# کنترل پوسیدگی پس از برداشت و کیفیت فیزیکوشیمیایی کیوی‌فروت در سردخانه با تیمارهای آبگرم

**جواد فتاحی مقدم (۱)، حسین طاهری (۲) و ماریه ببری (۳)**

۱- دانشجوی دکترای علوم باغبانی دانشگاه گیلان و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور، ۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور ۳- کارشناس ارشد بیماری‌های گیاهی

موفقیت در تولید کیوی‌فروت بویژه رقم هایوارد بستگی به حفظ خصوصیات کیفی در طول حمل ونقل و انبارداری دارد. عوامل بیماریزای انباری از نظر اقتصادی خسارات جدی به محصول وارد می‌کنند. در این تحقیق اثر کاربرد سه سطح دمایی آبگرم جهت جلوگیری از نفوذ و توسعه عوامل بیماریزا و بهبود خصوصیات کیفی میوه مورد آزمایش قرار گرفت. پس از ایجاد دو سوراخ به عمق ۲-۱ میلی‌متر در محل زخم محل اتصال به ساقه میوه، توسط محلول سوسپانسیون حاوی کنیدی‌های کپک خاکستری اسپری شدند. بعد از سه هفته استقرار، با غوطه‌وری در آبگرم (۴۵، ۵۰ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۲، ۴ و۸ دقیقه تیماردهی شدند. پس از خشک شدن (گذشت ۲۴ ساعت)، هر یک از تکرارها در جعبه به طور جداگانه بسته‌بندی شده و به همراه تیمار شاهد (غوطه‌وری در آب مقطر هم دما با محیط) به سردخانه (دمای ۰/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد) منتقل شدند. در هفته‌های ۶، ۱۲ و ۱۸ با نمونه‌گیری، صفات میزان آب ازدست‌دهی، ضایعات، سفتی، عمق آلودگی، TSS، TA، TSS/TA، ویتامین C، pH، EC، شاخص‌های رنگ پوست و گوشت میوه (L*, a*, b* and chroma) در مقایسه با شاهد اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد میزان آب ازدست‌دهی ۲ برابر شاهد بود اما از میزان ضایعات و عمق پوسیدگی بویژه در هفته‌های ۶ و ۱۲ به طور چشمگیری جلوگیری شد. سفتی میوه در ابتدا کاهش یافت اما تا پایان دوره روند ثابتی داشت. بطور کلی شاخص L* با سفتی میوه رابطه مثبتی داشت. ویتامین C در طول دوره انبارمانی افزایش یافت. مقادیر EC، pH و TA تغییرات نسبتاً ثابتی داشتند اما از میزان سبزی رنگ گوشت میوه کاسته شد.

**واژه‌های کلیدی**: هایوارد، آبگرم، کپک خاکستری، رنگ، فیزیکوشیمیایی، سردخانه

**مقدمه**

پوسیدگی‌های انباری خصوصاً پوسیدگی خاکستری کیوی از عمده‌ترین عوامل محدود کننده عمر انبارداری میوه کیوی است. آگاهی مصرف کنندگان در زمینه آثار سوء مصرف مواد شیمیایی برای کنترل بیماری‌ها، آفات و آسیب‌های فیزیولوژیکی میوه‌ها افزایش یافته است. بنابراین نیاز به توسعه مواد موثر و در عین حال بدون ضرر برای حفظ سلامت محصولات باغی وجود دارد. از خطرناک‌ترین عوامل پوسیدگی میوه‌های کیوی در سردخانه، کپک خاکستری (*Botrytis cinerea*) است که معمولا ۱۲-۵ هفته بعد از انبارداری ظاهر می‌شود (۳). در سال ۱۹۹۲ برای اولین بار تیمارهای آب‌گرم جهت کنترل پوسیدگی روی مرکبات استفاده شد. کاربرد قبل از انبار تیمار آب‌گرم به مدت کوتاه (در حد چند دقیقه) تنها روی عوامل بیماری‌زای لایه‌های بیرونی سلول‌های پوست میوه‌ها موثر است (۴). این آزمایش با

هدف بررسی اثر سطوح دمایی مختلف آب روی عوامل مختلف ایجاد پوسیدگی در انبار و نحوه تاثیر این تیمارها روی تغییرات مختلف فیزیکوشیمیایی داخلی و خارجی میوه و همچنین امکان کند نمودن روند توسعه کپک خاکستری در سردخانه انجام شد.

**مواد و روش‌ها**

مواد گیاهی از باغ کیوی واقع در موسسه تحقیقات مرکبات تهیه شد. با ایجاد دو سوراخ به عمق ۲-۱ میلی‌متر در محل زخم محل اتصال به ساقه میوه، توسط محلول سوسپانسیون حاوی کنیدی‌های کپک خاکستری اسپری شدند. بعد از سه هفته استقرار، با غوطه‌وری در آبگرم (۴۵، ۵۰ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۲، ۴ و۸ دقیقه تیماردهی شدند. پس از خشک شدن (گذشت ۲۴ ساعت)، هر یک از تکرارها (جعبه حاوی ۴۰ میوه) در جعبه به طور جداگانه بسته‌بندی شده و به همراه تیمار شاهد (غوطه‌وری در آب مقطر هم دما با محیط) به سردخانه (دمای ۰/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد) منتقل شدند. در هفته‌های ۶، ۱۲ و ۱۸ با نمونه‌گیری، صفات میزان آب ازدست‌دهی، ضایعات، سفتی، عمق آلودگی، TSS، TA، TSS/TA، ویتامین C، pH، EC، شاخص‌های رنگ پوست و گوشت میوه (L*, a*, b* and chroma) در مقایسه با شاهد اندازه‌گیری شدند.

**نتایج و بحث**

میوه‌هایی که تحت آبگرم در ۳ دمای اعمالی بودند حدود ۲ درصد کاهش وزن ناشی از آب از دست‌دهی داشتند که تقریباً دو برابر شاهد بود. در آزمایشی میوه‌های کیوی هایوارد در درون سردخانه‌ای با دمای صفر درجه قرار گرفتند. میزان کاهش وزن از ۰/۳۴ درصد در ۳ روز اولیه انبارداری به ۰/۹۳ درصد در ۶ هفته بعد و در نهایت ۱/۵۴ درصد در هفته ۱۲ نمونه‌برداری بود (۲). از میزان ضایعات و عمق پوسیدگی بویژه در هفته‌های ۶ و ۱۲ به طور چشمگیری جلوگیری شد. در تحقیقی با مایه‌کوبی محل زخم برداشت چهار تاک کیوی توسط قارچ بوتریتیس و سپس نگهداری در دمای صفر درجه سانتی‌گراد مشاهده شد که میزان پیشرفت آلودگی در درخت ۱ تا ۴ به ترتیب ۲۱/۳، ۱۷/۱، ۴۱/۶ و ۲/۱ درصد بود (۵). سفتی میوه در ابتدا کاهش یافت اما تا پایان دوره روند ثابتی داشت. در گزارشی باتیستا بانوس و همکاران در سال ۱۹۹۷ میزان سفتی میوه از ۸۸/۲ نیوتن به ۵۷/۸ نیوتن در هفته ۶ و ۳۷/۲ در هفته ۱۲ رسید (۲). کاربرد تیمارهای آبگرم باعث از بین رفتن اسپورهای این قارچ شده و در نتیجه از تولید اتیلن در بافت میوه که خود تسریع در نرم شدن و رسیدن میوه را در پی دارد جلوگیری می‌کند. بطور کلی شاخص L* با سفتی میوه رابطه مثبتی داشت. به نظر می‌رسد زمان غوطه‌وری در میزان L* نسبت به دماهای مختلف آب تاثیر بیشتری داشته است. در تحقیقی میزان L* گوشت برابر ۶۶/۶ در زمان برداشت بود (۱) که در این آزمایش در زمان برداشت ۵۲/۰۹ بود لیکن در طول انبارداری میزان آن به حدود ۴۴ کاهش یافت. ویتامین C در طول دوره انبارمانی افزایش یافت. در تحقیقی با اندازه‌گیری میزان اسید اسکوربیک مشخص شد که این ترکیب در شروع انبارداری به میزان ۰/۴۵ گرم در کیلوگرم بود که بعد از ۴

ماه در دمای صفر درجه به ۰/۲۵ گرم در کیلوگرم کاهش یافت که نتایج این آزمایش با اطلاعات حاصل از این گزارش مطابقت ندارد. بطور کلی برخی محققان روند کاهشی و برخی دیگر روند افزایشی را برای اسید اسکوربیک گزارش نموده‌اند (۱). مقادیر EC، pH و TA تغییرات نسبتاً ثابتی داشتند.

## منابع


1. Amodio, M.L., G. Colelli, J.K. Hasey and A.A. Kader. 2007. A comparative study of composition and postharvest performance of organically and conventionally grown kiwifruits. Juornal of the Science of Food and Agriculture. 87: 1228-1236.
2. Bautista-Banos, S., P.G. Long and S. Ganesh. 1997. Curing of kiwifruit for control of postharvest infection by *Botrytis cinerea* . Postharvest Biology and Technology. 12: 137-145
3. Cheah, L.H. and D.E. Irving. 1997. Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits.(ed) S.K. Mitra
4. Fallik, E., 2004. Prestorage hot water treatments (immersion, rinsing and brushing). Postharvest Biology and Technology. 32: 125–134
5. Poole, P.R. and L.C. McLeod. 1994. Development of resistance to picking wound entry Botrytis cinerea storage rots in kiwifruit. 22: 387-392.

# Control of postharvest decay and physicochemical quality of Kiwi fruit in cool storage with hot water treatments

Fattahi Javad [1], Hossain Taheri[2] and Marieh Babri [3]

1- Department of Horticulture, Guilan University, Rasht. 2- Citrus Research Institute of Iran, Ramsar 3- MSc. of Plant Pathology

## Abstract

The success in Kiwifruit production particularly Hayward dependent to maintain of quality characteristics during storage and transport. Also storage rots cause serious economic losses in kiwifruit. In this study, application of hot water for the inhibition of pathogen infection and increase in fruit quality have been examined. In first, fruits of Hayward kiwifruit were inoculated by applying *B. cinerea* conidia to wounds formed by removal of the pedicels. After 3 weeks, fruits were treated by the immersion for 2, 4 and 8 minute in warm (45, 50 and 55 $^{o}$C) water. All fruits stored at 0.5$^{o}$c and 85-90% RH for 18 weeks. The samples had taken in 6$^{th}$, 12$^{th}$ and 18$^{th}$ weeks and measured water loss, loss, firmness, decay depth, TSS, TA, TSS/TA, vitamin C, pH, EC, Skin and pulp color index (L*, a*, b* and chroma) of fruit compared with the control. Results showed, water loss rate increased about 2 fold of control but decay depth and loss prevented very significantly specially at 6$^{th}$ and 12$^{th}$ weeks of storage period. Firmness decreased firstly but have a constantly rate till end of storage. No significant differences occurred in TSS/TA and pH variables. Generally, L* parameter had a positive relationship with firmness. Vitamin C increased during of cool storage. EC, pH, and TA parameters had a constant changes during of storage but pulp greenness (a*) decreased.

**Key words**: Hayward, hot water, Gray mold, Color, Physicochemical, Cool storage