بررسی اثر بازدارندگی اسانس گیاهان دارویی بر رشد میسلیومی جدایه‌های قارچی *Fusarium oxysporum* و *Fusarium culmorum*

اکبرجاهدی[۱]، **ناصر صفایی**[۱]*، ابراهیم محمدی گل‌تپه[۱]، جلال غلام‌نژاد[۲]

[۱]گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

[۲]گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۸

چکیده

در این مطالعه اثر ضدقارچی اسانس چهار گونه گیاه، شامل آویشن باغی، اکالیپتوس، اسطوخودوس و زیره سبز روی رشد میسلیومی جدایه‌های قارچ بیماری‌زای گیاهی *Fusarium oxysporum* و *Fusarium culmorum* بررسی شد. اثر اسانس‌ها به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار غلظت و پنج تکرار دردمای ۲۵ °C روی محیط کشت PDA بررسی شد. نتایج نشان داد که استفاده از اسانس این گیاهان تأثیر بالایی بر مهار رشد میسلیومی جدایه‌های بیمارگر ذکرشده داشت، غلظت لازم برای بیشترین بازدارندگی رشد میسلیومی جدایه *F. oxysporum* در ۲۵۰ ppm به ترتیب برای اسانس‌های زیره سبز، اکالیپتوس، آویشن باغی و اسطوخودوس برابر با ۱۰۰، ۹۶، ۹۳ و ۸۹ ٪ و برای جدایه *F. culmorum* به ترتیب ۹۹، ۹۶، ۹۲ و ۷۷ ٪ بود. کمترین بازدارندگی رشد میسلیومی *F. oxysporum* در غلظت ۵۰ ppm به‌ترتیب برای اسانس‌های زیره سبز، اکالیپتوس، آویشن باغی و اسطوخودوس برابر با ۴۸/۸، ۲۹/۴، ۴۴ و ۳۸ ٪ و برای قارچ *F. culmorum*، برابر با ۳۸/۸، ۲۹/۴، ۴۴ و ۱۸ ٪ بود. بیشترین و کمترین بازدارندگی رشد میسلیومی به‌ترتیب مربوط به اسانس زیره سبز با غلظت ۲۵۰ ppm و اسانس اسطوخودوس و اکالیپتوس با غلظت ۵۰ ppm به‌ترتیب به میزان ۹۰ mm ، ۲۳/۵۲ و ۱۴/۴ مشاهده شد. در مورد هر چهار گیاه مورد مطالعه با افزایش غلظت اسانس رشد قارچ‌های ذکر شده کاهش یافت. با توجه به اثر قارچ‌کشی و بازدارندگی اسانس گیاهان بررسی شده و کم‌خطر بودن آنها برای انسان و محیط‌زیست، به نظر می‌رسد اسانس‌های گیاهی می‌توانند برای کنترل قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی و یا حداقل جایگزینی برای ساخت قارچکش‌های جدید استفاده شوند.

واژگان کلیدی: اسانس گیاهی، *Fusarium* spp.، بازدارندگی رشد میسلیومی.

* nsafaei@modares.ac.ir

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

مقدمه

یکی از چالش‌های بزرگ هر کشوری در صحنه بین‌المللی دستیابی به خودکفایی در زمینه تولید محصولات کشاورزی سالم می‌باشد. اول با مدیریت بهینه مزارع و جلوگیری از خسارات کیفی و کمی عوامل خسارت‌زا، و دوم با افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی می‌توان به سمت این هدف حرکت کرد. آفات گیاهی یکی از عوامل خسارت‌زا می‌باشند که حجم بسیار زیادی از محصولات کشاورزی را در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت از بین می‌برند، از اینرو مبارزه با آفات گیاهی از جمله راهکارهای ضروری در جهت افزایش تولیدات کشاورزی می‌باشد. قارچ‌های بیماری‌زا به تنهایی عامل کاهش ۲۰ ٪ عملکرد محصولات غذایی عمده در دنیا می‌باشند (۱). در حال حاضر کنترل آفات گیاهی روی محصولات مختلف کشاورزی اغلب با تکیه بر آفت‌کش‌های شیمیایی صورت می‌گیرد که علاوه بر ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی، نابودی دشمنان طبیعی و ایجاد مسمومیت‌های مزمن در انسان و جانوران غیر هدف، سبب توسعه بروز مقاومت در این آفات نسبت به آفت کش‌های مصرفی نیز شده است (۲). لذا بشر به دنبال یافتن روشی جامع و کامل برای مبارزه با آفات می‌باشد.

سازمان‌های جهانی به محدود کردن استفاده از سموم شیمیایی و جایگزین کردن آن‌ها با سموم کم‌خطر پرداخته و استفاده از سمومی که قبل از سال ۱۹۸۰ تولید شده را ممنوع اعلام کرده‌اند. این امر سبب شده محققین درصدد کشف و تولید سموم کم‌خطر از جمله سموم گیاهی باشند. در سال‌های اخیر تلاش‌های بسیاری در جهت کاربرد گیاهان با خاصیت دارویی و ضدقارچی برای محافظت از مواد غذایی صورت گرفته است (۳، ۴).

تعداد زیادی از گیاهان دارای ترکیباتی با خواص آفت کشی هستند که به‌عنوان یکی از منابع بالقوه برای تولید آفت‌کش‌های جدید به‌شمار می‌رود، و دارای اثرات مضر کمتری بر محیط‌زیست می‌باشند (۵). اسانس‌های گیاهی متشکل از ترکیبات آروماتیک گیاهی متنوعی هستند. هم اکنون به‌دلیل طیف وسیع فعالیت، معاف بودن از قوانین ثبت آفت‌کش‌ها و همچنین سمیت پایین روی موجودات غیر هدف، توجه بسیاری را به خود جلب کرده‌اند (۶). آن‌ها همچنین مدیریت جایگزینی، برای مقاومت فراهم کرده و به‌عنوان آفت‌کش‌های تجاری در ۱۰ سال اخیر درحال گسترش می‌باشد؛ زیرا برخی از ویژگی‌های خاص گیاهان یا مواد شیمیایی گیاهی می‌توانند تأثیر بیشتری علیه افزایش مقاومت آفت داشته باشند. اسانس‌های گیاهی علاوه بر خاصیت حشره‌کشی، دارای خاصت ضدقارچی، ضد تومور، ضد میکروبی، ضدانگلی و ضد تولید توکسین نیز هستند که این ویژگی‌ها در ارتباط با نوع مواد مؤثره موجود در اسانس است (۷، ۸). اسانس‌های گیاهی ترکیبات پیچیده‌ای از مونوترپن‌ها، فنل‌ها و سزکویی‌ترپن‌ها هستند، که در کنترل این آفات مؤثر می‌باشند (۶).

اکالیپتوس درختی مرتفع با چوبی سخت و بادوام است. پوست ساقه رنگ قهوه‌ای مایل به زرد و به‌سهولت از ساقه جدا می‌شود. برگ‌ها در شاخه‌های جوان وضع متقابل، افقی و تقریباً عاری از دم‌برگ دارند. برگ‌ها بیضوی، دراز و مدور در قسمت قاعده پهنک است. رنگ برگ‌ها در آغاز، سبز مایل به آبی است ولی به‌تدریج به رنگ سبز مایل به سفید درآمده و مومی می‌شوند. شاخه‌های حامل این نوع برگ‌ها ظاهر چهارگوش و بالدار دارند (۹). گیاه اکالیپتوس دارای تنوعی از فلوروگلوسین و لوتانین‌ها می‌باشد. بعضی از این ترکیبات دارای فعالیت‌های بیولوژیک، از جمله آنتی‌اکسیدان (۱۰)، ضد باکتری (۱۱) و ضدقارچی (۱۲) می‌باشند.

آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L.) گیاهی است از تیره نعناعیان (Lamiaceae) که ساختار بوته‌ای، دارای ساقه مستقیم، علفی یا چوبی و دارای شاخه فراوان، به ارتفاع cm ۱۰ تا ۳۰ و در بعضی موارد تا cm ۴۵ است. ساقه‌های منشعب این گیاه

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

پوشیده از کرک‌های سفید رنگ می‌باشد. دارای برگ‌های معطر، تا حدودی همیشه سبز، متقابل، تقریباً بدون دمبرگ یا دارای دمبرگ بسیار کوتاه می‌باشد. سطح تحتانی برگ‌ها از گردی به رنگ متمایل به سفید یا نمد مانند پوشیده شده که دارای غده‌های فراوان اسانس می‌باشد که به علت وجود چنین غده‌هایی، معمولاً گل‌ها به رنگ ارغوانی کم رنگ تا سفید به شکل لوله‌ای، دولبه، صمغی و به طول mm ۵ دیده می‌شود. کاسبرگ‌ها کرک‌دار و غده‌مانند و دارای براکته‌های شبیه برگ می‌باشند. در شاخه‌های فرعی، گل‌ها به‌صورت دسته‌های جانبی و مارپیچی دیده شده و یا به‌صورت سرگل انتهایی بیضوی یا کروی شکل قرار می‌گیرند. همچنین کاسهٔ گل به صورت زنگوله‌ای شکل با لبه دندانه‌ای کوتاه و صاف است. پیکر رویشی آویشن باغی حاوی مواد مؤثره و از نوع اسانس می‌باشد. اسانس این گیاه زرد رنگ بوده و مقدار آن بین ۱ تا ۲ ٪ متغیر است. مهم‌ترین اجزاء تشکیل‌دهنده اسانس را اتیمول[1]، کارواکرول[3] و پاراسیمول[4] تشکیل می‌دهد. پیکر رویشی همچنین حاوی تانن، فلاونوئید، ساپونین می‌باشد. مواد مؤثره آویشن باغی در صنایع غذایی به مقادیر فراوان کاربرد دارد. از تیمول و کارواکرول آن به‌عنوان نگهدارنده مواد غذایی استفاده می‌شود. اسانس آویشن باغی همچنین خاصیت شدید ضدباکتریایی و ضدقارچی است (۹).

اسطوخودوس، گل‌های کوچک خوشه‌ای قرمز تا بنفش، آبی دارد و ارتفاعش در حدود cm ۳۰ تا ۶۰ است. برگ آن شبیه برگ آویشن و از آن درازتر و باریک‌تر، ساقه‌اش واحد و باریک و بی‌شاخ و در ارتفاع کمتر از شبری است. اسانس اسطوخودوس، مرکب از نوعی ستن (با بوی نعناع) سینئول، لینالول و الکل است. مطابق تحقیقی درباره اثرات گیاهان درمنه، اسطوخودوس بر روی باکتری‌های *Staphylococcus aureus*، *Pseudomonas aeruginosa* و *Klebsiella pneumonia* که نشان داد دارای اثر بازدارندگی بر روی باکتری‌های بیماری‌زای مورد مطالعه می‌باشند (۱۳).

زیره سبز گسترش نسبتاً وسیعی در مناطق مختلف به‌ویژه مناطق کوهستانی استان یزد و کرمان دارد و جز گیاهان دارویی مهم و اقتصادی کشورمان به شمار می‌رود (۱۴). زیرهٔ سبز، گیاهی علفی یک ساله، ظریف و معطر از خانواده چتریان می باشد (۱۵) که با نام علمی *Cuminum cyminum L.* است (۱۶، ۱۷، ۱۸). این گیاه در مناطق مدیترانه‌ای و جنوب غرب و مرکز آسیا می‌روید. به احتمال زیاد منشاء زیره سبز کشور مصر است، اما در سایر نقاط به صورت کاشته شده و نیمه خودرو یافت می‌شود (۱۷). در ایران این گیاه در کرمان، تبریز، یزد و برخی نقاط دیگر کشت می‌شود (۱۹). زیرهٔ سبز از گیاهان دارویی مهم محسوب می‌شود و دارای ارزش اقتصادی فراوانی می‌باشد. زیره سبز در کشورهایی از جمله ایران زراعت می‌شود و تنها زیره زراعی در ایران است (۱۸، ۱۹، ۲۰). بخش اعظم میوه زیره سبز را اسانس پاراسیمول، آلفا و بتا پینن، کومیک الکل، کومیک آلدهید، آلفا و بتافلاندرن، اوژنول، پریل‌آلدهید، آلفا ترپی نئولومیرسن تشکیل می‌دهد. علاوه برآن در زیره سبز ۸ ٪ صمغ و موسیلاژ، ۷/۷ ٪ روغن رزین، و ۱۵/۵ ٪ پروتین وجود دارد (۲۱، ۲۲، ۲۳).

قارچ *Fusarium* sp. از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای محصولات کشاورزی به حساب می‌آید. همه ساله خسارت‌های زیادی هم در مراحل رویشی در مزرعه و هم در مرحلهٔ انبارداری به محصول وارد می‌کنند. قارچ *Fusarium* sp. یکی از مهم‌ترین قارچ‌های بیماری‌زا در گیاهان مختلف است. این قارچ در ایران و جهان پراکنده است و همه ساله در اثر این بیماری خسارات عمده‌ای به محصول وارد می‌شود. فرم جنسی ندارد. در گیاهان مولد پژمردگی آوندی است و مرگ ناگهانی ایجاد می‌نماید. پوسیدگی طوقه و ریشه نیز در اثر این قارچ

[1] Ethymol
2 Ethymol
3 Carvacrol
4 paracymol

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

گزارش شده است (۲۴). تولید کلامیدوسپور[1]، ماکروکنیدی[2]، و به‌ندرت میکروکنیدی[3] می‌کند (۲۵). کلامیدوسپور منبع اولیه اینوکلوم در مزارع است (۲۶). دارای ماکروکنیدی‌های خمیده،۳-۴ دیواره سلولی می‌باشد (۲۵).

در چند دهه اخیرتحقیقاتی زیادی برای شناسایی گیاهان با خواص بیوکنترلی با هدف کنترل عوامل بیماری‌زای قارچی انجام شده است. مطالعات در رابطه با نقش این ترکیبات در گیاهان به یک موضوع جذاب و مهم برای بسیاری از محققین تبدیل شده است. شواهد حاکی از آن است که متابولیت‌های ثانویه به‌عنوان موادی طبیعی نقش اکولوژیکی مهمی در واکنش های دفاعی گیاهان دارند و در دفاع از گیاه در مقابل عوامل بیماری‌زا و بیماری‌ها موثر می‌باشند. هدف از این پژوهش بررسی اثر بازدارندگی اسانس گیاهی زیره سبز، اکالیپتوس، اسطوخودوس و آویشن باغی بر رشد جدایه‌های قارچ عامل پژمردگی ریشه و طبق پیاز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

اسانس‌های گیاهی

دراین مطالعه از اسانس تهیه شده از گیاهان آویشن باغی، زیره سبز، اسطوخودوس و اکالیپتوس (شرکت زربند،تهران) استفاده شد.

جدایه‌های قارچی

دراین پژوهش از دو جدایه *Fusarium oxysporum* و *Fusarium culmorum* که از ریشه و طبق پیاز جداسازی و بیماری‌زایی آن‌ها روی میزبان مربوطه اثبات شده بود استفاده شد.

ارزیابی اثر بازدارندگی اسانس بر رشد میسلیومی قارچ

محیط کشت مورد استفاده ازنوع PDA (شرکت مرک آلمان) تهیه شد. برای بررسی اثر ضدقاچی اسانس‌ها ازروش اختلاط اسانس با محیط کشت استفاده شد. برای این کار از اسانس‌های مورد نظر در غلظت‌های ppm صفر (شاهد)، ۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ را به همراه µl ۲۰۰ ماده حل کننده (توئین ۲۰) حل و آن را به ارلن‌های حاوی ml ۱۰۰ محیط کشت اضافه شده و آن را داخل تشتک‌های پتری سترون به قطر cm ۸ درپنج تکرار برای هر غلظت ریخته شد، پتری‌های کنترل حاوی همان میزان از محلول حل شده درمحیط PDA بودند. دیسک‌های قارچی فعال به قطر mm ۵ توسط چوب پنبه سوراخ کن بریده شده و روی مرکز محیط کشت قرار داده شد. سپس پتری‌های تلقیح شده دردمای °C ۱±۲۵ انکوبه شدند و در سه روز متفاوت رشد رویشی هالهٔ قارچ تا پر شدن سطح پتری‌های کنترل مورد نظر بررسی و طبق فرمول ارائه شده توسط پندی و همکاران اندازه گیری شد (۲۷).

$$\% GI = (dc - dt / dc) \times 100 \quad [1]$$

GI= Growth Inhibition بازدارندگی رشد (mm)

dc= diameter control: میانگین رشد قطر قارچ در تیمار شاهد

dt= diameter treatment: میانگین رشد قطر قارچ در تیمار مورد بررسی

تجزیهٔداده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در پنج تکرار انجام شد.

تعیین خاصیت قارچ ایستایی یا قارچ‌کشی اسانس

برای تفکیک اثر قارچ ایستایی یا قارچ‌کشی اسانس‌ها و مواد مؤثره، از روش ارائه شده توسط تامسون استفاده شد (۲۸). برای این کار، قطعه‌ای از محیط کشت حاوی قارچ که در تیمار اسانس و یا ماده مؤثره هیچ گونه رشدی نداشت به محیط کشت PDA عاری از اسانس و مواد مؤثره منتقل شد، درصورتی که قطعهٔ مذکور پس از هفت تا ده روز در محیط فاقد مواد فوق

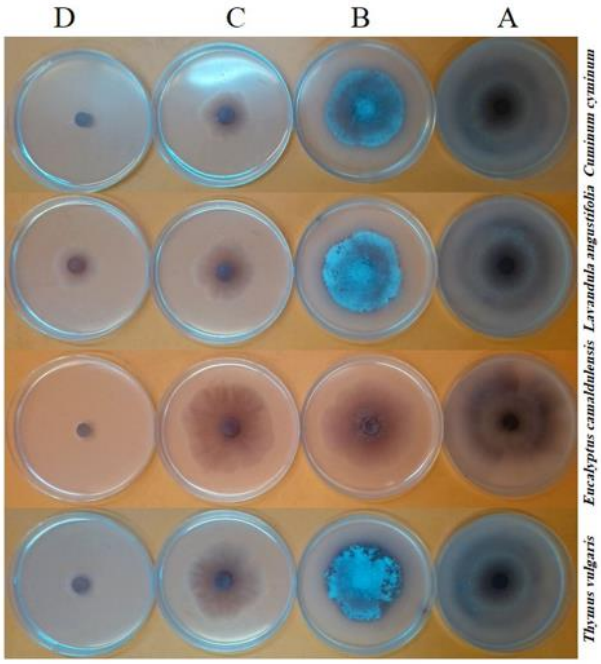
[1] chlamydospores
[2] macroconidia
[3] microconidia

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

الذکر رشد کرد. این امر به‌عنوان ویژگی قارچ ایستایی ماده مذکور ارزیابی شد.

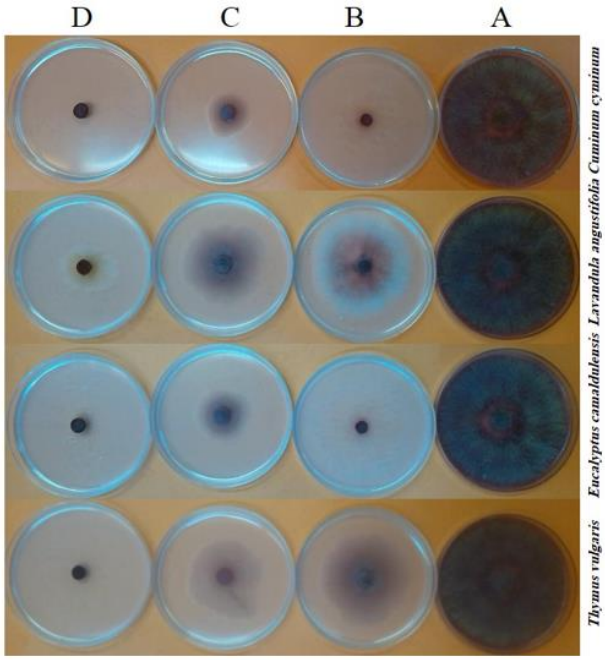
نتایج

تجزیه‌وتحلیل واریانس داده‌ها نشان داد که بین اثر غلظت‌های مختلف اسانس گیاهان مورد مطالعه روی بازدارندگی رشد قارچ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که بیشترین (۲۵۰ ppm) و کمترین (۵۰ ppm) بازدارندگی رشد قارچی اسانس‌های گیاهی آویشن باغی، اسطوخودوس، اکالیپتوس و زیرهٔ سبز برای جدایه *F. Oxysporum* به‌ترتیب: ۹۳، ۸۹، ۹۶ و ۱۰۰ ٪ و ۴۴، ۳۸، ۲۹/۴ و ۴۸/۸ ٪ و برای *F. culmorum*، ۹۲، ۷۷، ۹۶ و ۹۹ ٪ و ۴۴، ۱۸، ۲۹/۴ و ۳۸/۸ ٪ بود که در جدول ۱ و ۲ آورده شده است. بر طبق نتایج این مطالعه، بین استفاده از اسانس اکالیپتوس در غلظت‌های ۵۰ و ۱۵۰ ppm روی جدایه *F. oxysporum* اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد احتمال وجود ندارد. اسانس‌های اسطوخودوس و اکالیپتوس در پایین‌ترین غلظت (۵۰ppm) به یک میزان هر دو ایزوله را کنترل کردند (جدول ۱ و ۲). اسانس اسطوخودوس در مقایسه با سایر اسانس‌ها در در بالاترین غلظت، کم‌ترین بازدارندگی رشدی را روی جدایه *F. culmorum* نشان داد. همچنین، اسانس اسطوخودوس کم‌ترین بازدارندگی رشد میسلیومی جدایه *F. culmorum* را در غلظت ppm ۵۰ نشان داد (جدول ۱ و ۲).کمترین بازدارندگی رشد روی جدایه *F. oxysporum* را اکالیپتوس در غلظت ppm ۵۰ نشان داد. بهترین تیمار جهت بازدارندگی کامل رشد میسلیوم قارچ *F. oxysporum* اسانس گیاه زیره سبز با غلظت ppm ۲۵۰ بود (جدول ۱ و شکل ۳ و ۱). همچنین، در هیچ‌یک از تیمارها اسان، محرک رشد میسلیوم قارچی نبود.



شکل ۱. اثر بازدارندگی غلظت‌های مختلف اسانس آویشن باغی، اسطوخودوس، اکالیپتوس و زیره سبز بر رشد میسلیومی *F. oxysporum*، غلظت ppm ۰ (شاهد) (A)، غلظت ppm ۵۰ (B)، غلظت ppm ۱۵۰ (C)، غلظت ppm ۲۵۰ (D).

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]



شکل ۲. اثر بازدارندگی غلظت‌های مختلف اسانس آویشن باغی، اسطوخودوس، اکالیپتوس و زیره سبز بر رشد میسلیومی *F.culmorum*، غلظت ppm ۰(شاهد) (A)، غلظت ppm ۵۰ (B)، غلظت ppm ۱۵۰ (C)، غلظت ppm ۲۵۰ (D).

جدول ۱. اثر بازدارندگی غلظت‌های مختلف اسانس‌های گیاهی بر رشد میسلیومی قارچ *F. oxysporum*

اسانس گیاهی	درصد مهار رشد			
	۰ ppm	۵۰ ppm	۱۵۰ ppm	۲۵۰ppm
زیره سبز	۰	۳۸/۸ ± ./۵*	۸۵/۶ ±۰	۹۹/۵ ±۰
اسطوخودوس	۰	۱۸/۵ ± ۰	۵۵ ± ./۵۵	۷۷/۵ ±۰
اکالیپتوس	۰	۲۹/۴ ± ./۵	۷۹/۴ ± ./۵	۹۶/۵ ±۰
آویشن شیرازی	۰	۴۴/۵ ± ۰	۶۵/۵ ±۰	۹۲/۵ ±۰

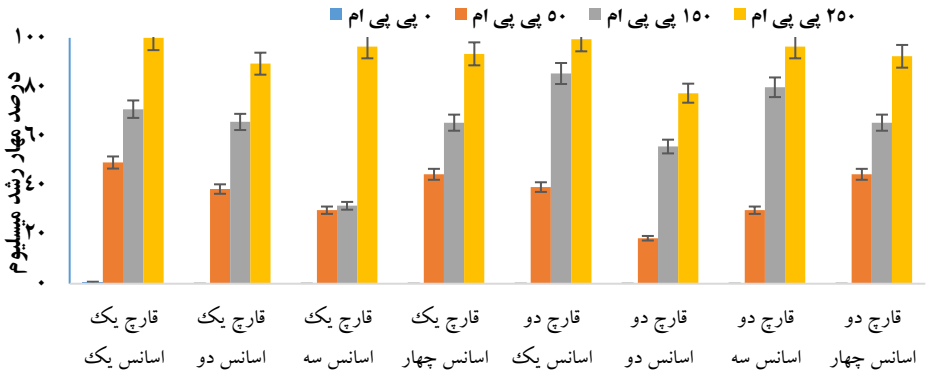
*: میانگین درصد بازدارندگی ± خطای معیار، اختلاف در سطح ۱ ٪ معنی‌دار است ($p\leq 0/01$).

جدول ۲. اثر بازدارنگی غلظت‌های مختلف اسانس‌های گیاهی بر رشد میسلیومی قارچ *F. culmorum*

اسانس گیاهی	مهار رشد			
	۰ppm	۵۰ppm	۱۵۰ppm	۲۵۰ppm
زیره سبز	۷/۵ ± ۰*	۴۸ ±۰/۵	۷۰ ± ./۴۵	۱۰۰ ± ۰
اسطوخودوس	۰	۳۸/۸ ± ۰	۶۵ ± ./۷۰	۸۹ ± ۰
اکالیپتوس	۰	۲۹ ± ./۴	۳۱ ± ./۶	۹۶/۵ ± ۰
آویشن شیرازی	۰	۴۴/۵ ± ۰	۶۵/۵ ± ۰	۹۳/۵ ± ۰

*: میانگین درصد بازدارندگی ± خطای معیار، اختلاف در سطح ۱ ٪ معنی‌دار است ($p\leq 0/01$).

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]



شکل ۳. اثر بازدارندگی غلظت‌های مختلف اسانس‌های زیره سبز (اسانس یک)، اسطوخووس (اسانس دو)، اکالیپتوس (اسانس سه)، آویشن باغی (اسانس چهار) و توانایی کنترل آنها علیه جدایه‌های قارچی (قارچ یک) *F. oxysporum*، (قارچ دو) *F. culmorum*.

بحث

مطالعات متعددی نشان داده اند که اجزا موجود در اسانس‌های گیاهی فعالیت ضدقارچی دارند که این ویژگی به اجزای تشکیل دهنده آن‌ها بستگی دارد به‌طوری که یک ترکیب ممکن است به تنهایی یا به‌صورت ترکیب با سایر ترکیبات فعالیت ضدقارچی اسانس را باعث شود تا در غلظت معینی تاثیر قابل قبولی داشته باشد (۳۱-۲۹). از طرفی در میزان بازدارندگی از رشد میسلیومی قارچ و خاصیت قارچ‌کشی آن، نوع اسانس و غلظت‌های مختلف آن نقش کلیدی دارد (۳۲). با افزایش غلظت اسانس درصد بازدارندگی رشد میسلیوم قارچ افزایش می‌یابد. رشد میسلیوم قارچ در پتری شاهد (غلظت صفر) نسبت به بقیه غلظت‌ها بیشتر بود (شکل ۱ و ۲). در مطالعه غلام‌نژاد و همکاران (۱۳۹۵) برای کنترل کپک سبز مرکبات با استفاده از اسانس آبی و الکلی سیر و آویشن شیرازی، مشخص شد بیشترین بازدارندگی اسانس آبی سیر و آویشن شیرازی با غلظت ۶۰ µg/ml به ترتیب ۲۶/۱۲ ml و ۲۱/۸ بود. کمترین ممانعت‌کنندگی مربوط به شاهد، و در بین تیمار اسانس‌ها به غلظت ۱۵ mg/ml اسانس آبی آویشن شیرازی مربوط بود که میزان قطر آن‌به‌ترتیب ۱/۹۸ cm و ۱۰/۳۵ بود. اسانس‌های الکلی سیر و آویشن شیرازی با غلظت ۶۰ mg/ml به‌ترتیب ۳۳/۲ ml و ۲۴/۱۲ قطر بازدارندگی از قارچ بیمارگر را نشان دادند و کمترین بازدارندگی به غلظت ۱۵ mg/ml آویشن شیرازی مربوط بود که میزان آن به‌ترتیب ۹/۰۳ mm و ۱۴/۳۹ قطر بازدارندگی از قارچ بود و بهترین اسانس در نظر گرفته شدند (۸). فرزانه و همکاران در یک مطالعه اثر ضدقارچی اسانس گونه‌های *Artemisia aucheri* و *A. Sieberi* را برروی عوامل بیماری‌زای خاک‌زی بررسی کردند که نتایج نشان داد استفاده از این اسانس‌ها تاثیر مثبتی در کنترل عوامل خاک‌زاد داشت (۳۳). در مطالعه‌ای دیگر تاثیر فعالیت ضدقارچی ۱۲ اسانس گیاهی علیه *Botrytis cinerea*، *Penicillium digitatum* و *P. italicum* بررسی شد. مایه زنی میوه‌های پرتقال با اسپور *P. Digitatum* که قبلا با غلظت‌های ۰، ۷۵، ۱۵۰و ۲۵۰ mg/l روغن آویشن محلول پاشی شده بودند، نتایج نشان داد هیچ تفاوت معنی‌داری بین این تیمار ومیوه‌ها با قارچ‌کش تیابندازول با غلظت ۲۰۰۰ mg/l نداشت (۲۹). در پژوهشی دیگر اثرات اسانس‌های گیاهی بر دو گونه مهم آسپرژیلوس ارزیابی شد و

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

نتایج پژوهش نشان داد روغن‌های گیاهان زیره سبز و کاکوتی قویترین فعالیت علیه دو گونه‌ی قارچی *Aspergillus flavus* و *Aspergillus fumigatus* را داشتند (۳۴).

نتایج آماری حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که هر چهار اسانس مورد استفاده روی بازدارندگی رشد میسلیوم جدایه‌های *F. oxysporum* و *F. culmorum* اثر مثبت داشته که این نتایج با یافته‌های شاکرمی و همکاران (۱۳۸۴) مطابقت دارد (۳۵). پیناواز و همکاران (۲۰۰۴) اظهار داشتند که گونه‌های مختلف آویشن و خواص ضد میکروبی و خاصیت قارچ‌کشی دارند (۳۶). مشابه با نتایج این پژوهش، مطالعه غلام نژاد بر روی اثر مهارکنندگی اسانس گیاهان اسطوخودوس (*Lavandula officinalis* L.) ، رازیانه (*Foeniculum vulgare*)، پونه آبی (*Mentha aqatica*)، آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) و اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) برای کنترل *Botrytis cinerea* (کپک خاکستری سیب)، نشان داد اسانس اسطوخودوس با غلظت ۵۰۰µg/ml دارای بیشترین اثر بازدارندگی (۲۲ mm) و اسانس پونه آبی با غلظت ۵۰µg/ml کمترین اثر بازدارندگی (mm ۳/۲۲) بودند و طی استفاده از اسانس‌ها در محیط‌کشت، با افزایش غلظت هر دو اسانس میزان فعالیت ضدقارچی افزایش پیدا کرد (۸). مطالعات متعددی دربارهٔ تأثیرات اسانس اسطوخودوس و مرزه علیه قارچ *F. solani* انجام شده است. نتایج مطالعات معراجی و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که درصد بازدارندگی اسانس مرزه نسبت به اسانس اسطوخودوس بیشتر است. در استفاده هر کدام از اسانس‌ها به تنهایی، در هیچ غلظتی رشد قارچ به‌طور کامل متوقف نشد، اما در حالت ترکیبی اسانس اسطوخودوس و مرزه رشد قارچ را در بالاترین غلظت (۱۰۰ppm) اسانس به‌طور کامل متوقف کرد (۳۷). در پژوهشی دیگر گزارش شد که اسانس گیاه مرزه و اوکالیپتوس بیشترین بازدارندگی را بر کنترل *F. solani f. sp. Lycopersici* داشتند (۳۸). اثرات ضدقارچی‌اسانس‌های زیره سیاه و آویشن با قارچ کش‌های کربوکسین و تیابندازول روی قارچ بیماریزای *R. solani* بررسی شد و نتایج نشان‌داد که اثرات بازدارندگی آویشن نسبت به زیره سیاه و هر دو قارچ‌کش بیشتر بود (۳۹). شاکرمی و همکاران (۱۳۸۴) اثر اسانس پنج گونه گیاه مورد، پونه، پنج انگشت، آویشن و درمنه کوهی بر رشد میسلیومی قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی رایزوکتونیا، ژئومانومیست، فوزاریوم و پیتیوم مطالعه کردند. نتایج نشان داد که اسانس گیاهان (پونه و آویشن) در غلظت‌های بالا باعث مهار ۱۰۰ درصدی رشد میسلیومی قارچ‌های مورد مطالعه شده‌اند (۳۵).

در مطالعه‌ای زندی و همکاران (۱۳۹۵) اثر بازدارندگی آویشن شیرازی، نعنا فلفلی، رازیانه و اکالیپتوس علیه *Rizoctonia solani* و *Fusarium solani* (دو عامل اصلی پوسیدگی ریشه و طوقه لوبیا) آویشن شیرازی و نعنا فلفلی بیشترین اثر بازدارندگی(۱۰۰٪) را در مورد هر دو بیمارگر در هر چهار غلظت به‌کاررفته نشان دادند (۴۰). پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر اسانس چهار گونه گیاه دارویی و دو جدایه از قارچ آنتاگونیست *Trichoderma* در کنترل قارچ‌های عامل پوسیدگی میوه انگور شامل *B. cinerea*، *Cladosporium cladosporioides*، و *A. tubingensis* انجام شد. نتایج نشان داد هر دوگونه قارچ‌های آنتاگونیست در رقابت تغذیه‌ای موفق‌تر از قارچ‌های بیمارگر هستند. پونه کوهی و رازیانه هم به‌عنوان موثرترین و ضعیف‌ترین اسانس‌های گیاهی شناخته شدند (۴۱). نتایج پژوهش‌های لطفی و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد استفاده از اسانس گیاهان آویشن، زنیان و پونه اثرات بازدارندگی بالایی بر رشد میسلیوم های قارچ *F. oxysporum* دارند. به طوری‌که، اسانس گیاه آویشن در غلظت ppm ۳۰۰ و ۴۰۰ رشد میسلیوم قارچ *F. oxysporum* را به‌طور کامل مهار کرد و در هر سه نمونه اسانس با افزایش غلظت اسانس، رشد قارچ *F. oxysporum* کاهش یافت (۴۲). مطالعات تیموری و همکاران (۱۳۹۲) اثر مهارکنندگی اسانس رازیانه روی رشد قارچ *S. sclertiorum* در شرایط آزمایشگاه نشان داد و استفاده از اسانس رازیانه به‌عنوان قارچ‌کش طبیعی جهت

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

کنتـرل *S. sclertiorum* عامـل پوسـیدگی سـفید سـاقه کلـزا را پیشنهاد دادند (۴۳). القربان و هماکران (۲۰۱۵) مطالعه‌ای را برای بررسی فعالیـت ضـدقارچـی برخـی اسـانس هـای گیاهـی در شـرایط آزمایشـگاه انجام دادند. بر طبق نتایـج این مطالعه اسانس *Allium cepa* بـه‌طـور کامـل مانع جوانـه زنـی قـارچ‌هـای *F. oxysporum* و *F. solani* شد و اسـانس اکالیپتـوس بـه‌طـور کامـل جوانـه‌زنـی *F. solani* و جوانـه‌زنـی *F. oxysporum* را ۹۸ ٪ مهار کرد (۴۴). نتایج مطالعات افشاری و همـکاران (۲۰۱۴) نشـان داد اسـانس رازیانـه در غلظـت ppm ۶۰۰ بـرای مهار رشـد قـارچ *Aspergillus flavus* دارای بیشـترین قـدرت بازدارندگـی می باشد (۴۵). مطابق نتایج تحقیقات داداسقلو و همکاران (۱۳۸۹) اسانس‌های زنیان، آویشن دنایی، زیره و نعناع علیه باکتری *Pseudomonas syringae pv. syringae* بیشترین اثر و رزماری، کاکوتی، گشنیز کمترین اثر را از خود نشان دادند (۴۶). فروغی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای در مورد تأثیر اسانس‌های گیاهی بر روی رشد قارچ بیمارگر *Rhizoctonia solani* مشاهده شد اسانس‌های گیاهان مرزه، آویشن‌شیرازی و آویشن دنایی به‌صورت قابل توجهی این‌بیمارگر راکنترل کردند (۴۷). نتایج آزمایشات سوهانگر و همکاران (۱۳۹۴) نشان داد اسانس‌های دارچین و زیره سبز در غلظت‌های ppm ۲۰۰، سبب بازدارندگی ۱۰۰ درصدی رشد قارچ *R. solani* شدند. همچنین، اسانس نعناع و کیتوزان در غلظت‌های ppm ۶۰۰ و ۱۰۰۰، بازدارندگی ۱۰۰ درصدی را از خودشان نشان دادند. کیتوزان نیز با ۵۰ ٪ بازدارندگی کمترین میزان بازدارندگی از رشد قارچ بیماری‌زا را بر روی گیاه نشان داد (۴۸).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که هر چهار اسانس مستخرج از گیاهان آویشن باغی، اکالیپتوس، اسطوخودوس و زیره سبز مورد استفاده روی بازدارندگی رشد میسلیوم جدایه های *F. oxysporum* و *F. culmorum* اثر مثبت داشته و بیشترین بازدارندگی به‌ترتیب مربوط به، زیره سبز، اکالیپتوس، آویشن باغی و اسطوخودوس بود. از آنجایی که یکی از روش های نوین در جهت کنترل بیماری‌های گیاهی به‌ویژه برای تولید محصولات ارگانیک استفاده از مواد و ترکیبات طبیعی با منشا گیاهی و میکروبی است. از اینرو اهمیت ترکیبات با منشا گیاهی در کنترل انواع بیماری‌های گیاهی از جمله بیماری‌های قارچی، باکتریایی، ویروسی و نماتدی بسیار حایز اهمیت است. زیرا از یک سوی تعادل میکروب‌های مفید را حفظ می‌کند و از سوی دیگر پیدایش پدیده های مقاومت به انواع سموم سنتیتیک به ویژه آنتی بیوتیک‌ها، مسمومیت‌های ناشی از مصرف سموم شیمیایی به میکروارگانیسم‌های مفید و نیز اثرات سوء باقیمانده های سموم مشکلات زیادی را برای سلامت انسان و محیط زیست ایجاد کرده است. در سال‌های اخیر استفاده بی‌رویه از ترکیبات شیمیایی و قارچ‌کش‌ها برای کنترل قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی باعث ایجاد مقاومت شده است. به همین دلیل یافتن ترکیباتی با منشاء طبیعی، به‌عنوان رویکردی اثربخش و بی‌خطر، مورد توجه قرار گرفته است. عصاره‌های گیاهی به دلیل دارا بودن ترکیبات ضدمیکروبی، پتانسیل بالا می‌توانند برای کنترل قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی و حفظ سلامتی محصولات گیاهی استفاده شوند. در پایان با توجه به اثرات منفی کودهای شیمیایی بر سلامتی انسان و محیط‌زیست در طی دهه‌های اخیر، برای بهبود سلامت موجودات، شناخت عوامل دخیل در مکانیسم اثر این ترکیبات در تعامل با یکدیگر و تشخیص دقیق ساختار شیمیایی، و نقش و میزان بازدارندگی متابولیت‌های درگیر، به عنوان عامل موثر در خاصیت ضدقارچی به‌صورت تلفیقی با دیگر روش‌ها بررسی شود.

منابع

1. Agrios GN. Significance of Plant Diseases. London: Plant Pathology, Academic Press; 2012.p500.
2. Carbonaro MA, Moreland DE, Edge VE, Motoyama N, Rock GC, Dauterman WC. Studies of the mechanism of cyhexatin resistance in the two-spotted spider mite, tetranychus urticae (Acari: Tetranichidae). Journal of Economic Entomology. 1986; 79:576–579.

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

3. Onyeagba RA, Ugbogu OC, Okeke CU, Iroakasi O. Studies on the antimicrobial effects of garlic (Allium sativum Linn), ginger (Zingiber officinale Roscoe) and lime (Citrus aurantifolia Linn). African Journal of Biotechnoly. 2004; 3:552-554.
4. Boyraz N, Özcan M. Antifungal effect of some spice hydrosols. Fitoterapia. 2005; 76: 661-665.
5. Park J, Chu FS. Immunochemical analysis of trichothecenes produced by various fusaria. Mycopathologia. 1993; 121:179-192.
6. Isman BM. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection. 2000; 19:603-608
7. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods - a review. International Journal of Food Microbiology. 2004; 94:223–253.
8. Gholamnezhad J. Effect of plant extracts against apple gray mold caused by Botrytis cinerea. Applied Microbiology in Food Industries. 2017; 3(1):53-66.
9. Zargari A. Treatment with Plants. Pharmacogenosis, Tehran University, Tehran. 1990; 2:7–67. (In Persian)
10. Amakura Y, Umino Y, Tsuji S, Ito H, Hatsno T, Yoshida T. Constituents and their antioxidative effects in eucalyptus leaf extract used as a natural food additive. Food Chemistry. 2002; 77:47–56.
11. Hou AJ, Liu YZ, Yang H, Lin ZW, Sun HD. Hydrolysable tannins and related polyphenols from Eucalyptus globules. Journal of Asian Natural Products Research. 2000; 2:205–12.
12. Takasaki M, Konoshina T, Fujitani K, Yoshida S, Nishimura H, Tokuda H. Inhibitors of skin-tumor promotion. VIII. Inhibitory effects of euglobals and their related compounds on Epstein-Barr virus activation. Chemical and Pharmaceutical Bulletin Journal. 1990; 38:2723–2739.
13. Gavanji S, Larki B, Bakhtari A. The effect of extract of Punicagranatum var. pleniflora for treatment of minor recurrent aphthous stomatitis. Integrative Medicine Research. 2014; 3(2): 83–90.
14. Pour-seyedi S. Assessment of germination and cytology of three Iranian caraway genus: Bunium, Carum and Cuminum. University of Tehran, Tehran; 1994. (In Persian)
15. Ghahreman, A., Naqui-nejad, Hamzeh'ee, B., Attar, F. & Assadi, M., The Flora of Threatened black alder forests in the Caspian lowlands, northern Iran. Rostaniha, vol. 7(1). 2006. (In Persian)
16. Rechinger KH, Dittrich M, Nordenstam B. Umbelliferae in: Flora Iranica. Graz: Akademishe druk-u. Verlagsanastalt; 1978. 350p.
17. Azimzadeh M. Genetic diversity of Iranian Bunium persicum germplasm by morphological markers and essential oil components. Journal of Medicinal Plant Research 6(7): 120-132.
18. Dehkhoda AA. .Dictionary of Persian words. Tehran: University of Tehran; 1957. 6 (1): 30 p. (In Persian)
19. Ghassemi Dehkordi N, Sajjadi SE, Ghannadi A, Amanzadeh Y, Azadbakht M, Asghari GR. Iranian Herbal Pharmacopoeia, Drug Administration of Iran, Ministry of Health of Iran, Division of Pharmaceuticals and Narcotic Affairs, Medicinal Sciences 2020; 30 (3) :237-243. (In Persian).
20. Tutin TG, Burges NA, Cha;ter AO, Edmondson JR, Heywood VH, Moore DM. Flora Europaea. Vol 2. Cambridge: University Press; 1984. 550p.
21. Steinegger E, Hansel R. Lehrbuch der pharmacognosie auf phytochemischer grundlage. Berlin: SpringerVerlag; 1972. 130p.
22. Haghiroalsadat F, Bernard F, Kalantar SM, Sheikhha MH, Hokmollahi F, Azimzadeh M. Bunium persicum (Black Caraway) of Yazd province: chemical assessment and Evaluation of its antioxidant effects. Shaheed Sadoughi Univ Med Sci. 2010; 18(4):284–91. (In Persian)
23. Batta YA. Effect of treatment with Trichoderma harzianum Rifai formulated in invert emulsion on postharvest decay of apple blue mold. International Journal of Food Microbiology. 2004; 96(3):281-288.
24. Marzuk Z, Marzuk B, ehraief I and Boukef K. Analysis of Tunisian Mentha pulegium L. oils from Monastir. SIPAM. 2006; 61(3):275–278.
25. Linde JH, Combrinck S, Regnier TJC, Virijevic S. Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of Lippia rehmannii from South Africa. South African Journal of Botany. 2010; 76:37–42.
26. Burgess LW, Summerell BA, Bullock S, Gott KP, Bakhuosh D. Laboratory Manual for Fusarium Research. Fusarium Research Laboratory. University of Sydney and Royal Botanic Gardens Department of Crop Science; 1994.
27. Pandey DK, Tripathi NN, Tripathi RD, Dixit SN. Fungitoxic and phytotoxic properties of the essential oil of H. suaveolens. Zeitschrift fur Pflanzenkraneaten and Pflanzenschutz. 1982; 89:344–349.
28. Thomson DP. Fungitoxic activity of essential oil components on food storage fungi. Mycologia. 1989; 81(1):151–153.
29. Arras G, Vsai M. Fungitoxic activity of 12 essential oils against four postharvest citrus pathogens: chemical analysis of thymus capitates oil and its effectin subatomospheric pressure condition. Journal of Food Protection. 2001; 64(7):1025-1029.
30. Chaieb K, Hajlaoui H, Zmantar T, Kahla-Nakbi AB, et al. The chemical composition and biological activity of clove essential oil Eugenia caryophyllata (Syzigium aromaticum L. Myrtaceae): a short review. Phytotherapy Research. 2012; 21(6):501-506.

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

two fungal causal agents of bean root rot, Fusarium solani andRhizoctonia solani in Zanjan Province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 2017; 33(3):411-422.
41. Behdad M, Etemad NA, Behdad E, Zeinali H. Antifungal effects of three plant essential oilsagainst Rhizopus stolonifer, the cause of soft rot on strawberry fruit. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 2013; 2(9):399-411.
42. Lotfi A, Jafarpour M, Etemadi N, Tahmores poor A. Evaluation effects of essential oil plants Thyme, ajowan and Pennyroyal on plant phytopathogenic fungi Fusarium oxysporum. Fifth National Conference New Ideas in Agriculture, Faculty of Science Medicine, Khorasgan) Isfahan Islamic Azad University, 2010; 16-17. (In Persian)
43. Teimori S, Rahnama K. Evaluation antifungal effects some of essential oils on the growth of Sclerotinia sclerotiorum agent of canola stem white rot in vitro condition. Plant Pathology Research. 2013; 3: 23-30.
44. Elgorban AM, Bahkali AH, El-Metwally MA, Elsheshtawi M, Abdel-Wahab MA. In vitro antifungal activity of some plant essential oils. International journal of pharmacology. 2015; 11(1): 56-61.
45. Afshari H, Ziveai F, Bagheri G, Afshari M, Zadehbagheri M. Study the antifungal effects of plant medicinal essences on growth of Aspergillus flavus and Aflatoxin B1 in Pistachio)Pistacia vera L.). Journal of Rostamineh. 2013; 5(3): 16-23. (In Persian)
46. Dadasoglu F, Aydin T, Kotan R, Cakir A, Ozer H, Kordali S, Cakmakci R, DIikbas N. and Mete E. Antibacterial activities of extracts and essential oils of three Origanum species against plant pathogenic bacteria and their potential use as seed disinfectants. Journal of Plant Pathology. 2011; 93: 271-282.
47. Foroughi M, Mohammadi S, Ghasemi A. Antifungal activity of five medicalherbs on the plant pathogenic fungus Rhizoctonia solani. Journal of Microbial World. 2013; 5(4):115-121.
48. Souhangar S, Zarrinnia V, Mohammadzade Namin S. The study of the efficacy of some herbal essences and chitosan in controlling Rhizoctionia solani, rice sheath blight fungus disease. Applied Plant Protection. 2015; 4(2): 73-82.
31. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbioligy Reviews. 2007; 12:564-82.
32. Carson CF, Hammer KA, Riley TV. Melaleuca alternifolia (Tea Tree) Oil: a Review of Antimicrobial and Other Medicinal Properties. Clinical Microbiology Reviews. 2006; 19:150-62.
33. Farzaneh M, Ahmadzadeh M, Hadian J, Tehrani AS. Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of three species of Artemisia on some soilborne phytopathogens. Communication of Agriculture Appllied Biology Science. 2010; 71(3b):1327-1333.
34. Visconti A., Perrone G., Cozzi G., Solfrizzo M. Managing ochratoxin a risk in the grape-wine food chain. Food Additives & Contaminants: Part A. 2008; 25:193–202.
35. Shakarami J, Bazgir E, Feizian M. Inhibition effects of five plant species essential oils on the in vitro mycelial growth of four plant pathogenic fungi. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Esources. 2006; 10:497–504.
36. Pinavaz C, Gone A, Rodrigues A, Pinto E, Costadeoliveira S, Tavares C, Salgueiro L. Cavaleiro MJ, Martinezde-Oliveira J. Antifungal activity of Thymus oils and their major compounds (JEADV). Journal of European Academy of Dermatology and Venereology. 2004; 18:73–78.
37. Salek Mearaji H, Zarea MJ, Nurollahi Kh. Investigate anti-fungal essential oil Lavandula angustifoila against Fusarium solani, National conference on medicinal plants, Hamedan, 2013. 220p (In Persian)
38. Kohan Moo MA, Jamali F. Antifungal action essential oils multi medicinal plants on the Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici fungi. Biological Control of Pests and Plant Diseases. 2013; 2(1):27-33. (In Persian)
39. Khaledi, N, Taheri P, Tarighi S. Antifungal activity of various essential oils against Rhizoctonia solani and Macrophomina phaseolina as major bean pathogens. Journal of Applied Microbiology. 2015; 118:704-717.
40. Zandi Sh, Hemmati R, Rezaee S, Movahedi Fazel M. Study on the effect ofsome plant essential oils on

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]

Effect of biocontrol activity of essential oil, *Thymus vulgaris*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Lavandula angustifolia* and *Cuminum cyminum* on growth of *Fusarium oxysporu* and *Fusarium culmorum*

Akbar Jahedi[1], **Nasser Safai**[1*], Ebrahim Mohammadi Goltepeh[1], Jalal Gholamnezhad[2]

[1] Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran
[2]Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran

Abstract

In this study, the antifungal effects of four species of plant essential oils, including *Thymus vulgaris*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Lavandula angustifolia* and *Cuminum cyminum*, were studied on mycelial growth inhibition of *F. oxysporum* and *F. culmorum* isolates. The effect of essential oils was carried out in a factorial experiment in a completely randomized design with four concentrations for each essence and three replicates in 25 °C on PDA medium. The results showed that the essential oils of these plants has a significant effect on inhibition of the mentioned pathogenic isolates fungal mycelial growth. The required concentrations for the maximum mycelial growth inhibition of *F. oxysporum* isolate in 250 ppm for essential oils Cumin, Eucalyptus, Thyme and Lavender were 100, 96, 93 and 89 percent, and for *F. culmorum* isolates were 99, 96, 92 and 77, respectively. The minimum inhibitory concentrations of the cumin, Eucalyptus, thyme and lavender on *F. oxysporum* in 50 ppm were 48.8, 29.4, 44 and 38 respectively and for *F. culmorum* these concentrations were 38.8, 29.4, 44 and 18 percent respectively. The highest and lowest mycelial inhibitory growth was showed by cumin essence in 250 ppm and lavender and eucalyptus essences in 50 ppm, respectively. In all four essential oils, the growth of the fungi decreased by increasing the essential oil concentration. Regarding the antifungal and inhibitory effects of the essential oils of the plants and their low risk for humans and the environment, it seems that plant essence can be used to control plant pathogenic fungi or at least as substitution for the production of new fungicides.

Key word: Essential oil, *Fusarium* spp, Mycelial growth inhibition.

* nsafaei@modares.ac.ir

[Downloaded from amfi.ir on 2026-07-08]