



## بررسی اثر اسانس رازیانه (*Foeniculum vulgare*) و مرزه (*Satureja hortensis*) بر کمیت و

### کیفیت پس از برداشت سیب گلدن دلشز

عباس سامی، عبدالحسین ابوطالبی، عبدالحسین محمدی

#### چکیده

به منظور بررسی اثر اسانس گیاهان دارویی رازیانه و مرزه بر افزایش عمر پس از برداشت و کاهش فساد سیب گلدن دلشز در پس از برداشت، این آزمایش در قالب طرح پایه کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار برای هر تیمار اجرا شد. تیمارها شامل شاهد (میوه‌های آلوده به اسپور قارچ *Penicillium expansum* بدون تیمار) و غوطه‌وری میوه‌های زخمی و آلوده به اسپور قارچ در محلول‌های حاوی اسانس رازیانه و مرزه در غلظت‌های ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۳-۵ دقیقه بود. پس از اعمال تیمارها، میوه‌ها در سردخانه به مدت ۳ ماه نگهداری شدند. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری شامل درصد پوسیدگی، درصد کاهش وزن، درصد مواد جامد محلول، pH عصاره میوه، اسیدیته آب میوه، نسبت قند به اسید، درصد کاهش اسید کل، درصد افزایش مواد جامد محلول و درصد افزایش pH عصاره میوه بودند. براساس نتایج، کمترین درصد کاهش وزن، بیشترین میزان قند و نسبت قند به اسید در تیمار رازیانه ۸۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد. درصد پوسیدگی در تیمار اسانس هر دو گیاه با اختلاف معنی‌دار کمتر از شاهد بود. میزان مواد جامد محلول در طول انبارداری افزایش یافت. هرچه غلظت اسانس گیاهان دارویی زیادتر گردید، درصد پوسیدگی و مواد جامد محلول کاهش ولی درصد کاهش وزن افزایش یافت. بیشترین میزان نسبت قند به اسید به ترتیب در تیمار رازیانه ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: سیب، عمر پس از برداشت، اسانس مرزه، اسانس رازیانه

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، گروه باغبانی، جهرم، ایران

\* مکاتبه کننده: (aboutalebi@jia.ac.ir)

تاریخ پذیرش: زمستان ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۹۰

## مقدمه

یکی از مناطق عمده تولید سیب درختی در جنوب استان اصفهان شهرستان سمیرم می‌باشد. نظریه استفاده از سیب در تمام سال، نیاز این محصول به انبارداری امری اجتناب‌ناپذیر است. مهم‌ترین قارچ‌هایی که در انبار به سیب خسارت می‌زنند *Penicillium expansum* عامل کپک آبی سیب، *Botrytis cinerea* عامل کپک خاکستری سیب و قارچ‌های دیگر نظیر *Alternaria sp.* می‌باشند (Wisniewski & Wilson, 1994). از موثرترین راه‌ها برای کنترل بیماری‌های بعد از برداشت، استفاده از قارچ کش‌ها از جمله تیابندازول است، اما به دلیل به‌مخاطره‌افتادن سلامت انسان از یک طرف و مقاومت قارچ‌ها به سموم از طرف دیگر، ضرورت دستیابی به روش‌های جایگزین برای کنترل شیمیایی را طلب می‌کند (Oytayo, 2007). Liu & Chu (2002) در یک بررسی از تعدادی قارچ کش برای مبارزه با کپک آبی و در سیب و گلابی استفاده و پروکلوراز را با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به عنوان یک قارچ‌کش مناسب تجاری انتخاب نمود.

در سال‌های اخیر استفاده از اسانس‌های گیاهی در کنترل بیماری‌های پس از برداشت میوه و سبزی به‌عنوان روشی بیولوژیک مطرح شده است و به‌عنوان روش موثر و درعین حال ایمن توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است. استفاده از اسانس‌های گیاهی می‌توانند ضمن تأمین سلامت و ایمنی محصول باعث کاهش ضایعات میوه شوند (پیغامی آشنائی و همکاران، ۱۳۸۶). حساسیت گونه‌های قارچ بسته به نوع اسانس و غلظت آن متفاوت است. تفاوت در فعالیت ضدقارچی اسانس‌های گیاهی به ترکیب آنها بستگی دارد

(ذکایی و همکاران، ۱۳۸۷). تأثیر اسانس‌های آویشن و زنیان در کنترل رشد قارچ اسپرژیلوس روی گلابی را مؤثر دانستند. (Plotto *et al* (2003) نشان دادند که یک ترکیب گیاهی ممکن است به‌تنهایی یا به‌صورت تشدیدکنندگی با سایر ترکیب‌ها فعالیت ضدقارچی اسانس را باعث شود. پژوهش‌ها نشان داده است که ترکیبات ضد میکروبی حاصل از گیاهان آویشن (*Thymus capitatus*) و مرزنگوش (*Origanum marjorana*) در غلظت ۳۰۰-۸۵ میلی‌گرم در لیتر باعث کنترل قارچ *B. cinerea* شده است (Deferera *et al.*, 2002). Bouchra *et al* (2003) ثابت کردند که *Thymus glandulosus* با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، در شرایط آزمایشگاه به میزان ۱۰۰ درصد مانع رشد میسیلیوم‌های *B. cinerea* شده است. (Chebli *et al* (2004) گزارش کردند که اسانس به‌دست‌آمده از گل داوودی (*Chrysanthemu leucathemum*) با غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر دارای خاصیت آنتاگونیستی علیه *B. cinerea* بوده است. گزارش شده از اسانس روغنی مرزه بر برخی باکتری‌ها و کپک‌ها خاصیت کشندگی دارد (Mihajilov-Krstev *et al.*, 2010). Shirzad *et al* (2011) با استفاده از اسانس مرزه و رازیانه، پوسیدگی میوه کیوی در اثر آلودگی به بوتریتیس را کنترل کردند و گزارش Rabiei *et al* (2011) حاکی از تأثیر به‌سزای اسانس گیاهان دارویی بر کیفیت پس از برداشت سیب رقم جاناگلد می‌باشد.

در حال حاضر افزایش نگرانی‌ها در به‌مخاطره‌افتادن سلامت انسان ناشی از باقیمانده سموم روی محصولات انباری از یک طرف و افزایش مقاومت قارچ‌ها ناشی از استفاده روزافزون قارچ‌کش‌ها از طرف

خشک شدن آب سطحی، به سردخانه منتقل و در شرایط دمایی حدود یک درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی حدود ۸۵ درصد به مدت ۳ ماه نگهداری گردید. در شروع آزمایش و پس از اتمام زمان آزمایش تعداد ۵ میوه به طور تصادفی از هر تکرار انتخاب و به وسیله آبمیوه گیری، آب آنها گرفته و با کاغذ صافی واتمن شماره ۲ صاف گردید. با استفاده از آب میوه، مواد جامد محلول به وسیله دستگاه فام نگار دستی در دمای اطاق اندازه گیری و به درصد مشخص شد. اسید قابل تیتراسیون بروش تیتراسیون ۲۰ میلی لیتر آب میوه با سود ۰/۱ نرمال تا رسیدن به pH ۸/۲ صورت گرفت و میزان اسید بر مبنای مالیک اسید مشخص شد (Rabiei et al., 2011). pH آب میوه به وسیله pH متر دیجیتالی مدل هوربا ساخت ژاپن اندازه گیری شد. برای تعیین شاخص رسیدگی، حاصل تقسیم کل مواد جامد محلول بر اسید کل به دست آمد. میزان کاهش وزن از تفاوت وزن میوه هر تکرار در شروع آزمایش و زمان پایان آزمایش تعیین گردید و با شمارش میوه های آلوده به کپک در هر تکرار، میزان پوسیدگی مشخص و به درصد بیان گردید. نتایج به دست آمده توسط نرم افزار رایانه ای MSTAT-C تجزیه و تحلیل شد و میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

### نتایج

#### درصد کاهش وزن

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس، نوع تیمار تأثیر معنی داری در سطح یک درصد بر میزان کاهش وزن داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده ها در جدول ۲ نشان داد که وزن میوه ها در طول دوره

دیگر، دانشمندان را به فکر استفاده از روش های جایگزین استفاده از قارچ کش ها انداخته است. استفاده از اسانس های گیاهی در کنترل بیماری های پس از برداشت میوه به عنوان روشی جدید در چند سال اخیر مطرح شده است. این ترکیبات نه تنها اثرات جانبی نداشته، بلکه به علت خواص آنتی اکسیدانی، کیفیت و طول انبارداری میوه ها را افزایش می دهند. روی این اصل هدف از این پژوهش بررسی اثر اسانس دو گیاه رازیانه و مرزه بر کمیت و کیفیت پس از برداشت سیب گلدن دلشیز بوده است.

### مواد و روش ها

این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار برای هر تیمار (هر تکرار ۲۵ عدد میوه) در شهرستان سمیرم واقع در جنوب غربی استان اصفهان با ارتفاع ۲۴۰۰ متر از سطح دریا به اجرا در آمد. میوه مورد آزمایش در نیمه اول مهرماه از نقاط مختلف تاج درختان ۱۷ ساله با پایه بذری از یکی از باغات شهرستان سمیرم برداشت شد. برای این منظور از میوه های سیب زرد (*Golden delicious*) که همگی سالم و فاقد هرگونه تیمار شیمیایی و عارضه فیزیولوژیک و همچنین از نظر اندازه یکسان بودند، استفاده گردید. پس از ضد عفونی سطحی میوه ها به مدت یک دقیقه در اتانول ۷۰ درصد و قبل از اعمال تیمار، میوه ها به وسیله تیغ زخمی شدند و با محلول حاوی ۵۰۰ اسپور قارچ *Penicillium . sp* (تهیه شده از مرکز کلکسیون قارچ ها و باکتری ها در تهران) در هر میلی لیتر محلول پاشی و به مدت یک ساعت فرصت داده شد تا نفوذ اسپور قارچ به داخل میوه ها انجام پذیرد. سپس به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در محلول حاوی اسانس رازیانه و مرزه به غلظت های ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی گرم در لیتر غوطه ور و پس از

مرزه ۸۰۰ میلی گرم در لیتر (۴/۲۶) و کمترین آن در تیمار رازیانه ۴۰۰ میلی گرم در لیتر (۴/۲۲) مشاهده شد ولی از این نظر نیز بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود نداشت. نوع تیمار تأثیر معنی داری بر درصد افزایش pH عصاره میوه نداشت (جدول ۱). بیشترین درصد افزایش pH در تیمار مرزه ۴۰۰ میلی گرم در لیتر (۲۰/۸) مشاهده شد (جدول ۲).

### مواد محلول جامد (TSS)

نوع تیمار تأثیر معنی داری در سطح یک درصد بر میزان کل مواد جامد محلول داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها در جدول ۲ نشان داد که درصد کل مواد جامد محلول در طول انبارداری افزایش یافته است و براساس نتایج بالاترین میزان مواد جامد محلول، در تیمار رازیانه ۸۰۰ میلی گرم در لیتر (۱۸/۸ درصد) و کمترین آن در تیمار شاهد (۱۶ درصد) مشاهده شد.

باتوجه به نتایج جدول تجزیه واریانس، نوع تیمار در سطح یک درصد تأثیر معنی داری بر درصد افزایش مواد جامد محلول داشت (جدول ۱). بالاترین درصد افزایش مواد جامد محلول در تیمار رازیانه ۴۰۰ میلی گرم در لیتر (۱۵/۲) و کمترین آن در تیمار رازیانه ۱۲۰۰ میلی گرم در لیتر (۷/۴) مشاهده شد (جدول ۲).

### اسید کل (TA)

براساس نتایج جدول شماره ۱، نوع تیمار در سطح ۵ درصد تأثیر معنی داری بر میزان اسید کل داشته است. مقایسه میانگین داده‌ها در جدول ۲ نشان داد که میزان اسید کل در طول دوره انبارداری کاهش یافته است. پایین ترین میزان اسید کل در تیمار شاهد (۰/۵۳۱۲) مشاهده شد (جدول ۲).

انبارداری کاهش یافته است. بیشترین مقدار کاهش وزن در تیمار شاهد (۵/۴ درصد) و کمترین آن به ترتیب در تیمارهای رازیانه ۴۰۰ میلی گرم در لیتر (۰/۸ درصد) و رازیانه ۸۰۰ میلی گرم در لیتر (یک درصد) بود. بین تیمار رازیانه ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی گرم در لیتر تفاوت معنی دار وجود نداشت. در بین میوه‌های تیمار شده با عصاره گیاهان دارویی بیشترین کاهش وزن در تیمار مرزه ۱۲۰۰ میلی گرم در لیتر و کمترین کاهش وزن مربوط به تیمار رازیانه ۴۰۰ میلی گرم در لیتر وجود داشت و با افزایش غلظت تیمار رازیانه و مرزه درصد کاهش وزن نیز افزایش یافت (جدول ۲).

### درصد پوسیدگی

نوع تیمار تأثیر معنی داری در سطح ۱٪ بر میزان پوسیدگی داشت (جدول ۱). براساس نتایج مقایسه میانگین داده‌ها در جدول ۲ میزان پوسیدگی در طول دوره نگهداری در سردخانه افزایش یافت. بیشترین میزان پوسیدگی در تیمار شاهد (۴۲/۵ درصد) و کمترین آن در تیمار رازیانه و مرزه ۱۲۰۰ میلی گرم در لیتر با سالم ماندن تمام میوه‌ها و درصد پوسیدگی صفر بود. بین تیمار با سه غلظت اسانس رازیانه و مرزه نسبت به شاهد تفاوت معنی داری مشاهده گردید. در تیمارهای اسانس رازیانه و مرزه افزایش غلظت اسانس با کاهش درصد پوسیدگی رابطه مستقیم داشت (جدول ۲).

### pH عصاره میوه

براساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱)، نوع تیمار تأثیر معنی داری بر pH عصاره میوه نداشت. مقایسه میانگین داده‌ها در جدول ۲ نشان داد که pH عصاره میوه در طول دوره نگهداری افزایش یافته است. بیشترین میزان pH در تیمار

علاوه بر اثر مستقیم اسانس‌ها روی قارچ به اثر اسانس‌ها در تحریک پاسخ دفاعی گیاهان هم مربوط باشد. گزارش شده است که اسانس‌های گیاهی همانند هر ماده شیمیایی دیگر وقتی در غلظت‌های بالا استفاده شوند اثرات سمیت روی میوه دارند (رنجبر و همکاران، ۱۳۸۷) در پژوهش حاضر نیز مشخص شد که اسانس رازیانه و مرزه وقتی در غلظت‌های بالا (۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) استفاده شود باعث سوختگی سطح میوه سیب می‌شود. غلظت بالای اسانس رازیانه و مرزه باعث افزایش درصد کاهش وزن می‌شود که به‌نظر می‌رسد به‌دلیل افزایش شدت تنفس میوه باشد. غلظت بالای اسانس علاوه بر اینکه باعث سوختگی در سطح میوه می‌شود، به‌عنوان یک عامل تنش‌زا باعث افزایش فعالیت حیاتی سلول شده و مواد غذایی ذخیره میوه را به مصرف می‌رساند. میزان اسید قابل تیتراسیون در میوه‌های تیمار شده با اسانس رازیانه و مرزه در تمام غلظت‌های به‌کاررفته بالاتر از میوه‌های شاهد بود و این به این مفهوم است که اسانس‌های مذکور از تبدیل اسیدهای آلی به سایر مواد از جمله قندها جلوگیری کرده‌اند. در این رابطه به‌نظر می‌رسد که وجود اسانس مانند واکس عمل کرده و از سرعت تنفس میوه کاسته شده است. گزارش شده است که فرآیند تنفس موجب کاهش اسیددینه قابل تیتر می‌شود و طی آن اسیددینه قابل تیتر در طی دوره انبارداری کاهش می‌یابد (پیغامی آشنائی و همکاران، ۱۳۸۶) که با نتایج این پژوهش در میوه‌های تیمار شاهد مطابقت دارد. براساس نتایج، تأثیر اسانس‌ها بر کنترل پوسیدگی میوه کاملاً مشخص و معنی‌دار بود. همانند نتایج این آزمایش، نتایج محققان دیگر روی هلو (Zeidan & Farrag, 2007)، انگور (Tripathi et al., 2008; Sukahata et al., 2008) و سیب (Ramin et al., 2007)؛

نوع تیمار تأثیر معنی‌داری بر درصد کاهش میزان اسید کل نداشت (جدول ۱). بیشترین درصد کاهش اسید کل به‌ترتیب در تیمارهای شاهد (۱۰/۵) و رازیانه ۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۹/۷) بود ولی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲).

### نسبت قند به اسید (TSS/TA)

نوع تیمار در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری بر نسبت قند به اسید نداشت (جدول ۱). طبق نتایج به‌دست‌آمده بالاترین میزان قند به اسید در تیمار رازیانه ۸۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۳۲/۳۸) و کمترین آن در تیمار رازیانه ۸۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۲۴/۶۵) مشاهده شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که طی مدت انبارداری میوه در سردخانه کسر رسیدگی (TSS/TA) میوه افزایش یافته است (جدول ۲).

### بحث و نتیجه‌گیری

حساسیت گونه‌های قارچ بسته به نوع اسانس و غلظت آن متفاوت است. تفاوت در فعالیت ضدقارچی اسانس‌های گیاهی به ترکیب آنها بستگی دارد یک ترکیب ممکن است به‌تنهایی یا به‌صورت تشدیدکنندگی با سایر ترکیب‌ها فعالیت ضدقارچی اسانس را باعث شود (اصغری مرجانلو و همکاران، ۱۳۸۷).

اسانس رازیانه حاوی آنتول، فنکون، استراگول و متیل کایوکول و اسانس مرزه حاوی کارواکرول (۳۰-٪/۴۰) و سیمول (۲۰-٪/۳۰) و ترکیبات فنلی دیگر با فعالیت ضدقارچی بالا می‌باشند (امید بیگی، ۱۳۸۶). میوه‌های تیمار شده با اسانس رازیانه و مرزه در مقایسه با شاهد میزان پوسیدگی پایین‌تری داشتند. به‌نظر می‌رسد اثر کنترل‌کنندگی اسانس‌ها

بالای اسانس در این پژوهش و همچنین کنترل پوسیدگی قارچی به وسیله اسانس باشد. به طور کلی باتوجه به نتایج می توان گفت که اسانس رازیانه و مرزه بازدارنده رشد قارچ پنسیلیوم روی میوه سیب بوده و می تواند جایگزین قارچ کش های مصنوعی در کنترل قارچ های گروه پنسیلیوم شود. البته باتوجه به اینکه تیمار میوه ها با اسانس های گیاهی طعم آنها را تحت تأثیر قرار می دهد این احتمال وجود دارد که پذیرش این گونه میوه ها از سوی مصرف کننده با مشکل مواجه شود. روی این اصل باید سعی شود با استفاده از روش های مناسب از حداقل غلظت از اسانس ها استفاده شود.

(Rabiei *et al.*, 2011)، کیوی ————— (Shirzad *et al.*, 2011)، پرتقال (Bhardwaj *et al.*, 2010) و خیار (Mohammadi *et al.*, 2011) نیز استفاده از اسانس گیاهان دارویی کنترل پوسیدگی قارچی را در پی داشته است. گزارش شده است که ترکیبات فنولی موجود در اسانس گیاهان دارویی نظم غشاء پلاسمایی سلول را به هم ریخته که بدین وسیله نفوذپذیری غشا افزایش یافته، pH سیتوپلاسم کاهش و سطح ATP درون سلول کم می شود و سلول می میرد (Mihajilov-Krstev *et al.*, 2010). این مسأله می تواند دلیلی بر سوختگی سطح میوه در غلظت های

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس تأثیر نوع تیمار بر صفات کمی و کیفی پس از برداشت سیب گلدن دلشز

منابع تغییر	درجه آزادی	مواد جامد محلول	اسید کل	قند به اسید	pH عصاره میوه	درصد پوسیدگی	درصد کاهش وزن	درصد افزایش مواد جامد محلول	درصد افزایش pH	کاهش اسید کل
تیمار	۶	۳/۷۴۹**	۱/۹۳*	۵/۴۶**	۰/۴۶ <sup>ns</sup>	۱۰۹/۱**	۷/۸۱۷**	۱۰۱/۲**	۱/۸**	۱/۸۱۷*
خطا	۲۷	۰/۱۱۵	۰/۰۳۹	۱/۷۳	۰/۰۱۵	۳/۲۶۷	۰/۱۱۵	۰/۰۳۹	۱/۷۳	۰/۰۱۵
C.V%		۹/۳۵	۳/۰۴	۱۳/۲۴	۲/۹۲	۲۰/۹۳	۱۴/۴۶	۱۹/۸۰	۳/۰۳	۱۱/۶۶

<sup>ns</sup> بدون اختلاف معنی دار، \* معنی دار در سطح ۰/۵، \*\* معنی دار در سطح ۰/۱.

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر نوع تیمار بر صفات کمی و کیفی پس از برداشت سیب گلدن دلشز

نوع تیمار میلی گرم در لیتر	درصد کاهش وزن	درصد پوسیدگی	درصد مواد جامد محلول	درصد افزایش مواد جامد محلول	اسید کل (گرم در ۱۰۰ آب میوه)	درصد کاهش اسید کل	نسبت قند به اسید
شاهد ۰	۵/۴ a	۴۲/۵ a	۱۶ e	۹/۸ d	۰/۵۳ d	۱۰/۵ a	۲۹/۶۲ b
اسانس رازیانه ۴۰۰	۰/۸ e	۷/۵ b	۱۸/۴ ab	۱۵/۲ b	۰/۷۲ a	۸/۹ ab	۲۴/۶۵ c
اسانس رازیانه ۸۰۰	۱ d	۵ d	۱۸/۸ a	۱۳/۵ c	۰/۵۸ c	۸/۹ ab	۳۲/۳۸ a
اسانس رازیانه ۱۲۰۰	۲/۶ bc	۰ f	۱۷ c	۷/۴ e	۰/۵۶ cd	۹/۷ a	۳۰/۵۳ ab
اسانس مرزه ۴۰۰	۱/۴ c	۶ c	۱۷/۵ bc	۱۳/۵ c	۰/۶۴ b	۸/۵ ab	۲۷/۱۱ bc
اسانس مرزه ۸۰۰	۱/۸ cd	۲/۵ e	۱۷/۹ b	۱۷/۹ a	۰/۶۴ b	۸ b	۲۷/۴۳ bc
اسانس مرزه ۱۲۰۰	۳ b	۰ e	۱۶/۵ d	۹ cd	۰/۵۸ c	۸/۸ ab	۲۹/۱۹ b

میانگین های دارای حروف مشترک در سطح ۰/۵ آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

## منابع

- امیدبگی، ر. ۱۳۸۶. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد دوم (انتشارات آستان قدس رضوی، ۴۳۸ صفحه).
- اصغری مرجانلو، ا. ی. موستوفی، ش. شعیبی، و م. مقومی. ۱۳۸۷. تأثیر اسانس ریحان بر کنترل پوسیدگی خاکستری و کیفیت پس از برداشت توت فرنگی (سلوا) فصلنامه گیاهان دارویی سال هشتم دوره اول شماره ۲۸ صفحه ۱۳۹-۱۳۱.
- بیغامی آشنایی، س.، م. فرزانه، ج. هادیان، ع. شریفی تهرانی، و م. قربانپور. ۱۳۸۶. بررسی اثر چند اسانس گیاهی در کنترل بیماری کپک خاکستری سیب در اثر *Botrytis cinerea*. پژوهش کشاورزی جلد هفتم شماره سوم.
- رنجبر، ح.، م. فرزانه، ج. هادیان، م. میرجلیلی، و ر. شریفی. ۱۳۸۷. اثر ضدقارچی چند اسانس گیاهی بر بیماری‌های پس از برداشت میوه توت فرنگی. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۸۱.
- مسکوک، ع.، و س. ع. مرتضوی. ۱۳۸۳. تأثیر اسانس‌های آویشن و زنیان در کنترل رشد قارچ *Aspergillus parasiticus* روی گلابی در سردخانه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۸ شماره ۲. ص. ۲۱۵-۲۰۷.
- Bhardwaj, R.L., L.K.Dhashora, and S.Mukherjee.** 2010. Effect of neem leaf extract and Benzyladenine on postharvest shelf life of orange. J. Adv. Dev. Res, 1(1): 32-37
- Bouchra, C., M.Achouri, L.M.Idrissi-Hassani, and M.Hmamouchi.** 2003. Chemical composition and antifungal activity of essential oil of seven Moroccan Labiatea against *Botrytis cinerea* pars: Fr. Journal of Ethnopharmacology, 89: 165-169.
- Chebli, B., M.Hmamouchi, M.Achouri, and L.M.Idrissi-Hassani.** 2004. Composition and *in vitro* fungitoxic activity of 19 essential oils against two postharvest pathogens. J. of Essential Oil Research, 16: 507-511.
- Deferera, D.J., B.N.Zigas, and M.G.Polission.** 2002. The effectiveness of plant essential oils on the growth of *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.* and *Clavibacter michiganensis* subsp. Michiganensis Crop Protection, 22: 39-44.
- Liu, W.T., and C.L.Chu.** 2002. Thymol and acetic acid vapors reduce postharvest brown rot of apricot and plum. Hort. Sci. 37: 151-156.
- Mihajilov-Krstevic, T., D.Radnovic, D.Kitic, Z.Stojanovic-Radic, and B.Zlatkovic.** 2010. Antimicrobial activity of *Satureia hortensis* L. essential oil against pathogenic microbial strains. Arch. Biol. Sci. belgrad. 62(1): 159-166.
- Mohammadi, S., and M.H.Aminfard.** 2011. *In vitro* and *in vivo* antifungal activities of three essential oils against gery mold disease in cucumber (*Cucumis sativus*). Asian J. of Plant Science, 10 (5): 287-293.
- Oytayo, V.O.** 2007. Comparative studies of the phytochemical and antimicrobial properties of the leaf, stem and tuber of *Anchomanes difformis*, J. of Pharmacology and Toxicology, 2 (4): 407-410.

- Plotto, A., D. Roberts, and R.G. Roberts.** 2003. Evaluation of plant essential oils as natural postharvest disease control of Tomato (*Lycopersicon Esculentum*). Acta Horticulturae, 628: 737-745.
- Rabiei, E., E. Shirzadeh, H. Rabbiangourani, and Y. Sharifi.** 2011. Effect of thyme and lavender essential oils on the qualitative and quantitative traits and storage life of apple "Jonagold" cultivar. J. of Medicinal plant res. 5(23): 5522-5527.
- Ramin, A., A. Robert, K. Prange, P. Gordon Braun, and J. Delong.** 2007. Biofumigation of postharvest fungal apple decay with *Muscodor albus* volatiles. J. of App. Sce. Res. 3(4): 307-310.
- Shirzad, H., A. Hassani, Y. Ghosta, and A. Abdollahi.** 2011. Assessment of the antifungal activity of natural compounds to reduce postharvest gray mould of kiwifruits during storage. J. of Plant Protection Res. 51(1): 1-6.
- Sukatta, U., haruthaithanasan, V., Chantarapanont, W., Dilokkunanant, U. and Suppakul, P.** 2008. Antifungal activity of clove and cinnamon oil and their synergistic against postharvest decay fungi of grape *in vitro*. Kasetsart J. (Natural Science). 42: 39-46.
- Tripaty, P., N.K. Dubey, and A.K. Shukla.** 2008. Use of some essential oils as postharvest botanical fungicides in the management of grey mould of grapes caused by *Botrytis cinera*. World J. of microbiology and Biotechnology, 24: 39-46.
- Wilson, C.L., and M.E. Wisniewski.** 1994. Biological control of postharvest diseases. Theory and Practice. CRC Press, Boca Raton, Florida, 182 pp.
- Zeidan, E.H.E., and E.S.H. Farrag.** 2007. Fumigation of peach fruits with essential oils to control postharvest decay. Res. J. of Agricultural and Biological science, 4(5): 512-519.