



اثر پیش تیمار حرارت و اسانس‌های گیاهی بر خواص پس از برداشت پرتقال خونی

عصمت برزنونی^{۱*} - محمدحسین آق‌خانی^۲ - عبدالمجید مسکوکی^۳ - محمدحسین عباسپورفرد^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۲۳

چکیده

ضایعات پس از برداشت عامل محدودکننده دوره انبارداری بسیاری از میوه‌ها و سبزیجات از جمله مرکبات می‌باشد. در این تحقیق یک روز پس از برداشت، پرتقال خونی رقم سانگین تحت چهار تیمار مختلف شامل: آب گرم (در دمای ۵۵ درجه به مدت ۳ دقیقه)، بخار (۱۰۰ درجه با روش flushing (شستشو با جریان سریع بخار) در زمان ۳۰ ثانیه) و اسپری کردن میوه‌ها با اسانس آویشن ۲ درصد با سورفاکتانت و نمونه شاهد قرار گرفت. میوه‌های هر تیمار در جعبه گذاشته شد و سپس به مدت ۲ ماه در سردخانه با دمای ۸ درجه سانتی‌گراد و با رطوبت نسبی 85 ± 5 درصد و همچنین یک هفته به منظور تطبیق با شرایط بازار در دمای محیط نگهداری شد. نتایج آنالیز داده‌ها نشان داد که نوع تیمار اثر معنی‌داری روی پارامترهای کیفی اسیدیت، مواد جامد محلول، اندیس رسیدگی و ارزیابی حسی نداشت و نیز در بین تیمارها، تیمار بخاردهی بیشترین تأثیر را در جلوگیری از کاهش وزن طی دوره انبارداری داشته است.

واژه‌های کلیدی: پس از برداشت، انبارداری، پرتقال خونی، تیمار حرارتی، اسانس‌های گیاهی

مقدمه

در آب گرم (۴۵ درجه به مدت ۴۲ دقیقه) انجام گرفت، پرتقال‌ها رطوبت کمتری را از دست دادند و در طول انبارداری سفت تر باقی ماندند (۱۳). شیرا و همکاران با اثر ۵ دمای مختلف ۵۰، ۵۲، ۵۴، ۵۶ و ۵۸ در زمان ۳ دقیقه بر روی نارنگی رقم فورچون^۵ دریافتند که با استفاده از اسکن میکروسکوپ الکترونی در میوه‌های غوطه‌ور در آب گرم بین دماهای ۵۴-۵۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به میوه‌های شاهد شکاف‌های عمیق مشاهده نشد. همچنین تفاوت‌های بین ظاهر خارجی، رفتار بیولوژیکی و ویژگی‌های کیفی داخلی میوه‌ها نسبت به تیمار شاهد کمتر بود. تفاوتی بین تیمار غوطه‌وری در دمای ۵۶ و ۵۸ درجه و شاهد نبود اما کاهش وزن پوست بالاتر بود (۱۱). پورات و همکاران با استفاده از تیمار آب داغ همراه با برس زنی^۶ روی پرتقال دریافتند که میوه‌ها در دمای ۵۶ درجه در زمان کوتاه ۲۰ ثانیه بین افت کاهش وزن و میزان اسیدیت و مواد جامد محلول و سفتی میوه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و در نهایت روزه‌ها و شکاف‌های میکروسکوپی سطح میوه را می‌پوشاند و باعث شفافیت سطح میوه شد (۱۰). با اثر تیمار حرارتی بخار روی انگور هانگ و همکاران پی بردند قرار دادن میوه‌ها در محدوده دمایی ۵۵-۵۲/۵ درجه سانتیگراد و بازه زمانی ۲۷-۱۸ دقیقه اثر معنی‌داری روی کاهش وزن، سفتی دانه‌ها،

ایران جزء هفت کشور تولیدکننده عمده مرکبات به شمار می‌رود. بر مبنای گزارش فائو (۲۰۰۶) کشور ایران از نظر میزان تولید مرکبات دنیا با ۴۲۷۲ هزار تن در رتبه هفتم و از نظر صادرات مرکبات با ۵۰ هزار تن در رتبه ۲۵ قرار دارد، استان‌های مازندران، فارس، هرمزگان و کرمان (جیرفت و کهنوج) مهم‌ترین تولیدکنندگان مرکبات ایران می‌باشند، 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 می‌دهد (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 انباری می‌باشد. به طور کلی ضایعات پس از برداشت فاکتور محدودکننده دوره انبارداری بسیاری از میوه‌ها و سبزی‌ها از جمله مرکبات می‌باشد (۲).

در تحقیقی که توسط ویلیامز و همکاران روی پرتقال‌های والنسیا

۱، ۲ و ۴- به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه ماشین‌آلات کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

*- نویسنده مسئول: (Email: es_barzаноoni@yahoo.com)

۳- استادیار پارک علم و فن آوری خراسان

5- Fortune

6- Hot water brushing

اسانس آویشن با سورفکتانت ۲ درصد و تیمار شاهد بود و سپس نمونه‌ها در سردخانه با دمای ۸ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی 85 ± 5 درصد به مدت ۲ ماه و یک هفته در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به منظور 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. در پایان آنالیز داده‌ها با استفاده از طرح آزمایشی بلوک‌های کاملاً تصادفی در هر زمان جدا از هم با در نرم افزار آماری SAS9.3.1 و SPSS16 و با روش مقایسه میانگین LSD و دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. فاکتورهای مورد ارزیابی میزان کاهش وزن، درصد مواد جامد محلول، درصد اسیدیته، اندیس رسیدگی، سفتی بافت و ارزیابی حسی بود.

درصد کاهش وزن

برای اندازه گیری میزان کاهش وزن از یک ترازوی آزمایشگاهی مدل (A&D 500A) ساخت کشور ژاپن با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری، استفاده شد. میوه‌ها در شروع و پایان انبار داری توزین و درصد کاهش وزن از رابطه ۱ محاسبه شد.

$$(1) \quad \text{درصد کاهش وزن} = \frac{\text{اختلاف وزن میوه‌ها قبل و بعد از هر دوره نگهداری}}{\text{وزن کل میوه}} \times 100$$

میزان اسیدیته

به منظور اندازه‌گیری اسیدیته، از دستگاه PH متر مدل (Metrohm 620, Switzerland) استفاده شد، و از طریق رابطه (۲) میزان اسیدیته را بر حسب اسید سیتریک محاسبه شد (۴).

$$(2) \quad T \cdot A = (V \times 0 / 0064 \times 100) / M$$

در این رابطه:

T.A: اسیدیته بر حسب درصد اسید سیتریک

V: حجم سود مصرفی (ml)

M: وزن نمونه (g)

مقدار مواد جامد محلول

در این تحقیق پس از کالیبره کردن دستگاه با آب مقطر، مقدار چند قطره از محلول صاف شده آب میوه را روی صفحه شیشه ای رفرکتومتر دیجیتال ساخت کشور ژاپن مدل (- ATAGO RX-5000CX, Japan) با دقت $0.3\% \pm$ ریخته شد. سپس عدد نمایش داده شده بیانگر مواد جامد محلول (درجه بریکس) یا قند کل میوه بر حسب درصد می باشد.

اندیس رسیدگی

در روش‌های استاندارد برای تعیین رسیدگی مرکبات، از نسبت

مواد جامد محلول، تجمع اسید و رنگ دانه‌ها نداشت و در کنترل قارچ بوتریتیس (کیک خاکستری) در دوره انبارداری مؤثر بود (۸). عالم زاده انصاری و فریدون با اثر غوطه وری در آب 52°C و 25°C در مدت ۳ دقیقه، قارچ کش تیاندازول با غلظت ۲ گرم در لیتر، بدون قارچ کش، واکس و ترکیب این تیمارها روی دو رقم پرتقال والنسیا و محلی سیاورز خوزستان دریافتند که استفاده از تیمارهای آب داغ، قارچ کش تیاندازول و واکس پوسیدگی پس از برداشت مخصوصاً کپک پنی‌سیلیوم را به حداقل رساند. کاربرد واکس به طور معنی‌داری از کاهش وزن، سفتی بافت و اسید آسکوربیک جلوگیری نمود. تیمار آب داغ از سفتی بافت و وزن میوه‌ها جلوگیری کرد. در طول دوره انبارداری اسیدیته به خوبی اسید آسکوربیک کاهش یافت در حالی که میزان مواد جامد محلول و رسیدگی افزایش یافت (۶). شیرا و همکاران با انجام تیمارهای حرارتی آب و هوای داغ روی پرتقال‌های خونی دریافتند که غوطه وری در آب گرم ۵۰ درجه در زمان ۳ دقیقه و هوای داغ ۳۷ درجه به مدت ۴۸ ساعت سرمازدگی را کاهش داد و اثری روی پارامترهای کیفی میوه نداشت (۱۲). آراس و وسایی اثر فعالیت سمی ۱۲ عصاره گیاهی را در برابر قارچ‌های پنسیلیوم دیجیتاتوم، پنسیلیوم ایتالیکوم، بوتریتیس سینرا و آلترناریا سیتری بررسی کردند. میوه‌های پرتقال با اسپور قارچ پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم مایه زنی و با محلول‌های صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی گرم در لیتر روغن آویشن اسپری شدند. نتایج نشان داد که هیچ تفاوت آماری بین این تیمار و میوه‌ها با قارچ کش تیاندازول با غلظت ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر نداشت (۷). بنابراین در این پژوهش با توجه به اهمیت کنترل ضایعات پس از برداشت مرکبات و حذف استفاده از قارچ‌کش‌ها تیمارهای فیزیکی بر روی پرتقال خونی رقم سانگین انجام شد و اثرات این تیمارها بر روی برخی خواص فیزیکی مکانیکی و کیفی پرتقال در طول دوره انبارداری دو ماه در سردخانه با دمای ۸ درجه سانتی‌گراد و نیز یک هفته اضافه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به منظور تطبیق با شرایط بازار بررسی شده بود و در نهایت انتخاب بهترین تیمار برای انبارداری مناسب از اهداف این طرح بود.

مواد و روش‌ها

پرتقال خونی از باغ میوه در شهرستان بندرگز - استان گلستان در سال ۸۸ برداشت و به آزمایشگاه صنایع غذایی پارک علم و فن آوری خراسان منتقل شدند. سپس نمونه‌ها از نظر وضعیت ظاهری، عاری بودن از هرگونه بیماری و صدمات پوستی بررسی شده و میوه‌های سالم جدا گردیدند. ابتدا میوه‌ها با آب شسته شدند و در دمای اتاق خشک شدند. روز بعد چهار تیمار مختلف روی نمونه‌ها انجام شد. غوطه وری در حمام آب داغ ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ دقیقه، بخار دهی با بخار آب ۱۰۰ درجه به مدت ۳۰ ثانیه، محلول پاشی با

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 (۴).

مواد جامد کل به اسید استفاده می نمایند و آن را بصورت وزنی نشان می دهند. در این تحقیق از تقسیم مواد جامد محلول بر اسیدیته اندیس رسیدگی محاسبه شد.

سفتی بافت

آزمون سفتی بافت با استفاده از دستگاه اندازه گیری کشش-فشار مدل Zwick ساخت کشور آلمان با پروب دایره ای مسطح به قطر ۷۵/۲ میلی متر مطابق با استاندارد انجمن مهندسی آمریکا (ASAE S368.3) با سرعت ۱۰ mm/min به طور عرضی تحت نیروی فشاری قرار داده شد و بیشترین مقدار نیرو به عنوان سفتی هر نمونه ثبت شد.

آزمون حسی

۶ میوه از هر تیمار برای انجام آزمون ارزیابی حسی انتخاب شده

نتایج

درصد کاهش وزن

کاهش وزن یکی از فاکتورهای مهم در دوره انبارداری و نیز از نظر اقتصادی حائز اهمیت است که این پارامتر تحت تأثیر شرایط نگهداری در سردخانه (دما و رطوبت مناسب)، نوع بسته بندی، نوع پیش تیمار و ... می باشد. تأثیر هر کدام از عوامل می توانند روی روند کاهش وزن مثبت یا منفی یا بی تأثیر باشند.

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مورد اندازه گیری در زمان های مختلف

نوع تیمار	کاهش وزن (%)	هفته شروع			هفته دوم		
		مواد جامد محلول (%)	اسیدیته (%)	اندیس رسیدگی	کاهش وزن (%)	مواد جامد محلول (%)	اسیدیته (%)
آب گرم	۰	۹/۰۴ a	۱/۵۰۳۳ a	۶/۰۱۸۷ a	۲/۱۸۳۴ a	۱/۴۴۳۳ a	۶/۳۸۸ a
بخار آب	۰	۹/۲۸ a	۱/۵۴۳۳ a	۶/۰۱۷۳ a	۱/۰۴۶۷ a	۱/۵۰۶۷ a	۶/۳۲۶۳ a
اسپری با آویشن	۰	۹/۴۵۳۳ a	۱/۵۳۱ a	۶/۱۷۸۷ a	۱/۵۵۴۱ a	۱/۴۹ a	۶/۴۳۹ a
شاهد	۰	۹/۲۲۳۳ a	۱/۵۲۳۳ a	۶/۰۸۲۳ a	۲/۵۸۵۶ a	۱/۴۹ a	۶/۳۳۵۰ a

نوع تیمار	کاهش وزن (%)	هفته چهارم			هفته ششم		
		مواد جامد محلول (%)	اسیدیته (%)	اندیس رسیدگی	کاهش وزن (%)	مواد جامد محلول (%)	اسیدیته (%)
آب گرم	۲/۶۴۴ a	۹/۶۶ a	۱/۴۰۳ a	۶/۸۹۳۷ a	۴/۶۰۷۸ a	۱/۳۰۳۳ a	۷/۵۶۴۳ a
بخار آب	۲/۳۷۹ a	۹/۵۳۳۳ a	۱/۴۹۳۳ a	۶/۳۸۳۷ a	۳/۰۴۳۶ b	۱/۳۴۶۷ a	۷/۲۳۱۳ a
اسپری با آویشن	۳/۸۱۴۳ a	۹/۶۸ a	۱/۴۸۸۷ a	۶/۵۲۲۷ a	۵/۳۰۲۴ a	۱/۳۷۸ a	۷/۲۶۹۳ a
شاهد	۴/۱۳۷۷ a	۹/۴۴ a	۱/۴۴۸ a	۶/۵۴۲۷ a	۵/۵۸۸۶ a	۱/۳۷۳۳ a	۶/۹۸۱۰ a

نوع تیمار	کاهش وزن (%)	هفته هشتم			هفته نهم		
		مواد جامد محلول (%)	اسیدیته (%)	اندیس رسیدگی	کاهش وزن (%)	مواد جامد محلول (%)	اسیدیته (%)
آب گرم	۶/۶۱۴۷ a	۱۰/۰۹۶۷ a	۱/۲۷۵۷ a	۷/۹۶۵۰ a	۹/۱۸۸۷ ab	۱/۲۴ a	۸/۶۰۱۳ a
بخار آب	۴/۶۴۹۷ b	۱۰/۰۲ a	۱/۳۹۲۷ a	۷/۷۵۳۰ a	۶/۹۳۳۱ c	۱/۲۳۶۷ a	۸/۳۳۹۰ a
اسپری با آویشن	۶/۴۳۸۵ ab	۱۰/۱۵ a	۱/۳۳۴ a	۷/۶۳۳۷ a	۷/۵۱۱۹ bc	۱/۳۰۲۰ a	۸/۰۵۱۰ a
شاهد	۷/۷۰۰۵ a	۱۰/۲۶۳۳ a	۱/۳۰۱۳ a	۷/۹۲۹۰ a	۹/۷۸۲۸ a	۱/۱۷ a	۸/۹۲۵۷ a

حروف مختلف a, b و c اختلاف معنی داری را نشان می دهد.

سفتی بافت

جدول میانگین مربعات نشان داد که بعد از ماه اول انبارداری نوع تیمار بر سفتی بافت اثر گذاشته بود (جدول ۲).

ارزیابی حسی

برای بررسی تأثیر همزمان متغیرهای تیمار و زمان بر روی ارزیابی حسی از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده شده است. همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شده است در سطح معنی‌داری ۵ درصد هیچ یک از دو متغیر زمان و تیمار بر روی ارزیابی حسی تأثیرگذار نبود.

بحث

آنالیز داده‌ها نشان داد نوع تیمار بر پارامترهای درصد اسیدیته، درصد مواد جامد محلول، اندیس رسیدگی و ارزیابی حسی در کل دوره انبارداری (۲ ماه در سردخانه و یک هفته در شرایط محیط) تأثیر معنی‌داری نداشت. با گذشت زمان میزان اسیدیته در همه تیمارها کاهش یافته بود که ناشی از رسیدگی میوه‌ها بود که با یافته‌های عالم زاده و فریدون بر روی دو رقم پرتقال محلی (۶) و نیز با تحقیق اثر تیمارهای حرارتی هوای داغ و آب گرم روی پرتقال خونی رقم‌های مورو، سانگین و داپیو سانگین (۱۲) مطابقت داشت. محققین دیگر با به کارگیری عصاره روغن میخک و آویشن روی پرتقال والنسیا به چنین نتیجه مشابهی دست یافتند (۳).

جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱ پیوست) نشان داد که نوع تیمار در ماه اول نگهداری روی درصد افزایش، کاهش وزن میوه‌ها تأثیر معنی‌داری ندارد اما بعد از ماه اول تا پایان دوره انبارداری تغییرات این پارامتر متأثر از نوع تیمار می‌باشد. جدول ۱ مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در همه تیمارها با گذشت زمان درصد کاهش وزن میوه‌ها افزایش یافته بود.

میزان اسیدیته

نتایج مقایسه میانگین داده‌های نشان داد که بین اسیدیته تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و با گذشت زمان میزان اسیدیته در همه تیمارها کاهش یافت (جدول ۱).

مقدار مواد جامد محلول

مقایسه میانگین درصد مواد جامد محلول تیمارها نشان داد با گذشت زمان این ویژگی افزایش یافته و بین تیمارها اختلافی وجود نداشت (جدول ۱). با افزایش زمان نگهداری و از دست دادن آب میوه، غلظت مواد محلول در میوه‌ها افزایش یافت.

اندیس رسیدگی

نتایج جدول مقایسه میانگین نشان داد که بین نوع تیمار در زمانهای مختلف اندازه گیری نگهداری تفاوتی روی اندیس رسیدگی میوه‌ها نداشته است و با گذشت زمان اندیس رسیدگی میوه‌ها در همه تیمارها افزایش یافت، بطوری که در پایان کل دوره انبارداری میوه‌های تحت تیمار کنترل بیشترین درصد رسیدگی را داشتند (جدول ۱).

جدول ۲- آنالیز واریانس (میانگین مربعات) سفتی بافت در طی دوره انبارداری

منابع تغییرات	درجه آزادی	هفته شروع	هفته دوم	هفته چهارم	هفته ششم	هفته هشتم	هفته نهم
تیمار	۳	اندازه گیری نشده	۱۷/۹۸۶۶ ^{NS}	۴۶/۹۱۶۸ ^{NS}	۸۷/۳۰۷۱ [*]	۱۳۳/۴۳۵۴ ^{**}	۱۸۲/۲۵۸۶ [*]
تکرار	۲	اندازه گیری نشده	۶/۹۰۳۶ ^{NS}	۲۵/۱۴۴۶ ^{NS}	۱۰۰/۶۰۹۶ [*]	۲۵/۷۳۹۹ ^{NS}	۱۳/۷۱۳۱ ^{NS}
اشتباه	۶	اندازه گیری نشده	۳۱/۹۲۹۶	۲۲/۰۵۵۸	۱۷/۶۷۹۸	۹/۱۵۶۵	۲۹/۸۶۶۲
کل	۱۱	اندازه گیری نشده					
ضریب تغییرات		اندازه گیری نشده	۷/۵۹۹۴	۶/۶۷۵۱	۶/۲۷۸۶	۴/۸۹۵۱	۱۰/۱۱۶۵

NS و * و ** - به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ درصد و عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

جدول ۳- آنالیز واریانس ارزیابی حسی در کل دوره انبارداری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
تیمار	۳	۲۳۸/۶۰۳	۰/۸۲۹	۰/۴۷۹ ^{NS}
زمان	۵	۳۸۴/۴۶۱	۱/۳۳۵	۰/۲۵ ^{NS}
اشتباه	۲۶۳	۲۸۷/۹۵۵		
کل	۲۷۲			
ضریب تغییرات	۲۷۱			

NS عدم معنی‌داری

لیداکیس و آکد با تیمار حرارتی بخار روی انگور به چنین نتیجه ای دست یافتند (۹).

عامل سفتی بافت میوه‌ها تا پایان ماه اول نگهداری میوه‌ها اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت، اما بعد از آن تا پایان نگهداری میوه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). به طوری که میوه‌های تحت تیمارهای حرارتی پس از کل دوره انبارداری سفت‌تر باقی ماندند که این نتیجه با یافته‌های تحقیق اثر تیمارهای حرارتی هوای داغ و آب گرم روی پرتقال خونی توسط شیرا و همکاران مطابقت داشت (۱۲) در حالی که بعضی از تحقیقات گذشته مانند لیداکیس و آکد با انجام تیمار حرارتی روی انگور (۹) و هانگ و همکاران روی نارنگی ساتسوما دریافتند که نوع تیمار اثری روی سفتی بافت نداشته است (۸).

طعم میوه‌ها بیشتر مربوط به نسبت قند و اسید، ترکیبات فرار و اثر ترکیبی آنهاست. علی‌رغم اینکه ویژگی‌های مزه و طعم میوه‌ها می‌تواند تحت تیمارهای حرارتی قرار گیرد، اما در این تحقیق چون تغییرات اسیدیته و مواد جامد محلول مستقل از نوع تیمار بود ارزیابی حسی میوه‌ها تحت تأثیر تیمار قرار نگرفت که با نتایج شیرا و همکاران تطابق داشت (۱۱).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از تیمارهای حرارتی و اسانس‌های گیاهی را به جای قارچ کش‌ها و مواد شیمیایی که اثرات سوئی برای مصرف‌کنندگان و محیط زیست بدنال دارد، را می‌توان توصیه نمود.

فاکتورهای درصد مواد جامد محلول و اندیس رسیدگی نیز در همه تیمارها افزایش یافت. در حالت کلی افزایش تدریجی مواد جامد محلول در همه نمونه‌ها در طول دوره انبارداری مشاهده شده اگرچه یک پدیده معمولی می‌تواند، یک افزایش عمومی در میزان درصد مواد جامد محلول در نتیجه کاهش وزن را به همراه داشته باشد که این نتایج با یافته‌های بیشتر محققین پیشین همخوانی داشت (۶ و ۱۰). اما هانگ و همکاران با انجام تیمار حرارتی روی نارنگی ساتسوما به نتیجه متفاوتی دست یافتند که علت را مصرف پیوسته قند و اسیدهای آلی برای متابولیسم بافت میوه نسبت به اثرات تجمع مواد محلول در طول انبارداری طولانی بیان نمودند (۸). از آنجایی که اندیس رسیدگی از تقسیم مواد جامد محلول بر اسیدیته بدست می‌آید و با کاهش اسیدیته در دوره نگهداری این پارامتر افزایش می‌یابد که با نتیجه تحقیقات هانگ و همکاران، شیرا و همکاران، عالم زاده انصاری و فریدون و کریمی و راحمی مطابقت داشت (۲، ۶، ۸ و ۱۱).

عوامل کاهش وزن میوه‌ها و سفتی بافت منجر از نوع تیمار بود. نتایج آنالیز داده‌های درصد کاهش وزن تیمارهای مختلف نشان داد که نوع تیمار در ماه اول نگهداری روی کاهش وزن میوه‌ها اثری نداشت. اما بعد از ماه اول تا پایان دوره انبارداری تغییرات این پارامتر وابسته به نوع تیمار شد بطوری که بیشترین و کمترین میزان درصد افزایش کاهش وزن به ترتیب مربوط به تیمار کنترل و بخاردهی بوده است که احتمالاً ناشی از تنفس و از دست رفتن رطوبت از سطح بیرونی پوست میوه است. محققین بسیاری با استفاده از تیمارها و میوه‌های مختلف و یا مشابه نتایج متفاوت و یا یکسانی را گرفته‌اند. پورات و همکاران با استفاده از تیمار آب گرم همراه با برس زنی دریافتند که کاهش وزن به نوع تیمار بستگی ندارد (۱۰) و نیز

منابع

- ۱- وزارت جهاد کشاورزی. سالنامه آماری ۱۳۸۶
- ۲- اسدی ه. ۱۳۸۴. بازاریابی در استان مازندران، مجله تخصصی کشاورزی زیتون. وزارت جهاد کشاورزی
- ۳- کریمی ز.، و راحمی م. ۱۳۸۷. مقایسه عصاره‌های روغنی آویشن و میخک و قارچ کش ایمازالیل بر پوسیدگی کپک آبی (Penicillium italicum) میوه‌های مرکبات در انبار سرد. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۵: ۲۳۷-۲۳۱
- ۴- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۶. استاندارد آب میوه‌ها- روش‌های آزمون، استاندارد شماره ۲۶۸۵، تجدید نظر اول
- ۵- هاشمی دزفولی س. و میدانی، ج. ۱۳۷۶. فیزیولوژی پس از برداشت، انتشارات نشر آموزش کشاورزی
- 6- 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.
- 7- Arras G. and Vsai M. 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.
- 8- Hong S. I., Lee H. H. and Kim D. 2007. Effects of hot water treatment on the storage stability of satsuma mandarin as a postharvest decay control. Postharvest Biology and Technology, 43:271-279.
- 9- Lydakis D. and Aked J. 2003. Vapour heat treatment of Sultanina table grapes. II: Effects on postharvest quality Postharvest Biology and Technology, 27:117-126.

- 10- Porat R., Daus A., Weiss B., Cohen L., Fallik E., and 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.
- 11- Schirra M., and D'hallewin G. 1997. Storage performance of Fortune mandarins following hot water dips. *Postharvest Biology and Technology*, 10: 229-238.
- 12- Schirra M., Mulas M., Fadda A., and Cauli E. 2004. Cold quarantine responses of blood oranges to postharvest hot water and hot air treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 31:191-200.
- 13- Willams M.H., Brown M.A., and 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.