

نقش ضد قارچی اسانس گیاه مرزه بر *Alternaria citri*

Effect of Antifungal Essential oil From *Satureja hortensis* on *Alternaria citri*

لاله یزدان پناه گوهرریزی^{۱*}، محمد مهدی امینایی^۲، بهمن پناهی^۳، محسن امامی فر^۴ و منصوره مهدیان^۵

چکیده

گیاه مرزه از گیاهان تیره نعناع به شمار می‌رود و در بسیاری از نقاط ایران به گل می‌نشیند. اسانس گیاه مرزه از تقطیر با بخار آب از برگ‌ها و سرشاخه‌های برگ‌دار حاصل می‌شود که در صنایع غذایی و دارویی کاربرد دارد. هدف این تحقیق، ارزیابی اثرات ضد قارچی اسانس گیاه مرزه بر روی قارچ پاتوژن *Alternaria citri* می‌باشد. برای بررسی خواص ضد قارچی اسانس گیاه مرزه ابتدا اقدام به تهیه اسانس مرزه شد. سپس قارچ *Alternaria citri* جدا و در محیط کشت مخصوص رشد قارچ (Potato Dextero Agar) کشت گردید. پس از خالص‌سازی قارچ‌ها، محیط کشت پتیتو دکسترو آگار با غلظت‌های مختلف اسانس مرزه (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ پی‌پی‌ام) تهیه و سپس قارچ *A. citri* به صورت قطعات کوچکی بر روی محیط قرار گرفته و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در دستگاه انکوباتور انکوبه گردید. پس از گذشت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تا مدت زمان ۸ روز رشد پرگنه‌های قارچ بر روی محیط حاوی اسانس بررسی شد. نتایج حاکی از آن است که اسانس مرزه در غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام به بالا در محیط کشت به‌طور کامل بر روی رشد قارچ اثر داشته و مانع رشد آن می‌گردد. شایان ذکر است غلظت‌های پایین‌تر باعث کند شدن رشد قارچ گردید ولی رشد آن را متوقف نکرد.

واژه‌های کلیدی: خاصیت ضد قارچی، اسانس مرزه، قارچ *Alternaria citri* سیتری

۱ و ۲. مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

۳. استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

۴ و ۵. به ترتیب کارشناس تولیدات گیاهی و کارشناس گیاهان دارویی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

E-mail: L_yazdanpanah@yahoo.com

*: نویسنده مسوول

قارچی بالایی است. هم‌چنین اسکویک^۵ و همکاران (2002) بر روی فعالیت‌های ضد قارچی گیاهان آروماتیک تحقیقاتی انجام و به خواص ضد قارچی اسانس مرزه نیز اشاراتی شده است. با توجه به ذکر این خصوصیات و از آنجایی که باقی مانده سموم می‌تواند مشکلاتی را برای انسان و محیط زیست فراهم نماید و از طرفی برای تولید محصولات ارگانیک باید از روش‌هایی غیر از کاربرد سموم استفاده نمود و از سمومی مثل بنومیل به لحاظ خطرات سرطان‌زایی آن که مخاطرات جدی به دنبال دارد امروز کمتر استفاده می‌شود و با توجه به این‌که مقاومت نژادهای این قارچ به سموم قارچ کش از دیگر عواملی است که ما را به استفاده از روش‌های غیر شیمیایی ترغیب می‌کند بدین لحاظ در این پژوهش بر آن شدیم تا اثرات ضد قارچی اسانس گیاه مرزه را بر رشد قارچ *A. citri* مورد بررسی قرار دهیم.

از مشخصات قارچ آلترناریا، ایجاد کندیوم‌های چند سلولی است که اکثراً به‌صورت زنجیر وار دنبال هم قرار می‌گیرند و همین خصوصیات باعث می‌شود که قارچ‌های این جنس را بتوان به راحتی تشخیص و شناسایی نمود. این قارچ عامل پوسیدگی سیاه و لکه برگی و پوسیدگی دم میوه است. هم‌چنین عامل لکه قهوه‌ای مرکبات نیز می‌باشد. به علت رنگ سیاه قارچ‌های جنس آلترناریا آن‌ها در دسته قارچ‌های سیاه محسوب می‌شوند. این قارچ علاوه بر این‌که عامل پاتوژن گیاهی است؛ می‌تواند در انسان نیز ایجاد آلرژی نماید و در صورت عدم درمان سریع منجر به حساسیت شدید و تنگی نفس گردد. قارچ آلترناریا در حدود ۲۹۹ گونه دارد که در همه جا یافت می‌شود و باعث فساد و تجزیه مواد می‌گردد و توسط هوا، آب یا خاک منتقل می‌شود و در حدود ۲۰٪ از محصولات کشاورزی را از بین برده و در انسان‌ها می‌تواند ایجاد بیماری‌های پوستی نیز بنماید. هم‌چنین قادر است با تولید سموم مختلف جان انسان و حیوانات را به خطر اندازد. سموم تولید شده توسط آلترناریا عبارتند از: اسید پیازونیک، آلترنایول و آلترنایول متیل اتر. گونه‌های مهم این جنس عبارتند از: *آلترناریا سیتیری* (عامل پوسیدگی مرکبات)، *آلترناریا تنوس* و *آلترناریا براسیکا*.

امروزه بیماری پوسیدگی آلترناریای میوه مرکبات یا پوسیدگی ناف پرتقال تامسون ناول یکی از معضلات جدی تولیدکنندگان به‌شمار می‌آید. با بررسی‌های به‌عمل آمده عامل بیماری را قارچ آلترناریا می‌دانند که موجب آلودگی پنهان در گلوگاه میوه ارقام پرتقال تامسون ناول با تغییر رنگ زود هنگام و ریزش قبل از برداشت محصول می‌گردد. این

گیاه دارویی مرزه با نام علمی *Satureja hortensis*، از تیره نعناعیان حاوی ۵/۱ تا ۸ درصد اسانس به همراه تانن، رزین و موسیلاژ می‌باشد (رسولی و همکاران، ۱۳۸۷). گونه‌های مختلف جنس مرزه به دلیل خواص دارویی و کاربرد در طب سنتی در کشورهای مختلف جهان مورد توجه بوده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. اسانس این گیاه مایعی بی‌رنگ و یا مایل به رنگ زرد و دارای عطر و بوی تند و زنده‌ای می‌باشد. (زرگری، ۱۳۶۸). مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی موجود در این گیاه ترپنوئیدها و فلاونوئیدها هستند. مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی اسانس مربوط به گروه منو ترپنوئیدها بوده و از میان آن‌ها دو ترکیب فنلی تیمول و کارواکرول جز ترکیبات شاخص به حساب می‌آیند (مصمصام شریعت، ۱۳۷۴). ترکیبات شاخص دیگر در این جنس پاراسمین^۱ است که مانند دو ترکیب یاد شده جز منوترپن‌های حلقوی می‌باشد. از دیگر ترکیبات این گروه که در مرزه جزء ترکیبات شاخص به حساب می‌آید گاما-ترپینن است که در تعدادی از گونه‌ها به مقدار بیش از ۱۰ درصد وجود دارد. لیمونن^۱ و ۸ و سینئول از دیگر منوترپن‌های تک حلقه‌ای هستند که در تعدادی از گونه‌های این جنس حضور دارند. از منوترپن‌های ۲ حلقه‌ای که به میزان متوسط در گونه‌های این جنس حضور دارند می‌توان از بورنئول و کامفور نام برد. این گیاه دارای تانن، مواد چرب، قندهای مختلف و به مقدار یک در هزار است و اسانس آن اگر از گیاه پرورش یافته تهیه شده باشد دارای ۳۰ درصد کارواکرول و ۲۰ تا ۲۵ درصد سیمن است در حالی که در نوع وحشی گیاه مقدار نسبی کارواکرول به ۴۰ درصد نیز می‌رسد. اسانس مرزه دارای وزن مخصوصی بین ۸۹۵ تا ۹۱۳ است و در اتر، کلروفرم الکل، اتر و دوپتروول و لیپیدها نیز حل می‌شود. در پژوهش ساهین^۲ و همکاران (2003) بر روی خواص ضد قارچی اسانس مرزه این نتیجه به‌دست آمد که اسانس مرزه می‌تواند بر روی قارچ‌ها اثرات ضد قارچی خوبی داشته باشد. در تحقیقی دیگر توسط *ایسوی*^۳ و همکاران (2000) با بررسی خواص ضد قارچی اسانس گیاهان دارویی از قبیل مرزه این نتیجه حاصل شد که اسانس‌های گیاهان دارویی مانند مرزه دارای خواص ضد قارچی قابل ملاحظه‌ای می‌باشند. در پژوهش *آزاز*^۴ و همکاران (2002) که بر روی فعالیت‌های ضد میکروبی اسانس گیاه مرزه انجام شد این نتیجه به‌دست آمد که اسانس مرزه دارای خاصیت ضد

1. Para-Cymene
2. Sahin
3. Essawi
4. Azaz

گردید. این بدان معناست که در این طرح ۷ تیمار و ۳ تکرار داشتیم و طرح به صورت بلوک کامل تصادفی انجام گردید. سپس یک قطعه محیط کشت حاوی قارچ رشد یافته به ابعاد نیم سانتی متر توسط کرک بر جدا و در مرکز محیط‌های کشت حاوی غلظت‌های مختلف اسانس قرار گرفت و پس از گذشت مدت زمان ۲۴ ساعت به مدت ۸ روز قطر پرگنه‌ها اندازه‌گیری و میزان تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس بر روی میزان رشد قارچ در شرایط آزمایشگاهی^۶ مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام و داده‌ها در برنامه آماری SPSS تجزیه و تحلیل گردیدند.

شناسایی ترکیبات اسانس مرزه

برای شناسایی ترکیبات اسانس از دستگاه گاز کروماتوگرافی^۷ و گاز کروماتوگرافی متصل شده به طیف سنج سنج جرمی^۸ استفاده شد. پس از تزریق اسانس به دستگاه های فوق با استفاده از زمان بازداری ترکیبات^۹، اندیس بازداری^{۱۰}، طیف جرمی و مقایسه این مولفه‌ها با ترکیب‌های استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه‌ها و نرم‌افزار Saturn ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس‌ها مورد بررسی کیفی و کمی قرار گرفت.

گاز کروماتوگرافی

کروماتوگراف گازی مدل Shinadzu-9A مجهز به دتکتور یونیزاسیون شعله هیدروژن^{۱۱} و داده پرداز Chromatepac ستون DB-5 و به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون گاز حامل هلیوم سرعت جریان گاز حامل ۲۲/۷ cm/s و انرژی یونیزاسیون در طیف سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت است برنامه حرارتی ۱۰۰-۲۲۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۲°C/min و دمای محفظه تزریق ۲۳۰ درجه سانتی-گراد بود.

گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی

از گاز کروماتوگراف گازی Varin-3400 متصل شده به طیف سنج جرمی (Saturn 2) مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن

بیماری که به پوسیدگی دم سیاه نیز معروف است به میوه‌هایی که برای مدت طولانی در انبار نگهداری می‌شوند، خسارت می‌زند. از فلوریدای آمریکا، وی‌تساید^۱ و همکاران (1976) و بعد از آن سول^۲ (1991) از فلسطین اشغالی این بیماری گزارش شد. همچنین ویسنت^۳ (2000)، اولین گزارش از این بیماری را از اسپانیا اعلام کرد. این قارچ هم‌چنین می‌تواند باعث بیماری پوسیدگی سیاه که یک بیماری بعد از برداشت میوه می‌باشد، شود و دامنه وسیعی از مرکبات را مورد حمله قرار دهد. هم‌چنین موجب آلودگی و پوسیدگی ساقه دم میوه و ایجاد لکه برگی و در زمان انبارداری موجب پوسیدگی داخل میوه می‌شود. گودا^۴ و همکاران (2003) بیان می‌کنند قارچ *آلترناریا سیتری* می‌تواند با تولید آنزیم‌هایی موجب تخریب دیواره سلول‌ها شود که آنزیم پلی‌گالاکتروناز یکی از این آنزیم‌ها است. این قارچ با خسارت بر روی میوه موجب کاهش ارزش بازار پسندی محصول می‌گردد که علت آن ایجاد لکه روی میوه می‌باشد. البته این قارچ می‌تواند باعث ریزش میوه‌ها و کاهش محصول شود. معمولاً کنیدی-های قارچ بر روی لکه‌هایی که بر روی برگ‌های بالغ و کامل ایجاد می‌گردد تولید شده و به وسیله باد در باغ منتشر و موجب آلودگی جوانه‌ها، برگ‌ها و میوه‌ها می‌شود. میوه‌ها معمولاً تا اواسط تابستان به این بیماری حساسیت شدید نشان می‌دهند (گولوس^۵ و همکاران، 2003). در نواحی مرطوب به علت وجود شرایط مساعد برای رشد قارچ، کنترل این بیماری مشکل می‌باشد و با توجه به این‌که قارچ‌کش‌های مسی پس از استفاده مکرر در خاک و روی گیاه با تجمع موجبات گیاه سوزی را فراهم می‌کنند به این دلیل کنترل قارچ کمی مشکل می‌شود.

مواد و روش‌ها

گیاه مرزه از باغ کشاورزی شرکت گلکاران کاشان جمع‌آوری و در همان محل توسط دستگاه اسانس‌گیر با بخار آب (کلونجر) تهیه گردید و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در طول انجام آزمایش نگهداری شد. سپس محیط کشت استریل Potato Dextero Agar مذاب حاوی غلظت‌های صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ پی‌پی‌ام اسانس مرزه آماده و به ازای هر غلظت در ۳ پلیت توزیع

6. *In vitro*
7. GC
8. GC/MS
9. tr
10. RI
11. F.I.D

1. Whiteside
2. Solel
3. Vicent *et al.*
4. Gowda *et al.*
5. Gulluce *et al.*

برابر ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. دتکتور Ion trap گاز حامل هلیوم سرعت جریان گاز حامل ۵۰ cm/s و انرژی یونیزاسیون در طیف سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت بوده است. برنامه حرارتی ۶۰-۲۴۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۳°C/min و دمای محفظه تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بود. نتایج آنالیز اسانس مرزه در جدول ۱ آورده شده است.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اسانس گیاه مرزه دارای خاصیت ضد قارچی قوی علیه قارچ *آلترناریا سیتری* در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد. نتایج به‌دست آمده به این صورت بود که اسانس مرزه در غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام و بالاتر در محیط

کشت به‌طور کامل بر رشد قارچ اثر داشت و قارچ در محیط کشت رشد نکرد و غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ پی‌پی‌ام باعث کند شدن رشد قارچ گردید ولی رشد آن را متوقف نکرد. به علت این که از غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام و بالاتر رشد قارچ متوقف و تمامی داده‌ها صفر گزارش گردید لذا از رسم منحنی‌ها خودداری شد. بنابراین حداقل غلظت بازدارندگی رشد قارچ آلترناریا، غلظت ۴۰۰ ppm اسانس مرزه گزارش گردید. از تفسیر آماری چنین برآورد می‌گردد که اثرات غلظت اسانس مرزه و تعداد روز رشد پرگنه قارچ و هم‌چنین اثرات متقابلی که با هم داشتند به‌صورت معنی‌داری متفاوت می‌باشند ($p < 0/01$) (جدول ۲ و ۳).

جدول ۱: ترکیبات شناسایی شده در اسانس مرزه با GC/MS

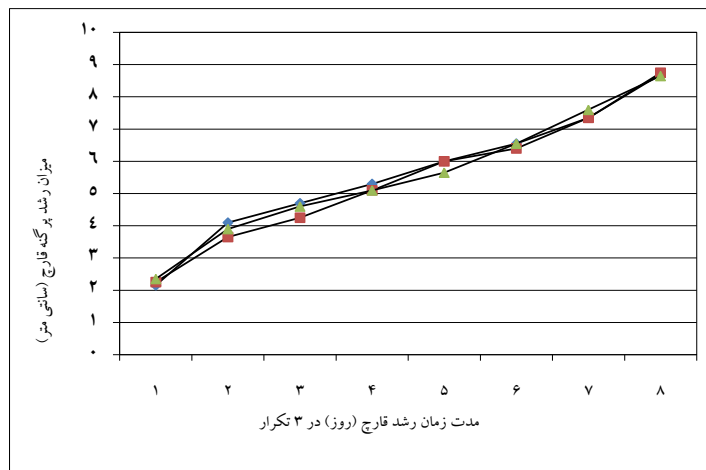
Table 1: Identified composition in *Satureja hortensis* essential oil by GC/MS

Percentage of active ingredient	Inhibition time	Name of compound	Row
1.008	5.04	Alpha thujene	1
1.480	5.15	Alpha- pinene	2
0.588	6.23	Beta- pinene	3
1.788	6.45	myrcene	4
0.287	7.11	Alpha- phellandrene	5
4.498	7.35	Alpha-terpinene	6
10.082	7.51	p- cymene	7
0.755	7.59	limonene	8
36.498	9.08	Gamma-terpinene	9
0.718	18.44	thymol	10
41.239	19.19	carvacrol	11
0.538	24.10	e- caryophyllene	12
0.527	27.55	Beta-bisabolen	13

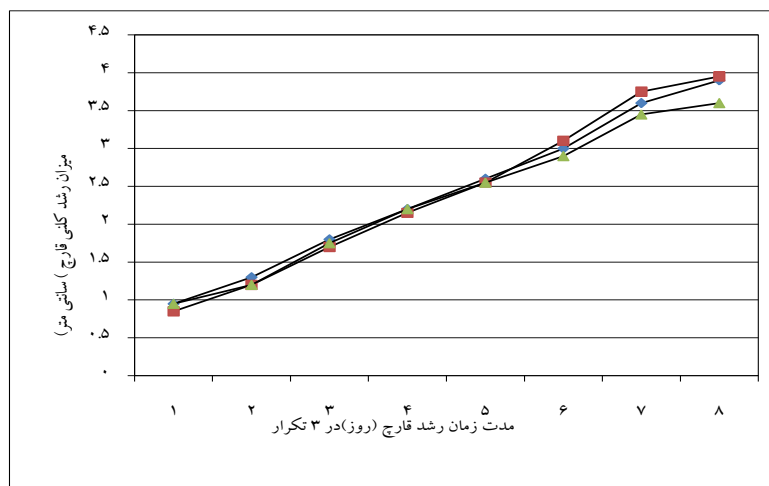
جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس غلظت اسانس مرزه و رشد پرگنه قارچ آلترناریا

Table 2: Analysis variance of essential oil concentration of *Satureja hortensis* and coloni of fungal *Alternaria citri*

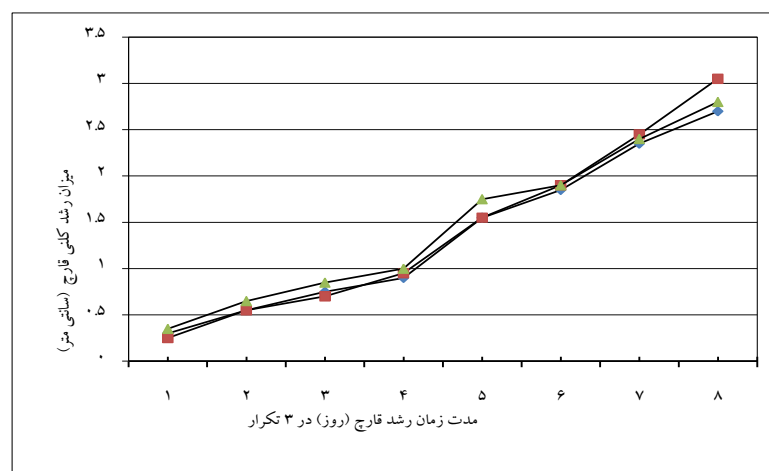
Sum of squares	Degree of freedom	Variation rang
453.09**	2	Replication (A)
120.31**	6	Treatment (B)
0.71	12	Error
Variation coefficient	4.6 %	



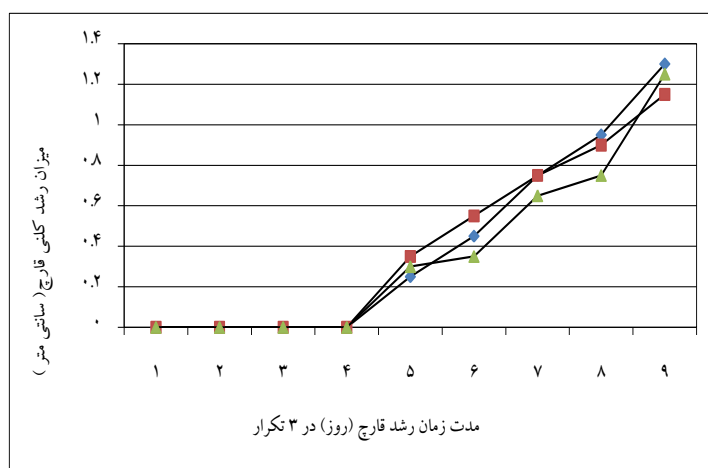
شکل ۱: بررسی میانگین اندازه قطر پرگنه قارچ *Alternaria citri* در نمونه شاهد
Figure1: Evolution of colony of *Alternaria citri* fungi mean diameter in control treatment



شکل ۲: بررسی میانگین اندازه قطر پرگنه قارچ *Alternaria citri* با افزودن میزان ۱۰۰ پی پی ام اسانس مرزه
Figure 2: Evolution of colony of *Alternaria citri* fungi mean diameter in 100 ppm essential oil treatment



شکل ۳: بررسی میانگین اندازه قطر کلنی قارچ *Alternaria citri* با افزودن میزان ۲۰۰ پی پی ام اسانس مرزه
Figure3: Evolution of colony of *Alternaria citri* fungi mean diameter in 200 ppm essential oil treatment



شکل ۴: بررسی میانگین اندازه قطر کلنی قارچ *Alternaria citri* با افزودن میزان ۳۰۰ پی پی ام اسانس مرزه
Figure 4: Evolution of colony of *Alternaria citri* fungi mean diameter in 300 ppm essential oil treatment

مصرف آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشد. البته نسلیهان^۲ و همکاران (۲۰۰۸) به این نتیجه رسید که کارواکرول اثر ممانعت‌کنندگی بیشتری از تیمول دارد. مسکوکا و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که اسانس‌های آویشن و مرزه قابلیت جلوگیری از رشد قارچ‌های آلوده‌کننده محصولات غذایی و محصولات باغی و زراعی را دارا و قادر به جایگزینی مواد ضد قارچی شیمیایی کنونی می‌باشند. رسولی و همکاران نیز (۱۳۸۷) نتایج حاکی از امکان استفاده از اسانس‌های گیاهی در کنترل رشد قارچ به دست آوردند. هم-چنین محبوبی و همکاران (۱۳۸۶) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که اثرات قارچ‌کشی اسانس مرزه از اثرات ضد باکتریایی آن بیشتر است. نتایج به دست آمده نشان داد که اسانس مرزه تفاوت معنی‌داری نسبت به دیگر اسانس‌های مورد استفاده در تحقیق در قطر هاله عدم رشد نشان می‌دهد ($P < 0.001$) بیش‌ترین قطر هاله عدم رشد مربوط به ترکیبات مرزه و آویشن بود (۴۵ میلی‌متر). نسلیهان و همکاران (۲۰۰۷) نیز در طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که استفاده از گونه‌های گیاهی چه به صورت پودر شده و چه به صورت اسانس و عصاره می‌تواند روش ایمن، ارزان و روش‌های کاربردی مناسبی برای کنترل پاتوژن‌های گیاهی باشد.

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف اسانس مرزه بر رشد آلترناریا

Table 3: Comparison of essential oil treatments effect on fungal *Alternaria citri* growth

Mean of coloni diameter (cm)	Treatment
5.9 ^a	Control sample
1.9 ^b	100ppm
1.06 ^c	200ppm
0.29 ^d	300ppm

با توجه به اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از استفاده بی‌رویه از سموم و مواد شیمیایی و ضرورت تولید هر چه بیش‌تر محصولات ارگانیک که می‌تواند کمک موثری به سالم سازی و حفظ محیط زیست و بهداشت عمومی جامعه بنماید؛ استفاده از روش‌های غیر شیمیایی و کاهش مصرف سموم یکی از انگیزه‌های مهم استفاده از اسانس‌های گیاهی می‌باشد (لانگمن^۱، ۲۰۱۰). با توجه به مشخص شدن اثرات نامطلوب مصرف سموم شیمیایی نتایج تحقیقات حاضر نشان می‌دهد، به جای استفاده از سموم شیمیایی و نگرانی از باقی‌مانده سموم در محصول می‌توان از اسانس مرزه جهت کنترل قارچ آلترناریا سبتری استفاده نمود. ویتساید (۱۹۷۶) گزارش کرده است که با مصرف اسانس مرزه علاوه بر کنترل بیماری وضعیت محصول از نظر کیفی و بازار پسندی به مراتب بهتر می‌شود و با توجه به غلظت موثره ۳۰۰ پی پی ام اسانس مرزه

منابع

- رسولی، ا. و همکاران. ۱۳۸۷. مهار تولید آفلاتوکسین قارچ *Aspergillus parasiticus* توسط روغن‌های اسانس‌ی. مجله پژوهش و سازندگی. ویژه نامه منابع طبیعی. ش ۳. ص ۱۴۶.
- زرگری، ع. ۱۳۶۸. گیاهان داروئی. انتشارات دانشگاه تهران. ج ۴. ش ۴۲.
- صمصام شریعت، ه. ۱۳۷۴. پرورش و تکثیر گیاهان داروئی، ش ۸۰.
- مسکوک، ع.، مرتضوی، س. ع. ۱۳۸۵. کنترل رشد قارچ *آسپرژیلوس پارازیتیکوس* توسط اسانس‌های طبیعی در محیط کشت مصنوعی. فصل‌نامه گیاهان داروئی. ش ۳. ص ۴۳.
- محبوبی، م.، فیض آبادی، م. م.، ۱۳۸۸. بررسی اثر ضد میکروبی اسانس‌های آویشن، مرزنجوش، مرزه و اکالیپتوس بر باکتری‌های *اشرشیاکلی*، *سالمونلا تیفی موربوم* و قارچ‌های *آسپرژیلوس نایجر* و *آسپرژیلوس فلاووس*. فصل‌نامه گیاهان داروئی. ش ۳۰. ص ۳۶.
- Azaz, D., Pemircif satilf Kurkcuoglu, M. N. and Baser, K. H. 2002. Antimicrobial activity of satreja oils. Zeitschrift für Naturforschung. 57: 817–821.
- Boyras, N. and Ozcan, M. 2006. Inhibition of phytopathogenic fungi by essential oil , hydrosol, ground material and extract of summer savory (*satreja hortensis* L.) growing wild in Turkey. International Journal of food Microbiology .107:238-242.
- Essawi,T. and Srurr, M. 2000. Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. Journal of Ethnopharmacology. 70: 343-349.
- Gulluce, M., Sokmen, M., Daferera, D., Agar, G., Ozkan, H., Kartal, N., Polissiou, M., Sokmen, A. and Sahin, F. 2003. In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of *Satureja hortensis* L. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 51 (14): 3958–3965
- Gowda, N. K. S., Malathi, V. and Suganthi, R. U. 2003. Screening for aflatoxin and effect of moisture , duration of storage and from of feed on fungal growth and toxin production in livestock feeds. Animal.Nutraition.Feed Technology. 3:45-51.
- Lokman, A. 2010. Inhibitory effect of essential oil on aflatoxin activities. African Journal of biotechnology vol. 9 (17) , pp:2474-2481.
- Neslihan, D., Recep, k., Fatih, D. and Fikretin S. 2008. Control of *Aspergillus flavus* with essential oil and methanol extract of *Satureja hortensis* .International Journal of food microbiology.124: 179-182
- Sahin, F., karaman, I. and gulauce, M. 2003. Evaluation of antimicrob activities of *satureja hortensis* L. J. Food Microbiology. 145: 522-33.
- Sokovic, M. Tzakouo Pitarokili, D. and Couladis, M. 2002. Antifungal activities of selected aromatic plants growing wild in Greece. Nahrung. 46: 317-20.
- Solel, Z. 1991. *Alternaria* brown spot on *Minneola tangelos* in Israel. Plant pathol. 40:145-147.
- Vicent ,A., Armengol, ,J., Sales, R.,and Garcia- Jimenez, J .2000. First report of *Alternaria* brown spot of Citrus in spain. Plant Dis. 84:1044.
- Whiteside, j. o. 1976. A newly recorded *Alternaria* induced brown spot disease on Dancy tangerine in florida. Plant.Dis.Rep. 60:326-329.

Effect of Antifungal Essential oil From *Satureja hortensis* on *Alternaria citri*

Yazdanpanah^{1*}, L., Aminaii¹, M. M., Panahi¹, B., Emamifar², M. and Mahdian³, M.

Abstract

Savory plant (*Satureja hortensis*) belongs to the mint family which blooms in most parts of Iran. Savory essential oil which could be obtained from steam distillation of leaves and leafy branches, is used in medicine and food industry. This study was aimed to evaluate interactions of antifungal activity of savory essential oil on *Alternaria citri*. In order to evaluate antifungal properties of savory essential oil, it was prepared from plant material, initially. Then, *Alternaria citri* strains were isolated and cultured in PDA medium culture. The PDA media were with different concentration of savory essential oil (0, 100, 200, 300, 400, 500, 600 ppm) after purification of fungi and followed up by cutting of *Alternaria citri* raised as well attached on PDA medium and then were incubated at 25°C temperature in a incubator. The fungal growth in mediums with different concentration of *Satureja hortensis* essential oil were evaluated after 24, 48, 72 hours to 8 days. The obtained data were analyzed by using SPSS software and the mean values were compared with Duncan's test. The obtained results indicated that savory essential oil from 400 ppm and higher concentrations demonstrate inhibitory effects on fungal growth and spores production. In addition, lower concentrations from 400 ppm reduced speed of fungi growth, but not ceased.

Keywords: *Satureja hortensis*, *Alternaria citri*, PDA medium

1. Member of Scientific Board of Kerman Agriculture and Natural Resources Research Center, Kerman, Iran.

2. Researcher of Kerman Agriculture and Natural Resources Research Center, Kerman, Iran.

3. Ex-graduate Student in Medicinal Plants Science

*: Corresponding author E-mail: L_yazdanpanah@yahoo.com