

اثر اسانس گیاهان دارویی بر عمر انباری و کیفیت پرتقال والنسیا

در انبار معمولی (*Citrus chinensis* Cv. Valencia)

حامد شیرزادی

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد

عبدالحسین ابوطالبی*

استادیار گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

عبدالحسین محمدی

مریی گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

چکیده

به منظور بررسی اثر اسانس گیاهان دارویی در افزایش عمر انباری پرتقال والنسیا، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ تیمار و ۴ تکرار و تعداد انجام شد. پس از زخم کردن پوست میوه و محلول‌پاشی روی آنها با محلول حاوی ۵۰۰ اسپور مخلوط کپک سبز (*Penicillium digitatum*) آبی (*P. italicum*)، میوه‌ها در اسانس آویشن (*Thymus vulgaris*)، زیره (*Cuminum cyminum*)، مرزه (*Satureja montana*) و میخک هندی (*Syzygium aromaticum*) هر کدام به غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در لیتر به مدت ۵ دقیقه غوطه‌ور گردید. پس از خشک شدن آب سطح میوه، هر میوه در پلاستیک جداگانه بسته‌بندی و به انبار معمولی (۸۵٪-۷۵٪ RH و 3 ± 1 °C) منتقل و به مدت ۶۰ روز نگهداری گردید و با شاهد بدون زخم و شستشو، شاهد شسته شده و شاهد زخمی مقایسه شدند. براساس نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین درصد پوسیدگی در تیمار میخک ۵۰۰ میلی‌لیتر در لیتر و کمترین آن در تیمار شاهد بدون زخم با شستشو رخ داد که با آویشن ۷۵۰، زیره ۲۵۰ و مرزه ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در لیتر اختلاف معنی‌داری نداشت. بین تیمارها از نظر درصد کاهش ویتامین ث، اسید کل و TSS اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ولی در رابطه با درصد افزایش pH، درصد کاهش وزن، درصد وزنی و عددی پوسیدگی اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت. با توجه به نتایج می‌توان تیمار زیره ۲۵۰ میکرولیتر در لیتر و تیمار مرزه ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در لیتر را به عنوان بهترین تیمارها معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: پنسیلیوم، پرتقال والنسیا، انبارمانی، اسانس گیاهان دارویی

* نویسنده مسئول: ab_aboutalebi@yahoo.com

تاریخ دریافت ۱۳۹۲/۷/۷ تاریخ پذیرش ۱۳۹۲/۱۰/۱۵

مقدمه

از بین رفتن پس از برداشت میوه‌ها و سبزیجات یک مشکل جدی است، زیرا قیمت محصول تازه به طور معنی‌داری بالاست در حالی که مدت زمان زیادی طول می‌کشد تا این محصولات از مزارع به دست متقاضیان برسد و همچنین تقاضا برای میوه‌ها و سبزیجات در جهان در حال افزایش است. پاتوژن‌های قارچی به طور عمده مسئول از بین رفتن پس‌از برداشت میوه‌ها و سبزیجات هستند (Korstan, 2006). امروزه از بین رفتن محصولات کشاورزی و باغبانی پس‌از برداشت در اثر حمله آفات و عوامل بیماری‌زا بیش از پیش مورد توجه و ارزیابی قرار گرفته است. البته خسارت وارده به این گونه بیشتر در زمان انبارداری است. عقیده بر این است هزینه کاهش ضایعات کشاورزی و باغبانی خیلی کمتر از بالا بردن میزان تولید می‌باشد. امروزه تلاش می‌شود تا از برخی مواد و فرآورده‌های طبیعی و فاقد اثرات جانبی زیان آور نظیر اسانس‌های گیاهی به عنوان جایگزین قارچ‌کش‌های شیمیایی در کنترل بیماری‌ها و ضایعات انباری محصولات باغی استفاده گردد. با توجه به افزایش جمعیت و محدودیت منابع غذایی، یکی از راه‌های دست یافتن به امنیت غذایی در آینده کاهش خسارت‌های وارده به محصولات کشاورزی در مرحله‌ی پس از برداشت می‌باشد. استفاده از تیمارهای شیمیایی مثل قارچ‌کش‌ها می‌تواند از بافت میوه در برابر عوامل بیماری‌زا محافظت کند. اما استفاده از این مواد فقط برای تعداد محدودی از گونه‌ها مجاز می‌باشد. علاوه بر این مردم خواستار کاهش استفاده از این ترکیبات شیمیایی هستند زیرا ثابت شده است اثرات باقی مانده از سموم شیمیایی می‌تواند به طور موثری برای سلامت مصرف‌کننده خطرناک باشد (Abasi, 2010). اسانس‌ها گسترده‌ترین و پر کاربردترین دسته‌ی ترکیبات طبیعی مورد استفاده در کنترل بیماری‌های پس‌از برداشت هستند که عبارتند از ترکیبات مونوترپنی که به میزان بسیار کم در آب حل می‌شوند و اثرات ضد پاتوژنی آن‌ها به وضوح اثبات گردیده است (Meepagala et al., 2002; Tripathi and Dubey, 2003). اسانس‌ها ممکن است به عنوان یک راه حل برای کنترل قارچ بیماری‌زای گیاهی پس از برداشت و همچنین در دوره آماده سازی جهت تقاضای مصرف‌کننده برای طبیعی بودن و سلامت میوه‌ها استفاده شود (Mardani, 2011). ثابت شده است که گونه‌های غنی از اسانس، دارای فعالیت ضد میکروبی هستند. به این دلیل از این مواد می‌توان برای به تاخیر انداختن یا جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌های عامل فساد مواد غذایی استفاده کرد (Biavati et al., 2004).

جهت تشخیص فعالیت ضد قارچی ترکیبات طبیعی برای کاهش کپک خاکستری پس از برداشت، اسانس‌های آویشن، رازیانه و مرزه تحت شرایط غیرآزمایشگاهی، بر علیه قارچ *Botrytis* روی میوه‌های کیوی مورد ارزیابی واقع شدند. نتایج نشان داد با افزایش غلظت اسانس فعالیت ضد قارچی افزایش یافته اما تفاوت‌های معنی‌داری مشاهده نشد. به علاوه، پارامترهای کیفی از قبیل TSS، اسیدکل و ویتامین ث در میوه‌های تیمار شده با اسانس کاهش یافت. صفات کاهش وزن و ثبات ماندگاری، تحت تأثیر تیمار با اسانس‌ها قرار نگرفتند و میوه‌های تیمار شده با اسانس‌ها نسبت به میوه‌های کنترل بی‌طعم و مزه بودند. نتایج این بررسی پیشنهاد می‌کند، که اسانس‌ها برای کنترل عوامل بیماری‌زا روی میوه‌های برداشت شده در آینده مناسب باشند (Shirzad and Hassani, 2011).

بررسی فعالیت ضد قارچی اسانس برخی گیاهان دارویی بر علیه آلترناریا (*Alternaria alternate*) در گوجه با استفاده از گیاهان دارویی گزنه، آویشن و اکالیپتوس نشان داد که روغن آویشن میزان پایین‌تری از بازدارندگی دارد. به کارگیری روغن‌های طبیعی برای کنترل بیماری‌های پس از برداشت در محصولات تازه به عنوان ظهور (پیدایش) یک روش جدید برای درمان بیماری‌های قارچی خطرناک، به ما امکان دستیابی بیشتر را برای درمان بیماری‌های پس از برداشت بدون آسیب رساندن به محیط زیست می‌دهد (Hadizade and Peivastegan, 2009).

مرکبات نسبت به پوسیدگی ناشی از بیماری‌های قارچی حساس می‌باشند. برای جلوگیری از این امر و کاهش فساد میوه‌ها از سموم شیمیایی علیه بیماری‌های قارچی استفاده زیادی شده است. باتوجه به اثرات زیان‌بار باقی مانده سموم برای محیط زیست و مصرف کنندگان در این پژوهش از اسانس گیاهان دارویی به منظور کنترل بیماری‌های قارچی پرتقال والنسیا در پس از برداشت استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی خاصیت قارچ‌کشی اسانس گیاهان دارویی در افزایش عمر پس از برداشت پرتقال والنسیا، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ تیمار و ۴ تکرار و تعداد ۲۵ میوه برای هر تکرار انجام شد. برداشت میوه‌ها با قیچی صورت گرفت. پس از ضدعفونی اولیه میوه‌ها با الکل ۷۰٪ و خشک شدن آنها، به وسیله چاقو چهار زخم سطحی روی پوست در چهار طرف میوه نزدیک خط مرکزی طوری زده شد که پوست را تا ناحیه آلبیدو کاملاً جدا نماید و

میوه‌های زخمی را با سوسپانسیون حاوی ۵۰۰ اسپور قارچ پنی‌سیلیوم (مخلوط کپک سبز و آبی) در هر میلی‌لیتر محلول پاشی کرده و جهت نفوذ قارچ مدت یک ساعت روی تور سیمی رها گردید. سپس میوه‌ها در اسانس گیاه آویشن، زیره، مرزه، و میخک هندی هر کدام به غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در لیتر به مدت ۵ دقیقه غوطه‌وری گردیدند و پس از خشک شدن، هر میوه در پلاستیک جداگانه بسته بندی و به انبار معمولی منتقل (۸۵٪-۷۵ RH و 3 ± 18 °C) و به مدت ۶۰ روز نگهداری شدند و با شاهد بدون زخم و شستشو، شاهد شسته شده و شاهد زخمی بدون شستشو مقایسه شدند. در شروع آزمایش وزن اولیه بوسیله ترازوی دیجیتال به دقت یک‌صدم، TSS آب میوه بوسیله قند سنج دستی، ویتامین ث بروش تیتراسیون با ید در یدور پتاسیم، اسید کل به روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال و pH آب میوه بوسیله pH متر مدل هوربیا ۲۱۱ اندازه‌گیری شد و در پایان آزمایش نیز همین اندازه‌گیری‌ها به علاوه درصد میوه‌های پوسیده و درصد کاهش وزن محاسبه گردید.

در نهایت داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

درصد کاهش ویتامین ث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها از نظر کاهش ویتامین ث در طول انبارداری بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان داد که بیشترین مقدار ویتامین ث کاهش یافته در تیمار آویشن ۲۵۰ میکرو لیتر در لیتر (۲۸/۲۴ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد با شستشو (۱۲/۰۷ درصد) مشاهده شد. در این رابطه فقط اختلاف این دو تیمار با هم معنی‌دار بود و بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲). بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی نشان داد که کاهش ویتامین ث با افزایش pH رابطه منفی غیر معنی‌دار دارد. به بیان ساده‌تر ویتامین ث، pH افزایش می‌یابد. بقیه صفات با ویتامین ث رابطه مثبت غیر معنی‌دار داشتند (جدول ۳). این نتایج با نتایج Karimi and Rahemi (2009) که نشان دادند اسانس میخک و آویشن بر روی پرتقال والنسیا و لیمو شیرین بر روی خصوصیات کیفی از جمله ویتامین ث اثر معنی‌داری نداشتند، مطابقت دارد.

درصد کاهش اسید کل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن بود که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از نظر مقدار اسید کل در طول انبارداری وجود ندارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ حاکی از آن بود که بیشترین مقدار اسید کل کاهش یافته در تیمار زیره ۵۰۰ میکرولیتر در لیتر (۳۷/۵۰ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد بدون شستشو (۲۱/۸۸ درصد) مشاهده شد. در این رابطه هیچ اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در هر دو سطح آماری مشاهده نشد (جدول ۲). بررسی ضرایب همبستگی نشان داد که کاهش اسید کل با افزایش pH و کاهش TSS رابطه مثبت معنی‌دار دارد. به بیان ساده‌تر با کاهش اسید کل، pH افزایش و TSS کاهش می‌یابد. بقیه صفات با کاهش اسید کل رابطه مثبت غیر معنی‌دار داشتند (جدول ۳). این نتایج با نتایج Shirzad and Hassani (2011) که اثر فعالیت ضد قارچی اسانس روغنی آویشن و مرزه را برای کاهش کپک خاکستری بر روی میوه‌های کیوی مورد بررسی قرار دادند و اظهار داشتند که درصد کاهش اسید کل در میوه‌های کیوی تیمار شده با این اسانس‌ها کاهش می‌یابد، مغایرت دارد. این اختلاف احتمالا به خاطر اختلاف در شرایط فیزیولوژیکی کیوی و پرتقال و یا شرایط انبار (سرد و معمولی) می‌باشد.

درصد افزایش pH

نتایج تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ بین تیمارها از نظر افزایش pH در طول انبارداری نشان داد (جدول ۱). نتایج آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان داد که بیشترین افزایش pH در تیمار آویشن ۷۵۰ میکرولیتر در لیتر (۱۱/۳۶ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد بدون شستشو و شاهد با شستشو همراه با زخم زنی (به ترتیب ۵/۳۶ و ۵/۲۴ درصد) وجود دارد. در این رابطه فقط اختلاف تیمار آویشن ۷۵۰ و تا حدودی ۲۵۰ میکرولیتر در لیتر با تیمارهای شاهد معنی‌دار بود ولی بقیه تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲). ضرایب همبستگی بین صفات نشان داد که افزایش pH با کاهش TSS رابطه مثبت معنی‌دار دارد. به بیان ساده‌تر با افزایش pH مقدار TSS کاهش می‌یابد. این صفت با کاهش ویتامین ث همبستگی منفی غیر معنی‌داری داشت. بقیه صفات با افزایش pH رابطه مثبت غیر معنی‌دار داشتند (جدول ۳). نتایج Asghari Marjalo & Mostofi (2009) در مورد تاثیر اسانس زیره بر روی پوسیدگی پس‌از برداشت و بعضی فاکتورهای کیفی توت فرنگی نیز حاکی از افزایش pH و کاهش TSS در میوه‌های تیمار شده است که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

درصد کاهش وزن

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن بود که تفاوت معنی‌داری در سطح ۰.۱٪ بین تیمارها از نظر کاهش وزن در طول انبارداری وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪ نشان داد که بیشترین درصد کاهش وزن در تیمار میخک ۵۰۰ میکرولیتر در لیتر (۷/۲۷ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد با شستشو و آویشن ۵۰۰ میکرولیتر در لیتر (به ترتیب ۲/۶۰ و ۲/۷۲ درصد) مشاهده شد. در این رابطه تیمارهای آویشن ۲۵۰ و غلظت‌های مختلف میخک با شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۲). بررسی ضرایب همبستگی بین صفات نشان داد که کاهش وزن با درصد وزنی و عددی پوسیدگی رابطه مثبت معنی‌دار دارد. بقیه صفات با کاهش وزن رابطه مثبت غیر معنی‌دار داشتند (جدول ۳). این نتایج با نتایج Marandi (2011) که بیان داشت اسانس‌های آویشن و زیره اثر قطعی بالایی بر کاهش وزن میوه‌ها داشته مطابقت دارد.

درصد وزنی پوسیدگی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح ۰.۱٪ بین تیمارها از نظر درصد وزنی پوسیدگی وجود دارد (جدول ۱). نتایج آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪ نشان داد که بیشترین درصد وزنی پوسیدگی در تیمار میخک ۵۰۰ میکرولیتر در لیتر (۷/۰۵ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد با شستشو (۱/۶۸ درصد) می‌باشد. در این رابطه فقط تفاوت تیمار میخک ۵۰۰ و ۷۵۰ با شاهد معنی‌دار بود و بقیه تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند (جدول ۲). بررسی ضرایب همبستگی بین صفات نشان داد که درصد وزنی پوسیدگی با درصد عددی پوسیدگی و کاهش وزن رابطه مثبت معنی‌دار دارد. به بیان ساده‌تر افزایش درصد پوسیدگی منجر به کاهش وزن میوه‌ها گردید. بقیه صفات با درصد وزنی پوسیدگی رابطه مثبت غیرمعنی‌دار داشتند (جدول ۳). از این نتایج می‌توان دریافت که شستشوی تنها می‌تواند چاره مؤثری برای کنترل پوسیدگی انباری پرتقال والنسیا باشد و وجود زخم درصد پوسیدگی را بالا می‌برد. از آنجائی‌که بروز زخم در زمان برداشت و حین بسته‌بندی امری اجتناب‌ناپذیر است اعمال تیمار اسانس‌های بکار رفته می‌تواند در کنترل پوسیدگی مؤثر باشد. برخلاف نتایج Karimi and Rahemi (2009) اسانس میخک بالاترین درصد پوسیدگی را داشت که این مغایرت ممکن است دلیل اثر سوء غلظت بالای اسانس بر پوست میوه و یا شرایط انبار باشد.

درصد عددی پوسیدگی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ بین تیمارها از نظر درصد عددی پوسیدگی وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نتایجی مشابه با درصد وزنی پوسیدگی نشان داد (جدول ۲). بررسی ضرایب همبستگی بین صفات نشان داد که درصد عددی پوسیدگی با درصد وزنی پوسیدگی و کاهش وزن رابطه مثبت معنی‌دار دارد (جدول ۳). این نتایج با نتایج Karimi and Rahemi (2009) که بیان کردند عصاره روغنی میخک روی پرتقال والنسیا باعث کنترل پوسیدگی کپک آبی می‌شود، مغایرت دارد. در این پژوهش اسانس میخک تاثیری بر کنترل پوسیدگی نست به شاهد نداشت.

درصد کاهش TSS

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از نظر کاهش TSS در طول انبارداری وجود ندارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان داد که بیشترین مقدار TSS کاهش یافته در تیمار آویشن ۲۵۰ میکرولیتر در لیتر (۴/۵۳ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد بدون شستشو (۲/۰۹ درصد) مشاهده شد. در این رابطه فقط تفاوت این دو تیمار با هم معنی‌دار بود ولی بقیه تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲). ضرایب همبستگی بین صفات حاکی از آن بود که کاهش TSS با کاهش اسید کل و افزایش pH رابطه مثبت معنی‌دار دارد (جدول ۳). نتایج Asghari Marjalo & Mostofi (2009) در مورد تاثیر اسانس روغنی زیره بر روی پوسیدگی پس از برداشت و بعضی فاکتورهای کیفی توت فرنگی نیز موید این موضوع می‌باشد.

نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان داد که خصوصیات کمی و کیفی پرتقال والنسیا تحت تاثیر نوع تیمار قرار گرفته و تغییر می‌کند. نوع تیمار بر میزان ویتامین ث، میزان پوسیدگی، میزان کاهش وزن، درصد کل مواد جامد محلول، میزان اسید کل، pH و درصد پوسیدگی بوسیله کپک سبز و آبی در سطح یک درصد و پنج درصد تاثیر معنی‌دار می‌گذارد. در بین فاکتورهای اندازه‌گیری شده، تیمارها بر pH، درصد کاهش وزن، میزان پوسیدگی در سطح یک درصد تاثیر معنی‌دار می‌گذارد میزان درصد کل مواد جامد محلول و pH از آغاز تا پایان آزمایش دچار افزایش می‌شود و فاکتورهای درصد پوسیدگی، درصد کاهش وزن، میزان

- Karimi, Z., & Rahemi, M., (2009). Compare of cloves and thyme oil extracts Imazalyl fungicide on Blue Mold of citrus fruits in cold storage. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 12(45) A.
- Korsten L., (2006). Advances in control of postharvest diseases in tropical fresh product. *Int. J. Postharvest Technol. Innovat*, 1 (1): 48-61.
- Marandi, J. R., (2011). Improving postharvest quality of table grape Cv. “Rish baba” using *Thymus kotschyanus* and *Carum copitatum* essential oils. *Journal of Food Safety*, 31(1): 132-139.
- Meepagala, K. M., Sturtz, G., & Wedge, D. E., (2002). Antifungal constituents of the essential oil fraction of *Artemisia drancunculus* L. var. *Dracunculus*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 6989-6992.

- Shirzad, H., & Hassani, A., (2011). Assessment of the antifungal activity of natural compounds to reduce postharvest gray mould (*Botrytic cinerea* Pers.: FR.) of kiwifruits (*Actindia delicosa*) during storage. Journal of Plant Protection Research, Vol . 51. No. 1.
- Tripathi P., & Dubey, N., (2003). Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 32: 235–245.

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌ها (میانگین مربعات) در رابطه با صفات مورد بررسی

Table 1. Analysis of variance (mean squares) in relation to traits

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌ها (میانگین مربعات) در رابطه با صفات مورد بررسی

Table 1. Analysis of variance (mean squares) in relation to traits

منابع تغییر Changing resources	درجه آزادی Df	میانگین مربعات (MS)						
		درصد کاهش ویتامین ث V.C loos%	درصد کاهش اسید کل T.A Losses %	درصد افزایش pH increase %	درصد کاهش وزن weigh loss %	درصد وزنی پوسیدگی Decay (weight) %	درصد عددی پوسیدگی Decay (number)	درصد کاهش TSS Loss %
تیمار Treatment	14	83.518 ^{ns}	69.862 ^{ns}	10.158 ^{**}	7.119 ^{**}	7.321 ^{**}	8.090 ^{**}	1.637 ^{ns}
خطا Error	45	80.308	101.308	3.651	1.467	1.860	1.936	1.155
C.V %		19.7	16.4	17.4	17.0	19.6	19.1	18.2

^{ns} و ^{**} به ترتیب بدون اختلاف و دارای اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد آزمون دانکن

^{ns} non- significant and ^{**} significant at 1% of DMRT

جدول ۳: ضرائب همبستگی بین صفات

Table3. The correlation coefficients between traits

	درصد کاهش ویتامین ث V.C loos%	درصد کاهش اسید کل T.A Losses %	درصد افزایش pH increase %	درصد کاهش وزن weigh loss %	درصد وزنی پوسیدگی Decay (weight) %	درصد عددی پوسیدگی Decay (number)
درصد کاهش اسید کل T.A Losses %	0.045	1				
درصد افزایش pH increase %	-0.029	0.365 ^{**}	1			
درصد کاهش وزن weigh loss %	0.152	0.183	0.249	1		
درصد وزنی پوسیدگی Decay (weight) %	0.179	0.074	0.214	0.879 ^{**}	1	
درصد عددی پوسیدگی Decay (number)	0.187	0.068	0.213	0.874 ^{**}	0.998 ^{**}	1
درصد کاهش TSS Loss %	0.180	0.418 ^{**}	0.269 [*]	0.071	0.026	0.039

^{**} و ^{*} به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و یک درصد

(*and**) Significant at 5 and 1 % level

جدول ۲: مقایسه میانگین اثر تیمارها بر صفات اندازه گیری شده

Table2. Mean comparison of treatments on measured traits

Adjective Treatment (mg.l)	درصد کاهش ویتامین ث V.C loos%	درصد کاهش اسید کل T.A Losses %	درصد افزایش pH increase %	درصد کاهش وزن weigh loss %	درصد وزنی پوسیدگی Decay (weight) %	درصد عددی پوسیدگی Decay (number)	درصد کاهش TSS Loss %
شاهد Control	15.94 ^{ab}	21.88 ^a	5.36 ^c	2.89 ^{ef}	2.55 ^{de}	2.62 ^{de}	2.09 ^b
شستشو Washing	22.07 ^{ab}	32.50 ^a	6.06 ^{bc}	2.60 ^f	1.68 ^e	1.71 ^e	3.23 ^{ab}
شستشو و زخمی Wshing, Wouning	27.16 ^{ab}	33.75 ^a	5.24 ^c	4.94 ^{bcd}	4.67 ^{bcd}	4.86 ^{bcd}	3.23 ^{ab}
T. vulgovis 250m/l	28.24 ^a	33.12 ^a	8.98 ^{ab}	4.99 ^{bcd}	4.76 ^{bcd}	4.90 ^{bcd}	4.53 ^a
T. vulgovis 500m/l	17.53 ^{ab}	25.82 ^a	5.89 ^{bc}	2.72 ^f	4.26 ^{bcd}	4.50 ^{bcd}	2.73 ^{ab}
T. vulgovis 750m/l	22.41 ^{ab}	34.38 ^a	11.36 ^a	3.78 ^{cdef}	3.47 ^{cde}	3.66 ^{cde}	3.71 ^{ab}
C. cyminum 250m/l	24.57 ^{ab}	31.88 ^a	6.47 ^{bc}	3.20 ^{def}	2.85 ^{de}	2.93 ^{de}	3.11 ^{ab}
C. cyminum 500m/l	18.75 ^{ab}	37.50 ^a	7.99 ^{bc}	4.50 ^{bcdef}	4.23 ^{bcd}	4.30 ^{bcd}	3.61 ^{ab}
C. cyminum 750m/l	26.29 ^{ab}	36.25 ^a	7.81 ^{bc}	4.78 ^{bcde}	4.53 ^{bcd}	4.67 ^{bcd}	3.71 ^{ab}
S. montana250m/l	26.08 ^{ab}	34.38 ^a	6.06 ^{bc}	3.87 ^{cdef}	4.38 ^{bcd}	4.61 ^{bcd}	3.50 ^{ab}
S. montana500m/l	23.70 ^{ab}	33.12 ^a	7.05 ^{bc}	3.78 ^{cdef}	3.50 ^{cde}	3.76 ^{cde}	3.87 ^{ab}
S. montana750m/l	22.84 ^{ab}	33.12 ^a	8.62 ^{ab}	3.66 ^{def}	3.42 ^{cde}	3.41 ^{de}	2.47 ^b
S.aromaticum250m/l	25.64 ^{ab}	30.62 ^a	7.23 ^{bc}	5.73 ^{abc}	5.47 ^{abc}	5.83 ^{abc}	3.49 ^{ab}
S.aromaticum500m/l	22.63 ^{ab}	26.88 ^a	7.22 ^{bc}	7.27 ^a	7.05 ^a	7.27 ^a	2.47 ^b
S.aromaticum750m/l	24.57 ^{ab}	35.00 ^a	7.16 ^{bc}	6.08 ^{ab}	5.84 ^{ab}	6.13 ^{ab}	2.85 ^{ab}

در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشترک، در سطح یک درصد آزمون دانکن، اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means in each columns with the same letters are not significant at 1% level of DMRT

Effect of medicinal essential oils Plant essences on postharvest life
and quality of Valencia sweet orange (*Citrus chinensis* Cv. Valencia)
in ambient storage

H. Shirzadi, A. H. Aboutalebi, and A. H. Mohammadi

Abstract

In order to evaluate the effect of medicinal plant essential oils on postharvest life of Valencia orange, an experiment in completely randomized design (CRD) with 15 treatments and 4 replications was conducted. After wounding the fruit peel, the fruits were sprayed by a mixture of green (*Penicillium digitatum*) and blue (*P. italicum*) mold spores. The inoculated fruits were dipped in essences of Garden Thyme (*Thymus vulgaris*), Cumin (*Cuminum cyminum*), Savory (*Satureja montana*) and Clove tree (*Syzygium aromaticum*) at 250, 500 and 750 μL^{-1} concentrations for 5 min. Each fruit was separately packaged in a plastic bag and stored in common storage (75-85% RH 3 ± 18 °C) for 60 days. Treated fruits were compared with control (without wounding and washing), washed fruits (without wounding) and wounded fruits (washed). Means comparisons showed that the highest decay percent was related to Clove treatment at 500 μL^{-1} and the lowest was in control treatments without wounding with washing, which had no significant difference to Garden Thyme 750, Cumin 250 and Savory 500 and 750 μL^{-1} . There was no significant difference between treatments in terms of loss percentage of vitamin C, total acid and TSS but in relation to enhancement percentage of pH, weight loss percent and weighing or numbering percent of decay. According to the obtained results, we could recommend that to the obtained results, Cumin 250 μL^{-1} and Savory 500 and 750 μL^{-1} were considered as the best treatments.

Keywords: *Penicillium*, Valencia sweet orange, Storing, Medical plants essences