



بررسی اثر تیمارهای حرارتی و مواد پوششی بر خواص انبارداری پرتقال خونی

عصمت برزنونی^۱، محمد حسین آق خانی^۲، عبدالمجید مسکوکی^۳، محمد حسین عباسپور فرد^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد

۲ و ۴ - دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار پارک علم و فن آوری خراسان

چکیده

بر اساس مطالعات انجام شده میزان ضایعات پرتقال در مراحل مختلف بازرسانی حدود ۲۰ درصد است که از این میزان ۶ درصد مربوط به ضایعات در دوره انبارداری است. در حال حاضر از قارچ کشها برای جلوگیری و کاهش ضایعات میوه ها در دوره انبارداری استفاده میشود. اما برای کاهش نگرانی از ماندن بقایای این مواد روی میوه ها، بکارگیری روش جدید تیمار گرمایی و مواد افزودنی (اسانسها) توصیه میگردد. در این تحقیق برای بررسی یک از این شیوه های جدید، دو تیمار حرارتی و پاشش اسانس گیاهی آویشن بر روی واریته ای از پرتقال های خونی استان گلستان انجام شد. این آزمایشات یک روز پس از برداشت محصول و تحت دو تیمار مختلف حرارتی، آب گرم (در دمای ۵۵ درجه بمدت ۳ دقیقه)، بخار آب (۱۰۰ درجه با روش flushing بمدت ۳۰ ثانیه) و تیمار اسپری کردن میوه ها با اسانس آویشن ۲ درصد با سورفاکتانت انجام شد. سپس میوه های هر تیمار در جعبه قرار داده شده و در سردخانه با دمای ۷ درجه سانتیگراد و با رطوبت نسبی 85 ± 5 درصد بمدت ۲ ماه نگهداری شد. نتایج آنالیز داده ها و مقایسه با نمونه شاهد نشان داد که تیمارها اثر معنی داری روی پارامترهای کیفی اسیدیته، مواد جامد محلول، اندیس رسیدگی، نیروی سفتی و ارزیابی حسی نداشتند و در بین تیمارها، تیمار بخاردهی بیشترین تاثیر را در جلوگیری از کاهش وزن طی دوره انبارداری داشته است.

کلید واژه: ضایعات پس از برداشت، تیمار حرارتی، اسانس های گیاهی، پرتقال.

^۱ - کارشناس سازمان جهاد کشاورزی گلستان، ۰۹۱۱۲۷۳۵۷۷۹ و es_barzаноoni@yahoo.com

^۲ - دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۰۹۱۵۳۱۱۴۱۰۶ و aghkhani@um.ac.ir

^۳ - پارک علم و فن آوری خراسان، ۰۹۱۵۱۱۱۴۳۱۷ و maskooki@yahoo.com

^۴ - دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد ۰۹۱۵۵۱۶۱۵۱۰ و abaspour@um.ac.ir



۱- مقدمه

ایران جزو هفت کشور تولیدکننده عمده مرکبات بشمار می رود. بر مبنای گزارش فائو(۲۰۰۶) کشور ایران از نظر میزان تولید مرکبات دنیا با ۲۷۲ هزار تن در رتبه هفتم (سهم ۳/۷۴ درصدی از تولید جهان) و از نظر صادرات مرکبات با ۵۰ هزار تن در رتبه ۲۵ قرار دارد (سهم ۰/۴۵ درصدی از صادرات جهان که معادل با ۱/۳۲ درصد از تولید داخل کشور می شود)، استان های مازندران، فارس، هرمزگان و کرمان (جیرفت و کهنوج) مهمترین تولید کنندگان مرکبات ایران می باشند، این در حالی است که استان مازندران با ۹۵ هزار هکتار بیشترین سطح زیرکشت (۳۸ درصد از کل کشور) و با ۱۷۰۴ هزار تن بیشترین میزان تولید (۴۱/۳۴ درصد از کل کشور) مرکبات کشور را به خود اختصاص می دهد (۱). بر اساس مطالعه انجام شده در زمینه بازاریابی مرکبات در استان مازندران میزان ضایعات پرتقال در مراحل مختلف بازاریابی حدود ۲۰ درصد بوده است که از این میزان ۶ درصد مربوط به ضایعات در انبار می باشد. بطور کلی ضایعات پس از برداشت فاکتور محدودکننده دوره انبارداری بسیاری از میوه ها و سبزیها از جمله مرکبات می باشد (۲).

طلایی و همکاران دریافتند که آب گرم ۵۰ درجه سانتیگراد بمدت ۱ و ۲ دقیقه بدون اینکه اثر نامطلوبی بر روی کیفیت خوراکی و وضعیت ظاهری دانه های انار داشته باشد در کاهش آلودگی بیماریزای قارچی مناسب بوده است (۳). همچنین در تحقیقی که روی پرتقالهای والنسیا در آب داغ (۴۵ درجه بمدت ۴۲ دقیقه) انجام گرفت، پرتقالها رطوبت کمتری را از دست دادند و در طول انبارداری سفت تر باقی ماندند (۴). در تحقیقی اثر ۵ دمای مختلف ۵۰، ۵۲، ۵۴، ۵۶ و ۵۸ در زمان ۳ دقیقه بر روی نارنگی رقم فورچون (Fortune) بررسی شد و به این نتایج رسیدند که با استفاده از اسکن میکروسکوپ الکترونی در سطح میوه های کنترل ناصافی و ساختمان واکسی دانه ای با تعداد شکافهای عمیق مشاهده شد در نقطه مقابل میوه های غوطه ور در آب داغ در دماهای بین ۵۴-۵۰ درجه سانتیگراد شکافهای مشابه دیده نشد و سطح میوه بطور نسبی یکنواخت بنظر می رسید و همچنین سرمازدگی و میزان پوسیدگی را در طول انبارداری کاهش داد و تفاوتهای بین ظاهر خارجی، رفتار بیولوژیکی و ویژگیهای کیفی داخلی میوه ها با تیمار شاهد حداقل بود و همچنین تیمار غوطه وری در دمای ۵۶ و ۵۸ درجه سانتیگراد هیچ برتری نسبت به تیمار کنترل نداشت و حتی کاهش وزن پوست بالاتر بود و حتی فرو بردن در دمای ۵۸ درجه اثرات سوئی روی ظاهر خارجی میوه داشت و نیز بی مزگی در این دما ظاهر شد که احتمالاً "بخاطر افزایش میزان اتانول در آب میوه بود (۵). بر اساس تحقیقی بهترین تیمار آب داغ ($55 \pm 1^\circ C$ بمدت 12 ± 2 س) برای حفظ خواص فلفل شیرین در طول انبارداری شناسایی شد که این تیمار بطور معنی داری باعث بهبود ظاهر کلی میوه شد در حالیکه میزان پوسیدگی را کاهش داد و سفتی میوه را حفظ کرد (۶). در مطالعه ای هویجها بمدت سه ثانیه تحت تیمار بخار قرار گرفتند و بعد از پایان انبارداری تنها ۲ درصد از میوه ها فاسد شدند در صورتیکه میزان پوسیدگی در تیمار شاهد ۲۳ درصد بود، همچنین در آزمایشی ابتدا میوه ها با قارچهای آلترناتا آلترناریا و رادیکانا و اسکروتیروم آلوده شدند و سپس تحت تیمار بخار قرار گرفتند که میزان ضایعات پس از پایان انبارداری ۵٪ در مقابل ۶۵٪ درصد در میوه های شاهد بود (۷). با استفاده از تیمار HWB روی پرتقال دریافتند که میوه ها در دمای ۵۶ درجه به مدت زمان کوتاه ۲۰ ثانیه جمعیت میکروبی روی سطح میوه را ۷۶ درصد نسبت به میوه هایی که با شیر آب برس زده شده بودند کاهش داد و همچنین بین افت کاهش وزن و میزان اسیدیته و مواد جامد محلول و سفتی میوه تفاوت معنی داری وجود نداشت و در نهایت روزنه ها و شکاف های میکروسکوپی سطح میوه را می پوشاند و باعث شفافیت سطح میوه می شود (۸). در تحقیق تیمار حرارتی بخار روی انگور پی بردند قرار دادن میوه ها در محدوده دمایی ۵۵-۵۲/۵ درجه سانتیگراد و بازه زمانی ۲۷-۱۸ دقیقه اثر معنی داری روی کاهش وزن، سفتی دانه ها، مواد جامد محلول، تجمع اسید و رنگ دانه ها نداشت و در کنترل قارچ بوتریتیس (کپک خاکستری) در دوره انبارداری موثر بود (۹). عالم زاده انصاری



و همکاران اثر غوطه وری در آب داغ 52°C بمدت ۳ دقیقه، آب 25°C در زمان ۳ دقیقه، قارچ کش تیا بندازول (TBZ) با غلظت ۲ گرم در لیتر، بدون قارچ کش، واکس و ترکیب این تیمارها روی دو رقم پرتقال والنسیا و پرتقال محلی سیاورز خوزستان انجام دادند و به این نتایج رسیدند که استفاده از تیمار آب داغ و تیمار قارچ کش TBZ و واکس پوسیدگی پس از برداشت مخصوصاً کپک پنسیلیوم را به حداقل رساند. این روشها میزان پوسیدگی را در رقم سیاورز به ۲٪ در مقایسه با تیمار کنترل که ۲۶٪ بود، رساند. همچنین کاربرد واکس بطور معنی داری از کاهش وزن، سفتی بافت و اسید آسکوربیک جلوگیری نمود. تیمار آب داغ نیز بطور معنی داری از سفتی بافت و وزن میوه جلوگیری کرد اما باعث کاهش در میزان اسید آسکوربیک شد. همچنین آنها دریافتند که در طول دوره انبارداری سرد اسیدیته (TA%) بخوبی اسید آسکوربیک کاهش یافت. بر عکس میزان مواد جامد محلول (TSS) و میزان رسیدگی (TSS/TA) بطور معنی داری افزایش یافت (۱۰). شیرا و همکاران با انجام تیمارهای حرارتی پس از برداشت آب و هوای داغ روی پرتقالهای خونی دریافتند که غوطه وری در آب داغ (دمای ۵۰ درجه در زمان ۳ دقیقه) و هوای داغ (دمای ۳۷ درجه بمدت ۴۸ ساعت) سرمازدگی را کاهش می دهد و اثری روی پارامترهای کیفی میوه نداشت (۱۱). آراس و وسایی اثر فعالیت سمی ۱۲ عصاره گیاهی را در برابر قارچ های پنسیلیوم دیجیتاتوم، پنسیلیوم ایتالیکوم، بوتریتیس سینرا و آلترناریا سیتری بررسی کردند. میوه های پرتقال با اسپور قارچ پنسیلیوم دیجیتاتوم مایه زنی و با محلول های صفر، ۷۵، ۱۵۰، ۲۵۰ میلی گرم در لیتر روغن آویشن اسپری شدند. نتایج نشان داد که هیچ تفاوت آماری بین این تیمار و میوه ها با قارچ کش تیا بندازول با غلظت ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر نداشت (۱۲).

۲- مواد و روشها

میوه رسیده پرتقال خونی از شهرستان بندرگز در استان گلستان برداشت و به آزمایشگاه صنایع غذایی پارک علم و فن آوری خراسان منتقل شدند. سپس نمونه ها از نظر وضعیت ظاهری، عاری بودن از هرگونه بیماری و صدمات پوستی بررسی شده و میوه های سالم جدا گردیدند.

میوه ها پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا با آب شسته شدند و در دمای اتاق خشک شدند. و روز بعد اعمال تیمارها به نمونه ها انجام شد. غوطه وری در حمام آب داغ ۵۵ درجه سانتیگراد بمدت ۳ دقیقه، بخار دهی با بخار آب ۱۰۰ درجه بمدت ۳۰ ثانیه و محلول پاشی با اسانس آویشن با سورفکتانت ۲ درصد بود و سپس نمونه ها در سردخانه با دمای ۷ درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی 85 ± 5 درصد بمدت ۲ ماه و یک هفته در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بمنظور تطبیق با شرایط بازار نگهداری شدند. انجام آزمایشات به صورت دوره ای هر ۲ هفته یکبار و نیز پس از یک هفته بازار پسندی انجام شد. و سپس آنالیز داده ها در قالب طرح کترهای خرد شده (اسپلیت پلات) بر پایه طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد. فاکتورهای مورد ارزیابی میزان کاهش وزن، درصد مواد جامد محلول (TSS)، درصد اسیدیته، اندیس رسیدگی و ارزیابی حسی بود.

۲-۱- اندازه گیری درصد کاهش وزن

میزان کاهش وزن از طریق تفاوت وزن میوه ها در شروع و پایان انبارداری به وزن نمونه ها در ابتدای انبارداری برحسب درصد محاسبه شد.



۲-۲- اندازه گیری میزان اسیدیته

بمنظور اندازه گیری PH، از دستگاه PH متر مدل (Metrohm 620,Switzerland) استفاده شد، و از طریق از فرمول زیر میزان اسیدیته را بر حسب اسید سیتریک محاسبه نمودیم.

$$(1)$$

$$A=V*0/0064*100/m$$

در این رابطه:

V: حجم سود مصرفی بر حسب میلی لیتر
M: وزن نمونه بر حسب گرم

۲-۳- اندازه گیری مقدار مواد جامد محلول

مقدار چند قطره از محلول صاف شده آب میوه را روی صفحه شیشه ای رفرکتومتر دیجیتال مدل (ATAGO RX-5000CX) ریخته شد. سپس عدد نمایش داده شده بیانگر مواد جامد محلول (درجه بریکس) بر حسب درصد می باشد.

۲-۴- اندازه گیری سفتی بافت

در هر مرحله از آزمایش ۳ عدد پرتقال از هر تیمار انتخاب کرده و با استفاده از دستگاه اندازه گیری کشش-فشار تست بافت مدل (Zwick z250,Germany) و با پروب دایره ای (استوانه ای) مسطح به قطر ۷۵/۲ میلی متر نمونه بطور عرضی تحت نیروی فشاری قرار داده و تا نقطه گسیختگی نیرو وارد می شود.

۲-۵- آزمون حسی

۶ میوه از هر تیمار برای انجام آزمون ارزیابی حسی انتخاب شده و به ۱۲ داور آموزش دیده داده شد تا نظر خود را در مورد مشخصات میوه از نظر طعم و مزه را در فرم مخصوص آزمون حسی ارائه نمایند.

۳- نتیجه گیری (نتایج و بحث)

تحلیل داده ها در نرم افزار SAS نشان داد که نوع تیمار اثری بر فاکتورهای مواد جامد محلول، اسیدیته، اندیس رسیدگی و سفتی بافت، نداشت این نتایج با گزارش پورات که اظهار داشت تیمار گرمایی اثر معنی داری بر اسیدیته و مواد جامد محلول ندارد مطابقت دارد (۸). اما نوع تیمار بر روی درصد کاهش وزن در طی انبارداری تاثیر گذار بود که با نتایج عالم زاده و فریدون تطبیق دارد (۱۰). همانطوریکه در جداول ۱ و ۲ میانگین واریانس دیده می شود.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر زمان بر فاکتورهای اندازه گیری شده بر اساس آزمون دانکن

صفت	شروع	هفته دوم	هفته چهارم	هفته ششم	هفته هشتم	هفته نهم
درصد کاهش وزن (%)	۰	۲/۳۴۲۵d	۴/۱۳۵۵c	۵/۳۱۲۶c	۷/۹۶۸۳b	۱۱/۰۸۶۲a
اسیدیته (%)	۱/۶۱۵۵a	۱/۵۴۷۷a	۱/۳۴۶۱b	۱/۴۸۴۳a	۱/۲۸۹۶b	۱/۲۹۳۳b
مواد جامد محلول (%)	۱۰/۴۲۹۲a	۹/۴۷۴۲bc	۹/۳۳۰c	۹/۷۴۸۳bc	۹/۶۳۵۸bc	۹/۹۳۸۳ab
اندیس رسیدگی	۶/۲۸۴۹c	۶/۲۲۱۶c	۶/۹۷۷۴bc	۶/۶۴۵۶c	۷/۵۸۷۰ab	۷/۸۰۴۶a
ارزیابی حسی	۶۲/۰۸۳۳ab	۶۵/۶۲۵۰ab	۶۶/۰۴۲ab	۶۴/۳۷۵ab	۶۷/۲۹۲a	۵۹/۵۸۳۳b

حروف a, b, c, d در هر کدام از ردیفهای جدول بالا اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد نشان می دهد.



جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمار بر فاکتورهای اندازه گیری شده بر اساس آزمون دانکن

تیمار	درصد کاهش وزن (%)	اسیدیته (%)	مواد جامد محلول (%)	اندیس رسیدگی	سفتی بافت (N)	ارزیابی حسی
آب گرم	۶/۴۷ ab	۱/۳۹۶ a	۹/۶۸ a	۷/۱۰۳۷ a	۸۴/۵۲۸ a	۶۵/۴۴۱۲ a
بخار	۴ b	۱/۴۴۳۹a	۹/۷۲۵۰a	۶/۹۵۱۶ a	۸۰/۵۹۰a	۶۳/۹۷۰۶ a
اسپری با آویشن	۶/۱۴ab	۱/۴۲۲۲ a	۹/۹۳۵۶ a	۷/۰۹۹ a	۷۸/۹۱۸ a	۶۵/۴۴۱a
کنترل	۸/۱ a	۱/۴۱۳۷ a	۹/۷۱۶۱ a	۶/۹۶۱۱ a	۸۲/۶۲۰ a	۶۱/۴۷۱a

حروف a, b, c و d در هر کدام از ردیفهای جدول بالا اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد نشان می دهد. درصد کاهش وزن تحت تاثیر تیمار و مدت زمان انبارداری قرار می گیرد. مقایسه میانگین های درصد کاهش وزن نسبت به زمان صفر نشان داد که زمان تاثیر معنی داری در کاهش وزن در طی انبارداری و دوره بازاریاری داشته است به طوریکه با افزایش زمان درصد کاهش وزن افزایش یافته است که بعلت تنفس از سطح پوست میوه است، همانطوریکه در جداول مشاهده می شود بیشترین و کمترین میزان درصد کاهش وزن به ترتیب مربوط به تیمار کنترل و بخاردهی بوده است. میزان درصد اسیدیته و مواد جامد محلول در پایان دوره انبارداری نسبت به هفته شروع کاهش یافته است که تیمار بخار دارای بالاترین میزان میانگین می باشد. همچنین اندیس رسیدگی با گذشت زمان افزایش پیدا کرده است بطوریکه این میزان میانگین در تیمار آب گرم بیشترین مقدار است. و نیز آنالیز داده ها نشان می دهد که سفتی بافت میوه ها در طول دوره نگهداری کاهش می یابد (به استثنای هفته چهارم که بعلت سرد بودن محیط آزمایشگاه افزایش ناگهانی را داشتیم) که این می تواند در نتیجه تنفس میوه در طی دوره انباری باشد، همچنین مقایسه میانگین ها نشان می دهد که میوه ها تحت آب گرم سفت تر باقی ماندند اما اختلاف معنی داری در بین تیمارها وجود نداشت. و نیز در پارامتر ارزیابی حسی بین تیمارها با کنترل تفاوت معنی داری وجود داشت اما با گذشت زمان اختلاف معنی داری بین هفته هشتم و نهم انبارداری مشاهده شد که بدلیل قراردادن میوه ها در محیط طبیعی بود (افزایش دما). بنابراین می توان استفاده از تیمارهای حرارتی و اسانس های گیاهی را بجای قارچ کشها که اثرات سوئی برای مصرف کنندگان و محیط زیست بدنبال دارد را توصیه نمود.

مراجع

- ۱- وزارت جهاد کشاورزی. سالنامه آماری. ۱۳۸۶
- ۲- اسدی، ه. ۱۳۸۴. بازاریابی در استان مازندران، مجله تخصصی کشاورزی زیتون. وزارت جهاد کشاورزی.
- ۳- طلایی، ع. عسگری سرچشمه، م. ع. بهادران، فیروزه. شرافتیان، داریوش. (۱۳۸۳). مطالعه آثار تیمارهای آب گرم و پوشش پلی اتیلن بر روی عمر انبارمانی و کیفیت میوه انار ملس ساوه. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵: ۳۷۷-۳۶۹.
- 4- Willams, M.H. Brown, M.A. Vesk, M. Brady, C. 1994. Effect of postharvest heat treatments on fruit quality, surface structure, and fungal disease in Valencia oranges. Australian Journal of Experimental Agriculture. 34: 1183-1190.
- 5- Schirra, M. D'hallewin, G. 1997. Storage performance of Fortune mandarins following hot water dips. Postharvest Biology and Technology 10: 229-238.
- 6- Fallik, E. Grinberg, S. Alkalai, S. Yekutieli, O. Wiseblum, A. Regev, R. Beres, H. Bar-Lev, E. 1999. A unique rapid hot water treatment to improve storage quality of sweet pepper. Postharvest Biology and Technology 15: 25-32.



- 7- Afek,U. Orenstein,J. Nuriel,E.1999. Steam treatment to prevent carrot decay during storage. *Crop Protection* 18:639-642.
- 8- Porat, R. Daus, A.Weiss, B.Cohen, L. Fallik,E. Droby, S. 2000. Reduction of postharvest decay in organic citrus fruit by a short hot water brushing treatment. *Postharvest Biology and Technology*. 18:151-157.
- 9- Lydakakis, D. Julia Aked, J. 2003.Vapour heat treatment of Sultanina table grapes. II: Effects on postharvest quality *Postharvest Biology and Technology*. 27:117-126.
- 10- Alemzadeh Ansari, N. and Feridoon, H. 2007. Postharvest application of hot water, fungicide and waxing on the shelf life of Valencia and local oranges of siavarz.*Asian Journal of Plant Science*, 6: 314-319.
- 11-- Schirra, M. Mulas, M. Fadda,A. Cauli, E.2004.Cold quarantine responses of blood oranges to postharvest hot water and hot air treatments. *Postharvest Biology and Technology*. 31: 191-200.
- 12 Arras,G. and M. Vsai. 2001. Fungitoxic activity of 12 essential oils against four postharvest citrus pathogens: chemical analysis of thymus capitates oil and its effect in subatmospheric pressure condition. *Journal of Food Protection*. 64: 1025-1029.

Effect of heat treatments and coating materials on the storage properties of blood orange

Es.Baezаноoni,M.H.Agkhani, M.Maskooki. And M.H Abbaspour

1-Master student Agricultural Machinery, Ferdowsi University of Mashhad

2, 4-Professor Agricultural Machinery, Ferdowsi University of Mashhad

3-Assistant Professor, Khorasan Science and Technology Park

Abstract

Based on previous studies, it is estimated that the waste of orange during handling and marketing stages is about 20 percent, from which about 6 percent is related to the storage period. Currently fungicides are being used to prevent further damage of fruits or reduce of waste during storage. However, to reduce the concerns regarding to the effect of remaining these chemicals on the fruits, the application of new methods such as heat treatment and additives (essential oil) is recommended. Therefore a study was conducted to evaluate the effects of thermal treatments and herbal thyme oil spray on a variety of blood oranges in Golestan province in the northern part of Iran. The tests have been done one day after harvesting, under three different treatments: hot water at 55 °C for 3 minutes, flushing of steam at 100 °C for 30 seconds, and spraying of fruits with two-percent thyme using surfactant. The fruits of each treatment were then kept in some boxes and placed in a cold storage at 7 °C and relative humidity of 85±5 percent, for two months. Results showed that the treatments had no significant effect on the quality parameters of fruits such as acidity, total soluble solids, maturity index and stiffness force and sensory evaluation. However, among all treatments, the steaming treatment had the greatest impact in preventing weight loss during storage.

Keywords: blood orange, waste, Golestan, heat treatment; herbal essenc