Archive of SID

بررسی تأثیر تیمارهای شیمیایی و شرایط انبار بر کنترل پوسیدگی آلترناریایی مرکبات

عباسعلی رضائیان[۱]* و عبدالحسین ابوطالبی[۲]

۱- مربی گروه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۱۱ - تاریخ پذیرش: ۸٦/۳/۱۷

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای شیمیائی و شرایط انبار بر کنترل پوسیدگی آلترناریائی پرتقال، این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۲۰ تیمار و تعداد چهار تکرار برای هر تیمار در دو شرایط انبار معمولی و سرد به اجرا در آمد. در اوایل بهمن ماه، میوه به مقدار لازم برداشت و پس از ضد عفونی سطحی و غوطه‌وری در محلول حاوی اسپور قارچ آلترناریا با کربنات سدیم، بی‌کربنات سدیم، تیابندازول، بنومیل و تو، فور-دی در غلظت‌های مختلف تیمار شدند و یک تیمار هم شستشو با آب معمولی و جهت مقایسه یک تیمار هم به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. برای هر تیمار دو گروه میوه در نظر گرفته شده بود که یک گروه به انبار معمولی و گروه دیگر به انبار سرد منتقل و برای چهار ماه نگه‌داری شدند. براساس نتایج انبار سرد در همه صفات اندازه‌گیری شده برتری معنی‌دار نسبت به انبار معمولی داشت. از بین تیمارها، کربنات سدیم به غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تیماری بود که با اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد آزمون دانکن بالاترین تاثیر را در کنترل فساد میوه‌ها در هر دو انبار داشت و بیشترین فساد در میوه‌های تیمار شده با بنومیل به غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر دیده شد. با توجه به کل نتایج می‌توان تیمارهای کربنات سدیم به غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، هیپوکلرید سدیم به غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تیابندازول به غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و تو، فور-دی به غلظت‌های ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر و نگه‌داری در انبار سرد با دمای ٦ درجه سانتیگراد را برای کنترل بیماری پوسیدگی ناشی از آلترناریا مؤثر دانست.

کلمات کلیدی: مرکبات، آلترناریا، انبارداری، تیمارهای شیمیایی

* نویسنده مسئول

E-mail: Rezaeianfon45@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پوسیدگی میوه مرکبات یکی از عوامل مهم و محدود کننده در طول دوره انباری می‌باشد. پس از مسئله پوسیدگی، مهم‌ترین عامل زوال پس از برداشت میوه مرکبات، از دست دادن آب از پوست و پژمرده شدن پوست میوه می‌باشد. بنابراین روش‌هایی که تعرق میوه را کاهش می‌دهند، باعث افزایش عمر انباری این محصولات می‌گردد. کاهش دما در یک حد بهینه همراه با رطوبت بالای انبار باعث کاهش تنفس، تأخیر در پیری و رسیدن، کند کردن تغییرات متابولیکی نامناسب و کاهش پوسیدگی خواهد شد. انبارهای با دمای پائین می‌تواند با تیمارهایی نظیر مواد شیمیایی، پوشش واکس، کیسه‌های پلاستیکی و کاغذهای مومی تکمیل گردد. فقدان روش‌های مناسب برداشت و بسته بندی، نبود صنایع تبدیلی کافی و حمل و نقل و توزیع نامناسب تولیدات، موجب افزایش تلفات محصول تولیدی و کاهش بازده تولید داخلی می‌شود.

پوسیدگی‌های ناشی از کپک سبز و آبی شایع‌ترین میکروارگانیسم هایی است که با مرکبات همبستگی ویژه‌ای یافته‌اند که به ترتیب توسط قارچ‌های *Penicillium digitatum* و *Penicillium italicum* ایجاد می‌شوند (٤). این کپک‌ها در همه مناطق مرکبات خیز دنیا به ویژه در مناطق دارای بارندگی تابستانه شیوع بیشتری دارند. از مشخصه‌های هر دو پوسیدگی، می‌توان به نرمی آب گونه‌ای که روی پوست نمایان می‌شود اشاره کرد. به این ترتیب است که کپک به سرعت تکثیر شده و محل زخم به وسیله اسپورهای سفید رنگ پوشیده می‌شود و البته حضور این دو قارچ در بیشتر موارد توأم با هم است (٥). از دیگر عوامل مخرب پس از برداشت مرکبات توسط رایز و همکاران (١٦)، سومر و همکاران (١٨) و پاردز لوپز و همکاران (١٣) قارچ آلترناریا گزارش شده و عنوان شده است که گونه‌های مختلف آلترناریا چهار بیماری مشخص را در مرکبات ایجاد می‌کنند که در این میان مهم‌ترین بیماری، پوسیدگی سیاه میوه است که توسط *Alternaria citri* ایجاد می‌شود. اسپورهای قارچ *Alternaria* معمولاً در ناحیه کاسه گل و دیسک در اغلب میوه‌های مرکبات وجود دارد. این آلودگی معمولاً به صورت نهفته باقی می‌ماند تا هنگامی که بافت این قسمت در اثر گذشت زمان و نگهداری در دوره طولانی پیر گردد. آنگاه فعالیت این قارچ در این محل به سهولت صورت می‌گیرد. تیمار میوه‌ها با ٥٠٠-١٠٠ میلی‌گرم در لیتر٢،٤- دی باعث تأخیر در توسعه لایه سواگر و پیر شدن سلول‌ها در محل انتهای میوه‌ها گشته، بدین ترتیب نفوذ قارچ از این محل کاسته می‌شود (٨).

سال‌های مدیدی است که از مواد شیمیایی جهت کنترل ضایعات و تلفات پس از برداشت میوه‌ها استفاده می‌شود. قارچ کش‌ها، باکتری‌کش‌ها و کُند کننده‌های پیری در مرکبات برای کاهش پوسیدگی میوه‌ها به کار می‌روند. این مواد بسته به خواص فیزیکی و شیمیایی خود و سهولت استفاده از آنها ممکن است به صورت تدخینی یا محلول در آب یا مخلوط با امولسیون واکس به کار برده شوند (١٤). کاربرد اکسین‌های مصنوعی مانند تو، فور- دی کلروفنوکسی استیک اسید (٤،٢-دی) در مورد میوه‌های لمون و لیمو قبل از انبارکردن آنها در

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش عمر انباری آنها بسیار مؤثر می‌باشد. همچنین کاربرد اکسین مصنوعی دیگر یعنی ۲،٤،۵- تری کلروفنوکسی استیک اسید (۲،٤،۵- تی) روی میوه‌های مرکبات باعث تأخیر در زایل شدن رنگ سبز پوست میوه‌ها می‌گردد (۸).

لود و همکاران (۹) تأثیر کاربرد ۲،٤- دی را در افزایش عمر انباری میوه‌های نارنگی رقم ناگپور و دارجلینگ از ۲،٤،۵- تی بیشتر دانسته و اعلام کردند که ۲، ٤- دی باعث تأخیر در رسیدن میوه در هر دو رقم و نیز کاهش خسارت قارچ ها گردید. کوهن و شوادی(۳) برای کنترل پوسیدگی آلترناریایی میوه مرکبات از تیابندازول و ۲،٤- دی استفاده کردند و کنترل خوبی به دست آوردند. اسموت و ملوین(۱۷) در کتاب خود گونه های آلترناریا را از مهم‌ترین عوامل پوسیدگی میوه های مرکبات ذکر کرده و بهترین کنترل شیمیایی آن را استفاده از توفوردی، تیابندازول و بفران توصیه می‌کند.

شهرستان جهرم یکی از مناطق تولید مرکبات در جنوب کشور است. در این شهرستان انواع پرتقال خصوصا پرتقال محلی سطح زیر کشت زیادی را به خود اختصاص داده است. با توجه به میان رس بودن این رقم، بهترین زمان برداشت اوایل بهمن ماه می‌باشد. با توجه به شرایط بازار، در این زمان نگه‌داری محصول روی درخت احتمال بروز خسارات سرمازدگی و یخ زدگی را بدنبال خواهد داشت. روی این اصل تولید کنندگان همه ساله مقادیری از محصول خود را در انبار نگه‌داری می‌نمایند ولی درصد بالائی از محصول به علت عوامل مختلف از جمله پوسیدگی آلترناریائی از بین می‌رود. بر این اساس هدف از این پژوهش بررسی تاثیر تیمارهای شیمیائی و شرایط انبار بر کنترل پوسیدگی آلترناریائی پرتقال بوده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای شیمیائی و شرایط انبار بر کنترل پوسیدگی آلترناریائی پرتقال، این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۲۰ تیمار و تعداد ٤ تکرار برای هر تیمار انجام شد. در اوایل بهمن ماه به مقدار لازم میوه کاملاً سالم از قسمت‌های مختلف ۲۰ درخت به وسیله قیچی باغبانی برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه جهت از بین بردن آلودگی‌های سطحی، میوه‌ها با الکل اتیلیک ۷۰٪ ضدعفونی گردید و برای مدت ۲ ساعت روی تور سیمی رها شد تا سطح میوه‌ها خشک شود. سپس میوه‌ها در محلول حاوی اسپور قارچ آلترناریا به مدت ۵ دقیقه غوطه‌ور گردیدند و مجددا برای مدت ۲ ساعت جهت خشک شدن سطح آنها روی تور سیمی رها شدند و پس از آن نسبت به انجام تیمارها اقدام شد. تیمارها عبارت بودند از: کربنات سدیم به غلظت‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰و ۱۵۰۰، بی‌کربنات سدیم۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰، تیابندازول ۵۰۰، ۱۰۰۰و ۱۵۰۰، بنومیل ۵۰۰، ۱۰۰۰و ۱۵۰۰، تو، فور- دی کلرو فنوکسی استیک اسید(2,4-D) ۵۰۰، ۱۰۰۰و ۱۵۰۰، همگی با واحد میلی‌گرم در لیتر، شستشو با آب معمولی همگی به مدت ۵ دقیقه و تیمار شاهد بدون شستشو.

کلیه تیمارها روی دو گروه میوه اعمال شد. پس از اعمال تیمارها، میوه‌ها در پلاستیک‌های تکی بسته‌بندی شد و میوه‌های هر تکرار در پلاستیک‌های جدا قرار داده شد و پس از توزین، یک گروه به انبار معمولی و گروه دیگر به انبار سرد با دمای ٦ درجه سانتیگراد منتقل و به مدت ٤ ماه نگهداری شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

در شروع آزمایش اطلاعات مربوط به میزان آب پوست، اسید کل به روش تیتراسیون با سود، میزان ویتامین ث بروش تیتراسیون با ید در یدور پتاسیم، میزان مواد جامد محلول توسط قندسنج دستی و پی اچ عصاره میوه به طور تصادفی از چهار گروه میوه برداشت شد. در پایان آزمایش نیز اطلاعات فوق به همراه در صد میوه‌های سالم مانده پس از برش تمام میوه‌ها ثبت گردید. کلیه اطلاعات به دست آمده به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل شد و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن با هم مقایسه گردید.

نتیجه‌گیری

اثر نوع انبار بر صفات مورد بررسی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، در انبار معمولی همه صفات مورد بررسی به جز پی اچ عصاره میوه و درصد آب پوست با اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد آزمون دانکن تحت تاثیر نوع انبار قرار داشت. در این رابطه انبار معمولی بر میزان پی اچ عصاره میوه و درصد آب پوست اثر معنی‌دار نداشت. در سردخانه نیز همه صفات مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد بودند و تنها در رابطه با کل مواد جامد محلول، اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول۱).

تاثیر نوع تیمار بر صفات مورد بررسی در سردخانه

نوع تیمار اثر متفاوتی بر درصد میوه‌های سالم مانده تا پایان آزمایش در سردخانه داشت. در این رابطه بالاترین درصد میوه‌های سالم(۸۳٪) مربوط به تیمار کربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، و کمترین آن (۱۷٪) مربوط به تیمار بنومیل ۵۰۰ میلی گرم در لیتر بود. بر همین اساس بالاترین میزان کاهش وزن (۸۳٪) مربوط به تیمار بنومیل ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن(۱۷٪) مربوط به تیمار کربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود(جدول۲). در سردخانه پی اچ عصاره میوه تحت تاثیر نوع تیمار قرار داشت. در این رابطه بالاترین میزان پی اچ(٤/٨٨) مربوط به میوه‌های تیمار شده با کربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن(٤/٢٣) مربوط به میوه‌های تیمار کربنات سدیم ۵۰۰ و بنومیل ۱۵۰۰میلی‌گرم در لیتر بود. نوع تیمار اسید کل میوه را تحت تاثیر قرار داد. بالاترین میزان اسید کل(۰/۸٦۷ میلی گرم) مربوط به میوه های تیمار بیکربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن(۰/۷۰۲ میلی گرم) مربوط به میوه های تیمار بنومیل ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. میزان مواد جامد محلول در سردخانه کمتر از سایر صفات مورد بررسی تحت تاثیر قرار داشت و در این رابطه تنها اختلاف معنی دار بین تیمار شاهد (بدون تیمار) با تیمار بنومیل ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر و تیمار شستشو با آب مشاهده شد. بالاترین میزان مواد جامد محلول (۱۰/۸۸) مربوط به میوه های تیمار شاهد و کمترین آن (۹/۳۸) مربوط به میوه های تیمار شستشو با آب بود. میزان ویتامین ث موجود در عصاره میوه نیز بسته به نوع تیمار متفاوت بود. بالاترین میزان ویتامین ث (٦۳/۹میلی گرم) مربوط به تیمار بنومیل ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر و کمترین آن (٤۳ میلی‌گرم) مربوط به تیمار شستشو با آب بود. بالاترین درصد آب پوست (۸۱/۱) در میوه‌های تیمار شستشو با آب مشاهده شد و تیمار بیکربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی مولار، کمترین میزان آب (۷۸/٤٪) را در پوست میوه‌های خود داشت (جدول۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- آنالیز واریانس اثر نوع انبار بر صفات مورد بررسی

نوع انبار	صفت مورد بررسی	میانگین مربعات تیمار	ارزش اف	ضریب تغییرات
انبار معمولی	درصد میوه های سالم	۱٤۱۹/٤۲۱	٤۲/۲**	۱۲/۵۳
	درصد کاهش وزن	۱٤۰۹/٤۲۱	٤۵**	۱۰/۷۸
	میزان پی اچ	۰/۰۳	۱/٦۲ ns	۱۲/۹۹
	میزان اسید کل	۰/۰۱۷	۸/٤۸**	۷/۵۷
	کل مواد جامد محلول	۰/۸۲۳	۳/۸۷ **	۱۱/۸۷
	ویتامین ث	۱۰۷/٦٤۷	٦/۳٤**	۱۲/۵٤
	درصد آب پوست	۱/٤۵۷	۱/٦۲ ns	۱۱/۱۸
سردخانه	درصد میوه های سالم	۱۳٤۱/۹۳۷	۲۸ **	۱۲/۳۱
	درصد کاهش وزن	۱۳٦۷/۹۳۷	۲۳/۲ **	۱۵/۵۸
	میزان پی اچ	۰/۲۳	۱۷/۸ **	۲/٤٦
	میزان اسید کل	۰/۰۱۱	۱۰/۲**	٤/۱٦
	کل مواد جامد محلول	۰/٤۵	۱/۸۲ *	٤/۹
	ویتامین ث	۱۰٤/٤۳٤	۱۰/٦ **	۵/۵
	درصد آب پوست	۲/۳۱۸	٤/٦۵ **	۵/۸۹

**معنی دار در سطح ۱٪ آزمون دانکن، *معنی دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن، ns بدون اختلاف معنی دار

تاثیر نوع تیمار بر صفات مورد بررسی در انبار معمولی

در پایان آزمایش درصد میوه‌های سالم مانده در انبار معمولی بسته به نوع تیمار متفاوت بود. در این رابطه بالاترین درصد میوه‌های سالم (۸۲/۵) مربوط به میوه‌های تیمار شده با کربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر و کمترین آن (۱۰٪) در میوه‌های تیمار شده با بنومیل ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. بر همین اساس بالاترین و کمترین درصد کاهش وزن نیز به ترتیب در تیمارهای بنومیل ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر وجود داشت. پی اچ عصاره میوه در انبار معمولی تغییرات زیادی را نشان نداد و تنها اختلاف معنی‌دار در پی اچ عصاره میوه تیمارهای بیکربنات سدیم ۵۰۰ میلی گرم، کربنات سدیم ۵۰۰ و ۱۰۰۰میلی‌گرم در لیتر، تیابندازول ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تیمار تو، فور-دی، شاهد و تیمار شستشو با آب معمولی بود. بالاترین میزان اسید کل در میوه‌های تیمارهای کربنات سدیم و کمترین آن در میوه‌های تیمار بیکربنات سدیم ۵۰۰ میلی گرم در لیتر وجود داشت. نوع تیمار میزان مواد جامد محلول در عصاره میوه را تحت تاثیر قرار داد. بالاترین میزان مواد جامد محلول (۱۰) در تیمارهای کربنات سدیم ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. بین این تیمار با تیمارهای بنومیل ۵۰۰ ، تو، فور-دی ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و تیمار شستشو با آب اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- مقایسه میانگین اثر نوع تیمار بر صفات مورد بررسی در سردخانه

صفت / تیمار	درصد میوه‌های سالم	کاهش وزن	پی اچ	اسید کل	مواد جامد محلول	ویتامین ث	درصد آب پوست
بیکربنات سدیم۵۰۰	۵۸ de	۴۲ de	۴/۶۸ cde	۰/۷۴۵ cde	۱۰/۱۳ abc	۵۸/۶ abc	۷۹/۴ def
بیکربنات سدیم۱۰۰	۵۷ de	۴۳ de	۴/۶۷ bc	۰/۸۶۷ a	۱۰/۳۸ abc	۵۹/۲ abc	۷۸/۴ f
بیکربنات سدیم۱۵۰۰	۴۶ ef	۵۴ cd	۴/۸۲ bc	۰/۸۳۲ ab	۹/۸۸ abc	۵۷/۲ bc	۷۸/۸ def
کربنات سدیم۵۰۰	۵۳ de	۴۷ de	۴/۲۳ j	۰/۷۶۵ cde	۹/۸۸ abc	۵۶/۶ bc	۷۹/۵ cdef
کربنات سدیم۱۰۰۰	۸۳ a	۱۷ h	۴/۸۲ bc	۰/۷۷۵ bcd	۱۰ abc	۵۳/۸ c	۸۰/۶ abc
کربنات سدیم۱۵۰۰	۵۲ de	۴۸ de	۴/۸۸ a	۰/۷۹۸ abc	۱۰/۵ ab	۵۷/۲ bc	۷۹/۲ def
تیابندازول۵۰۰	۵۷ de	۴۳ de	۴/۷۴ bcd	۰/۷۳۰ cde	۹/۶۲ bc	۴۷ d	۸۰/۶ abc
تیابندازول۱۰۰۰	۶۵ cd	۳۵ ef	۴/۳۸ ghij	۰/۸۴۰ a	۱۰/۱۳ abc	۵۹/۴ abc	۷۸/۵ ef
تیابندازول۱۵۰۰	۷۴ abc	۲۶ fgh	۴/۴۶ fghi	۰/۵۷۲ cde	۱۰/۲۵ abc	۵۶/۶ bc	۷۹/۵ cdef
بنومیل۵۰۰	۱۷ h	۸۳ a	۴/۷۶ bc	۰/۷۰۲ e	۱۰/۱۳ abc	۵۵/۲ bc	۷۹/۶ bcde
بنومیل۱۰۰۰	۲۸ gh	۷۲ ab	۴/۷۲ bcd	۰/۷۳۵ cde	۹/۷۵ bc	۵۵/۳ bc	۷۹/۳ def
بنومیل۱۵۰۰	۳۵ fg	۶۵ bc	۴/۲۵ j	۰/۷۲۰ de	۱۰/۳۸ abc	۶۳/۹ a	۷۹/۸ bcd
۴،۲-دی۱۰۰	۶۵ cd	۳۵ ef	۴/۲۹ ij	۰/۸۵۸ a	۱۰/۵ ab	۵۹/۹ abc	۷۹/۳ def
۴،۲-دی۱۵۰	۷۵ abc	۲۵ fgh	۴/۵ efg	۰/۷۵۲ cde	۱۰/۲۵ abc	۵۹/۶ abc	۸۰ bcd
۴،۲-دی۲۰۰	۷۸ abc	۲۲ fgh	۴/۵۷ def	۰/۷۵۸ cde	۱۰ abc	۶۱/۲ b	۷۹/۹ bcd
شاهد	۵۳ de	۴۷ de	۴/۳ hij	۰/۷۵۵ cde	۱۰/۸۸ a	۵۸/۳ abc	۷۹/۹ bcd
آب معمولی	۲۹ gh	۷۱ ab	۴/۴۷ fgh	۰/۸۳۲ ab	۹/۳۸ c	۴۳ d	۸۱/۱ a

میانگین‌های دارای حروف مشترک، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

کمترین میزان مواد جامد محلول (۸/۵) در عصاره میوه های تیمار تو، فور-دی ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. میزان ویتامین ث موجود در عصاره میوه نیز بسته به نوع تیمار متفاوت بود. در این رابطه بالاترین میزان ویتامین ث (٦۵ میلی گرم) در عصاره میوه‌های تیمار بیکربنات سدیم ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن (٤۸/۵ میلی گرم) در عصاره میوه های تیمار تو، فور-دی ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. بالاترین درصد آب(۸۲) در پوست میوه‌های تیمار شده با کربنات سدیم ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن(۷۹٪) در پوست میوه‌های تیمار تیابندازول ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود (جدول۳).

به طور کلی از مجموع همه تیمارها، تیمار کربنات سدیم ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر با ۸۲/۷۵ درصد میوه سالم در بالاترین سطح و تیمار بنومیل ۵۰۰ میلی گرم در لیتربا ۱۳/۵ درصد میوه سالم در پائین ترین سطح قرار داشت. مقایسه میانگین نوع انبار نشان داد که سردخانه با اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد نسبت به انبار معمولی در کاهش فساد میوه ها و یا به تاخیر انداختن آن ارجحیت دارد.

جدول۳- مقایسه میانگین اثر نوع تیمار بر صفات مورد بررسی در انبار معمولی

صفت / تیمار	درصد میوه‌های سالم	کاهش وزن	پی اچ	اسید کل	مواد جامد محلول	ویتامین ث	درصد آب پوست
بیکربنات سدیم۵۰۰	۳۵ gh	٦۵ cd	٤/۷۵ a	۰/٤۸۲ f	۹/۱۲ bcd	٦۰/۵ ab	۸۰ abcd
بیکربنات سدیم۱۰۰	٤۲/۵ fg	۵۷/۵ ef	٤/٦۵ ab	۰/٦۲۲ abc	۹/۵ abcd	۵۹/۵ ab	۷۹/٤ cd
بیکربنات سدیم۱۵۰۰	۵۵ cde	٤۵ ghi	٤/۵۵ abc	۰/۵۵۰ cdef	۹/۲۵ bcd	٦٤/۵ ab	۷۹/۹ bcd
کربنات سد یم۵۰۰	۷۵/۵ ab	۲٤/۵ jk	٤/٤۵ bc	۰/۷۰۲ a	۱۰ a	۵۱/٤ cd	۸۰ abcd
کربنات سد یم۱۰۰۰	۸۲/۵ a	۱۷/۵ k	٤/۳۸ c	۰/٦۹۲ a	۹/۷۵ abc	۵۰/۵ d	۸۰/۷ abc
کربنات سد یم۱۵۰۰	٦۱ cd	۳۹ hi	٤/۵۸ abc	۰/٦۸۲ a	۹/۵ abcd	۵٦/۱ bcd	۷۹/۹ bcd
تیابندازول۵۰۰	۱۷ ij	۸۳ ab	٤/٦۵ ab	۰/۵۱۰ ef	۹/۸۸ ab	۵٤/۹ cd	۷۹/۹ bcd
تیابندازول۱۰۰۰	۳۳ gh	٦۷ cd	٤/۵۲ abc	۰/۵۱۸ def	۹/۸۸ ab	۵٦/۹ bc	۷۹ d
تیابندازول۱۵۰۰	۵۰ def	۵۰ fgh	٤/٦۲ ab	۰/۵۷۸ cdef	۹/۸۸ ab	۵۰/۷ d	۸۰ abcd
بنومیل۵۰۰	۱۰ j	۹۰ a	٤/۵۵ abc	۰/٤۹۵ ef	۸/۷۵ cd	۵٤/۲ cd	۸۱/۲ ab
بنومیل۱۰۰۰	۲٦ hi	۷٤ bc	٤/۵۸ abc	۰/۵۸۵ bcde	۹/٦۲ abc	٤۹/۹ d	۸۰/۷ abc
بنومیل۱۵۰۰	۳٤ gh	٦٦ cd	٤/۵۲ abc	۰/۵۵۲ cdef	۹/۵ abcd	۵۳/٦ cd	۸۰/۳ abc
٤،۲-دی۱۰۰	۵۹ cde	٤۱ ghi	٤/٦۸ ab	۰/٦۱۵ abcd	۸/۵ d	۵۲/۹ cd	۷۹/۸ abc
٤،۲-دی۱۵۰	٦٤ c	۳٦ i	٤/۵ bc	۰/٦۱۲ abcd	۹/۷۵ abc	۵۳ cd	۷۹/۳ cd
٤،۲-دی۲۰۰	۵۰ def	۵۰ fgh	٤/٦۲ ab	۰/۵٦۰ cdef	۸/۷۵ cd	٤۸/۵ d	۷۹/۸ abc
شاهد	۳۱ gh	٦۹ cd	٤/٦۵ ab	۰/۵۲۲ def	۹/۳۸ abc	۵٤ cd	۷۹/٦ bcd
آب معمولی	۳۸ fgh	٦۲ cde	٤/٦۲ ab	۰/۵۸۰ cdef	۸/۸۸ bcd	۵۱/۱ cd	۸۰/۲ abc

میانگین‌های دارای حروف مشترک، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

علیرغم آنکه در برخی از تیمارها نظیر کربنات سدیم ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و بیکربنات سدیم ۱۵۰۰ میلی مولار، درصد میوه‌های سالم مانده در انبار معمولی در سطح بالاتری نسبت به سردخانه قرار داشته و اختلاف آنها در سطح یک درصد آزمون دانکن معنی‌دار بود(جدول٤).

بحث

با توجه به نتایج مربوط به تیمار شاهد، می‌توان گفت که به طور کلی میزان فساد میوه‌های پرتقال محلی بعداز برداشت بالا بوده و انبار سرد می‌تواند در کاهش میزان فساد مؤثر باشد که این مسئله به خاطر کند شدن روند فعالیت عامل بیماری‌زا بود و توسط سایر پژوهشگران (۷،٦،۱) نیز گزارش شده است. حتی شستن میوه قبل از بسته بندی می‌تواند تا حدود زیادی در کاهش فساد و سلامت میوه ها مؤثر باشد. از آنجائی که وجود آلودگی در باغ امری اجتناب ناپذیر است، جهت افزایش سلامت میوه ها در انبار لازم است که قبل از بسته بندی و انبارداری تیمار گردند.

جدول٤- مقایسه میانگین اثر تیمار، انبار و اثر متقابل آنها در رابطه با درصد میوه‌های سالم

نوع انبار / تیمار	معمولی	سردخانه	میانگین
بیکربنات سدیم۵	۳۵ lmno	۵۸ fghi	٤٦/۵ EF
بیکربنات سدیم۱۰۰	٤۲/۵ jklmn	۵۷ fghi	٤۹/۷۵ DEF
بیکربنات سدیم۱۵۰۰	۵۵ fghij	٤٦ ijklm	۵۰/۵ DEF
کربنات سد یم۵۰۰	۷۵/۵ abcd	۵۳ ghij	٦٤/۲۵ BC
کربنات سد یم۱۰۰۰	۸۲/۵ a	۸۳ a	۸۲/۷۵ A
کربنات سد یم۱۵۰۰	٦۱ efgh	۵۲ ghij	۵٦/۵ CD
تیابندازول۵۰۰	۱۷ pq	۵۷ fghi	۳۷ G
تیابندازول۱۰۰۰	۳۳ mno	٦۵ cdefg	٤۹ DEF
تیابندازول۱۵۰۰	۵۰ hijk	۷٤ abcde	٦۲ BC
بنومیل۵۰۰	۱۰ q	۱۷ pq	۱۳/۵ I
بنومیل۱۰۰۰	۲٦ op	۲۸ op	۲۷ H
بنومیل۱۵۰۰	۳٤ lmno	۳۵ lmno	۳٤/۵ GH
٤،۲-دی۱۰۰	۵۹ fghi	٦۵ cdefg	٦۲ BC
٤،۲-دی۱۵۰	٦٤ defg	۷۵ abcd	٦۹/۵ B
٤،۲-دی۲۰۰	۵۰ hijk	۷۸ abc	٦٤ BC
شاهد	۳۱ no	۵۳ ghij	٤۲ FG
آب معمولی	۳۸ klmno	۲۹ op	۳۳/۵ GH
میانگین	٤٦/۲۵ B	۵٦/۳ A	

به طور جداگانه، میانگین‌های دارای حروف مشترک بزرگ و یا کوچک، در سطح ۱٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس نتایج آزمایش، مواد مختلف اثرات متفاوتی را به دنبال داشتند که این مسئله توسط سایر پژوهشگران (۱۷و۱۵،۱۲،۱۱،۹،۸) در رابطه با سایر ارقام مرکبات نیز گزارش شده است. براساس نتایج آزمایش، بطور کلی کربنات سدیم، تیابندازول و تو، فور- دی در حفظ سلامت میوه ها و کنترل بیماری آلترناریا مؤثرتر از سایر تیمارها بودند. این مسئله نیز توسط برخی پژوهشگران (۱۷،۱۲،۱۰،۸،۳،۲) در رابطه با سایر ارقام مرکبات گزارش شده و با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد. از آنجائی که امروزه تاکید بر تیمار میوه‌ها با مواد بی‌خطر است و همچنین با توجه به نتایج آزمایش، می‌توان توصیه نمود:

در زمان برداشت و بسته بندی حتی‌الامکان سعی شود که پوست میوه زخم نگردد. به جهت بالا بردن ضریب اطمینان از سلامت میوه‌ها در انبار، قبل از بسته بندی میوه‌ها را به مدت ۵ دقیقه در آب حاوی کربنات سدیم یک درصد تیمار شود. در صورت در دسترس بودن انبار سرد، نگه‌داری میوه‌ها در دمای حدود ٦ درجه سانتی‌گراد به حفظ ظاهر آنها کمک کرده و میوه‌ها آب کمتری از دست خواهد داده، کاهش وزن کمتری داشته و شاداب تر باقی مانده و از کیفیت غذائی بهتری برخوردار خواهند شود.

منابع

۱. **صفی‌زاده م. ۱۳۷۰.** اثرات واکسن زنی لیموشیرین. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۸۳ صفحه.

۲. **صفی‌زاده م. و م. راحمی. ۱۳۸۲.** اثر التیام دهی و بسته بندی قبل از انبار بر پوسیدگی، کیفیت و عمر انباری پرتقال "والنسیا". مجله علوم و فنون باغبانی، جلد پنجم، شماره ۲.

3. **Cohen E. and M. Shuadi. 1983.** Combined treatment whith 2,4-d and thiabendazole drencher, before degreening citrus fruits, to delay drying of buttons and stem rot development. Alon Hanotea, 37: 669-672.

4. **Davis P.L. and R.C. Hofmann. 1973.** Effects of coatings on weight loss and ethanol build up in juice of oranges. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 21: 455-458.

5. **Eckert J.W. 1990.** Resistance of citrus fruit pathogens to postharvest fungicides. Proceedings of the International Citrus Symposium. International Academic Publishers, Printing House of China Building Industry Press, pp. 695-703.

6. **Fallik E., O. Ziv, S. Grinberg, S. Alkalia and D. Klein. 1997.** Bicarbonate solutions control powdery mildew (*Leveilluta taurica*) on sweet pepper and reduce the development on postharvest fruit rotting. Phytorasitica, 25(1): 41-43.

7. **Gamagae S.U. and D. Svakumar. 2003.** Use of sodium bicarbonate and *Candida oleophiloa* to control anthracnose in papaya during storage. Crop Protection, 22: 775-779.

www.SID.ir

Archive of SID

8. **Hodgson R.W. 1967.** Horticultural Varieties of Citrus. pp. 431-591. In: W. Reuther, H. J. Webber and L.D. Batchelor (eds). The Citrus Industy, Vol. 1. University of California Press, Berkeley.

9. **Lodh S.B., S.K. Mukhergee and A.N. Bose. 1963.** Storage of mandarin, effect of hormones and wax coatings. Journal of Food Science, 28: 514-524.

10. **Mulas M. and M. Schirra. 1995.** "Fortune" mandarin quality following prestorage water deep an intermittent warming during cold storage. HortScience, 30: 560-561.

11. **Murata T. 1997.** Citrus. pp. 21-46. In: Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruit, (S. Mitraed), CAB International, Wolling Ford, UK.

12. **Palou L., J.L. Smilanick, J. Usall and I. Vinas. 2001.** Control of post-harvest blue and green molds of oranges by hot water, sodium carbonate, and sodium bicarbonate. Plant Disease, 85: 371-376.

13. **Paredes - Lopez O., E. Camargo - Rubio and Y.Gallardo – Navarro. 1974 .** Use of coatings of candelilla wax for the preservation of limes. Journal of Science Food Agriculture, 25: 1207 - 1210.

14- **Pitt J.I. 1981.** Food Spoilage and Biodeterioration. pp. 112-137, In: G. T. Cole (eds), Biology of Conidial Fungi. Vol II. Academic Press, New York, USA.

15. **Ramana K.V.R., G. Radhakrishnaiah, N.V. Moorthy Sarojand and A.M. Nanjundaswamy. 1979.** Effect of ethephone, benomyl, Thiabendazole and wax on colour and shelf life of "Coorg" mandarins. Tropical Science, 21: 265-272.

16. **Risse L.A., D. Chun, R.E. Medonald and W.R. Miller. 1987.** Volatile production and decay during storage of cucumber waxed, imazalil-treated and film-wrapped. Horticultural Science, 22: 224-227.

17. **Smoot J.J. and C.F. Melvin. 1965.** Reduction of citrus decay by water treatment. Plant Disease, 49: 463-467.

18. **Sommer N.F., R.J. Fortage, R.M. Bakley and E.C. Maxic. 1967.** Radiation-heat synergism for inactivation of market disease fungi of stone fruits. Phytopathology, 57: 423-433.

www.SID.ir