

## بررسی اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بر عمر انباری پرتقال تامپسون

حسین زارعی<sup>۱</sup> و مهدی شریفانی<sup>۱</sup>، سیداسماعیل رضوی<sup>۲</sup> و یحیی مقصودلو<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>گروه باغبانی، <sup>۲</sup>گروه گیاه پزشکی، <sup>۳</sup>گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۲/۳؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۶/۱۸

### چکیده

در این تحقیق اثر تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بر عمر انباری و کیفیت میوه‌های پرتقال تامپسون مورد بررسی قرار گرفت. دمای انبار معمولی در طول شبانه‌روز متغیر بود. این تیمارها عبارت بودند از: A- شاهد (بدون انجام هیچگونه پیش تیمار) B- روش سردخانه‌ای، C- شستشوی پرتقال با مایع مویان (مایع ظرفشویی) ۲ در هزار، D- شستشوی پرتقال با مایع مویان (مایع ظرفشویی) سپس با قارچ‌کش تیابند ازول با غلظت دو در هزار، E- شستشوی پرتقال با مایع مویان و سپس با هورمون جیبرالین با غلظت ۵۰ قسمت در میلیون، F- استفاده از پوشش پلی اتیلن متفدازار، G- استفاده از پوشش پلی اتیلن بدون منفذ، H- استفاده از قارچ‌کش تیابند ازول و واکس. پس از تیماردهی نمونه‌ها در انبار معمولی و سردخانه با دمای ۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰ درصد برای مدت سه ماه نگهداری شوند. هدف از انجام آزمایش تشخیص بهترین روش یا روش‌های تیماری در افزایش حفظ کیفیت میوه در پایان یک دو راه انبارداری سه ماهه بود. متغیرهای مورد اندازه‌گیری شامل درصد کل مواد جامد محلول، اسید سیتریک، ویتامین ث، درصد پوسیدگی، کیفیت میوه و میزان سفتی میوه بود. داده‌های بدست آمده به کمک یک نرم افزار آماتاسی و در قالب طرح آماری کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) مورد تجزیه آماری واقع گردید. مقایسه میانگین داده‌ها براساس روش دانکن با احتمال ۵ درصد انجام شد. نتایج نشان داد که استفاده از قارچ‌کش تیابندازول (تکتو ۶۰) و شستشو با مایع مویان و هورمون جیبرالیک اسید در میوه نظیر ویتامین ث، سفتی میوه، تیمارهای B و E جزو تیمارهای مناسب قبل از انبارداری پرتقال تامپسون شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: انبارداری، کیفیت میوه، ویتامین ث، پرتقال تامپسون

### مقدمه

مرکبات از میوه‌های مناطق گرمسیری هستند که در حال حاضر مقدار تولید آنها در سطح جهانی در سال ۲۰۰۲ معادل ۵۳/۳ میلیون تن می‌باشد. در ایران طبق آمار وزارت کشاورزی در سال ۱۳۷۵ مرکبات دارای بالاترین مقدار تولید برابر با ۳/۲ میلیون تن بوده است (شاه‌بیگ، ۱۳۷۶ الف و ب) که این میزان تولید بالاترین میزان را در

بین محصولات درختی به خود اختصاص داده است. بطورکلی آنچه بیش از موضوع تولید حائز اهمیت می‌باشد نگهداری و انبارداری درست است که هزینه‌های انجام شده را برگشت خواهد داد. ممکن است در صورت عدم اجرای انبارداری با روش‌های درست و یا نگهداری و یا برداشت غیراصولی حجم زیادی از محصول در کوتاه مدت از بین برود. متأسفانه در بعضی از کشورهای در



(لاریگودیر و همکاران، ۲۰۰۲). کاربرد تیمار اخیراً همراه با کاهش وزن میوه در طول دو ماه انبارداری میوه بود. پرتقال تامپسون ناول یکی از ارقام مهم پرتقال استان‌های مازندران و گلستان است. اهمیت این پرتقال از جنبه اقتصادی به خاطر خواص خوب میوه نظیر بی‌بذری و طعم مناسب این رقم می‌باشد. هدف از مطالعه حائز بررسی روش‌های مختلف تیماری پیش از انبارداری پرتقال تامپسون می‌باشد. تا بهترین پیش تیمار در راستای حفظ کیفیت میوه در طول انبارداری میوه در سردخانه و انبار معمولی مشخص گردد. برای انجام آزمایشی روش‌های مختلف پیش تیماری انتخاب و بکار رفت که در بخش مواد و روش‌ها توضیح داده خواهد شد.

### مواد و روش‌ها

به‌منظور این بررسی از باغی نزدیک ساری که دارای درختان کلون ده ساله پرتقال تامپسون بر روی پایه نارنج بود. میوه‌های پرتقال به صورت تصادفی از درختان چیده شد و با رعایت اصول برداشت میوه به آزمایشگاه منتقل گردید. به‌منظور تعیبت بهترین پیش تیمار انبارداری در دو شرایط انبارداری و سردخانه در قالب یک طرح اسپلیت اسپلیت‌پلات با هشت تیمار در سه تکرار انجام گردید. تیمارها به صورت پیش تیمارهای میوه قبل از ورود به انبار سرد و یا انبار معمولی به کار رفتند. تیمارها شامل بودند از: A- شاهد (بدون انجام هیچگونه پیش تیمار)، B- روش سردخانه‌ای، C- شستشوی پرتقال با مایع مویان (مایع ظرفشویی) ۲ در هزار، D- شستشوی پرتقال با مایع مویان (مایع ظرفشویی) و سپس با قارچ‌کش تیابندازول با غلظت دو در هزار، E- شستشوی پرتقال با مایع مویان و سپس با هورمون جیبرالین با غلظت ۵۰ قسمت در میلیون، F- استفاده از پوشش پلی‌اتیلن منفذدار، G- استفاده از پوشش پلی‌اتیلن بدون منفذ، H- استفاده از قارچ‌کش تیابندازول و واکس معیارهای مورد اندازه‌گیری شامل کیفیت خوراکی میوه، کل مواد جامد محلول، میزان سیتریک اسید، میزان اسید اسکوربیک،

حال توسعه طبق آمار ۳۰ درصد از محصولات از زمان برداشت تا زمان برداشت از بین می‌روند که علاوه‌بر خسارت باعث از دست رفتن انرژی‌های مفید صرف شده می‌گردد (وزارت کشاورزی، ۱۳۷۸). بین کشورهای پیشرفته همیشه رقابت برای ابداع روش‌های انبارداری و یا برداشت برای حفظ حداکثر کیفیت در میوه وجود دارد. زیرا ارتقا و حفظ استانداردهای کیفی هستند که مجوز صادرات میوه را برای هر کشوری مهیا می‌سازد.

از مسائل مهم برداشت در مرکبات تعیین بهترین زمان برای برداشت است زیرا زمان برداشت تأثیری عمیق بر کیفیت میوه در حین انبارداری دارد (سالونکه و همکاران، ۱۹۹۱). دیر برداشت نمودن باعث کوتاه شدن عمر انباری میوه و زود برداشت نمودن باعث حساسیت میوه به سرمازدگی خواهد بود. از طرفی دیگر آنچه که باعث کاهش عمر انباری میوه می‌شود افزایش تنفس در میوه می‌باشد. عوامل تیماری پیش از انبارداری نظیر روش‌های ضدغفونی، کاربرد پوشش پلاستیکی، استفاده از واکس و مواد تنظیم‌کننده و عوامل محیطی در انبار نظیر میزان رطوبت، دما، سرعت حرکت هوا در انبار و ترکیب اتمسفر انبار می‌تواند کاهش‌دهنده یا تسریع‌کننده تنفس باشد. افزایش تنفس باعث کاهش مقدار قندها و اسیدهای موجود در میوه نظیر آسکوربیک اسید (ویتامین ث) می‌گردد (لاریگودیر و همکاران، ۲۰۰۲).

به‌غیر از شرایط نگهداری میوه عوامل دیگر نظیر روش آبیاری، تغذیه، تنک و هرس کردن و شرایط محیطی بر کیفیت میوه بعد از برداشت و در طول نگهداری میوه تأثیر می‌گذارند (لی و همکاران، ۲۰۰۰؛ سالونکه و همکاران، ۱۹۹۱). عوامل پیش تیماری انبار یا سردخانه حائز اهمیت خاصی در حفظ سلامتی میوه در طول نگهداری هستند. محققان زیادی در رابطه با این موضوع تلاش نموده‌اند. از جمله لاریگودیر از تیمارهای آب گرم و سدیم کربنات ۲ درصد و یا سدیم بی‌کربنات ۲ درصد برای ضدغفونی میوه‌های کلیمانتین استفاده نمود که این پیش تیمار توانست از رشد قارچ‌ها بر روی میوه جلوگیری نماید



ماه تا آخر اسفند) بود. متغیرهای مورد نظر در آغاز و پایان آزمایش اندازه‌گیری شده و با یکدیگر مقایسه شدند. جهت انجام مقایسه داده‌ها با آزمون دانکن و آلفای یک و پنج درصد در یک نرم‌افزار ام استات سی مورد آزمون واقع گردید. اندازه‌گیری کیفیت میوه‌ها با استفاده از روش ارزیابی عددی نه قسمتی روش آمرین (آمرین و همکاران، ۱۹۶۵) برای معیارهای عطر، طعم، مزه، رنگ و بافت میوه انجام گرفت.

### نتایج و بحث

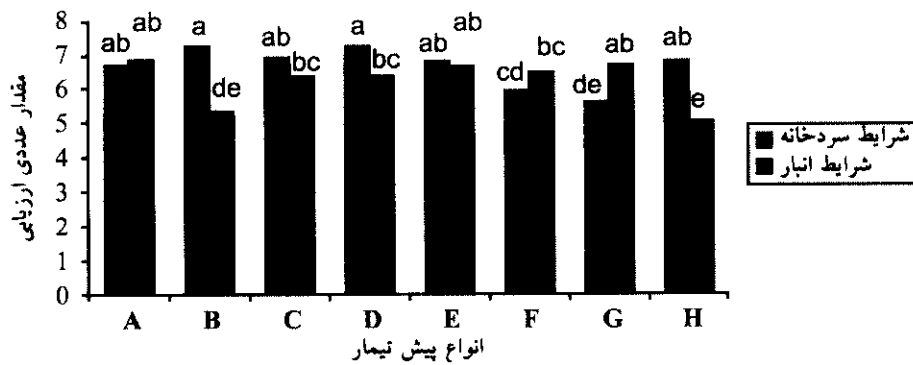
نتایج نشان داد که شرایط سردخانه و انبار هر کدام می‌تواند با توجه به نوع پیش تیمار نگهداری تأثیر متفاوتی بر روی کیفیت میوه‌ها با توجه به خواص فیزیکی و شیمیایی آنها داشته باشد. نتایج در پایان دوره ۹۰ روزه انبارداری در دو شرایط انبار و سردخانه و بر روی خواص شیمیایی و فیزیکی، کیفیت خوراکی و درصد پوسیدگی میوه بیان می‌گردد.

کیفیت خوراکی میوه: نتایج نشان داد که حداقل کیفیت خوراکی میوه‌ها در سردخانه مربوط به تیمار F و سپس G بود ولی در مورد میوه‌های انباری حداقل کیفیت مربوط به پیش تیمارهای B و H بود. بین شرایط نگهداری سردخانه و انبار معمولی تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین تیمارهای G، D و B مطلوب برای شرایط نگهداری انبار معمولی مشاهده شد (شکل ۱).

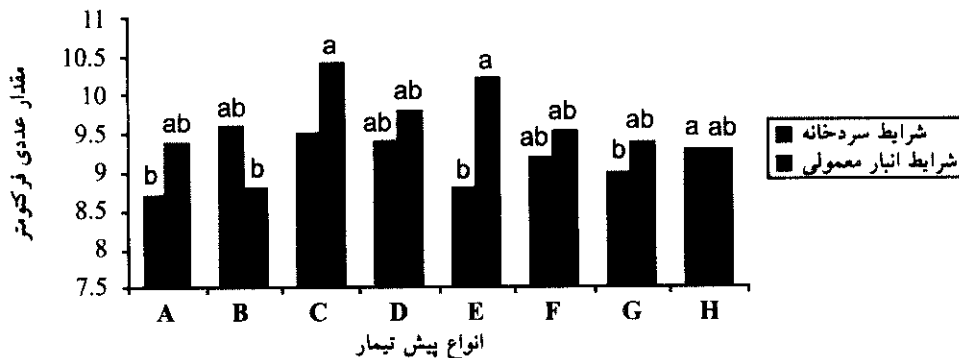
درصد پوسیدگی میوه و میزان سفتی میوه بود. درصد کل مواد جامد محلول با استفاده از رفرکتومتر دستی با درجه‌بندی صفر تا سی انجام گرفت. اندازه‌گیری اسید اسکوربیک براساس روش فنل و ایندوفنل و سیتریک اسید براساس روش تیتراسیون که در بخش منابع ذکر شده است انجام گرفت (ساینی و همکاران، ۲۰۰۱؛ حسینی، ۱۳۷۳ و رانا و سینگ، ۱۹۹۲). سفتی میوه با بکارگیری یک فشارسنج میوه که داری قدرت اندازه‌گیری حداقل و حداکثر بین معیار عددی یک تا ده بود اندازه‌گیری شد. میزان سفتی بافت محافظ میوه بعد از یک دوره انبارداری کاهش کمتری نسبت به شاهد داشته باشد می‌تواند بیانگر میزان سلامتی بافت میوه باشد. درصد پوسیدگی میوه‌ها با شمارش میوه‌های دارای علامت پوسیدگی و یا لکه‌داری شدن سطحی میوه صورت گرفت.

روش سردخانه‌ای عبارت بود از شستشوی میوه با آب ۴۰ درجه‌سانتی‌گراد و استفاده از شوینده با غلظت ۱۵ در هزار و گاز کلر به غلظت ۲۰۰ پی‌پی‌ام و سپس پاشیدن واکس با محلول پارافین ۱۳ درصد و قارچ‌کش تکتو به غلظت ۵ درصد و در نهایت عبور میوه از تونل خشک‌کن با دمای ۶۰ درجه‌سانتی‌گراد. کلیه میوه‌های انتخاب شده پس از اعمال تیمارها در جعبه پلاستیکی در ابعاد ۳۰×۵۰×۳۰ چیده شدند و در سردخانه و در انبار قرار گرفتند. درجه حرارت سردخانه ۷ درجه‌سانتی‌گراد و دارای رطوبت نسبی ۸۰ درصد بود. شرایط انبار شامل درجه حرارت ۱۳ درجه‌سانتی‌گراد و ۶۰ درصد رطوبت نسبی بود. طول مدت نگهداری میوه‌ها ۹۰ روز (اول دی





شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف بر کیفیت میوه پرتقال تامسون در دو شرایط انبار سرد و انبار معمولی حروفی که غیر شبیه هستند، دلالت بر معنی دار بودن تیمارها بر اساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد. A- شاهد، B- روش سردخانه‌ای، C- مویان، D- مویان + تیابند ازول، E- مویان + جیبرالین، F- پلی اتیلن با منفذ، G- پلی اتیلن بدون منفذ، H- تیابندازول و واکس



شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف بر مواد جامد قابل حل (TSS) میوه پرتقال تامسون در شرایط انبار سرد و انبار معمولی (آزمون مقایسه میانگین بر اساس دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد). A- شاهد، B- روش سردخانه‌ای، C- مویان، - مویان + تیابند ازول، F- مویان + جیبرالین، F- پلی اتیلن با منفذ، G- پلی اتیلن بدون منفذ، H- تیابندازول و واکس

۴۰

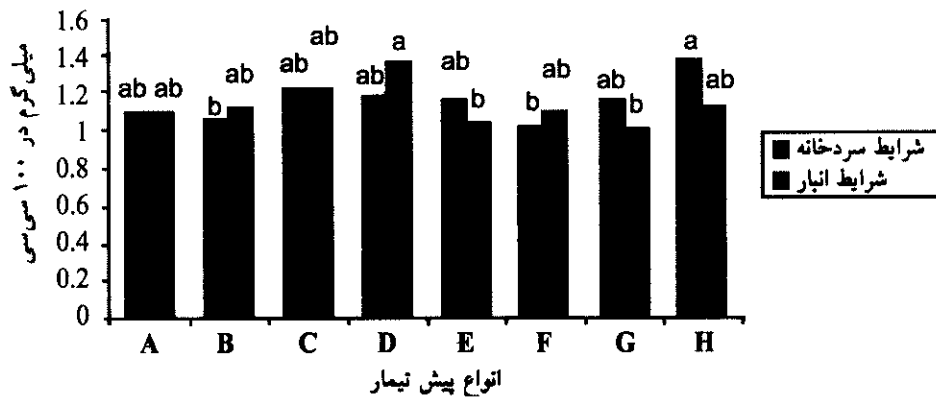


در تیمار مربوط به انبار بیشترین مقدار اسید در پیش تیمار D و کمترین آن برای پیش تیمارهای G و E ملاحظه شد (شکل ۳).

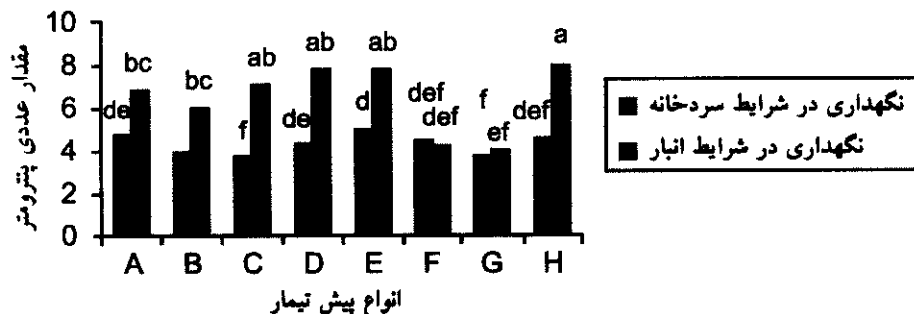
اسید آسکوربیک: اندازه‌گیری اسید آسکوربیک (ویتامین ث) در این بخش نشان داد که بیشترین مقدار ویتامین ث در شرایط نگهداری سردخانه مربوط به پیش تیمارهای F و C با مقادیر ۴۹/۲۵ و ۴۸/۹۵ (میلی‌گرم در ۱۰۰ سی‌سی آب‌میوه بود). کمترین آن در پیش تیمارهای A و G با مقادیر ۴۰/۴ و ۴۴/۶ وجود داشت. در شرایط نگهداری انبار بیشترین مقدار ویتامین ث مربوط به پیش تیمارهای E و D با مقادیر ۴۸/۵ و ۴۹ و کمترین آن مربوط به پیش تیمارهای A و G با مقادیر ۴۳/۲ و ۴۵/۲ بود.

کل مواد جامد محلول: اندازه‌گیری کل مواد جامد محلول میوه‌ها نشان داد که حداقل مواد جامد محلول در سردخانه مربوط به پیش تیمار A و در پیش تیمارهای انباری حداقل مربوط به پیش تیمار B بود حداکثر مقدار قند در شرایط سردخانه مربوط به پیش تیمار C, D و B بود. در شرایط انبار حداکثر مقدار قند مربوط به پیش تیمارهای C و E بود (شکل ۲).

اسید سیتریک: نتایج اندازه‌گیری اسید سیتریک برای تیمارهای سردخانه و انبار نشان داد که در تیمار سردخانه اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف وجود داشت. بیشترین مقدار اسید در پیش تیمارهای C, D, H و کمترین مقدار اسید در پیش تیمار F و B مشاهده گردید.



شکل ۳- اثر تیمارهای مختلف بر میزان اسید سیتریک میوه پرتقال تامپسون در دو شرایط انبار سرد و انبار معمولی. حروفی که غیر شبیه هستند دلالت بر معنی دار بودن تیمارها براساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح ۵ درصد دارند. A- شاهد، B- روش سردخانه‌ای، C- مویان، D- مویان + تیابند ازول، E- مویان + جیرالین، F- پلی اتیلن با منفذ، G- پلی اتیلن بدون منفذ، H- تیابند ازول و واکس.



شکل ۴- اثر تیمارهای مختلف بر میزان سفتی میوه پرتقال تامپسون در دو شرایط انبار سرد و معمولی. حروفی که غیر شبیه هستند دلالت بر معنی دار بودن تیمارها براساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح ۵ درصد دارند. A- شاهد، B- روش سردخانه‌ای، C- مویان، D- مویان + تیابند ازول، E- مویان + جیرالین، F- پلی اتیلن با منفذ، G- پلی اتیلن بدون منفذ، H- تیابند ازول و واکس.

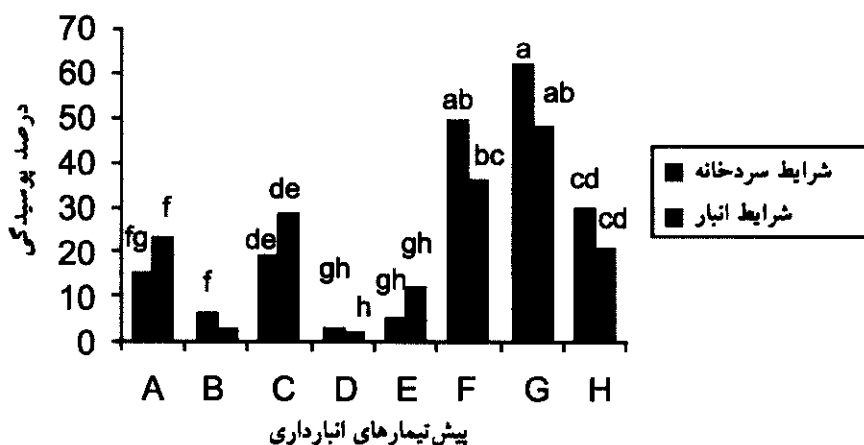
۴۱



داد. کمترین درصد پوسیدگی مربوط به روش‌های D شستشو مویان و سپس با جیرالین به غلظت ۵۰ پی‌پی‌ام و بیشترین درصد پوسیدگی مربوط به روش‌های G و F (استفاده از پوشش پلی اتیلن سوراخ دار یا بدون سوراخ) می‌باشد. روش‌های D, E, B در دو شرایط انبار و سردخانه جزو روش‌های مطلوب برای ایجاد کمترین پوسیدگی شناخته شدند (شکل ۵).

سفتی بافت میوه: اندازه‌گیری بافت میوه‌ها دستگاه دستی سفتی‌سنج نشان داد که در شرایط سردخانه پیش تیمارهای A و E حداکثر مقدار سفتی بافت محافظ میوه و در پیش تیمارهای C و G حداقل مقدار مقاومت بافت میوه وجود داشت. در شرایط نگهداری انبار حداکثر مقدار سفتی مربوط به پیش تیمارهای H, E, D و حداقل سفتی مربوط به پیش تیمارهای F و G بود (شکل ۴).

درصد پوسیدگی: مقایسه درصد پوسیدگی برای روش‌های مختلف نگهداری تفاوت معنی‌داری را نشان



شکل ۵- اثر تیمارهای مختلف بر درصد پوسیدگی پرتقال تامپسون در دو شرایط انبار سرد و انبار معمولی. حروفی که غیر شبیه هستند دلالت بر معنی دار بودن تیمارها براساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح ۵ درصد دارند. A- شاهد، B- روش سردخانه‌ای، C- مویان، D- مویان + تیابند ازول، E- مویان + جیبرالین، F- پلی اتیلن با منفذ، G- پلی اتیلن بدون منفذ، H- تیابند ازول و واکس.

افزایش سفتی میوه برای تیمارهای C، D و E در مقایسه با شاهد به علت افزایش از دست رفتن آب پوست میوه بوده که باعث سفت‌شدگی پوست شده است. مقایسه درصد پوسیدگی در تیمارهای مختلف نشان داد که بترتیب تیمارهای E، B و D دارای حداقل پوسیدگی بودند. به احتمال قوی تأثیر این تیمارها مانع از رشد عوامل بیماری‌زا قارچی و باکتریایی بخصوص قارچ پنسیلیوم به داخل بافت میوه می‌گردد. تیمارهای F و G مربوط به پیش تیماری‌های نگهداری در پلاستیک در هر دو دسته با کاهش مقدار تهویه در اطراف میوه‌ها و فراهم آوردن شرایط مرطوب زمینه مناسبی برای رشد قارچ‌ها را به وجود آوردند. کاربرد هورمون GA3 باعث ایجاد محدودیت در ورود عوامل قارچی به بافت میوه گردیده بود.

بطورکلی شرایط انبار سرد و انبار معمولی باعث ایجاد تفاوت عمده‌ای بین روش‌های C، D، E و B نشدند (شکل ۵). در شرایط انبار معمولی بیشترین مقدار اسید سیتریک مربوط به پیش تیمار D و در شرایط انبار سردخانه مربوط به پیش تیمار C، D و H بود. مقدار اسید آسکوربیک در میوه‌های موجود در شرایط سردخانه و انبار معمولی (۴۰ تا ۵۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ سی‌سی)

پیش تیمارهای انبارداری دارای اثرات متفاوت معنی دار بر روی سفتی میوه و کیفیت میوه بودند. شرایط نگهداری دارای تأثیر معنی‌داری بر روی خواص شیمیایی میوه نظیر مجموع مواد جامد محلول، اسید سیتریک و ویتامین ث نبودند. تغییرات کلی در طول نگهداری در شرایط انبار معمولی و انبار سردخانه از سه بعد کیفیت و یا ارزیابی ظاهری و خواص فیزیکی و شیمیایی بررسی میوه گردید.

در این بررسی مشخص شد که شرایط انبار سردخانه در مقایسه با انبار معمولی باعث کاهش تنفس میوه گردید. میزان سفتی میوه در شرایط انبار معمولی برای هر کدام از پیش تیمارهای C، D و E در مقایسه با شاهد تیمار A افزایش نشان داد (شکل ۴). علت این افزایش سفت شدن پوست میوه به دلیل از دست دادن آب پوست میوه بوده است. کاربرد پوشش پلی اتیلن (پیش تیمارهای F و G) در شرایط انبار معمولی باعث کاهش سفتی میوه و افزایش درصد پوسیدگی گردید. در شرایط انبار معمولی کاهش سفتی میوه برای پیش تیمارهای F و G احتمالاً به علت افزایش تنفس و افزایش حمله عوامل میکروبی بوده است (شکل ۴).



در خاتمه پیش تیمارهای E و D به عنوان روش‌های مناسب برای انبارداری شناخته شدند. چنانچه روش سردخانه‌ای (پیش تیمار B) اصلاح گردد می‌تواند ایجاد تأثیر مناسبی تری بنماید. کاهش درجه حرارت خشک کردن و کاهش مقدار قارچ‌کش از ۵ در هزار به ۲ در هزار و کاهش مقدار مصرفی واکس باعث تأثیر بهر این پیش تیمار خواهد شد. در صورتیکه پیش تیمارهای E, H و D به صورت ترکیبی و به صورت یک روش به کار روند احتمالاً تأثیر بهتری را بر میوه در طول انبارداری خواهند داشت. همچنین مقایسه شرایط نگهداری در ۱۳ درجه سانتی‌گراد (انبار معمولی) و انبار سرد ۷ درجه سانتی‌گراد با ملاحظه بعضی موارد نظیر درصد مواد جامد محلول شرایط انبار معمولی بهتر است اما از نظر حذف میزان سفتی و درصد پوسیدگی شرایط انبار سرد بهتر تأثیر گذاشته است. با وجود این تفاوت مقایسه دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد با رطوبت ۸۰ درصد با دمای ۱۳ و ۷ درجه سانتی‌گراد در کارهای تحقیقی آینده احتمالاً می‌تواند نتیجه بخش و مؤثر باشد. استفاده از شرایط نگهداری در انبار با آتمسفر کنترل شده برای افزایش حفظ کیفیت میوه توصیه می‌گردد. در این نوع انبارها میزان دی‌اکسیدکربن در حد ۱۰ درصد افزایش می‌یابد و این شرایط باعث کاهش تنفس خواهد شد که در نهایت باعث حفظ کیفیت بهتر میوه خواهد شد.

در مقایسه با میوه‌های تازه (۶۰ تا ۷۰ در هر ۱۰۰ سی‌سی آب‌میوه) کاهش معنی‌داری را نشان داد (شکل ۳). این کاهش در شرایط نگهداری طولانی مدت کاملاً طبیعی به نظر می‌رسد زیرا با افزایش عمر میوه و شروع پدیده پیری ویتامین ث و اسیدها در واکنش تنفس و در چرخه کربس مصرف می‌شوند (لی و همکاران، ۲۰۰۰؛ ناگی، ۱۹۸۰). دو تیمار H و C در هر دو شرایط سردخانه و انبار اسید آسکوربیک بالایی دارند. مقایسه دو تیمار انباری B و H که دارای وجه مشترک استفاده از واکس در سطح میوه بودند نشان داد، ماندن طولانی مدت این ترکیبات در سطح میوه می‌تواند منجر به تلخی و بدمزه‌گی آنها شود (شکل ۵). دلیل این پدیده احتمالاً اختلال در تهویه و تنفس میوه و باقیماندن ترکیبات زائد متابولیسمی در داخل خود میوه و یا نفوذ واکس به داخل گوشت میوه می‌باشد. در پیش تیمار سردخانه‌ای G وجود پوشش پلی‌اتیلن بر روی مژه میوه، شبیه استفاده از واکس عم کرده است ولی پوشش پلی‌اتیلن سوراخدار از شدت مسنه کاسته است. از مقایسه بین مقدار مواد جامد محلول (TSS) بین شرایط نگهداری سردخانه و انبار معمولی مشخص می‌گردد که میوه‌ای که در شرایط انبار معمولی نگهداری شده دارای درصد مواد محلول بیشتری می‌باشد که احتمالاً دلیل آن کاهش رطوبت میوه و افزایش غلظت مواد محلول بوده است.

## منابع

۱. حسینی، ز. ۱۳۷۳. روش‌های متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز. صفحه ۷۰-۶۸.
۲. شاه‌بیگ، م. ع. ۱۳۷۶. (الف) روش‌های کاهش ضایعات پس از برداشت در مرکبات (۱). مجله زیتون. شماره ۱۳۴ صفحه ۱۲-۱۳ و ۵۸.
۳. شاه‌بیگ، م. ع. ۱۳۷۶. (ب) روش‌های کاهش ضایعات پس از برداشت در مرکبات (۲). مجله زیتون. شماره ۱۳۵ صفحه ۱۵-۱۲.
۴. وزارت کشاورزی. ۱۳۷۸. آمارنامه کشاورزی. ۹۸۲ صفحه.
5. Amerin, M. A, R. Pangborn, and E.B. Rossler. 1965. Principles of sensory evaluation of food. Academic press, Inc. New York. 602p.
6. Larrigaudiere, C., J. Pons, R. Torres, and J. Usall. 2002. Storage performance of Clementines treated with hot water, sodium carbonate and sodium bicarbonate dips. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 77(3): 314-319.
7. Lee, S., and A. Kader. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of Horticultural crops. Postharvest Biology and Technology. 20: 207-220.



8. Nagy, S. 1980. Vitamin C content of citrus fruit and their products, A review. Journal of Agricultural and Food chemistry. 18:8-18.
9. Rana, G.S., and K. Singh. 1992. Storage life of sweet orange fruits as influenced by fungicides, oil emulsion and pacakege practices. Agric. University. 5:150-155.
10. Saini, R.S., and K.D. Sharma, O.P. Dhankhar, and R.A. Kaushik. 2001. Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture. Agrobios. Publisher. India. 135 P.
11. Salunkhe. D.K., H.R. Bolin, and N.R. Reddy. 1991. Storage, Processing and Nutritional quality of fruits and vegetables. Second edition. Vol.1: Fresh fruits and Vegetables. CRC press, Boca Raton, FL. 323P.





---

## Evaluation of chemical and physical treatments on storage life of Tompson Orange fruit

<sup>1</sup>H. Zarei, <sup>1</sup>M. Sharifani, <sup>2</sup>S.E. Razavi and <sup>3</sup>Y. Maghsoudlou

<sup>1</sup>Dept. of Horticulture, <sup>2</sup>Dept. of Plant Protection, <sup>3</sup>Dept. of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

---

### Abstract

In this research work the effects of pre storage treatments were studied on the quality, physical and chemical characteristics of Tompson orange at the end of a period of 3 months storage. The temperature for cold storage was 7° C and for normal storage was 13° C. In this work eight treatments were applied on the fruits as follow; A; control (without any treatment), B; cold storage method C; washing orange with Moyan detergent, D; Washing with Moyan and then Tiabendazol as a fungicide, E; washing the oranges with Moyan and then dipped in 50 ppm Gibberelins, F, Using polyethylene bags with holes as a cover for oranges, G; Using polyethylene bags without holes, H; using a mixture of Tiabendazol and wax. The objective was to determine the best treatment to preserve the quality and reduce percentage of fruit. The variables were included; total soluble solids (TSS), citric acid, vitamin C, percentage of decay, fruit quality and fruit firmness. All data were applied in a Mstat C software program. A split plot design was used to analyze data. Comparison of means was achieved based on Duncan test at 5 percent probability. Results showed that treatments of D and E were quite effective in reducing percent of orange decay. Treatments E and B were quite advantageous to preserve firmness, vitamin C and citric acid.

**Keywords:** Tompson orange; Quality; TSS; Storage; Vitamin C

