

فعالیت قارچ کشی اسانس چند گیاه دارویی علیه قارچ عامل پژمردگی آوندی گوجه‌فرنگی

محمد امین کهن‌موا* و فاطمه جمالی^۲

۱ و ۲، استادیاران گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس بوشهر
(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۴ - تاریخ تصویب: ۹۲/۶/۵)

چکیده

پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی با عامل، *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* یک بیماری مهم گوجه‌فرنگی در ایران و جهان است. برای کنترل آن از سموم قارچ‌کش استفاده می‌شود که علاوه بر بروز مقاومت بیمارگر، تهدیدی برای سلامت مصرف‌کننده و محیط زیست به‌شمار می‌رود. مواد ضد قارچی با منشأ گیاهی می‌توانند بازدارنده رشد قارچ و ایمن باشند. هدف این تحقیق بررسی اثر بازدارندگی اسانس‌های گیاهان دارویی بر رشد قارچ بیمارگر است. در این تحقیق به روش تقطیر با آب، اسانس ده گیاه دارویی و معطر استخراج و اثر بازدارندگی از رشد آن‌ها در سه غلظت ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرولیتر بر قارچ بیمارگر از طریق انتشار از کاغذ صافی روی محیط کشت آگار آزمایش شد. بعد از تیمار اسانس‌ها بر محیط کشت قارچ، نمونه‌های تیمار شده درون انکوباتور در دمای بیست و شش درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته قرار داده شدند و آنگاه قطر هاله رشد قارچ اندازه‌گیری شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، ده اسانس گیاهی در سه غلظت، با سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد غلظت‌های مختلف اسانس تأثیر معنی‌دار بر رشد قارچ نداشت، ولی از مجموع ده اسانس گیاهی، دو اسانس مرزه و اکالیپتوس به ترتیب با ۸۹/۵ و ۳۰/۷ درصد بیشترین بازدارندگی و در مقابل دو گیاه سداب و کلپوره کمترین بازدارندگی از رشد قارچ را نسبت به شاهد (ان - هگزان) نشان دادند ($p \leq 0.05$). به‌طور کلی اسانس مرزه در هر سه غلظت به‌کاررفته بیشترین تأثیر بازدارندگی را بروز داد.

واژه‌های کلیدی: اسانس، فعالیت ضد قارچی، قارچ پژمردگی آوندی گوجه‌فرنگی، مرزه.

مقدمه

می‌کنند (Jobling 2000) شانس اندکی برای ایجاد نژادهای مقاوم قارچ در مقابل کاربرد اسانس‌ها دارند؛ در نتیجه اسانس‌ها یکی از گروه‌های مهم ترکیبات طبیعی برای تولید ترکیبات ضدقارچی ایمن هستند. از طرف دیگر کاربرد عصاره‌های گیاهان دارویی علاوه بر توانایی کنترل بیماری‌های گیاهی، باعث کاهش هزینه‌ها می‌شود و از تخریب تعادل اکولوژیکی محیط زیست ممانعت می‌کند (Joseph et al. 2008). بیکی و عزیزاده در بررسی تأثیر یازده گونه گیاه

کاربرد اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهان دارویی روشی جذاب برای مبارزه با بیماری‌های گیاهی به‌شمار می‌آید. به‌نظر می‌رسد که تولید اسانس توسط گیاهان یک مکانیسم دفاعی علیه بیمارگرها و آفات باشد (Omidbigi 2003, Samsam Sheriat 2006). اسانس‌ها خاصیت ضدقارچی و ضد میکروبی دارند (Omidbigi 2003). با توجه به این‌که ترکیبات موجود در اسانس‌ها به‌صورت سینرژیست عمل

این گیاه در غلظت ۲/۶ و ۵/۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر به ترتیب اثر مهارکننده و اثر کشندگی روی سویه‌های این باکتری دارد. این در حالی است که عصاره‌آبی گیاه در هیچ غلظتی بر سویه‌های استاندارد و بالینی مؤثر نبود (Godarzi et al. 2004).

نصرتی و همکاران با بررسی اسانس نوعی نعناع (پونه) روی قارچ *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum* عامل پوسیدگی ساقه و ریشه طوقه‌ای خیار گلخانه‌ای، در یزد، نتیجه گرفتند که غلظت سهو پنج میکرولیتر، حداکثر خاصیت بازدارندگی را بر رشد میسلیم قارچ در مدت زمان دو و سه روز در انکوباتور نشان دادند.

در این تحقیق توانایی ضد قارچی بالقوه اسانس نعناع در مدیریت کنترل این نوع قارچ مشخص شد (Nosrati et al. 2011) از میان سی و نه اسانس گیاهی مورد استفاده برای بررسی فعالیت ضد قارچی آن‌ها علیه پنج قارچ بیماری‌زای گیاهی مشخص شد که پنج اسانس دارای توانایی بازدارندگی از رشد حداقل یک قارچ در شرایط آزمایشگاهی بودند.

از این میان اسانس *Origanum vulgare* موجب بازدارندگی از رشد هر پنج قارچ مورد آزمایش، اسانس *Thymus vulgaris* موجب بازدارندگی از رشد قارچ‌های *Colletotrichum* *Fusarium oxysporum* و *Rhizoctonia solani* و اسانس *Cymbopogon citratus* فقط علیه *F.oxysporum* مؤثر بودند (Lee et al. 2007).

آزمایش فعالیت‌های ضد قارچی اسانس‌های چند گیاه دارویی از ایران علیه بیماری *Alternaria alternata* نشان داد که اسانس هر دو گیاه گزنه و آویشن باعث کنترل این بیماری شده است و غلظت مفید بازدارندگی بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ قسمت در میلیون گزارش شد. همچنین، مشخص شد که از میان گیاهان مورد آزمایش، اثر گزنه در کنترل بیماری بیشتر بود. به‌طور کلی کاربرد اسانس‌ها برای کنترل بیماری‌های پس از برداشت محصولات تازه یک روش جایگزین ضد قارچی عالی محسوب می‌شود که هم روشی ایمن و هم دوست‌دار محیط زیست است (Hadizadeh et al. 2009). جوبلینگ گزارش کرد که غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون اسانس

دارویی روی باکتری‌های عامل بیماری نواری گندم و جو (*Xanthomonas translucens*) نتیجه گرفتند که اسانس دو گونه نعناع، علف شیر، زوفا و کاکوتی و عصاره‌آبی گیاهان سیر، اسپند و داتوره دارای بیشترین تأثیر بازدارندگی از رشد قارچ نسبت به سایر گیاهان بودند (Beiki and Alizadeh 2006).

در آزمایش دیگری بهترین غلظت قارچ‌کشی اسانس گیاه زنیان (*Trachyspermum ammi* L.) روی گونه‌ای قارچ فوزاریوم (*Fusarium oxysporum*) بین ۱۲/۵ و ۲۵ میکرولیتر گزارش شد به‌طوری که کاهش معنی‌داری روی تولید بیوماس و اسپورزایی قارچ مذکور داشت و به‌عنوان یک قارچ‌کش زیستی توانایی مقابله با بیمارگرهای عامل پژمردگی را داشت (Siripornvisal 2010). تأثیر فعالیت قارچ‌کشی ترکیبات ثانویه اصلی گیاه ریحان روی چهار گونه قارچ بیماری‌زا از جنس‌های مختلف معنی‌دار بود به‌طوری که EC_{50} برای برخی قارچ‌ها زیر بیست قسمت در میلیون بود (Zhang et al. 2009). خاصیت قارچ‌کشی چهار غلظت از عصاره‌آبی پنج گونه گیاه دارویی روی قارچ فوزاریوم (*Fusarium solani* f. sp. *melongenae*) نشان داد که هرچند عصاره‌تمامی گیاهان مورد آزمایش موجب کاهش معنی‌داری در رشد قارچ عامل بیماری شدند، غلظت ۲۰ درصد عصاره گیاه *Azardiachta indica* بیشترین تأثیر را در بازدارندگی از رشد بیمارگر نسبت به سایر گونه‌ها داشت (Joseph et al. 2008). در بررسی کنترل بیماری‌های قارچی گیاهی با استفاده از عصاره‌های آبی و استونی نوعی زنجبیل (*Inula viscosa* L.) مشخص شد که دامنه غلظت بازدارندگی ۹۰ درصد بیماری‌های مختلف، برای محلول استونی و آبی به ترتیب از ۰/۶۸ تا ۱/۰۲ و ۰/۶۵ تا ۱/۰۰ درصد وزنی - حجمی بود. همچنین، عصاره‌های برگ‌های مراحل مختلف از فصل رشد این گیاه، تأثیر یکسانی در کنترل بیماری‌های قارچی داشتند. به‌علاوه این گیاه تأثیر قارچ‌کشی روی بیماری‌های شاخ و برگ ایجاد شده از طریق موجودات شبه قارچ رده *Oomycetes* و قارچ‌های رده *Ascomycetes* و *Basidiomycetes* دارد (Wenqiao Wang et al. 2004). گودرزی و همکاران در بررسی اثر ضد باکتریایی گیاه دارویی بابونه روی استافیلوکوکوس اورئوس گزارش کردند که عصاره الکلی

مقاومت بیشتری در مقابل اسانس لعل کوهستان از خود نشان دادند (Mahboubi et al. 2007). بررسی اثر بازدارندگی عصاره‌اتانلی *Salvia officinalis* علیه سلول‌های *Saccharomyces cerevisiae* نشان داد که عصاره به‌دست‌آمده از اتانول ۹۰٪ در غلظت‌های ۵۰ تا ۱۰۰ میکرولیتر در میلی‌لیتر محیط کشت موجب بازدارندگی از رشد مخمر به میزان ۵۰ تا ۱۰۰ درصد و تحت این شرایط بیشترین صدمه‌ساختاری یا متابولیکی به سلول‌های مخمر وارد شد (Farcasanu and Oprea 2006). بیماری پژمردگی آوندی گوجه‌فرنگی با عامل *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* یکی از بیماری‌های بسیار مهم گوجه‌فرنگی در اغلب کشورهای دنیا از جمله ایران به‌شمار می‌آید. برای کنترل آن از سموم قارچ‌کش استفاده می‌شود که علاوه بر بروز مقاومت در عامل بیماریزا، تهدیدی جدی برای سلامت مصرف‌کننده و محیط زیست است. روش‌های جایگزین از جمله کاربرد مواد بازدارنده رشد طبیعی نظیر عصاره و اسانس گیاهان دارویی و معطر می‌تواند راه حل مؤثری برای بازدارندگی از بیماری باشد و از طرف دیگر، ضمن حفظ تولید، سلامت مصرف‌کننده و دوست‌دار محیط زیست به‌شمار آید. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر بازدارندگی و کنترلی اسانس چند گیاه دارویی و معطر علیه عامل بیماری بوته‌میری و پژمردگی آوندی گوجه‌فرنگی در شرایط آزمایشگاهی (*in vitro*) است.

مواد و روش‌ها

تهیه جدایه قارچ بیماریزا

جدایه IRAN 31C قارچ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* از مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور تهیه شد. برای تهیه کشت تازه، یک دیسک از قارچ روی پلیت حاوی محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA; Merck KGaA, Germany) (سی و نه گرم پودر آماده در یک لیتر آب مقطر) قرار داده و در انکوباتور (Binder, KB-240, Germany) در دمای بیست و پنج درجه سانتی‌گراد به مدت چهار روز نگهداری شد.

تهیه و آماده‌کردن نمونه‌های گیاهان دارویی

بذرهای گیاهان مرزه، بابونه رقم بودگلد (منشأ آلمان) و بابونه رقم بونا (منشأ ایتالیا) از مرکز تحقیقات جهاد

درخت چای رشد کلونی گونه‌های قارچ *Botrytis* را در محیط کشت تحت شرایط آزمایشگاهی به میزان ۱۰۰ درصد کاهش داد (Jobling 2000). اثر ضد باکتریایی پنج نوع اسانس از گیاهان تیره زنجبیل روی چهار نوع باکتری بیماریزا نشان داد که اسانس دو گونه *Boesenbergia pandurata* Holtt.، *Amomum xanthioides* Wall. رشد همه باکتری‌های مورد آزمایش را کاهش داد.

همچنین، اسانس زنجبیل استخراج‌شده از طریق تقطیر با آب، بیشترین تأثیر را در بازدارندگی از رشد سه باکتری گرم مثبت نشان داد (Norajit et al. 2007).

در بررسی فعالیت‌های ضدباکتریایی اسانس چند گیاه دارویی در مقابل نژادهای مختلف از باکتری‌های بیماریزای گیاهی، مشخص شد که بیشترین تأثیر بازدارندگی معنی‌دار مربوط به گیاه *Origanum vulgare* L. بود. همچنین، نژاد ۶۷ از باکتری *Xanthomonas vesicatoria* نسبت به بقیه پاتوژن‌ها حساس‌تر بود (Vasinauskiene et al. 2006).

با مطالعه اثرات ضد قارچی عصاره آن‌هگزان و اسانس ساقه گیاه *Drimys winteri* علیه قارچ *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* عامل بیماری پاخوره گندم، نتیجه گرفته شد که عصاره آن - هگزان در دوزهای ۲۵۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر موجب بازدارندگی از بیماری، افزایش طول گیاه، افزایش زی‌توده گیاه و میزان کلروفیل شد. همچنین، مشاهده شد که اسانس این گیاه نیز در غلظت‌های ۹۳۲ و ۳۰/۳۷ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب با اثر تماسی و تصعیدی می‌تواند تا میزان ۵۰ درصد بازدارندگی از رشد قارچ را ایجاد کند (Monsalvez et al. 2010).

محبوبی و همکاران خاصیت ضد میکروبی و ترکیب شیمیایی اسانس لعل کوهستان (*Oliveria decumbens* L.) را مطالعه کردند و متوجه شدند که ترکیبات ثانویه عمده در اسانس این گیاه شامل تیمول، کارواکرول، پاراسیمن و گاماتریپین است. همچنین، این محققان نشان دادند که میکروارگانیزم‌ها از نظر مقاومت به اسانس این گیاه متفاوت هستند و باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی نسبت به قارچ‌ها؛ باکتری‌های گرم منفی نسبت به باکتری‌های گرم مثبت

استفاده در این آزمایش از رویشگاه‌های طبیعی آن‌ها در استان بوشهر، واقع در جنوب غربی ایران، جمع‌آوری شد (جدول ۱).

کشاورزی استان اصفهان تهیه شدند و پس از کشت در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس، در سال زراعی ۱۳۹۰، اندام دارویی آن‌ها برای استفاده بعدی برداشت شد. سایر گیاهان مورد

جدول ۱. مشخصات گیاهان اسانس‌دار مورد استفاده در این آزمایش

ردیف	نام فارسی	نام علمی	نام خانواده	درصد اسانس	اندام دارویی	نام محل برداشت	زمان برداشت
	کلپوره	<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae	۰/۵۱	سرشاخه گل‌دار	شهرستان گناوه	اردیبهشت ۹۰
	کک‌کش	<i>Pulicaria gnaphaloides</i> L.	Asteraceae	۰/۶۳	سرشاخه گل‌دار	شهرستان جم	اردیبهشت ۹۰
۳	اکالیپتوس	<i>Eucalyptus globulus</i> L.	Myrtaceae	۱/۸۵	برگ‌ها	شهرستان دشتستان	تیر ۹۰
۴	مرزه	<i>Satureja hortensis</i> L.	Lamiaceae	۱/۲۱	پیکره رویشی	شهرستان دشتستان	اسفند ۹۰
۵	سداب	<i>Haplophyllum tuberculatum</i> (Forsk) L.	Rutaceae	۰/۵۴	سرشاخه گل‌دار	شهرستان دشتستان	اسفند ۹۰
۶	بابونه اورا	<i>Matricaria aurea</i> (Loefl.) Schultz-Bip.	Asteraceae	۰/۵۱	گل‌ها	شهرستان دشتستان	اسفند ۹۰
۷	بابونه بومی	<i>Matricaria recutita</i> L.	Asteraceae	۰/۷۴	گل‌ها	شهرستان دشتستان	بهمن ۹۰
۸	بابونه رقم بودگلد	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. BudGold	Asteraceae	۰/۸۱	گل‌ها	شهرستان دشتستان	اسفند ۹۰
۹	بابونه رقم بونا	<i>Matricaria chamomilla</i> L. var. Bona	Asteraceae	۰/۵۴	گل‌ها	شهرستان دشتستان	بهمن ۹۰

روش اسانس‌گیری

اندام دارویی گیاهان جمع‌آوری شده ابتدا با آب معمولی و سپس، آب مقطر شست‌وشو شدند و آنگاه به صورت هواخشک در سایه در دمای اتاق به مدت ده روز خشک شدند. برای رسیدن به وزن خشک ثابت، نمونه‌های گیاهی به مدت بیست و چهار ساعت در دمای چهل درجه سانتی‌گراد در خشک‌کن الکتریکی قرار داده شدند. مقدار صدگرم از اندام دارویی خشک‌شده (به جز گل‌های بابونه که با دست خرد شدند) آسیاب شدند و پنجاه گرم از نمونه خردشده برای استخراج اسانس استفاده شد. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب به کمک کلونجر با بالن یک لیتری انجام و با سولفات سدیم رطوبت‌زدایی شد. نمونه اسانس‌ها درون یخچال در دمای چهار درجه سانتی‌گراد تا زمان آزمون اثر ضد قارچی آن‌ها نگهداری شد.

آزمون اثر ضد قارچی اسانس‌های گیاهی (فعالیت ضد قارچی)

آزمایش با سه غلظت ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرولیتر از اسانس رقیق‌شده گیاهان دارویی همراه با شاهد

ان - هگزان (Merk, 98%) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا شد. مقدار ۰/۵ گرم اسانس از نمونه‌های گیاهی با دوسی‌سی ان - هگزان رقیق شد. تشتک‌هایی با قطر ده سانتی‌متر از بیست میلی‌لیتر محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA; Merck KGaA, Germany) پر شد.

سپس، از کشت خالص قارچ *F. oxysporum* f. *lycopersici* sp. با عمر سه روز نمونه‌هایی با قطر پنج میلی‌متر با استفاده از چوب‌پنبه سوراخ‌کن استریل برداشته و درون تشتک‌های حاوی محیط کشت قرار داده شد.

آنگاه با استفاده از دیسک کاغذ صافی به قطر دو سانتی‌متر که در داخل درب تشتک‌ها واقع شده بود، تیمار فعالیت ضد قارچی با روش تصعید با اسانس رقیق‌شده انجام شد. غلظت‌های مختلف اسانس با سمپلر روی دیسک‌های کاغذ صافی افزوده و درب تشتک‌ها بلافاصله با پارافیلیم مسدود شدند. تشتک‌ها به مدت هفت روز در انکوباتور با دمای بیست و شش درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از طی این مدت قطر کلونی رشد قارچ روی محیط کشت با کولیس

معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد بر رشد قارچ عامل بیماری نشان دادند (جدول ۲). اسانس دو گیاه مرزه و اکالیپتوس به ترتیب با ۸۹/۵ و ۳۰/۷ درصد نسبت به شاهد (ان - هگزان) بر رشد قارچ آزمایش‌شده، اثر بازدارندگی قوی داشت. این در حالی بود که کمترین تأثیر بازدارندگی نسبت به شاهد مربوط به دو گیاه سداب و کلپوره بود. شایان ذکر است میان غلظت‌های به‌کاررفته از اسانس‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳).

دیجیتال (Insize 1108) اندازه‌گیری شد. مشاهدات به روش تجزیه‌واریناس با نرم‌افزار SAS آزمون آماری و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

اسانس‌های استفاده‌شده در این آزمایش، تغییرات زیادی در فعالیت ضد قارچی نشان دادند. اثر غلظت‌های مختلف اسانس‌های گیاهان آزمایش‌شده اختلاف

جدول ۲. آزمون تجزیه‌واریناس صفت قطر کلونی قارچ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*

میانگین مربعات قطر کلونی قارچ	درجه آزادی	منابع تغییر
۲۵۵۳/۴۸۰ ^{**}	۹	اسانس گیاهی
۳۹/۱۶۰ ^{ns}	۲	غلظت اسانس
۴۵/۱۶۹ [*]	۱۸	اسانس غلظت
۹/۲۳۴	--	ضریب تغییرات (%)

*, **, به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns: غیرمعنی‌دار

نواری گندم و جو (*Xanthomonas translucens*) (Beiki and Alizadeh 2006). تأثیر اسانس گیاه زنیان (*Fusarium* *Trachyspermum ammi* L.) روی قارچ *oxysporum* بین غلظت ۱۲/۵ و ۲۵ میکرولیتر، کاهش معنی‌داری روی تولید زیست‌توده و اسپورزایی قارچ مذکور داشت؛ بنابراین، به‌عنوان یک قارچ‌کش زیستی، توانایی مقابله با بیمارگرهای عامل پژمردگی را دارد (Siripornvisal 2010).

به‌علاوه بیشترین اثر بازدارندگی بر عامل بیماری به ترتیب با ۹۰/۹، ۹۰/۷ و ۸۷/۴ درصد مربوط به اسانس مرزه در غلظت‌های ۲۰۰، ۱۰۰ و ۵۰ میکرولیتر بود که تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت. همچنین، کمترین تأثیر بازدارندگی مربوط به اسانس سداب در غلظت ۲۰۰ میکرولیتر بود (جدول ۴). اثر بازدارندگی از رشد قارچ و باکتری بر اثر اسانس در آثار محققان دیگر نیز گزارش شده است؛ از جمله اثر اسانس دو گونه نعناع، علف شیر، زوفا و کاکوتی بر باکتری عامل بیماری

جدول ۳. مقایسه میانگین میزان رشد کلونی قارچ فوزاریوم متأثر از نوع و غلظت اسانس‌های گیاهی

میانگین قطر کلونی قارچ (میلی‌متر)	غلظت اسانس (میکرولیتر)	نوع اسانس گیاهی
۶۴/۱۶ ^a	--	شاهد (ان - هگزان)
۶۳/۴۶ ^{ab}	--	سداب
۵۹/۹۸ ^{abc}	--	کلپوره
۵۸/۸۹ ^{bcd}	--	بابونه رقم بودگلد
۵۷/۶۴ ^{cd}	--	بابونه رقم بونا
۵۶/۶۲ ^{cde}	--	بابونه اورا
۵۴/۴۵ ^{de}	--	بابونه بومی پوشهر
۵۲/۰۸ ^e	--	کک‌کش
۴۴/۴۳ ^f	--	اکالیپتوس
۶/۷۶ ^g	--	مرزه
۵۲/۵۶ ^a	۵۰	--
۵۲/۴۶ ^a	۱۰۰	--
۵۰/۵۳ ^a	۲۰۰	--

در ستون میانگین، برای هر دو عامل نوع و غلظت اسانس به ترتیب، حروف مشابه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نیستند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

مختلف آشکار شده است (Zhang et al. 2009). مصرف عصاره‌های گیاهان دارویی علاوه بر کاربرد آسان در کنترل

تأثیر فعالیت قارچ‌کشی ترکیبات ثانویه اصلی گیاه ریحان روی چهارگونه قارچ بیماریزا از جنس‌های

(Lee et al. 2007). آزمایش فعالیت‌های ضد قارچی اسانس‌های چند گیاه دارویی از ایران علیه بیماری *Alternaria alternata* نشان دادند که اسانس هر دو گیاه گزنه و آویشن باعث کنترل این بیماری شدند که در این بین، اثر گزنه در کنترل بیماری بیشتر بود. به‌طور کلی کاربرد اسانس‌ها برای کنترل بیماری‌های قارچی پس از برداشت محصولات گیاهی، راهکاری جایگزین برای استفاده از سموم شیمیایی محسوب می‌شود که روشی ایمن و سازگار با محیط زیست است (Hadizadeh et al. 2009).

بیماری‌های گیاهی باعث کاهش هزینه‌های کنترل و جلوگیری از تخریب تعادل اکولوژیکی محیط می‌شود (Joseph et al. 2008). اسانس نوعی نعنای (پونه) روی قارچ *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* عامل پوسیدگی ساقه و ریشه‌خيار گلخانه‌ای توانایی بالقوه ضد قارچی اسانس نعنای را در مدیریت کنترل این نوع قارچ مشخص کرد (Nosrati et al. 2011). از میان اسانس‌های پنج گیاه دارویی مؤثر در کنترل بیمارگرهای قارچی در مرحله پس از برداشت و نیز خاک فعال گیاهی، اسانس دو گیاه اکالیپتوس و زیره توانایی کنترل قوی بیمارگرها در محصولات مورد آزمایش را نشان دادند

جدول ۴. برهم کنش نوع اسانس گیاهان دارویی و غلظت‌های مختلف بر میزان رشد کلونی قارچ فوزاریوم.

میانگین قطر کلونی رشد قارچ (میلی‌متر)	نوع اسانس × غلظت (میکرولیتر)
۶۵/۵۰ ^a	شاهد (ان - هگزان) × ۱۰۰
۶۵/۰۷ ^{ab}	سداب × ۲۰۰
۶۴/۶۳ ^{ab}	شاهد × ۲۰۰
۶۳/۳۹ ^{abc}	سداب × ۱۰۰
۶۲/۳۵ ^{abcd}	شاهد × ۵۰
۶۲/۰۳ ^{abcd}	سداب × ۵۰
۶۱/۶۹ ^{abcd}	بابونه بودگلد × ۱۰۰
۶۱/۳۸ ^{abcd}	کلپوره × ۵۰
۶۰/۲۶ ^{abcd}	بابونه بودگلد × ۵۰
۶۰/۱۰ ^{abcde}	کلپوره × ۲۰۰
.....
۵۰/۶۰ ^{fgh}	کک‌کش × ۵۰
۴۹/۵۵ ^{gh}	اکالیپتوس × ۵۰
۴۸/۸۴ ^h	کک‌کش × ۱۰۰
۳۳/۰۲ ⁱ	اکالیپتوس × ۲۰۰
۸/۲۵ ^j	مرزه × ۵۰
۶/۰۷ ^j	مرزه × ۱۰۰
۵/۹۶ ^j	مرزه × ۲۰۰

در ستون میانگین، حروف مشابه در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

ثانویه از دسته مونو و سسکوئیت‌ترین‌ها نظیر کارواکرول، تیمول، گاما - تریپنین و پارا - سیمن در گیاه مرزه و نیز اوکالیپتول و سینیول در گیاه اوکالیپتوس که بیش از ۸۰ درصد اسانس این گیاهان را تشکیل می‌دهد خاصیت ضد عفونی‌کننده قوی داشته که می‌تواند تأثیر بازدارندگی از رشد قارچ بیمارگر را داشته باشند.

این مواد ضد حیاتی در سایر گیاهان مورد آزمایش از جمله سداب و کلپوره وجود ندارند یا به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. به‌طور کلی این آزمایش نشان داد که

خاصیت ضد میکروبی گیاهان اسانس‌دار از جمله لعل کوهستان (*Oliveria decumbens*) به‌دلیل ترکیباتی از دسته‌ترین‌ها نظیر تیمول، کارواکرول، پاراسیمن و گاماتریپنین است (Mahboubi et al. 2007).

برخی از نتایج این آزمایش‌ها با این تحقیق همخوانی دارد، به‌ویژه در مورد اکالیپتوس و گیاهان تیره‌نعناع نظیر مرزه، آویشن، گزنه و سایر گیاهان این تیره صادق است که معروف به گیاهان اسانس‌دار و با خاصیت ضد عفونی‌کننده قوی هستند. وجود ترکیبات

سپاسگزاری

از مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور که با در اختیار گذاشتن جدایه قارچ فوزاریوم و از مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان اصفهان که در تأمین بذور گیاهان دارویی و نیز از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه خلیج فارس (بوشهر) به دلیل تصویب و تأمین اعتبار این طرح تحقیقاتی (کد PGU/FA/2-1/1391/887) با ما همکاری لازم را داشته‌اند، کمال تقدیر و تشکر را داریم.

اسانس گیاه مرزه و سپس، گیاه اکالیپتوس در همه غلظت‌های مورد استفاده، نسبت به سایر گیاهان تأثیر بالایی در بازدارندگی از رشد قارچ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* داشتند. با وجود این، آزمایش‌های گلدانی در اتاقک رشد و یا در گلخانه برای آزمون تأثیر بالقوه بازدارندگی از رشد اسانس‌های گیاهان برگزیده، برای این قارچ توصیه می‌شود.

REFERENCE

- Beiki F, Alizadeh A** (2006) Antibacterial effects of some herbal essential oils and plant extracts on the causal agent of bacterial leaf streak in wheat and barley. *Journal Agriculture Science and Natural Resource* 13(5): 41-51 (in Persian).
- Farcasanu I C, Oprea E** (2006) Ethanol extracts of *Salvia officinalis* exhibit antifungal properties against *Saccharomyces cerevisiae* cells. *Analele Universitatii din Bucuresti-Chimie* 15(1): 51-55.
- Godarzi GH, Sattari M, Godarzi M, Bigdeli M** (2004) The effect hydro-alcoholic extracts of chamomile on *Staphylococcus aureus*. *Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants* 21(3): 293-306 (in Persian).
- Hadizadeh I, Peivastegan B, Hamzehzarghani H** (2009) Antifungal activity of essential oils from some medicinal plants of Iran against *Alternaria alternate*. *American Journal of Applied Sciences* 6(5): 857-861.
- Hunter A** (2006) Chamomile: what daisy is that? *Pharmacist* 25(2): 131-133.
- Jobling J** (2000) Essential oils: A new idea for postharvest disease control. *Good Fruit and Vegetables Magazine* 11(3): 50-54.
- Joseph B, Ahmad Dar M, Kumar V** (2008) Bioefficacy of plant extracts to control *Fusarium solani* f. sp. *melongenae* incitant of Brinjal Wilt. *Global Journal of Biotechnology* 3(2): 56-59.
- Lee SO, Choi GJ, Jang KS, Lim HK, Cho KY, Kim JC** (2007) Antifungal activity of five plant essential oils as fumigant against postharvest and soil borne plant pathogenic fungi. *Plant Pathology Journal* 23(2): 97-102.
- Mahboubi M, Feizabadi MM, Haghi K, Hossini H** (2007) Antimicrobial activity and chemical metabolites' of essential oil from *Oliveria decumbens* Vent. *Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants* 24(1): 56-65 (In Persian).
- Monsalves M, Zapata N, Vargas M, Berti M, Bittner M, Hernandez V** (2010) Antifungal effects of n-hexane extract and essential oil of *Drimys winteri* bark against Take-All disease. *Industrial Crops and Products* 31: 239-244.
- Norajit K, Laohakunjit N, Kerchoechuen O** (2007) Antibacterial effect of five Zingiberaceae essential oils. *Molecules* 12: 2047-2060.
- Nosrati S, Hosseini SA, Sarpeleh A, Soflaei Shahrababak M** (2011) Antifungal activity of spearmint (*Mentha spicata* L.) Essential oil on *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum* the causal agent of stem and crown rot of greenhouse cucumber in Yazd, Iran. In: The international conference on environment and agriculture engineering, Singapore 15: 52-56.
- Omidbigi R** (2003) Production and processing of medicinal plants. Behe-Nashr publisher, Iran PP. 249-265 (In Persian).
- Samsam Sheriat H** (2006) Medicinal plants. Chaharbagh publisher, Iran P: 212 (In Persian).
- Siripornvisal S** (2010) Antifungal activity of Ajowan oil against *Fusarium oxysporum*. *KMITL Science and Technology Journal* 10(2): 45-51.
- Vasinauskiene M, Radusiene J, Zitikaite I, Surviliene E** (2006) Antibacterial activities of essential oils from aromatic and medicinal plants against growth of phytopathogenic bacteria. *Agronomy Research* 4: 437-440.
- Wenqiao Wang B, Ben-Daniel H, Cohen Y** (2004) Control of plant diseases by extracts of *Inula viscosa* L. *Phytopathology* 94(10): 1042-1047.
- Zhang J-W, Li S-K, Wu W-J** (2009) The main chemical composition and in vitro antifungal activity of the essential oils of *Ocimum basilicum* L. var. *pilosum* (Willd.) Benth. *Molecules* 14: 273-278.