمار شده به طور معنی داری بیشتر از میوه های شاهد بود. میزان اسیدپته میوه های تیمار شده با آب گرم به مدت ۱۵ دقیقه در تمام مدت انبارداری بالاتر از سایر تیمارها و میوه های شاهد بود. فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز به طور معنی داری تحت تاثیر تیمار آب گرم قرار گرفت و با افزایش مدت زمان تیمار کاهش بیشتری یافت. نتایج این پژوهش نشان داد که با تیمار میوه های کیوی توسط آب گرم قبل از انتقال به سردخانه می توان کیفیت میوه ها را حفظ نمود و از آسیب های ناخواسته در طول مدت انبارداری جلوگیری نمود.

مقدمه

مهم ترین رقم کیوی که در جهان مورد کشت و کار قرار می گیرد رقم هایوارد است که علت آن قابلیت انبارداری و اندازه میوه می باشد (Franco et al., 2006). امروزه به علت افزایش تقاضا برای این میوه فیزیولوژیست های پس از برداشت را به دنبال راه هایی برای افزایش عمر انباری و حفظ کیفیت میوه انداخته است. با در نظر گرفتن خطرات استفاده ناصحیح از مواد شیمیایی و تقاضای مصرف کنندگان برای محصولات سالم لازم است از تیمارهای بی خطر به موازات بهره گیری از انبار سرد استفاده شود (Shafiee et al., 2010). پژوهش ها نشان داده اند که تیمارهای گرمایی به صورت هوای گرم، بخار گرم و آب گرم در کاهش سرعت رسیدن و ایجاد مقاومت در برابر سرمازدگی و آلودگی های قارچی موثر می باشند (Fallik, 2004; Ferguson et al., 2000; Paul and Jung Chen, 2000). تیمارهای گرمایی با دمای بالاتر از $42-40^{\circ}\text{C}$ معمولاً باعث افزایش عمر انباری و بهبود طعم تعدادی از میوه ها می شوند (Lurie, 1998).

با توجه به اینکه کیوی میوه ای فرازگرا می باشد در دوره پس از برداشت به سرعت رسیده و کیفیت خود را از دست می دهد. این پژوهش به منظور کاهش سرعت رسیدن میوه در سردخانه انجام شد.

مواد و روش ها

میوه های بالغ کیوی رقم هایوارد (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) با اندازه متوسط (۸۰-۱۲۰ گرم) و ۷ درجه بریکس که عاری از نقص های ظاهری بودند از یک باغ تجاری واقع در گرگان برداشت و به آزمایشگاه فیزیولوژی پس از برداشت منتقل شدند. میوه ها به ۴ گروه ۱۶۰ تایی تقسیم شدند. سه گروه از میوه ها درون بن ماری توسط آب گرم با دمای 47°C به ترتیب به مدت زمان های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه تیمار شدند. گروه چهارم به عنوان شاهد درون آب معمولی غوطه ور شدند. میوه های شاهد و تیمار شده به مدت ۴ ماه در سردخانه با دمای $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $85 \pm 5\%$ نگهداری شدند. نمونه ها هر ماه یک بار از سردخانه خارج شده و پس از ۲۴ ساعت قرارگیری در دمای محیط ویژگی های کمی و کیفی آنها ارزیابی شدند.

نتایج و بحث

سفتی میوه ها در طول مدت انبارداری کاهش یافت اما تیمار گرمایی باعث حفظ بیشتر سفتی میوه های تیمار شده در طول مدت انبارداری شد (تصویر ۱). تفاوت های معنی داری بین تیمارهای مختلف در طول مدت نگهداری وجود داشت. بیشترین میزان سفتی میوه ها در طول مدت انبارداری مربوط به تیمار آب گرم ۱۵ دقیقه بود. بین تیمار آب گرم ۵ دقیقه و ۱۰ دقیقه اختلاف معنی داری وجود نداشت. پژوهش های انجام شده روی میوه های دیگر نشان داده اند که گرمادهی باعث غیرفعال شدن برخی آنزیم های موثر در رسیدن میوه می شوند (Lurie, 1998). احتمالاً سفتی میوه های کیوی در این پژوهش ناشی از تاثیر بازدارندگی گرما بر آنزیم های تجزیه کننده دیواره سلولی می باشد.

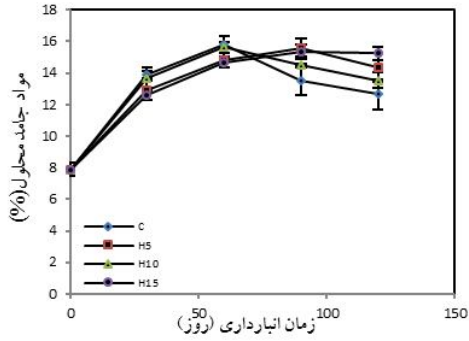
میزان مواد جامد محلول میوه ها در این پژوهش تا ماه دوم انبارداری افزایش یافت که احتمالاً به دلیل ادامه روند رسیدن میوه ها در انبار می باشد (تصویر ۲). از ماه دوم انبارداری میزان مواد جامد محلول به شدت کاهش یافت. در پایان مدت انبارداری بیشترین میزان مواد جامد محلول مربوط به میوه های تیمار شده با آب گرم به مدت ۱۵ دقیقه (۱۵/۲۵٪) و کمترین آن مربوط به میوه های شاهد (۱۲/۶۵٪) بود. وقتی که میوه ها به طرف رسیدن و فساد پیش می روند سرعت واکنش های تنفسی افزایش می یابد که نتیجه آن مصرف قندهای محلول می باشد. تیمار گرمایی احتمالاً به دلیل جلوگیری از فعالیت آنزیم های موثر در رسیدن میوه باعث کاهش سرعت تنفس و حفظ بیشتر مواد جامد محلول می شود.

به طور کلی اسیدیت میوه های تیمار شده در طول مدت انبارداری بیشتر از میوه های شاهد بود (تصویر ۳). بیشترین میزان اسیدیت مربوط به میوه های تیمار شده با آب گرم به مدت ۱۵ دقیقه پس از یک ماه انبارداری (۰/۷٪) و کمترین میزان مربوط به میوه های شاهد در پایان مدت انبارداری (۰/۲۸٪) بود. در پایان مدت انبارداری میزان اسیدیت میوه های تیمار شده با آب گرم به مدت ۱۵ دقیقه ۰/۴۱٪ بود. احتمالاً به دلیل کاهش سرعت تنفس در اثر تیمار گرمایی اسیدهای آلی کمتر مصرف می شوند (Lurie and Klein, 1990).

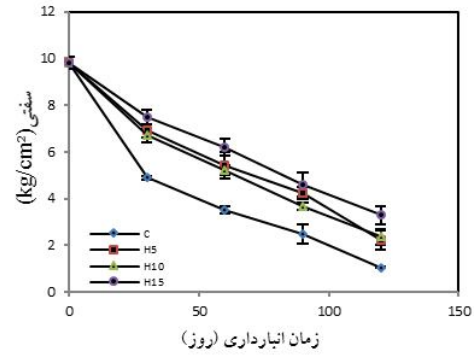
فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در تمامی میوه ها در طول مدت انبارداری به تدریج افزایش یافت (تصویر ۴). تیمار آب گرم به طور معنی داری باعث کاهش فعالیت این آنزیم در طول مدت انبارداری گردید. بیشترین کاهش فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در میوه های تیمار شده با آب گرم ۴۷ °C به مدت ۱۵ دقیقه مشاهده شد. آنزیم پلی فنول اکسیداز به دماهای بالاتر از ۴۰ °C مقاومت چندانی ندارد (Garcia and Barrett, 2002).

پس از ۱۲۰ روز انبارداری کیفیت خوراکی میوه های شاهد از بین رفت اما میوه های تیمار شده از کیفیت بهتری برخوردار بودند (تصویر ۵). نتایج این پژوهش نشان داد که پس از ۲ ماه انبارداری میوه های تیمار شده با آب گرم ۴۷ °C به مدت ۱۵ دقیقه بیشترین میزان ترشی، قابلیت خرد شدن، و کیفیت بافت قابل حس را از نظر اعضای تست پانل داشتند. همچنین در پایان مدت انبارداری بهترین وضعیت ظاهری، قابلیت خرد شدن و کیفیت بافت و همچنین شیرینی قابل حس در میوه های تیمار شده با آب گرم ۴۷ °C به مدت ۱۵ دقیقه مشاهده شد.

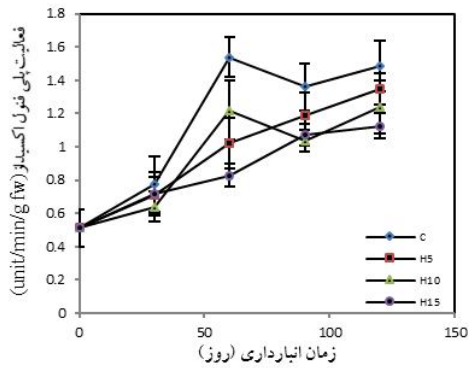
به طور کلی بر اساس نتایج این پژوهش می توان نتیجه گیری کرد با تیمار آب گرم ۴۷ °C به مدت ۱۵ دقیقه قبل از انتقال میوه ها به سردخانه می توان کیفیت میوه ها را در طول مدت انبارداری تا ۴ ماه حفظ کرد و از آسیب های توام با رسیدن و پیر شدن بافت میوه ها جلوگیری کرد.



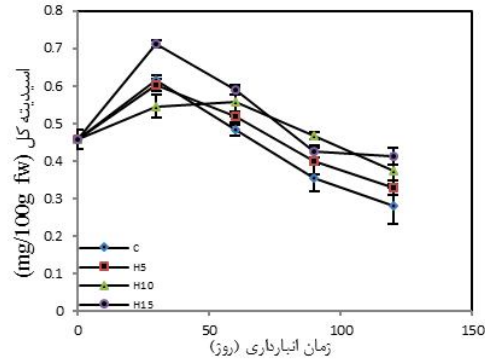
تصویر ۲. تاثیر تیمارهای مختلف گرمایی بر میزان مواد جامد محلول کیوی در طی انبارداری



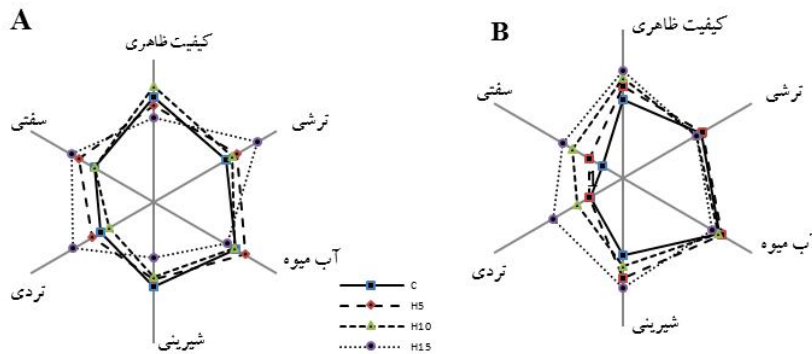
تصویر ۱. تاثیر تیمارهای مختلف گرمایی بر میزان سفتی میوه کیوی در طی انبارداری



تصویر ۴. تاثیر تیمارهای مختلف گرمایی بر میزان PPO میوه کیوی در طی انبارداری



تصویر ۳. تاثیر تیمارهای مختلف گرمایی بر میزان اسیدینه کل میوه کیوی در طی انبارداری



تصویر ۵. تاثیر تیمارهای مختلف گرمایی بر ویژگی های حسی میوه کیوی در طی ۶۰ روز (A) و ۱۲۰ روز (B) انبارداری در دمای صفر درجه سانتیگراد

منابع

Fallik, E. 2004. Prestorage hot water treatment (immersion, rinsing and brushing). *Postharvest Biology and Technology* 32, 125-134.

Franco, J., F. Melo, R. Guilherme, N. Neves, F. Curado, and D. Antunes. 2006. Taste panel quality evaluation of Hayward kiwifruit of different origins, VI International Symposium on kiwifruit 753, 101-106.

Garcia, E., and D.M. Barrett. 2002. Preservative treatments for fresh-cut fruits and vegetables. *Fresh-cut fruits and vegetables: Science, Technology and Market*, 267-304.

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biology and Technology* 14, 257-269.

Lurie, S., and J.D. Klein. 1990. Heat treatment of ripening apples: differential effects on physiology and biochemistry. *Physiologia Plantarum* 78, 181-186.

Paull, R.E., N. Jung Chen. 2000. Heat treatment and fruit ripening. *Postharvest Biology and Technology* 21, 21-37.

Shafiee, M., T. Taghavi, and M. Babalar. 2010. Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry. *Scientia Horticulturae* 124, 40-45.

Abstract

A research was conducted to investigate the effects of heat treatment on quality and storability of Hayward kiwifruit in a complete randomized block design. For this purpose, hot water treatment at 47 °C for 5, 10 and 15 min was used. Treated and non-treated fruits were stored at 0 °C for 4 months. Physicochemical characteristics of fruits such as firmness, total soluble solids, titratable acidity, polyphenol oxidase activity and sensorial properties were evaluated during storage. The results showed that the effects of heat treatment on fruit quality depend on the duration of treatment and storage time. Hot water treated fruits had more firmness than control fruits. Total soluble solids was higher in treated fruits. Titratable acidity was higher in hot water treated fruits for 15 min during storage. Polyphenol oxidase activity was affected by hot water treatment, and decreased with increasing treatment duration. The results of this research showed that treatment of kiwifruits with hot water before transferring to cold storage can maintain fruits quality and prevent unwanted harms during storage.