تأثیر اسانس‌های گیاهی در مهار رشد قارچ‌های کپک سبز و آبی لیموترش در شرایط درون شیشه‌ای

معصومه عباسی[۱]، عبدالمجید میرزاعلیان‌دستجردی [۱*]، مجید عسکریسیاهویی[۲]، منصوره شمیلی [۱]، بابک مدنی [۳]

[۱]گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

[۲] بخش گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

[۳] بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

[*]نویسنده مسئول: mirzaalian@hormozgan.ac.ir

چکیده

در سال‌های اخیر برای کنترل بیماری‌های پس از برداشت مرکبات، از اسانس‌های گیاهی به‌عنوان یک فناوری جایگزین قارچ‌کش‌های مصنوعی استفاده شده است. با این‌حال کاربرد تجاری آن‌ها به‌علت فرار بودن و بوی زیاد، محدود بوده است. به‌منظور کنترل پوسیدگی ناشی از کپک سبز کپک سبز و کپک آبی جدا شده از میوه لیموی مکزیکن‌لایم در شرایط درون شیشه‌ای، اثر اسانس‌های گیاهی دارچین، میخک هندی، آویشن شیرازی، آویشن باغی، نعناع فلفلی، علف لیمو، سیر، زیره، اسطوخودوس، رازیانه، پونه و اسپرمینت در غلظت‌های صفر، ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۲ مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی و در چهار تکرار و به روش ترکیب اسانس با محیط‌کشت PDA انجام شد. قطر رشد میسیلیوم قارچ‌ها در پتری‌دیش به‌صورت روزانه تا زمان پرشدن تیمار شاهد، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بیشتر اسانس‌های گیاهی، با افزایش غلظت اسانس رشد قارچ کاهش بیشتری نشان داد. نتایج بررسی‌ها همچنین نشان داد که اسانس‌های دارچین، میخک، آویشن شیرازی و آویشن باغی در غلظت های ۰/۱ و ۰/۲ درصد بیشترین تأثیر را در بازدارندگی رشد میسیلیوم کپک سبز و آبی در شرایط کشت درون شیشه‌ای داشته‌اند.

واژگان کلیدی: اسانس گیاهی، بازدارنده رشد میسیلیوم، پنی‌سیلیوم، لیموترش

مقدمه

در نواحی جنوبی ایران، تابستان‌های بسیارگرم و املاح موجود در خاک و آب به‌همراه بالابودن رطوبت نسبی هوا موجب شده است تا محدودیت قابل‌توجهی برای انتخاب رقم و پایه مرکبات در این بخش از کشور وجود داشته باشد. به‌همین دلیل پرورش انواع لیموترش نسبت به سایر مرکبات ترجیح داده می‌شود (عبادی و همکاران، ۱۳۹۳). لیموترش یک محصول اقتصادی برای تولید است و میوه لیمو زمانی برداشت می‌شود که از رنگ سبز تا زرد می‌باشد، اما با تغییر رنگ میوه از سبز به زرد، کیفیت پس از برداشت آن کاهش می‌یابد و این مسئله باعث افزایش ضایعات پس از برداشت آن می‌گردد (Kaewsuksaeng *et al*., 2015). براساس برآوردهای انجام شده، میزان ضایعات مرکبات بین ۲۸ تا ۳۱ درصد تخمین زده می‌شود (فتاحی‌مقدم، ۱۳۸۶). در این میان کپک سبز (*Penicillium digitatum*) و کپک آبی (*Penicillium italicum*) مهم‌ترین بیماری‌های پس از برداشت مرکبات هستند که نقش مهمی در افزایش ضایعات پس از برداشت دارند. کپک‌های سبز و آبی از بیماری‌های رایج میوه لیمو در طول دوره انبار هستند که منجر به زیان اقتصادی و افزایش ضایعات پس از برداشت، می‌شوند (Pe´rez-Alfonso *et al*., 2012). زیان اقتصادی ناشی از کپک‌ها در صنعت مرکبات جهان موجب شده است تا همه دنبال راه‌حل مناسبی برای جایگزینی قارچ‌کش‌های شیمیایی باشند (Montesinos-Herreroa, 2016). برای کنترل بیماری‌های قارچی پس از برداشت ناشی از کپک سبز و آبی در مرکبات از قارچ‌کش‌های شیمیایی بنومیل، تیابندازول و ایمازالیل استفاده می‌شود که باعث آلودگی محیط‌زیست، باقی‌ماندن قارچ‌کش روی سطح میوه و به‌خطرافتادن سلامتی مصرف‌کنندگان می‌شود. اثرات زیست‌محیطی قارچ‌کش‌های مصنوعی منجر به توسعه راه‌کارهای جایگزین و استفاده از مواد طبیعی برای کاهش بیماری‌های پس از برداشت شده است (Bus *et al*., 1979; Chen *et al*., 2016). وجود ترکیبات شیمیایی متعدد در اسانس‌های گیاهی موجب داشتن خواص ضدمیکروبی و ضدقارچی شده است. داشتن خواص مختلف اسانس‌های گیاهی باعث شده است که از این تولیدات گیاهی به‌عنوان دسته‌بندی جدید

شیمیایی در داروهای ضدمیکروبی استفاده شود (Pe´rez-Alfonso *et al*., 2012). این تحقیق با هدف بررسی خواص ضدقارچی ۱۲ اسانس گیاهی بر رشد قارچ پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم و پنی‌سیلیوم ایتالیکوم در حالت درون شیشه‌ای در محیط کشت PDA بود.

مواد وروش‌ها

در این آزمایش اثرات ۱۲ نوع اسانس گیاهی دارچین (*Cinnamomum zeylanicum*)، میخک هندی (*Syzygium aromaticum*)، آویشن‌شیرازی (*Zataria multiflora*)، آویشن‌باغی (*Thymus vulgaris*)، نعناع‌فلفلی (*Mentha pipereta*)، علف‌لیمو (*Cymbopogon citratus*)، سیر (*Allium sativum*)، زیره (*Cuminum cyminum*)، اسطوخودوس (*Lavandula officinalis*)، رازیانه (*Foeniculum vulgare*)، پونه (*Menta pulegium*) و اسپرمینت (*Mentha spicata*) که براساس بررسی منابع، نتایج مطلوبی برکنترل کپک‌ها داشتند، در محیط‌کشت PDA در شرایط درون‌شیشه‌ای روی رشد میسیلیوم دو نوع‌کپک سبز و آبی جدا شده از مکزیکن‌لایم (*Citrus aurantifolia* cv. Mexican lime) بررسی شد. اسانس‌ها در چهار غلظت صفر، ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۲ درصد به‌همراه توین ۸۰ بودند. آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی و در چهار تکرار انجام شد. پس از گذشت ۲۴ ساعت، از قارچ چهار روزه که قبلا در پتری‌دیش کشت داده شده بود، بلوک‌های حاوی قارچ با قطر متوسط پنج میلی‌متر را با استفاده از چوب پنبه‌بر جدا نموده و در مرکز پتری‌دیش‌های حاوی محیط‌کشت PDA و اسانس قرار داده و به‌منظور جلوگیری از ورود سایر قارچ‌ها به محیط‌کشت، اطراف درب پتری‌دیش‌ها با پارافیلم پوشانده شد. سپس پتری‌دیش‌ها در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نگه‌داری شدند. همچنین جهت بررسی اثر توین ۸۰ بر رشد قارچ، ۴ پتری‌دیش حاوی این ماده نیز تهیه شد. قطر رشد قارچ‌ها به‌صورت روزانه تا زمان پرشدن تیمار شاهد، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای محاسبه درصد مهار قارچ‌ها از فرمول زیر استفاده شد (Yahyazadeh *et al*., 2008).

$$MGI\ (\%)=[(dc-dt)/dc]\times 100$$

C = میانگین قطر میسیلیوم در تیمار شاهد،T= میانگین قطر میسیلیوم‌های تیمارشده با غلظت‌های مختلف اسانس و I = درصد بازدارندگی، واکاوی داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث: نتایج حاصل از بررسی اثر بازدارندگی اسانس‌های گیاهی بر رشد کپک‌های سبز و آبی در شرایط درون‌شیشه‌ای نشان داد که تأثیر اسانس‌های مختلف گیاهی نسبت به شاهد معنی‌دار بوده است، جداول ۱ و ۲. نتایج آماری نشان داد که اسانس‌های دارچین، میخک، آویشن شیرازی و آویشن باغی دارای اثر ضدقارچی خوبی روی قارچ‌های پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم و پنی‌سیلیوم ایتالیکوم در شرایط درون‌شیشه‌ای بودند. اسانس‌های دارچین در غلظت ۰/۱٪ و ۰/۲٪، میخک در غلظت ۰/۲٪ و آویشن‌باغی در غلظت ۰/۲٪ در محیط‌کشت PDA به‌طور کامل (۱۰۰ درصد) از رشد میسیلیوم‌های قارچ پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم و پنی‌سیلیوم ایتالیکوم جلوگیری کردند و قارچ‌ها در محیط کشت هیچ رشدی نداشتند. اسانس گیاه دارچین دارای ویژگی ضدقارچی و ضدباکتریایی و ضدویروسی است و این اسانس دارای ترکیب‌های زیست‌فعال می‌باشد. آنالیز اسانس دارچین با استفاده از جی‌سی‌مس نشان داد که ۲۱ ترکیب در این اسانس وجود دارد که ترکیب غالب آن سینام‌آلدهید می‌باشد و پس از آن لینالول، بتاکاریوفیلن و اوژنول می‌باشد. اثرات ضدقارچی و ضدمیکروبی این ترکیب گزارش شده است (Shan *et al*., 2007) . پژوهش‌های انجام گرفته روی فعالیت ضدمیکروبی اسانس میخک نشان داد که اسانس میخک اثر ضدقارچی بالایی دارد و باعث جلوگیری از عوامل بیماری‌زا در طی دوره انبارمانی می‌شود. ترکیبات مهم این گیاه شامل موادی مانند اوژنول، پروپنیل، فنل و کاریوفیلن می‌باشد. این اسانس روی رشد قارچ‌های پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم و پنی‌سیلیوم ایتالیکوم اثر می‌گذارد و رشد قارچ‌های فوق را کاهش می‌دهد (Yahyazadeh *et al*., 2008). آویشن شیرازی دارای خاصیت ضدمیکروبی و ضدقارچی است و دارای ترکیب‌های فنلی، مونوترپن‌ها، تیمول و کارواکرول بالایی است. آویشن‌باغی دارای خاصیت ضدقارچی قوی می‌باشد. از اجزای مهم آویشن‌باغی، تیمول، کارواکرول، پاراسیمن گاماترپنین می‌باشند که با توجه به وضعیت آب و هوایی منطقه و موقعیت جغرافیایی متفاوت هستند (Ramezanian *et al*., 2016) . در این پژوهش، کمترین اثر بازدارندگی رشد قطری میسیلیوم‌های قارچ در تیمار شاهد (صفر درصد) که حاوی محیط کشت PDA بود مشاهده گردید و به‌علت این که در این پژوهش از توین ۸۰ به‌عنوان حلال اسانس به‌کار رفت، یک تیمار توئین در محیط‌کشت PDA بدون اسانس استفاده شد که براساس نتایج داده‌ها، بین این تیمار و تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری به‌دست نیامد.

جدول ۱ درصد بازدارندگی (مهار) قارچ پنی‌سیلیوم ایتالیکوم در کشت درون‌شیشه‌ای توسط اسانس‌های گیاهی

تیمار(درصد)	غلظت	زمان (روز) ۲	۴	۶	۸
شاهد		۰/۰^{p}	۰/۰^{q}	۰/۰^{o}	۰/۰^{n}
تویین		۵/۰^{nop}	۵/۲^{pq}	۲/۶^{no}	۱/۴^{mn}
دارچین	۰/۰۵	۶۱/۶^{b}	۷۵/۶^{bc}	۶۲/۳^{def}	۵۲/۲^{ef}
	۰/۱	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
	۰/۲	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
میخک	۰/۰۵	۵۹/۱^{bc}	۷۲/۳^{bcd}	۷۲/۴^{bcd}	۶۸/۰^{cd}
	۰/۱	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
	۰/۲	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
آویشن‌شیرازی	۰/۰۵	۴۸/۲$^{c-h}$	۶۳/۳^{cde}	۶۰/۸^{ef}	۵۴/۴^{ef}
	۰/۱	۴۵/۶$^{d-h}$	۶۰/۶^{de}	۶۳/۸$^{c-f}$	۶۶/۶^{cd}
	۰/۲	۵۳/۴$^{b-e}$	۶۲/۵^{de}	۶۸/۹^{cde}	۷۵/۰^{bc}
آویشن‌باغی	۰/۰۵	۴۹/۲$^{b-g}$	۶۴/۶$^{b-e}$	۶۴/۷$^{c-f}$	۶۰/۰^{de}
	۰/۱	۵۱/۶$^{b-f}$	۶۷/۷$^{b-e}$	۷۴/۱^{bc}	۷۹/۲^{b}
	۰/۲	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
نعناع‌فلفلی	۰/۰۵	۱۵/۷$^{k-o}$	۳۲/۷$^{i-l}$	۳۳/۸^{ij}	۲۸/۷^{jk}
	۰/۱	۱۰/۵$^{l-p}$	۳۶/۹^{hij}	۴۰/۸^{hi}	۳۳/۷^{ij}
	۰/۲	۳۹/۳$^{f-j}$	۵۷/۰^{efg}	۵۴/۰^{fg}	۴۹/۹^{efg}
علف‌لیمو	۰/۰۵	۱۷/۸$^{k-n}$	۱۷/۱$^{m-p}$	۷/۲^{mno}	۱/۱^{mn}
	۰/۱	۱۲/۰$^{l-p}$	۸/۶^{opq}	۲/۴^{no}	۲/۷^{mn}
	۰/۲	۴۳/۴$^{e-h}$	۲۶/۶$^{jk-n}$	۱۳/۸^{lmn}	۷/۱^{mn}
سیر	۰/۰۵	۳۷/۷$^{g-j}$	۵۷/۱^{efg}	۵۷/۵^{efg}	۳۹/۹^{ghi}
	۰/۱	۲۰/۶^{kl}	۴۲/۵^{hi}	۴۸/۲^{gh}	۳۶/۷^{hij}
	۰/۲	۳۵/۸^{hij}	۵۹/۹^{de}	۶۳/۴$^{c-f}$	۵۴/۹^{ef}
زیره	۰/۰۵	۱۹/۰^{klm}	۳۲/۶$^{i-l}$	۲۷/۲^{jk}	۱۹/۳^{kl}
	۰/۱	۵۶/۴^{bcd}	۶۱/۶^{de}	۵۹/۰^{efg}	۵۱/۵^{ef}
	۰/۲	۵۹/۷^{bc}	۷۶/۶^{b}	۸۰/۶^{b}	۷۳/۵^{bc}
اسطوخودوس	۰/۰۵	۱۲/۹$^{l-p}$	۲۵/۵$^{j-n}$	۱۰/۶$^{l-o}$	۳/۲^{mn}
	۰/۱	۴/۰^{op}	۱۸/۵^{mno}	۹/۴$^{l-o}$	۸/۲^{mn}
	۰/۲	۸/۲$^{l-p}$	۱۵/۵^{nop}	۱۱/۰$^{l-o}$	۶/۸^{mn}
رازیانه	۰/۰۵	۱۶/۷$^{k-o}$	۲۳/۶$^{k-n}$	۱۱/۴$^{l-o}$	۱۰/۴^{lm}
	۰/۱	۷/۱$^{m-p}$	۱۸/۲^{mno}	۱۱/۱$^{l-o}$	۱۰/۰^{lmn}
	۰/۲	۱۷/۲$^{k-n}$	۲۰/۲$^{l-o}$	۱۴/۱^{lm}	۹/۷^{lmn}
اسپرمینت	۰/۰۵	۲۷/۲^{jk}	۲۹/۲$^{j-m}$	۱۹/۱^{kl}	۷/۲^{mn}
	۰/۱	۴۰/۶$^{e-i}$	۴۶/۷^{fgh}	۳۷/۸^{hij}	۳۰/۲^{ij}
	۰/۲	۵۶/۵^{bcd}	۷۰/۳^{bcd}	۶۷/۲^{cde}	۵۸/۸^{de}
پونه	۰/۰۵	۱۷/۸$^{k-n}$	۳۳/۴^{ijk}	۳۸/۰^{hij}	۳۷/۹^{hij}
	۰/۱	۲۷/۹^{ijk}	۴۴/۹^{ghi}	۴۷/۶^{gh}	۴۵/۵^{fgh}
	۰/۲	۴۹/۴$^{b-g}$	۵۹/۶^{def}	۵۷/۶^{efg}	۵۲/۶^{ef}

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون LSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۲- درصد بازدارندگی (مهار) قارچ پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم در کشت درون‌شیشه‌ای توسط اسانس‌های گیاهی

تیمار(درصد)	غلظت	زمان (روز) ۲	۴	۶	۸
شاهد		۰/۰^{k}	۰/۰^{p}	۰/۰^{l}	۰/۰^{q}
تویین		۴/۵^{k}	۳/۰^{op}	۵/۰^{jkl}	۳/۱^{pq}
دارچین	۰/۰۵	۶۷/۸^{b}	۷۸/۰^{bc}	۷۷/۰^{bc}	۵۹/۴^{e}
	۰/۱	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
	۰/۲	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
میخک	۰/۰۵	۵۵/۳^{cd}	۵۷/۲^{e}	۴۲/۳^{f}	۲۲/۲
	۰/۱	۶۴/۹^{b}	۷۶/۴^{bcd}	۷۲/۶^{bcd}	۶۸/۹^{cde}
	۰/۲	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
آویشن‌شیرازی	۰/۰۵	۴۷/۸^{de}	۵۷/۸^{e}	۶۰/۶^{e}	۶۰/۱^{de}
	۰/۱	۶۱/۳^{bc}	۷۰/۲^{cd}	۷۰/۱^{bcd}	۷۰/۸^{cd}
	۰/۲	۶۴/۸^{b}	۷۳/۴^{bcd}	۷۸/۲^{b}	۸۳/۰^{b}
آویشن‌باغی	۰/۰۵	۶۷/۸^{b}	۷۸/۷^{b}	۶۸/۵^{cde}	۳۷/۸^{fg}
	۰/۱	۶۷/۸^{b}	۷۸/۷^{b}	۷۸/۶^{b}	۷۱/۲^{c}
	۰/۲	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
نعناع‌فلفلی	۰/۰۵	۱۵/۷^{i}	۱۲/۲$^{k-n}$	۷/۷^{jkl}	۰/۷^{pq}
	۰/۱	۱۵/۷^{i}	۸/۴$^{m-p}$	۳/۶^{jkl}	۰/۰^{q}
	۰/۲	۶/۱^{jk}	۴/۱^{nop}	۱/۸^{kl}	۰/۰^{q}
علف‌لیمو	۰/۰۵	۱۸/۵^{i}	۱۹/۸^{ijk}	۲۳/۸^{h}	۲۶/۷^{hij}
	۰/۱	۱۵/۷^{i}	۲۲/۲^{ij}	۳۳/۶^{fg}	۳۵/۲^{fgh}
	۰/۲	۳۷/۳^{fg}	۳۵/۳^{g}	۳۹/۰^{f}	۳۰/۶^{ghi}
سیر	۰/۰۵	۳۵/۹^{fgh}	۲۵/۹^{hi}	۲۷/۱^{gh}	۱۸/۸^{jm}
	۰/۱	۴۶/۲^{e}	۳۴/۰^{gh}	۴۲/۶^{f}	۴۱/۷^{f}
	۰/۲	۶۲/۷^{bc}	۶۸/۲^{d}	۶۵/۵^{de}	۵۸/۰^{e}
زیره	۰/۰۵	۱۴/۶^{i}	۱۰/۴$^{l-o}$	۱۱/۳^{ij}	۱۸/۱$^{j-n}$
	۰/۱	۱۹/۴^{i}	۸/۸^{mno}	۹/۲^{jk}	۱۶/۳$^{j-o}$
	۰/۲	۶۱/۷^{bc}	۴۴/۳^{f}	۳۷/۹^{f}	۲۷/۱$^{g-j}$
اسطوخودوس	۰/۰۵	۱۶/۶^{i}	۷/۰$^{m-p}$	۷/۷^{jkl}	۱۰/۲$^{l-q}$
	۰/۱	۱۷/۰^{i}	۱۳/۰^{klm}	۱۹/۲^{hi}	۲۰/۸^{ijkl}
	۰/۲	۱۶/۶^{i}	۱۰/۹$^{l-o}$	۸/۸^{jkl}	۹/۷$^{m-q}$
رازیانه	۰/۰۵	۱۴/۶^{i}	۱۱/۶$^{k-n}$	۱۸/۹^{hi}	۲۶/۰^{hij}
	۰/۱	۱۳/۱^{ij}	۸/۴$^{m-p}$	۵/۹^{jkl}	۲/۸^{pq}
	۰/۲	۱۸/۰^{i}	۱۵/۳$^{j-m}$	۱۲/۰^{ij}	۱۱/۱$^{l-p}$
اسپرمینت	۰/۰۵	۱۲/۵^{ij}	۱۲/۲$^{k-n}$	۶/۴^{jkl}	۰/۰^{q}
	۰/۱	۳۲/۲^{gh}	۱۰/۳$^{l-o}$	۶/۸^{jkl}	۰/۴^{pq}
	۰/۲	۲۸/۵^{h}	۱۴/۲$^{j-m}$	۶/۸^{jkl}	۹/۷$^{m-q}$
پونه	۰/۰۵	۱۵/۴^{i}	۱۲/۹^{klm}	۷/۵^{jkl}	۷/۳$^{n-q}$
	۰/۱	۱۲/۴^{ij}	۱۱/۵$^{k-n}$	۹/۷^{jk}	۷/۰^{opq}
	۰/۲	۴۰/۳^{ef}	۱۸/۷$^{i-l}$	۵/۰^{jkl}	۱۴/۶$^{k-o}$

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون LSD اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

نتیجه‌گیری کلی: نتیجه‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که استفاده از اسانس‌های گیاهی مختلف بر رشد کپک‌های سبز و آبی در شرایط درون‌شیشه‌ای، تاثیر معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت. در بیشتر اسانس‌های گیاهی، با افزایش غلظت اسانس بر مقدار

اثر بازدارندگی رشد کپک سبز و آبی افزوده شد. نتایج بررسی‌ها همچنین نشان داد که اسانس‌های دارچین، میخک، آویشن شیرازی و آویشن باغی در غلظت های ۰/۱ و ۰/۲ درصد بیشترین تأثیر را در کاهش رشد میسیلیوم قارچ پنی‌سیلیوم دیجیتاتوم و پنی‌سیلیوم ایتالیکوم در شرایط کشت درون شیشه‌ای داشته‌اند. بنابراین استفاده از اسانس‌های گیاهی جهت کنترل بیماری‌های پوسیدگی ناشی از کپک‌های سبز و آبی در مرکبات از جمله لیمو مکزیکن‌لایم می‌تواند یک روش جایگزین استفاده از مواد شیمیایی باشد.

منابع

فتاحی‌مقدم، ج. ۱۳۸۶. اهمیت پس از برداشت در مرکبات. تهران: انتشارات موسسه تحقیقات مرکبات کشور. ۱۲۶ص.

عبادی، ه.، عدولی، ب.، غلامیان، ا.، فتاحی‌مقدم، ج.، گل‌محمدی، م.، مرادی، ب. و محمد علیان، ی. ۱۳۹۳. راهنمای مرکبات (کاشت، داشت و برداشت). تهران: نشرآموزش کشاورزی. ۳۰۸ص.

Bus, V.G., Bongers, A.G., Risse, L.A.1979. Occurrence of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* resistance to benomyl, Thiabendazole, and Imazalil on Citrus Fruit from Different Geographic Origins. Plant disease, 75: 1098-1100.

Chen, C., Peng, X., Zeng, R.Chen, M. 2016. Ficus hirta fruits extract incorporated into an alginate-based ediblecoating for Nanfeng mandarin preservation. Scientia Horticulturae, 202: 41-48.

Kaewsuksaeng, S., Tatmala, N., Srilaong, V., Pongprasert, N. 2015. Postharvest heat treatment delays chlorophyll degradation and maintains quality in Thai lime (*Citrus aurantifolia* Swingle cv. Paan) fruit. Postharvest Biology and Technology,100: 1-7.

Montesinos-Herreroa, C. 2016. Evaluation of sodium benzoate and other food additives for the control of citrus postharvest green and blue molds. Postharvest Biology and Technology,115: 72-80.

Pe´rez-Alfonso, C., Martínez-Romero, D., Zapata, P.J., Serrano, M., Valero, D., Castillo, S. 2012. The effects of essential oils carvacrol and thymol on growth of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* involved in lemon decay. International Journal of Food Microbiology, 158: 101-116.

Ramezanian, A., Azadi, M., Mostowfizadeh-Ghalamfarsa, R., Saharkhiz, M.J. 2016. Effect of *Zataria multiflora Boiss* and *Thymus vulgaris* L. essential oils on black rot of 'Washington Navel' orange fruit. Postharvest Biology and Technology, 112: 152–158.

Shan, B., Cai, Y.Z., Brooks, J.D., Corke, H. 2007. Antibacterial properties and major bioactive components of cinnamon stick (*Cinnamomum burmannii*): activity against foodborne pathogenic bacteria. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55(14): 5484-5490.

Yahyazadeh, M., Omidbaigi, R., Zare, R. and Taheri, H. 2008. Effect of some essential oils on mycelial growth of *Penicillium digitatum* Sacc. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 24(8): 1445-1450.

Effect of essential oils on growth inhibition of green and blue mold of lime in vitro culture

Masoomeh Abbasi[1], Abdolmajid Mirzaalian Dastjerdi[1*], Majid Askari Siahouee[2], Mansoore Shamili1, Babak Madani[3]

[1]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

[2] Plant Protection Research Department, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bandar Abbas, Iran.

[3]Horticultural Crops Research Department, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bandar Abbas, Iran.

Corresponding Author: mirzaalian@hormozgan.ac.ir

Abstract

In recent years, essential oils have been used as an alternative technology for artificial fungicides to control postharvest citrus diseases. However, their commercial application has been limited due to their volatility and high odor. In order to control the decay caused by green mold and blue mold efficacy of essential oils of cinnamon, cloves, Shirazi thyme, garden thyme, peppermint, lemongrass, garlic, cumin, lavender, fennel, mint and spearmint in concentrations 0, 0.05, 0.1 and 0.2% on *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* isolated from lime were studied *in vitro*. This experiment was carried out in a completely randomized design with four replications and by combining essential oils with PDA medium. Mycelium growth diameter of fungi in petri dish was measured daily until the control treatment was filled. The results showed that for most essential oils, growth of fungi decreased with increasing essential oil concentration. The results also showed that essential oils of cinnamon, clove, Shirazi thyme and garden thyme (0.1 and 0.2%) had the greatest effect on inhibition of mycelium growth of green and blue mold disease in vitro culture.

Keywords: Essential oils, Lime, Mycelium growth inhibition, Penicillium.