اثر بازدارندگی عصاره تعدادی از گیاهان بر رشد میسلیومی قارچ‌های *Rhizoctonia solani* و *Phytophthora drechsleri*، عوامل پوسیدگی ریشه چغندرقند

Inhibitory effect of some plant extracts on mycelial growth of *Rhizoctonia solani* and *Phytophthora drechsleri*, sugar beet root rot agents

مجتبی عبدالملکی[۱]، صحبت بهرامی‌نژاد[۲]، سعید عباسی[۳]* و سیدباقر محمودی[۴]

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۳

م. عبدالملکی، ص. بهرامی‌نژاد، س. عباسی و س. ب. محمودی. ۱۳۸۸. اثر بازدارندگی عصاره تعدادی از گیاهان بر رشد میسلیومی قارچ‌های *Rhizoctonia solani* و *Phytophthora drechsleri*، عوامل پوسیدگی ریشه چغندرقند. **مجله چغندرقند ۲۵(۲): ۲۰۵-۱۹۳**

چکیده

در این مطالعه، به منظور یافتن عصاره‌های مؤثر ضدقارچی، عصاره‌ی ۱۸ گونه گیاهی با استفاده از حلال‌های آب مقطر استریل، متانول، اتانول، کلروفرم و استن استخراج و اثر ضدقارچی آن‌ها روی دو گونه‌ی *Rhizoctonia solani* و *Phytophthora drechsleri* ـ از عوامل پوسیدگی ریشه چغندرقند ـ بررسی شد. ارزیابی اثر ضدقارچی عصاره‌های گیاهی در شرایط آزمایشگاهی و براساس روش دیسک کاغذی انجام شد. نتایج حاصل از بررسی فعالیت ضدقارچی مقادیر مختلف عصاره‌ها نشان داد تعدادی از عصاره‌های گیاهی، اثر بازدارندگی (قارچ‌ایستایی) بسیار خوبی بر رشد قارچ‌های مورد بررسی این مطالعه دارند. بیش‌ترین اثر ضدقارچی مربوط به آویشن شیرازی، زنیان و کاج بود که حتی در مقدار یک میلی‌گرم بر دیسک کاغذی از خود اثر بازدارندگی نشان دادند. نتایج این مطالعه بیان‌گر پتانسیل بالای عصاره‌های گیاهی در مهار عوامل بیماری‌زای گیاهی است.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، دیسک کاغذی، عصاره گیاهی، عوامل پوسیدگی ریشه، قارچ ایستایی

۱- دانش آموخته کارشناس ارشد بیماری شناسی گیاهی دانشگاه زابل

۲- استادیار گروه زراعت واصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی *-نویسنده مسئول abbasikhs@yahoo.com

۴- استادیار مؤسسه تحقیقات چغندرقند- کرج

مقدمه

در سال‌های اخیر به دلیل بروز برخی مشکلات و تهدیدهای ناشی از مصرف بی‌رویه سموم شیمیایی در عرصه کشاورزی، گرایش زیادی به استفاده از پتانسیل بالقوه مواد بیولوژیکی در کنترل حشرات، بیماری‌ها و علف‌های هرز ایجاد شده است (Edris and Farrag 2003; Muller et al. 1995; Regnault and Hamroui 1994; Zambouelli et al. 1996). در این بین، گیاهان دارویی همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع ترکیبات فعال زیستی مورد توجه بوده‌اند (Nayeemulla Shariff et al. 2006). تقریباً ۲۰ درصد از گیاهان شناخته شده در جهان در آزمون‌های زیستی مورد بررسی قرار گرفته‌اند (Suffredini et al. 2004). بررسی فعالیت ضدمیکروبی عصاره‌های گیاهی راهی برای پیدا کردن ترکیبات زیستی جدید علیه عوامل بیماری‌زای گیاهی است. گیاهان برای بیوسنتز این مواد انرژی زیادی را به‌کار می‌برند. زمانی که این ترکیبات اثری بر رشد و نمو گیاه نداشته باشند، قاعدتاً باید منافع دیگری داشته باشند. مطالعه در زمینه وظایف این ترکیبات در گیاهان، یک موضوع جذاب و مهم برای بسیاری از پروژه‌های تحقیقاتی شده است و نقش اکولوژیکی تعدادی از این ترکیبات مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته است.

گیاهان، بالغ بر صد هزار متابولیت ثانویه طبیعی با وزن مولکولی پایین تولید می‌کنند (Dixon 2001) که مقدار و حتی نوع این متابولیت‌ها به شرایط محیطی و جغرافیایی محل رویش بستگی دارد (Azlan et al. 2003). بسیاری از این متابولیت‌ها در دفاع گیاه در مقابل حشرات و بیماری‌ها مؤثر هستند (Cowan 1999). از این رو، شناخت و بررسی این متابولیت‌ها می‌تواند در کنترل حشرات و بیماری‌ها مؤثر باشد.

تاکنون خاصیت ضدمیکروبی بسیاری از فراورده‌های طبیعی گیاهی مورد مطالعه قرار گرفته است (Cowan 1999). اما اغلب پژوهش‌های انجام شده، معطوف به بررسی اثر عصاره‌های گیاهی بر عوامل بیماری‌زای انسانی بوده است و آزمایش‌های کم‌تری به‌خصوص در ایران بر روی تأثیر این مواد بر عوامل بیماری‌زای گیاهی به انجام رسیده است.

این مطالعه، با هدف تعیین وجود یا عدم وجود اثر ضدقارچی عصاره ۱۸ گونه گیاهی روی دو گونه‌ی بیمارگر گیاهی (شامل *Rhizoctonia solani* از بازیدیومیست‌ها و *Phytophthora drechsleri* از شبه قارچ‌های ائومیست) انجام شد. گونه‌ی *R. solani* یکی از مهم‌ترین قارچ‌های بیماری‌زای خاک‌زی است که در میزبان‌های مختلف موجب پوسیدگی دانه، مرگ‌گیاهچه، شانکرهای ساقه، پوسیدگی ریشه، پوسیدگی میوه و بیماری‌های شاخه و برگ می‌شود (الهی‌نیا ۱۳۸۴). در چغندرقند، پوسیدگی‌های ریشه ناشی از گونه‌های ریزوکتونیا، شامل پوسیدگی قهوه‌ای، شانکر خشک و پوسیدگی بنفش از مهم‌ترین بیماری‌های این محصول به حساب می‌آیند (Whitney and Daffus 1986). گونه‌ی *P. drechsleri* نیز یکی از عوامل مهم بیماری‌زای

گیاهی است که در بسیاری از گیاهان موجب پوسیدگی ریشه و طوقه می‌شود (الهی‌نیا ۱۳۸۴).

مواد و روش‌ها

جدایه‌های قارچی

در این مطالعه، از یک جدایه *P. drechsleri* (شیخ‌الاسلامی و همکاران ۱۳۸۴) و یک جدایه *R. solani* (محمودی و همکاران ۱۳۸۳) جدا شده از ریشه چغندرقند که قبلاً بیماری‌زایی آن‌ها روی این گیاه اثبات شده بود، استفاده شد. جدایه‌ی *P. drechsleri* از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه و جدایه‌ی *R. solani* از مؤسسه تحقیقات چغندرقند در کرج دریافت شد.

مواد گیاهی

در این مطالعه از گیاهان شاهدانه (برگ)، آرتمیزیا (اندام هوایی)، آویشن شیرازی (اندام هوایی)، سیاه‌دانه (دانه)، زنیان (دانه)، سورگوم (دانه)، ذرت (کاکل)، اسپند (دانه)، تاجریزی (اندام‌هوایی)، خردل (میوه)، کاسنی (برگ)، بارهنگ (برگ و دانه)، گل‌جعفری (اندام‌هوایی)، تمشک (برگ)، زیره سیاه (دانه)، درخت کاج (برگ و میوه)، درخت بید (برگ) و انجیر (برگ) به اندازه لازم تهیه و پس‌از شستشو و خشک کردن، با استفاده‌از آسیاب خرد شدند. سپس هر نمونه به طور مجزا آسیاب شد، از الک یک مش عبور داده شد و برای استفاده در مراحل بعدی در شرایط مساعد نگه‌داری شد.

روش‌های استخراج عصاره

به منظور یافتن حلال مناسب برای استخراج ترکیبات مؤثر گیاه از پنج حلال مختلف جهت عصاره‌گیری استفاده شد:

عصاره‌گیری با آب

در این روش، مقدار پنج گرم از بافت آسیاب شده با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل مخلوط و در بن‌ماری جوش قرار داده شد. سپس با استفاده از کاغذصافی واتمن شماره یک، صاف و در آون در دمای ۵۵/۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس عصاره استخراج شده در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد (عطائی عظیمی و همکاران ۱۳۸۵).

عصاره‌گیری با متانول

در این روش، مقدار پنج گرم از بافت آسیاب شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر متانول به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ سانتی‌گراد روی شیکر قرار داده شد. پس‌از این مدت، مقدار ۷۵ میلی‌لیتر از محلول برداشت و با افزودن ۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر استریل، حجم آن تا ۱۰۰ میلی‌لیتر افزایش یافت. سپس معادل آن هگزان اضافه شد. این مخلوط دو ساعت روی شیکر قرارداده شد، سپس بخش‌های مختلف جدا و بخش متانولی جهت تبخیر متانول و استحصال عصاره در زیر هود قرار گرفت (Bahraminejad et al. 2008).

عصاره‌گیری با اتانول

استخراج مطابق روش قبلی انجام شد؛ با این تفاوت که در این مورد از هگزان استفاده نشد.

عصاره‌گیری با کلروفرم

مقدار پنج گرم از پودر خشک گیاه در ۱۰۰ میلی‌لیتر کلروفرم به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد روی شیکر قرار داده شد. پس‌از این مدت، بخش کلروفرمی جدا و سپس محلول جهت تبخیر کلروفرم و استحصال عصاره در زیر هود قرار داده شد. عصاره در دمای ۲۰ نگه‌داری شد (Nayeemulla Shariff et al. 2006).

عصاره‌گیری با استون

مراحل استخراج مطابق با روش استخراج کلروفرم انجام گرفت.

ارزیابی اثر بازدارندگی عصاره

ارزیابی اثر ضدقارچی عصاره‌های گیاهی بر اساس روش دیسک کاغذی انجام شد. به این منظور، مقدار۱۰۰ میلی‌گرم از هر عصاره در یک میلی‌لیتر از حلال مناسب حل شد و مورد استفاده قرار گرفت (Meliss et al 2005). در مورد عصاره استخراج شده با استون به‌علت قابل حل بودن این عصاره در آب از آب مقطر استریل استفاده شد. در مورد عصاره آبی، متانولی، اتانولی و کلروفرمی به‌ترتیب از حلال‌های آب مقطر استریل، متانول ۴۵ درصد، اتانول ۴۵ درصد و کلروفرم استفاده شد. در این مطالعه، مقدار ۵۰ میکرولیتر از هر نمونه با استفاده از سمپلر طی پنج مرحله (هر بار به میزان ۱۰ میکرولیتر) روی دیسک‌های کاغذ صافی به قطر شش میلی‌متر قرار داده شد و در فاصله هر بار ریختن نمونه، اجازه داده شد تا حلال موردنظر تبخیر شود. به این ترتیب، مقدار نهایی عصاره‌خام باقی‌مانده روی هر دیسک کاغذی پنج میلی‌گرم بود. در تیمار شاهد، مقدار ۵۰ میکرولیتر از حلال مورد استفاده، روی دیسک کاغذی بارگذاری شد. به منظور آماده‌سازی کشت‌های قارچی، از حاشیه روئیده‌ی کشت‌های یک هفته‌ای، قرص‌هایی به قطر شش میلی‌متر توسط چوب‌پنبه سوراخ‌کن تهیه و در وسط تشتک پتری حاوی محیط PDA قرار داده شد. در دمای ۲۵ سانتی‌گراد در انکوباتور، قطر پرگنه رایزوکتونیا سولانی و فیتوفتورا درشلری به ترتیب پس از ۳۲ و ۷۲ ساعت به حدود سه سانتی‌متر رسید، سپس دیسک‌های حاوی عصاره در فاصله یک و نیم سانتی‌متری از حاشیه روییده قارچ‌ها قرار داده شد و در فاصله‌های زمانی مختلف، شعاع هاله‌ی بازدارندگی از روبرو، سمت چپ و راست دیسک کاغذی یادداشت‌برداری شد (بهرامی‌نژاد و همکاران ۲۰۰۸). این آزمایش در چهار تکرار انجام و نتایج حاصل نیز با تکرار مجدد کل آزمایش باز آزمون شد. پس‌از انجام آزمایش مقدماتی، در مورد عصاره‌هایی که اثر ضدقارچی نشان داده بودند، اثر بازدارندگی مقادیر کم‌تر عصاره شامل ۱، ۲، ۳ و ۴ میلی‌گرم بر دیسک کاغذی نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور بررسی اثر قارچ‌کشی یا قارچ‌ایستایی عصاره‌ها، دیسک قارچی تیمارهایی که رشد قارچ در آن‌ها مشاهده نشد روی محیط PDA واکشت شد و رشد یا عدم رشد قارچ روی محیط کشت جدید بررسی شد (هادیان و همکاران ۱۳۸۵).

نتایج و بحث

ارزیابی اثر بازدارندگی عصاره

نتایج بررسی فعالیت ضدقارچی عصاره‌های مختلف گیاهان مورد بررسی نشان داد که عصاره تعدادی از گیاهان حتی در غلظت‌های یک میلی‌گرم بر دیسک کاغذی هم توانسته است از رشد میسیلیوم هر دو گونه *R. solani* و *P. drechsleri* جلوگیری کند، در صورتی که متابولیت‌های ثانویه موجود در عصاره بعضی از گیاهان، فاقد کوچک‌ترین تأثیر قارچ‌ایستایی بر روی گونه‌های مورد مطالعه بودند (جدول ۱).

نتایج بررسی اثر بازدارندگی عصاره بر اساس روش دیسک کاغذی در جدول‌های ۲، ۳ و ۴ ارایه شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، عصاره استخراج شده از گیاهان آویشن شیرازی، زنیان و کاج بیش‌ترین تأثیر بازدارندگی را بر گونه‌های بیماری‌زای مورد بررسی نشان دادند.

اثر بازدارندگی عصاره‌های گیاهی روی رشد رویده قارچ *Rhizoctonia solani*

در بین عصاره گیاهان مورد بررسی، عصاره استخراج شده دانه زنیان با استفاده‌از اتانول، متانول و استون، عصاره استخراج شده از اندام‌های هوایی آویشن شیرازی با استفاده از اتانول و استون و عصاره استخراج شده برگ و میوه کاج با استفاده‌از اتانول، متانول و استون دارای بیش‌ترین میزان بازدارندگی از رشد میسیلوم *R. solani* بودند (جدول ۱). به‌طوری که در اکثر موارد، حتی در غلظت یک میلی‌گرم هم دارای قدرت بازدارندگی (قارچ ایستایی) بودند (جدول ۲).

در بین سایر گیاهان مورد بررسی، عصاره استخراج شده با استفاده‌از استون و متانول از گیاه اسپند، عصاره آبی و اتانولی برگ و دانه بارهنگ، عصاره متانولی و استونی شاهدانه، عصاره استخراج شده با استفاده‌از متانول، استون و تا حدودی عصاره اتانولی از گیاه آرتیمیزیا و عصاره متانولی سیاه دانه، در غلظت پنج میلی‌گرم در دیسک کاغذی دارای توان قارچ ایستایی بر رشد روییده *R. solani* بودند (جدول ۱).

در مورد گیاه سیاه‌دانه با توجه به روغنی بودن عصاره اتانولی و استونی، تنها عصاره‌های آبی، متانولی و کلروفرمی مورد بررسی قرار گرفتند.

عصاره اتانولی، متانولی، استونی و آبی تاجریزی (انگورک) ـ که به‌عنوان علف هرز نیز در مزارع چغندرقند می‌روید ـ تا حدودی دارای قدرت قارچ ایستایی بر گونه *R. solani* بود.

سایر گیاهان تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای بر رشد گونه *R. solani* نداشتند.

اثر بازدارندگی عصاره‌های گیاهی روی رشد روییده قارچ *Phytophthora drechsleri*

عصاره‌های مختلف گیاهان انجیر، بید، تمشک، شاهدانه، جعفری، خردل، آرتمیزیا، سورگوم، زیره سیاه، ذرت و تاجریزی تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای بر رشد گونه *P. drechsleri* نداشتند (جدول ۱).

عصاره‌های استونی، متانولی و اتانولی زنیان (شکل ۱a) و هر پنج نوع عصاره آویشن شیرازی به خصوص عصاره اتانولی (شکل ۱b) به‌شدت دارای قدرت قارچ ایستایی بر علیه این گونه بودند (جدول ۱)؛ به طوری که در اکثر موارد حتی در غلظت یک میلی‌گرم در دیسک کاغذی هم به‌شدت از رشد میسلیومی این گونه جلوگیری کرند (جدول ۳).

در بین سایر گیاهان مورد بررسی در این مطالعه، عصاره استخراج شده با استفاده‌از اتانول، متانول، استون و آب، از برگ و میوه کاج دارای اثر بازدارندگی بسیار خوبی بر رشد روییده گونه *P. drechsleri* بودند. عصاره استخراج شده با استفاده‌از اتانول، متانول، استون و آب از اندام‌های هوایی اسپند و عصاره آبی و متانولی سیاه‌دانه نیز تا حدودی از رشد میسیلوم این گونه جلوگیری کردند.

نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره‌ی خام گیاه کاج دارای خواص ضدقارچی است. وجود خواص ضدمیکروبی در این گیاه پیش‌تر نیز به اثبات رسیده است. کیزیل و همکاران (Kizil et al. 2002) در تحقیقی تحت عنوان فعالیت ضدمیکروبی عصاره حاصل از ریشه و ساقه *Pinus brutia* نشان دادند عصاره خام این گیاه علیه طیف وسیعی از عوامل باکتریایی و قارچی بیماری‌زای انسانی دارای بازدارندگی است. هم‌چنین مشخص شده است که عصاره خام کلروفرمی حاصل‌از ساقه کاج (*P. densiflora*) از رشد قارچ *Fomes annosus* ممانعت می‌کند (Domez et al. 1983).

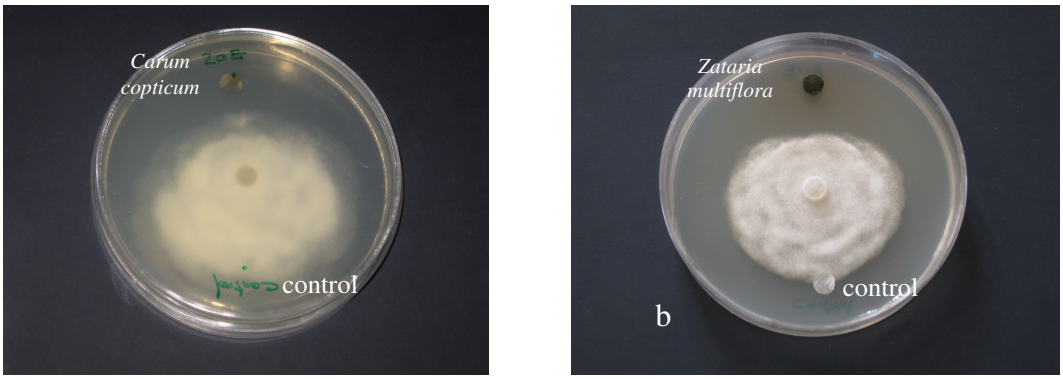
در حوزه تحقیقات پزشکی، خاصیت ضدمیکروبی آویشن شیرازی نیز توسط محققین مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است. سرداری و همکاران (1998) نشان دادند که اندام‌های هوایی *Z. multiflora* دارای طیف وسیع ضدمیکروبی است. هم‌چنین موسوی و همکاران (2008) نشان دادند که رشد *Staphylococcus aureus* به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر اسانس آویشن شیرازی کاهش می‌یابد. در آزمایشی دیگر نشان داده شده است که اسانس آویشن شیرازی به‌شدت از رشد میکروارگانیسم‌های مختلف ـ به‌ویژه باکتری‌های گرم منفی ـ جلوگیری می‌کند (Sharififar *et al*. 2007). هم‌چنین مشخص شده است که اسانس این گیاه اثر معنی‌داری در جلوگیری از رشد و اسپورزایی آسپرژیلوس فلاووس دارد (گندمی نصرآبادی و همکاران ۱۳۸۷).

در بین پنج حلال مختلفی که در این مطالعه مورداستفاده قرار گرفتند در اکثر موارد عصاره استونی و اتانولی دارای بیش‌ترین قدرت قارچ ایستایی بودند. متقابلاً در بیش‌تر موارد، حلال کلروفرم حلال مناسبی جهت استخراج متابولیت‌های مؤثر در خاصیت ضدقارچی نبود. لذا باید توجه داشت که نوع حلال در استخراج مواد بازدارنده‌ی گیاه تأثیر به‌سزایی دارد.

کثرت گونه‌های گیاهی و متابولیت‌های متعددی که در بسیاری از گیاهان تولید می‌شود، افق بسیار گسترده‌ای را فراروی پژوهش‌گران قرار می‌دهد تا در راستای دست‌یابی به ترکیبات مؤثر جهت کنترل حشرات و بیماری‌های گیاهی، هم‌چنان به کاوش در

این ذخیره عظیم و ارزشمند بپردازند. جالب آن‌که، مقدار و حتی نوع این متابولیت‌های ثانویه در گیاهان نیز به شرایط محیطی و جغرافیایی محل رویش بستگی دارد (Azlan et al. 2003). شرایط اکولوژیک حاکم بر رویشگاه یک گونه دارویی، ترکیبات شیمیایی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد و گیاهان رویش یافته از یک گونه در شرایط اکولوژیک مختلف دارای تنوع شیمیایی قابل ملاحظه‌ای هستند (Tetteny 1987). با توجه به این مهم، بررسی فعالیت‌های ضدمیکروبی این گیاهان در اقلیم‌های مختلف می‌تواند مدنظر قرار گیرد.

با توجه به این که متابولیت‌های گیاهی فعال می‌توانند نقش مهمی در کنترل حشرات و بیماری‌های گیاهی داشته باشند، شناسایی گیاهانی که دارای ترکیبات فعال مؤثر هستند و هم‌چنین شناسایی حلال و روش مناسب استخراج متابولیت‌های گیاهی می‌تواند راهی مناسب برای یافتن ترکیبات غیرشیمیایی علیه حشرات و بیماری‌های گیاهی باشد که در صورت بررسی کامل گیاهان حاوی متابولیت ثانویه می‌توان از پودر و یا عصاره آن‌ها در کنترل حشره یا بیماری استفاده کرد و یا اینکه در صورت امکان، در تناوب و یا به صورت کشت مخلوط با کشت اصلی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۱ عصاره اتانولی زنیان (a) و آویشن شیرازی (b) در حاشیه روییده گونه *Phytophthora drechsleri* در غلظت پنج میلی‌گرم بر دیسک کاغذی

جدول ۱ شعاع بازدارندگی (Mean±SE) عصاره‌های استخراج شده با استفاده‌از حلال‌های مختلف از گیاهان مورد مطالعه روی قارچ‌های *Rhizoctonia solani* و*Phytophthora drechsleri* در غلظت پنج میلی‌گرم به ازای هر دیسک کاغذی

نام گیاه عصاره‌گیری شده	اندام مورد استفاده	نوع حلال	شعاع هاله بازدارندگی (میلی‌متر)		
			شاهد	رایزوکتونیا سولانی	فیتوفتورا درشلری
اسپند *Peganum harmala*	اندام‌های هوایی	آب	NE	+	*۳/۸ ±۰/۲۵
		متانول	NE	۴/۶ ±۰/۲۶	۴/۹ ±۱/۲۱
		اتانول	NE	+	۵/۱± ۰/۲۶
		استون	NE	۵/۱ ±۰/۴۶	۴/۸ ±۰/۲۵
		کلروفرم	NE	NE	NE
انجیر *Ficus carica*	برگ	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	NE
		اتانول	NE	NE	NE
		استون	NE	NE	+
		کلروفرم	NE	NE	NE
آویشن شیرازی *Zataria multiflora*	اندام‌های هوایی	آب	NE	۱۵/۶ ±۰/۳۴	۱۶/۱ ±۰/۲۵
		متانول	NE	۲۲/۶ ±۰/۲۶	۱۸/۳ ±۰/۴۵
		اتانول	NE	۲۵/۸ ±۰/۳۳	۲۱/۶ ±۰/۲۳
		استون	NE	۲۶/۶ ±۰/۲۵	۲۳/۲ ±۰/۱۲
		کلروفرم	NE	۱۴/۸±۰/۴۷	۱۲/۹ ±۰/۲۲
بید *Salix purpurea*	برگ	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	NE
		اتانول	NE	+	NE
		استون	NE	+	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
بارهنگ *Plantago major*	برگ	آب	NE	۳/۵ ±۰/۴۵	+
		متانول	NE	+	+
		اتانول	NE	۴/۶ ±۰/۲۵	+
		استون	NE	۴/۱ ±۰/۳۴	+
		کلروفرم	NE	NE	NE
بارهنگ *Plantago major*	دانه	آب	NE	۴/۵ ±۰/۳۳	۶/۴ ±۰/۴۶
		متانول	NE	+	NE
		اتانول	NE	+	۵/۱±۰/۴۶
		استون	NE	+	۵/۶ ±۰/۳۳
		کلروفرم	NE	NE	NE
سیاه دانه *Nigella sativa*	دانه	آب	NE	+	۷/۸ ±۰/۳۵
		متانول	NE	۷/۵ ±۰/۱۱	۷/۴ ±۰/۲۵
		اتانول	NE	–	–
		استون	NE	–	–
		کلروفرم	NE	NE	NE
تمشک *Rubus fruticsos*	برگ	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	+
		اتانول	NE	+	NE
		استون	NE	+	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE

*= NE : فاقد تأثیر قارچ ایستایی، +: دارای تأثیر قارچ ایستایی بسیار جزیئ

ادامه جدول ۱ شعاع بازدارندگی (Mean±SE) عصاره‌های استخراج شده با استفاده‌از حلال‌های مختلف از گیاهان مورد مطالعه روی قارچ‌های *Rhizoctonia solani* و*Phytophthora drechsleri* در غلظت پنج میلی‌گرم به ازای هر دیسک کاغذی

نام گیاه عصاره‌گیری شده	اندام مورد استفاده	نوع حلال	شعاع هاله بازدارندگی (میلی‌متر)		
			شاهد	رایزوکتونیا سولانی	فیتوفتورا درشلری
کاسنی *Cichorium intybus*	اندام های هوایی	آب	NE	NE	NE
		متانول	NE	NE	NE
		اتانول	NE	NE	NE
		استون	NE	NE	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
شاهدانه *Cannabis sativa*	برگ	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	۷/۶ ±۰/۱۱	NE
		اتانول	NE	NE	NE
		استون	NE	۶/۸ ± ۰/۴۶	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
گل جعفری *Tagetes erecta*	اندام های هوایی	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	NE
		اتانول	NE	+	NE
		استون	NE	+	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
خردل *Sinapis arvensis*	دانه	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	+
		اتانول	NE	+	NE
		استون	NE	+	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
آرتمیزیا *Artemisia sieberi*	اندام های هوایی	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	*۷/۸ ±۰/۳۳	NE
		اتانول	NE	۴/۲ ± ۰/۴۶	NE
		استون	NE	۴/۷±۰/۲۳	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
کاج *Pinus halpensis*	برگ	آب	NE	۵/۶ ± ۰/۲۶	۷/۱ ± ۰/۴۱
		متانول	NE	۱۰/۳ ± ۰/۱۱	۱۳/۵ ± ۰/۳۲
		اتانول	NE	۸/۹ ± ۰/۳۳	۱۵/۶ ± ۰/۶۵
		استون	NE	۸/۵ ± ۰/۴۵	۱۰/۴± ۰/۳۳
		کلروفرم	NE	+	NE
کاج *Pinus halpensis*	میوه	آب	NE	۸/۱ ± ۰/۲۱	۷/۵ ± ۰/۲۳
		متانول	NE	۷/۹ ± ۰/۳۳	۱۲/۵ ± ۰/۲۵
		اتانول	NE	۶/۸ ± ۰/۴۶	۱۴/۶ ± ۰/۱۲
		استون	NE	۸/۲ ± ۰/۳۳	۱۱/۲ ± ۰/۴۵
		کلروفرم	NE	NE	NE
سورگوم *Sorghum halepensis*	دانه	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	NE
		اتانول	NE	NE	NE
		استون	NE	+	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
زیره سیاه *Carum carvi*	دانه	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	+
		اتانول	NE	–	–
		استون	NE	–	–
		کلروفرم	NE	NE	NE

*= NE : فاقد تأثیر قارچ ایستایی، +: دارای تأثیر قارچ ایستایی بسیار جزیئ

ادامه جدول ۱ شعاع بازدارندگی (Mean±SE) عصاره‌های استخراج شده با استفاده‌از حلال‌های مختلف از گیاهان مورد مطالعه روی قارچ‌های *Rhizoctonia solani* و*Phytophthora drechsleri* در غلظت پنج میلی‌گرم به ازای هر دیسک کاغذی

نام گیاه عصاره‌گیری شده	اندام مورد استفاده	نوع حلال	شعاع هاله بازدارندگی (میلی‌متر)		
			شاهد	رایزوکتونیا سولانی	فیتوفتورا درشلری
ذرت *Zea mays*	کاکل	آب	NE	+	NE
		متانول	NE	+	NE
		اتانول	NE	NE	NE
		استون	NE	NE	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE
زنیان *Carum copticum*	دانه	آب	NE	*۱۸/۵± ۰/۲۴	۱۶/۸ ± ۰/۳۶
		متانول	NE	۲۵/۶ ± ۰/۱۲	۲۸/۹ ± ۰/۳۴
		اتانول	NE	۲۸/۶ ±۰/۶۱	۲۷/۴ ± ۰/۱۲
		استون	NE	۲۶/۷ ± ۰/۴۳	۲۹/۴ ± ۰/۱۱
		کلروفرم	NE	۱۷/۶ ± ۰/۲۵	۱۹/۱ ± ۰/۳۳
تاجریزی *Solanum nigrum*	اندام های هوایی	آب	NE	۳/۵ ± ۰/۶۵	NE
		متانول	NE	۳/۶ ± ۰/۴۶	+
		اتانول	NE	۴/۵ ± ۱/۱۱	NE
		استون	NE	۴/۶ ± ۰/۲۲	NE
		کلروفرم	NE	NE	NE

*= NE : فاقد تأثیر قارچ ایستایی، +: دارای تأثیر قارچ ایستایی بسیار جزیئ

جدول ۲ شعاع بازدارندگی عصاره‌های گیاهان کاج ایرانی، زنیان و آویشن بر رشد حاشیه کلنی قارچ *Rhizoctonia solani* در غلظت‌های یک تا چهار میلی گرم بر دیسک کاغذی برحسب میلی‌متر

نام گیاه عصاره‌گیری شده	اندام مورد استفاده	نام حلال	شاهد	غلظت (میلی‌گرم بر دیسک کاغذی)			
				۱	۲	۳	۴
کاج *Pinus halpensis*	برگ	آب	NE	NE	+	*۳/۶±۰/۲۵	۵/۵±۰/۳۳
		متانول	NE	+	۳/۳±۰/۲۳	۵/۴±۰/۶۵	۸/۹±۰/۲۱
		اتانول	NE	+	۴/۱±۰/۱۱	۵/۵±۰/۴۴	۷/۱±۰/۴۶
		استون	NE	۴/۶±۰/۶۷	۶/۱±۰/۱۳	۶/۸±۰/۳۳	۸/۲±۰/۲۲
		کلروفرم	NE	NE	NE	NE	+
کاج *Pinus halpensis*	میوه	آب	NE	+	۴/۵±۰/۲۵	۶/۹±۰/۲۳	۸/۴±۰/۳۲
		متانول	NE	+	+	۵/۰±۰/۲۵	۶/۴±۰/۱۱
		اتانول	NE	+	۳/۶±۰/۷۶	۴/۶±۰/۴۶	۵/۵±۱/۱۰
		استون	NE	۴/۳±۰/۲۳	۶/۳±۰/۳۳	۷/۱±۰/۱۲	۸/۰±۰/۲۵
		کلروفرم	NE	NE	NE	NE	NE
زنیان *Carum copticum*	دانه	آب	NE	۴/۸±۰/۳۲	۹/۴±۰/۲۴	۱۴/۵±۰/۲۵	۱۸/۱±۰/۳۶
		متانول	NE	۶/۱±۰/۱۴	۱۰/۳±۰/۲۳	۱۶/۱±۰/۱۱	۲۱/۲±۰/۱۱
		اتانول	NE	۹/۷±۰/۴۵	۱۱/۲±۰/۱۴	۱۸/۷±۰/۷۸	۲۳/۹±۰/۲۵
		استون	NE	۶/۹±۰/۱۴	۱۳/۷±۰/۲۳	۱۷/۷±۰/۲۵	۲۲/۴±۰/۶۵
		کلروفرم	NE	+	۵/۵±۰/۸۷	۹/۳±۰/۲۸	۱۴/۴±۰/۳۴
آویشن شیرازی *Zataria multiflora*	اندام های هواییs	آب	NE	+	۵/۴±۰/۲۳	۸/۳±۰/۵۶	۱۳/۳±۰/۴۶
		متانول	NE	۸/۶±۰/۲۴	۱۱/۸±۰/۳۱	۱۶/۳±۰/۲۳	۲۰/۵±۰/۱۳
		اتانول	NE	۷/۶±۰/۵۷	۱۳/۶±۰/۳۳	۱۸/۵±۰/۲۵	۲۱/۶±۰/۶۷
		استون	NE	۹/۱±۰/۲۵	۱۳/۱±۰/۵۶	۱۷/۹±۰/۱۱	۲۱/۵±۰/۱۱
		کلروفرم	NE	۴/۶±۰/۳۳	۸/۱±۰/۹۸	۱۱/۲±۰/۳۲	۱۴/۰±۰/۲۲

*= (mm) خطای استاندارد±میانگین، NE : فاقد تأثیر قارچ ایستایی، + : دارای تأثیر قارچ ایستایی بسیار جزیئ

جدول ۳ شعاع بازدارندگی عصاره‌های گیاهان کاج ایرانی، زنیان و آویشن شیرازی بر رشد حاشیه کلنی قارچ *Phytophthora drechsleri* در غلظت‌های یک تا چهار میلی‌گرم بر دیسک کاغذی برحسب میلی‌متر

نام گیاه عصاره‌گیری شده	اندام مورد استفاده	نام حلال	شاهد	غلظت (میلی‌گرم بر دیسک کاغذی) ۱	۲	۳	۴
کاج *Pinus halpensis*	برگ	آب	NE	NE	+	*۶/۴±۰/۲۴	۶/۸±۰/۳۳
		متانول	NE	۳/۱±۰/۳۳	۵/۲±۰/۱۱	۹/۱±۰/۶۷	۱۱/۷±۰/۲۵
		اتانول	NE	۵/۸±۰/۲۳	۹/۲±۰/۲۵	۱۱/۴±۰/۲۴	۱۴/۴±۰/۳۳
		استون	NE	+	+	۶/۲±۰/۲۴	۸/۶±۰/۲۵
		کلروفرم	NE	NE	NE	NE	NE
کاج *Pinus halpensis*	میوه	آب	NE	+	+	۳/۶±۰/۲۳	۵/۸±۰/۴۶
		متانول	NE	۳/۶±۰/۲۵	۳/۶±۰/۲۵	۹/۸±۰/۱۱	۱۱/۳±۰/۱۸
		اتانول	NE	۵/۱±۰/۳۳	۷/۹±۰/۴۶	۱۰/۱±۰/۱۶	۱۳/۱±۰/۲۵
		استون	NE	+	۴/۷±۰/۳۴	۷/۱±۰/۱۲	۹/۲±۰/۲۲
		کلروفرم	NE	NE	NE	NE	NE
زنیان *Carum copticum*	دانه	آب	NE	۵/۹±۰/۳۳	۸/۵±۰/۲۵	۱۱/۳±۰/۵۵	۱۵/۰±۰/۲۵
		متانول	NE	۱۱/۳±۰/۴۵	۱۶/۱±۰/۶۶	۱۹/۸±۰/۲۵	۲۴/۶±۰/۱۱
		اتانول	NE	۹/۴±۰/۲۵	۱۲/۸±۰/۲۴	۱۸/۷±۰/۱۲	۲۴/۸±۰/۶۷
		استون	NE	۱۱/۹±۰/۶۷	۱۶/۷±۰/۱۱	۲۳/۱±۰/۳۳	۲۸/۵±۰/۳۲
		کلروفرم	NE	۴/۸±۰/۶۵	۷/۱±۰/۲۳	۱۱/۲±۰/۴۵	۱۷/۶±۰/۱۲
آویشن شیرازی *Zataria multiflora*	اندام‌های هوایی	آب	NE	۵/۵±۰/۲۵	۹/۵±۰/۲۵	۱۱/۹±۰/۴۴	۱۵/۱±۰/۷۶
		متانول	NE	۶/۱±۰/۶۴	۷/۸±۰/۴۹	۱۱/۷±۰/۴۷	۱۵/۸±۰/۱۲
		اتانول	NE	۹/۳±۰/۶۵	۱۲/۲±۰/۲۳	۱۶/۵±۰/۲۵	۱۹/۴±۰/۳۵
		استون	NE	۸/۷±۰/۳۳	۱۴/۶±۰/۴۵	۱۹/۴±۰/۱۲	۲۲/۱±۰/۳۴
		کلروفرم	NE	۵/۱±۰/۴۵	۷/۶±۰/۶۷	۱۰/۱±۰/۲۳	۱۱/۴±۰/۱۸

*= (mm) خطای استاندارد±میانگین، NE : فاقد تأثیر قارچ ایستایی، + : دارای تأثیر قارچ ایستایی بسیار جزیئ

منابع مورد استفاده:

References:

الهی‌نیا، ع.۱۳۸۴. بیماری شناسی گیاهی و شناخت قارچ ها و سایر عوامل بیماری‌زا در گیاهان. انتشارات دانشگاه گیلان. ۶۴۷ صفحه.

شیخ‌الاسلامی، م. یونسی، ح و صفایی، د. ۱۳۸۴. شناسایی قارچ‌های عامل پوسیدگی ریشه چغندرقند و تعیین پراکندگی آن‌ها در استان کرمانشاه. مجله چغندرقند ۴۱ (۱):۱۰۳- ۹۹

عطائی‌عظیمی، ع. هاشمولیان، ب. د. و غنایی، ع. م. ۱۳۸۵. اثر ضدقارچی عصاره‌های آبی، الکلی و فنلی دانه و برگ سورگوم بیکالر بر فوزاریوم سولانی وفوزاریوم پوا. فصلنامه گیاهان دارویی ۶:۱

گندمی نصرآبادی، ح. میثاقی، ع. آخوندزاده بستی، الف، خسروی، ع. ر. بکائی، س. و عباسی‌فر، الف. ۱۳۸۷. اثر آویشن‌شیرازی روی آسپرژیلوس فلاووس. فصلنامه گیاهان دارویی ۲۷-۳.

محمودی، س. ب . مصباح، م. و علیزاده، ع. ۱۳۸۳. تنوع در بیماری‌زایی جدایه‌های *Rhizoctonia Solani* چغندرقند. بیماری‌های گیاهی ۱۶۰(۳و۴): ۲۸۰-.۲۵۳

هادیان، ج. طباطبایی، س. م. ف. صالحی، پ. حاجی اقراری، ب. وقربان پور، م.۱۳۸۵. بررسی فیتوشیمیایی اسانس (*Cymbopogon parkeri* Stapf) وفعالیت بیولوژیکی آن بر روی برخی قارچهای بیماری‌زای گیاهی.مجله علوم وکشاورزی ایران.جلد ۳۷، شماره ۳، ۴۳۱-۴۲۵

Azlan GJ, Madzali M, Johari R (2003) Accumulation of Physalin in cell and tissues of *Physalis minimal*. L. III WOCAMP Congress on Medicinal and Aromatic Plant.

Bahraminejad S, Asenstorfer RE, Riley IT, Schultz CJ (2008) Analysis of the antimicrobial activity of flavonoids and saponins isolated from the shoots oats (*avena sativa* l.). J. Phytopathol. 156: 1-7.

Cowan MM (1999) Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbial Reviews 12:564-582.

Dixon RA (2001) Natural products and plant disease resistance. Nature London 411:843-847.

Domez MT, Hubbes M, Stunz GM (1983) Identification of some compounds associated with resistance of *Pinus densiflora to Fomes annosus*. Eur.J.For. Path, 13: 151-160.

Edris AE, Farrag ES (2003) Antifungal activity of peppermint and sweet basil essential oils and their major aroma constituents on some plant pathogenic fungi from the vapor phase. Nahrung/Food 47: 117 _ 121

Kizil M, Goksel K, Yavuz M, Aytekin C (2002) Antimicrobial activity of the Tar obtained from the roots and stems of *Pinus brutia*. Pharmaceutical Biology, 40(02): 135-138.

Meliss TG, Silve Sponia M, Simas Terezinha GFM, Cardarelli BP, Tomassini TCB (2005) Studies on antimicrobial activity, In vitro, of *Physalis angulata* L.(Solanaceae) fraction and physalin B bringing out the importance of assay determination. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Vol. 100(7): 779-782.

Moosavy MH, Basti AA, Misaghi A, Salehi TZ, Abassfar R, Mousavi HAE, Alipoour M, Razavi NE, Gandomi H, Noori N (2008) Effect of *Zataria multiflora* Boiss essential oil and nisin on *Salmonella typhimurium* and *Staphylococcus aureus* in a food modes system and on the bacterial cell membranes. Food Research International 41: 1050-1057.

Muller RF, Berger B, Yegen O (1995) Chemical composition and fungi toxic properties to phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing in Turkey. J. Agaric. Food Chem.. 43: 2262-2266.

Nayeemulla Shariff M, Sudarshana S, Umesha S, Hariprasad P (2006) Antimicrobial activity of *Rauvolfia tetraphylla* and *Physalis minima* leaf and callus extracts. African J. Biotechnol, 5 (10):16

Regnault RC, Hamraoui A (1994) Inhibition of reproduction of *Acanthoscelides obtectus* Say.(Coleoptera), a kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) bruchid, by aromatic essential oils. Crop Protection 13: 624-628

Sardari S, Amin G, Micetich GR, Daneshtalab M (1998) Phytopharmacepticals. Part. Antifungal activity selected Iranian and Canadian plants. Pharmaceutical Biology 36930: 180-188.

Sharififar F, Moshafi MH, Mansouri SH, Khodashenas M, Khoshnoodi M (2007) *In vitro* evaluation of antibacterial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of endemic *Zataria moltiflura* Boiss. Food Control, 18: 800-805.

Sufferdini JB, Sader HS, Goncalves AG, Reis AO, Gales AC, Varella AD, Younes RN (2004) Screening of antimicrobial extracts from plants native to the Brazilian Amazon raniforest and Atlantic forest.Brazil.J.Med.Res.37:379-384.

Tetteny P (1987) Infraspecific Chemical Taxa of Medicinal Plants. Akademia Kiado, Budapest. 72pp.

Whitney GD, Daffus JE (1986) Compendium of Beet Diseases and Insects. APS Press.

Zambouelli A, Zechini D, Aulerio A, Albazini A (1996) Effects of essential oils on phytopathgenic fungi in vitro. J. Phytopathol. 14: 494-494.