

اثر تیمارهای حرارتی بر خسارت سرمازدگی و برخی ویژگی های کمی و کیفی نارنگی رقم کینو (*Citrus reticulata* Blanco., cv. Kinnow)

مریم ابراهیم زاده^{۱*}، مسعود زاده باقری^۲، عبدالحسین ابوطالبی^۳

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

^۲ - گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

^۳ - گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

*- نویسنده مسئول: E-mail: m_brahimzadeh@ymail.com

چکیده

هدف از گرمادرمانی کاهش حساسیت میوه ها به سرمازدگی، کنترل بعضی از بیماری های انباری و حفظ کیفیت میوه است. به منظور بررسی اثر آب گرم و هوای گرم بر افزایش عمر انباری نارنگی کینو، آزمایشی به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با پنج تکرار و دو فاکتور، که فاکتور A شامل: شاهد و سطوح مختلف آب گرم و هوای گرم و فاکتور B شامل: مدت زمان انبارداری با پنج سطح (زمان برداشت، ۲، ۴، ۶ و ۸ هفته پس از برداشت) بود، انجام شد. تیمار آب گرم در دو حالت: ۴۸ و ۵۳ درجه سانتی گراد به ترتیب بمدت دوازده و چهار دقیقه و تیمار هوای گرم در دو حالت: ۴۸ و ۵۳ درجه سانتی گراد به ترتیب بمدت دوازده و چهار ساعت استفاده گردید و سپس میوه ها به مدت ۲ ماه در انبار سرد با دمای ۳/۵+ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. صفات کمی و کیفی شامل آسیب سرمازدگی، مواد جامد محلول (TSS) و ویتامین ث مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد تیمارهای گرمایی سبب کاهش خسارت سرمازدگی، مواد جامد محلول و ویتامین ث می شوند. به طور کلی موثرترین تیمارها برای حفظ صفات کمی و کیفی، تیمارهای آب گرم ۴۸ درجه سانتی گراد و هوای گرم ۵۳ درجه سانتی گراد بودند. واژگان کلیدی: آب گرم، هوای گرم، نارنگی کینو، آسیب سرمازدگی.

مقدمه

میزان و علائم خسارت سرمازدگی به نوع محصول، شدت سرما و مدت زمان قرارگیری محصول در معرض دمای سرمازدگی بستگی دارد. برای استفاده از اثر مفید دمای پایین، میوه های مرکبات پیش از انتقال به دمای پایین سردخانه می بایست مقاوم گردند که یکی از روش های مقاوم سازی کاربرد تیمارهای گرمایی می باشد. هدف از گرمادرمانی التیام زخم ها، کاهش حساسیت میوه ها به سرمازدگی، کنترل بعضی از بیماری های انباری و حفظ کیفیت میوه است. گرما درمانی یا التیام دهی از روش های غیر شیمیایی است که جهت بهبود یافتن میوه ها در مقابل انواع مختلف ضایعات انجام می گردد و به عنوان یک روش فیزیکی موثر برای کنترل آفات و بیماری ها در محصولات کشاورزی، از مدت ها قبل مورد توجه بوده است (میرزاخانی و راحمی، ۱۳۸۰). عمل گرما درمانی بر روی میوه ها و سبزی ها ممکن است به روش های مختلفی مانند قرار دادن میوه ها و سبزی ها در معرض آب داغ، بخار داغ، یا هوای خشک داغ، اشعه مادون قرمز و اشعه ریز موج انجام شود. در بین روش های فوق که همگی بطور آزمایشی مورد استفاده قرار می گیرند، روش های استفاده از بخار داغ و آب داغ کاربردی بوده و مورد توجه قرار گرفته است (کریمی، ۱۳۸۱).

با توجه به حساسیت میوه نارنگی به قرار گرفتن طولانی مدت در انبار و کاهش کیفیت، و همچنین نظر به درجه سلامتی بالا و کارایی زیاد تیمارهای حرارتی، هدف از این پژوهش بررسی اثر تیمارهای حرارتی بر خصوصیات کمی و کیفی نارنگی کینو و کنترل آسیب سرمازدگی در انبار می باشد.

مواد و روش ها

آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با پنج تکرار و دو فاکتور، که **A** شامل: شاهد و سطوح مختلف آب گرم و هوای گرم و فاکتور **B** شامل: مدت زمان انبارداری با پنج سطح بود، به اجرا درآمد. تیمار آب گرم در دو حالت: ۴۸ و ۵۳ درجه سانتی گراد به ترتیب بمدت دوازده و چهار دقیقه و تیمار هوای گرم در دو حالت: ۴۸ و ۵۳ درجه سانتی گراد به ترتیب بمدت دوازده و چهار ساعت استفاده گردید. میوه ها پس از خشک شدن، به سردخانه با دمای $5^{\circ}\text{C} \pm 3$ منتقل و به مدت ۲ ماه نگهداری شدند. صفات مورد نظر قبل از انبار و در حین نگهداری در انبار هر پانزده روز یکبار مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار **Mstat-c** انجام شد.

نتایج و بحث

بر طبق جدول ۱ اثر تیمار، مدت زمان انبارداری و تاثیر متقابل تیمار و مدت زمان انبارداری بر روی تمامی صفات اندازه گیری شده در تیمار آب گرم معنی دار شده است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در تیمار هوای گرم نشان می دهد، اثر تیمار، مدت زمان انبارداری و تاثیر متقابل تیمار و مدت زمان انبارداری بر روی تمامی صفات معنی دار شده است (جدول ۲).

منابع تغییر			df	میانگین مربعات	
				آسیب سرمازدگی	ویتامین ث
				TSS	
تکرار			۴	۰/۱۳	۰/۲۹
نوع تیمار اعمال شده (A)			۲	۰/۸۱**	۰/۴۱**
مدت زمان انبارداری (B)			۴	۹/۱۳**	۱۶/۶۷**
اثر متقابل A×B			۸	۰/۲۶*	۰/۴۱**
خطای آزمایشی			۵۶	۰/۱۴	۰/۳۳
ضریب تغییرات (%)			-	۲۱/۶۲	۱۲/۲۷

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در تیمار آب گرم

ns* و ** به ترتیب بی معنی، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

منابع تغییر			df	میانگین مربعات	
				آسیب سرمازدگی	ویتامین ث
				TSS	
تکرار			۴	۰/۱۱	۰/۱۰
نوع تیمار اعمال شده (A)			۲	۳/۰۴**	۳۶/۵۹**
مدت زمان انبارداری (B)			۴	۱۷/۳۱**	۳۱/۷۹**
اثر متقابل A×B			۸	۱/۱۷**	۷/۵۵**
خطای آزمایشی			۵۶	۰/۱۲	۰/۲۵
ضریب تغییرات (%)			-	۱۸/۴۶	۱۲/۸۳

جدول ۲. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در تیمار هوای گرم

ns* و ** به ترتیب بی معنی، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

اثر هر دو تیمار آب گرم و هوای گرم بر روی آسیب سرمازدگی در سطح ۱٪ معنی دار بود. کمترین آسیب سرمازدگی در تیمارهای آب گرم 48°C و هوای گرم 53°C مشاهده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که خسارت سرمازدگی و حساسیت به دمای پایین در تمام تیمارها با بروز علائمی از قبیل ایجاد فرورفتگی در پوست، قهوه‌ای شدن پوست و افزایش درصد نشت الکترولیت‌ها و به دنبال آن فساد قارچی میوه، همراه بود که با کاربرد تیمارهای گرمایی این خسارت کاهش معنی داری یافت. این نتایج با نتایج رودو (۱۹۹۳) مبنی بر کاهش معنی دار آسیب سرمازدگی در میوه‌های پرتقال تیمار شده با آب و هوای گرم مطابقت دارد (Rodov, 1993). اثر هر دو تیمار آب گرم و هوای گرم بر روی درصد TSS در سطح ۱٪ معنی دار بود. در تمامی تیمارها میزان TSS در طول دوره نگهداری اندکی افزایش نشان داد و دلیل این افزایش نیز از دست رفتن آب میوه و غلیظ تر شدن مواد جامد محلول می‌باشد. براساس نتایج بیشترین افزایش TSS در تیمار شاهد بود و کمترین افزایش TSS با اختلاف معنی دار نسبت به شاهد به ترتیب در تیمارهای آب گرم 48°C درجه سانتی‌گراد و هوای گرم 53°C درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. این نتایج با نتایج شاه بیگ (۱۳۸۱) که عنوان کرد در تیمارهای گرمایی درصد کل مواد جامد محلول نسبت به شاهد کاهش دارد، مطابقت دارد (شاه‌بیگ، ۱۳۸۱). در رابطه با ویتامین ث نیز اثر هر دو تیمار آب و هوای گرم بر روی این صفت در سطح ۱٪ معنی دار بود. در تمام تیمارهای گرمایی بکار رفته کاهش معنی داری نسبت به شاهد مشاهده شد. بررسی نمودارهای مربوط به تغییرات ویتامین ث نشان داد که بیشترین کاهش ویتامین ث مربوط به تیمار آب گرم 53°C درجه سانتی‌گراد می‌باشد همچنین در تیمار هوای گرم 48°C درجه سانتی‌گراد ویتامین ث نسبت به شاهد کاهش داشت که این نتایج با نتایج میرزاخانی و راحمی (۱۳۸۰) که عنوان کردند تیمارهای گرمایی سبب کاهش ویتامین ث می‌شوند مطابقت دارد (میرزاخانی و راحمی، ۱۳۸۰).

نتیجه گیری کلی

در کل میزان TSS و آسیب سرمازدگی در طول دوره نگهداری روند افزایشی و میزان ویتامین ث روند کاهشی را نشان دادند. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان در بین تیمارهای گرمایی به کار رفته در این پژوهش، تیمارهای آب گرم 48°C درجه سانتی‌گراد و هوای گرم 53°C درجه سانتی‌گراد را جهت کاهش خسارت سرمازدگی در طی مدت انبارداری و حفظ خصوصیات مطلوب نارنگی رقم کینو معرفی نمود.

منابع

۱. شاه‌بیگ، م.ع. ۱۳۸۱. اثرات انبار سرد و معمولی، تیمارهای قارچ‌کش، پوشش پلی‌اتیلن و کیورینگ بر عمر انباری نارنگی پیچ. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۳. شماره ۱۱. صفحه ۱ تا ۱۹.
۲. کرمی، م.ج. ۱۳۸۱. کاربرد گرما درمانی در باغبانی. ماهنامه علمی- تخصصی کشاورزی زیتون، شماره ۱۵۳، صفحه ۳۶ تا ۴۱.
۳. میرزاخانی، ع. و راحمی، م. ۱۳۸۰. تأثیر تیمارهای دمایی بر عمر انباری و پوسیدگی میوه نارنگی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۲. شماره‌های ۱ و ۲. صفحه ۷۳ تا ۸۲.
4. Rodov, V., S. Ben-yehoshua, R. Albagli, and D.Q. Fang. 1993. Postharvest heat treatment of Citrus: Curing vs. Hot water application. In: Yupera, E.P., Calero, F.A., Sanchez, J.A. (Eds), 2nd Intl. Congr. Food Technol. And Dev., Murcia, Spain PPU Publ., Barcelona, Spain: 176-203.



The effect of heat treatments on chilling injury and some quantitative and qualitative characteristics of kinnow mandarin

(*Citrus reticulata* Blanco., CV. Kinnow)

Maryam Ebrahimzadeh^{1*}, Masoud ZadehBagheri², Abdolhossein Abootalebi³

1 - MSc., Student, Islamic Azad University jahrom Branch, Jahrom – Iran

2- Group of gardening, Islamic Azad University Shiraz Branch, Shiraz-Iran

3- Group of gardening, Islamic Azad University jahrom Branch, Jahrom -Iran

* - Corresponding author E-mail : m_ebrahimzadeh@ymail.com

Abstract

The purpose of curing is reducing the delicacy of fruit to chilling injury, controlling some of the storage illnesses and keeping the quality of fruit. In order to assess the effects of hot water and hot air on the storage life of kinnow mandarin, an experiment was conducted in a factorial completely randomized design, with five replications and two factors, that A factor including: instance, different levels of hot water and hot air and B factor including: storing with 5 levels (the time of harvest, 2, 4, 6 and 8 weeks post harvest). Hot water treatment: 48 °C in 12 minutes and 53 °C in 4 minutes and hot air treatment: 48 °C in 12 hours and 53 °C in 4 hours were used and then the fruit were kept in cold storage in temperature +3.5 °C of for 2 months. The quantitative and qualitative characteristics are chilling injury, total solid soluble (TSS) and vitamin C were measured. The results indicate that curing cause reduction in chilling injury, TSS and vitamin C. In general, the most effective treatments for keeping quantitative and qualitative characteristics, were hot water 48 °C and hot air 53 °C.

Keywords: hot water, hot air, kinnow mandarin, chilling injury.