فصلنامه تحقیقات بیماری‌های گیاهی
سال اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۲
صص ٦٢-٥٣

بازدارندگی عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر نماتد ریشه‌گرهی *Meloidogyne javanica* در شرایط آزمایشگاهی و برخی ترکیبات موجود در آنها

نجمه غزلباش[1] و محمد عبدالهی*[2]

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۳

چکیده

نماتد ریشه‌گرهی یکی از مهم‌ترین نماتدهای مهم انگل گیاهی است که خسارت بسیاری به محصولات کشاورزی، بویژه جالیز وارد می‌سازد. با توجه به این که امروزه استفاده از مواد طبیعی برای کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی در اولویت قرار گرفته است، این پژوهش بمنظور بررسی اثر بازدارندگی عصاره آبی گیاهان چویل، *Ferulago angulata* و آویشن شیرازی، *Zataria multiflora* بر نماتد مولد گره ریشه، *Meloidogyne javanica* در گوجه‌فرنگی انجام گرفت. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی با ۳ فاکتور (۱- نوع عصاره در ۲ سطح چویل و آویشن شیرازی در مقایسه با شاهد آب مقطر، ۲- غلظت عصاره در ۳ سطح با نسبت‌های ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد، ۳- اندام عصاره‌گیری در ۳ سطح گل، برگ و ساقه) و در ٤ تکرار برای هر تیمار انجام شد. نتایج نشان داد که عصاره هر دو گیاه باعث افزایش چشمگیر درصد مرگ و میر لاروهای سن دوم و کاهش تفریخ تخم نماتد می‌شود که عصاره ۰/٤٪ گل و عصاره‌های ۰/۲٪ و ۰/٤٪ برگ چویل با ایجاد بیش از ۹۰٪ مرگ و میر در لارو سن ۲ بر عصاره ۰/٤ درصدی برگ آویشن شیرازی که ۷۲٪ مرگ و میر را سبب شده است، برتری نشان می‌دهد. در حالی که در تیمار شاهد مقدار مرگ و میر ٤/۳۳٪ برآورد گردید، عصاره ۰/٤٪ گل چویل با ۹۷/۳۳٪ مرگ و میر لارو سن ۲ بر عصاره ۰/٤٪ ساقه این گیاه که ٦۱/٦۷٪ مرگ و میر را سبب می‌شود، برتری دارد. عصاره هر دو گیاه موجب کاهش ٦۹ تا ۹۱ درصدی تفریخ تخم می‌شوند که در این بین تیمار عصاره ۰/٤٪ گل چویل با ۹۰/۱۱٪ جلوگیری از تفریخ تخم، نسبت به همه تیمارها موثرتر بود. نتایج تجزیه شیمیایی، وجود فلاونوئید و تانن را در اندام‌های گیاهان مورد بررسی را ثابت نمود. تنها اندام فاقد استروئید ساقه چویل بود و ساپونین در هیچیک از اندام‌های گیاهی مورد آزمایش یافت نشد.

واژه‌های کلیدی: گوجه‌فرنگی، نماتد ریشه‌گرهی، عصاره گیاهی، چویل، آویشن شیرازی

---

[1]-دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
[2]-دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
*- نویسنده مسئول مقاله: mdabdollahi@gmail.com

مقدمه

نماتد ریشه گرهی جنس *Meloidogyne*، یکی از مضرترین آفات به خصوص در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری بوده و خسارت شدید اقتصادی به محصولات مهم وارد می‌سازد (Sikora and Fernandez, 2005). این نماتد انگل اجباری است و به بیش از ۲۰۰ گونه گیاه علفی و چوبی تک لپه و دو لپه صدمه می‌زند (Hussey and Barker, 1973). نماتدهای ریشه‌گرهی مهم‌ترین نماتدهای خسارت‌زای کشاورزی در جهان هستند (Oka *et al.*,2000). *ساسر* (Sasser, 1979)، مقدار خسارت نماتدهای این جنس را در بسیاری از کشورها حدود ۱۵٪ از محصول گزارش کرده و در سبزیجات خسارت ۸۰-۵۰ درصدی این نماتدها به عنوان یک خسارت متداول در نظر گرفته شده است (Siddiqi, 2000). حداقل ۹۰٪ از خسارت این نماتدها به‌وسیله ٤ گونه مهم شامل *M. incognita* (Kofoid and White) Chitwood، *M. javanica* (Treub) Chitwood، *M. arenaria* (Neal) Chitwood و *M. hapla* Chitwood ایجاد می‌شود (Castagnone-Sereno, 2002).

در کشاورزی مدرن، مبارزه شیمیایی به عنوان یکی از روش‌های اصلی مبارزه مطرح است و امروزه به مقدار زیاد از نماتدکش‌های مصنوعی استفاده می‌شود. با کاربرد گسترده این مواد، ممکن است کارآیی آنها کاهش یابد و هم‌چنین مواد شیمیایی اثرهای نامطلوبی بر محیط زیست می‌گذارند. بر همین اساس، بسیاری از این ترکیبات منسوخ شده‌اند و لازم است که روش‌های جدید و مؤثری ابداع شوند که البته کشف و توسعه فرآورده‌های گیاهی نماتدکش یا بازدارنده نماتدها نیز افزایش قابل توجهی یافته‌اند (Chitwood, 2002; Zuckerman and Esnard, 1994). طبق تعریف، گیاهان آنتاگونیست با نماتدها گیاهانی هستند که ترکیباتی تولید می‌کنند که با نفوذ به خاک یا تمرکز در بافت گیاهی، از رشد نماتد جلوگیری می‌کنند یا اثر نماتدکشی دارند و در نهایت موجب کاهش تراکم جمعیت نماتد می‌شوند (Sano, 2005). یکی از موارد، واکنش فوق حساسیت است که پس از حمله نماتد و تخریب بافت ریشه اتفاق می‌افتد و در نتیجه، ترکیبات نماتدکش مثل آلکالوییدها، ترپن‌ها، فنل‌ها و آمینواسیدها آزاد می‌شوند (Sano *et al.*,1983; Tando *et al.*, 1989). بنابراین، گیاهان آنتاگونیست به دو صورت ممکن عمل می‌کنند. یکی به عنوان گیاه تله که پس از حمله نماتد به ریشه از گیاه ترشح می‌شود و دیگری تاثیر این ترشحات در خارج از گیاه است که در هر دو صورت مکانیسم بازدارندگی این ترکیبات ناشناخته است. هدف این پژوهش، مطالعه اثر سمی عصاره آبی گیاهان چویل و آویشن شیرازی بر لارو سن ۲ نماتد ریشه گرهی *M. javanica* در شرایط آزمایشگاهی است.

گیاه چویل، *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss متعلق به خانواده Apiaceae می‌باشد. این جنس با بیش از ۳۰ گونه در زمان‌های قدیم در طب سنتی به عنوان مسکن، هضم کننده و در درمان کرم‌های روده استفاده می‌شده است (Baytop, 1999). فرولاگون یک استر منوترپنی جدیدی است که فعالیت ضد میکروبی آن بررسی گردیده است (Baser and Demirci, 2002). محققان درباره گونه *Ferulago angulata* پژوهش کرده‌اند که آلفا- فلاندرن (٤٦/٨٪) و بتا- فلاندرن (٢٤/٥٪) ترکیب‌های عمده اسانس گل هستند (Rustaiyan *et al.*, 1999). چویل گیاهی است پایا، بدون کرک، بلند به ارتفاع ۱۵۰ تا ۱٦۰ سانتی‌متر با ساقه‌ای ضخیم، ایستاده، منفرد، دارای خطوط طولی یا شیاردار با شاخه‌های دارای گل آذین طویل با برگ‌های کمرنگ و متمایل به کبود و وسیع، بسیار بریده، برگ‌های پایین با ابعاد ۳۰-۲۰ ×٤۰-۳۰ سانتی‌متر دارای ۳ تا ۵ بار تقسیمات شانه‌ای با گل آذین کلی خوشه گرزن فشرده، میوه مریکارپ، بیضی، دارای نوارک ترشحی پشتی، موسم گل‌دهی آن خرداد الی تیرماه است. این جنس دارای حدود ۳۵ گونه در سراسر دنیا می‌باشد که تعداد ۷ گونه آن در ایران رویش دارد (Ghahreman, 1986).

آویشن شیرازی *Zataria multiflora* Boiss از خانواده نعناع است که در ایران بویژه در استان فارس می‌روید و دارای اثرات ضدالتهاب، آنتی اکسیدانت و ضدعفونی کننده بوده و در کتب سنتی ایران به عنوان ضد انگل معرفی شده است (Afshar Sistani, 1991; Mirheydar, 1995). گیاهی است پر شاخه و دارای ساقه‌های چوبی به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر که به حالت وحشی و به‌صورت بوته‌هائی پرپشت در دامنه‌های خشک و بین تخته سنگ‌هاو در کوهستان‌ها تا ارتفاعات ۱۲۰۰ متری و حتی گاهی بیش‌تر می‌روید. ریشه چوبی و منشعب آن که ظاهر ناهموار دارد به سهولت در زمین‌های سخت درون تخته سنگ‌ها نفوذ می‌کند وگیاه را که ساقه‌های متعددش حالت فشرده به هم دارند، به خوبی ثابت نگه می‌دارد و مانع می‌گردد از اینکه به سهولت از درون خاک خارج شود. ساقه‌های منشعب این گیاه پوشیده از کرک، برگ‌های کوچک آن دارای ظاهر لوزی شکل و متقابل بر روی ساقه است. رنگ برگ‌های آن خاکستری روشن است. دمبرگ بسیار کوتاهی نیز پهنک برگ آن را به ساقه ارتباط می‌دهد. ظاهر کلی پهنک برگ این گیاه که عموماً کناره برگشته دارد و در سطح تحتانی پوشیده ازگردی به رنگ مایل به سفید به نظر می‌رسد، بهترین وسیله تشخیص آن از گونه‌های مجاوراست. گل‌های آن کوچک، متعدد، معطر به رنگ سفید و به‌صورت دسته‌هایی درقسمت‌های انتهائی ساقه قرار گرفته‌اند. از حالات غیر طبیعی این گیاه یکی آن است که بعضی ازپایه‌های آن گل‌های فاقد پرچم دارند در حالیکه در برخی از پایه‌ها پرچم‌ها زودتر از مادگی رشد پیدا می‌کنند و دیگر آنکه ساقه‌های گل‌دار این گیاه با آنکه حالت نیمه خوابیده دارند، ریشه‌های نابجا تولید نمی‌کنند (Ziaei Hezarjarib *et al.*, 2006).

مواد و روش‌ها

منبع نماتد

در دی و بهمن ۱۳۸۸ بمنظور جداسازی نماتد مولد گره، بازدیدهای مکرر از گلخانه‌های استان به عمل آمد و نمونه‌گیری صورت گرفت. لارو سن دوم *M. javanica* از کشت خالص تهیه شده از توده تخم منفرد در گلدان رقم حساس بومی گوجه‌فرنگی در گلخانه، تهیه گردید. توده‌های تخم با استفاده از پنس استریل از ریشه شدیداً آلوده جدا گردید. این توده‌های تخم با آب مقطر استریل شستشو داده شدند و به روی توری ۱۵ مش مقعر به قطر ۸ سانتیمتر که در درون پتری‌دیش قرار داده و با لایه‌ای از دستمال کاغذی پوشانده شده بود، منتقل شدند. درون پتری دیش به حدی آب ریخته شد که با سطح زیرین توری تماس داشته باشد. این مجموعه در دمای تقریبی ۲۸ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد تا لارو سن ۲ تازه خارج شده از تخم در ته پتری دیش جمع‌آوری گردد. تنها لاروهای سن ۲ جمع‌آوری شده در ٤٨ ساعت مورد استفاده قرار گرفتند.

تهیه و ذخیره عصاره آبی

در تابستان سال ۱۳۸۹، چویل از مناطق کوهستانی دنا در ارتفاع ۲۸۰۰ متری جمع آوری و آویشن شیرازی تازه از شیراز تهیه گردید. گیاهان جمع آوری شده به آزمایشگاه منتقل گردیده و پس از شناسایی دقیق آنها، در زیر شیر آب شسته شدند و ساقه، برگ و گل تفکیک شده و در شرایط آزمایشگاه خشک شدند. پس از خشک شدن، مواد گیاهی آسیاب شد و ۸ گرم پودر بخش‌های خشک شده به تفکیک درون کیسه پارچه‌ای ململ دو لایه ریخته شد و کیسه‌ها در ارلن‌های شیشه‌ای حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر قرار داده شدند. ارلن‌ها به مدت ٢٤ ساعت در دمای تقریبی ۲۸ درجه سانتی‌گراد با دور آرام به‌وسیله شیکر تکان داده شدند. پس از صاف کردن عصاره به‌وسیله پارچه ململ دو لایه، از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ عبور داده شد و سپس به مدت ۱۰ دقیقه در ٢٤٠٠ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید. مایع شفاف به عنوان محلول پایه در نظر گرفته شد و بقیه

رقت‌های مورد نیاز با افزودن آب مقطر به نسبت‌های ۰/۵، ۲/۵ و ۵ درصد از آن تهیه شد. عصاره‌ها در داخل شیشه‌های تیره دربسته و حداکثر به مدت ۲ هفته در دمای ٤ درجه سانتیگراد نگه‌داری شدند.

تجزیه شیمیایی عصاره برگ، ساقه و گل چویل و برگ آویشن شیرازی

تجزیه عصاره‌ها با استفاده از روش *بریندها و همکاران* (Brindha *et al.*, 1977)، انجام شد و وجود فلاونوئید، استروئید، ساپونین و تانن در این عصاره مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین وجود فلاونوئید در عصاره، ۲ میلی‌لیتر از آن در ٤ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید رقیق ریخته شد و سپس ۵ میلی‌لیتر کلرید هیدروژن به آن اضافه گردید. نمایان شدن رنگ زرد نشان دهنده حضور فلاونوئید بود. وجود استروئید با افزودن ۲ میلی‌لیتر استیک انیدریک به ۵ میلی‌لیتر عصاره حاوی ۲ میلی-لیتر اسیدسولفوریک تعیین شد که تغییر رنگ از بنفش به آبی یا سبز، بیانگر حضور استروئید بود.در مورد ساپونین، ۰/۲ گرم از عصاره به همراه ۵ میلی‌لیتر آب مقطر تا نزدیکی نقطه جوش گرم شد. در این آزمایش، ظهور کف بیانگر حضور ساپونین در نظر گرفته شد. برای بررسی وجود تانن، قطره کوچکی از عصاره به همراه آب در بن ماری گذاشته شد. سپس ٤ قطره کلرید آهن ۰/۱٪ به آن اضافه گردید. با ایجاد رنگ قهوه‌ای تیره حضور تانن تایید گردید.

بررسی تاثیر عصاره گیاهان بر نماتد ریشه‌گرهی در شرایط آزمایشگاهی

غلظت‌های ۰/۰٤، ۰/۲، ۰/٤ درصد از عصاره گیاهان در سوسپانسیون ۱۰۰ لارو سن ۲ نماتد تازه تفریخ شده نماتد موجود در پتری دیش‌هایی با قطر ۵ سانتیمتر ریخته شد و برای هر کدام از نسبت‌های فوق، ٤ تکرار در نظر گرفته شد. پس از ۲٤ ساعت با استفاده از بینوکولر، تمام پتری دیش‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و به تفکیک هر نسبت، تعداد نماتدهای غیرفعال و بی‌حرکت شمارش گردیدند (Susan and Nowee, 2005). جهت بررسی تاثیر بازدارندگی عصاره گیاهان مزبور بر تفریخ تخم، در پتری دیش‌های با قطر ۵ سانتی‌متر که حاوی غلظت‌های ۰/۰٤، ۰/۲، ۰/٤ از عصاره گیاهی بود، یک توده تخم قرار داده و تعداد لاروهای سن دوم پس از ۷ روز یادداشت برداری شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل با ۳ فاکتور، نوع گیاه در ۳ سطح آویشن شیرازی، چویل و آب مقطر، غلظت عصاره در۳ سطح ۰/۲،۰/۰٤ و ۰/٤ درصد و اندام مورد عصاره‌گیری برای گیاه چویل در ۳ سطح گل، برگ، ساقه و برای گیاه آویشن شیرازی در یک سطح برگ در قالب کاملاً تصادفی در ٤ تکرار انجام شد.

نتایج و بحث

تاثیر عصاره برگ، ساقه و گل چویل و برگ آویشن شیرازی بر نماتد ریشه‌گرهی

نتایج بررسی‌ها در جدول‌های ۱ و ۲ آورده شده است. بر اساس آزمون توکی، بهترین گیاه در این آزمایش چویل بوده است که با ایجاد ۵۷٪ مرگ و میر در لارو سن ۲ بر آویشن شیرازی که ٤۵/٦۷٪ مرگ و میر را سبب شده است برتری نشان می‌دهد. این در حالی است که میانگین مرگ و میر در شاهد تنها ٤/۳۳٪ بوده است. تاثیر هر دو گیاه بر مقدار تفریخ توده تخم نماتد ریشه‌گرهی مشابه بوده به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد. هر دو گیاه موجب کاهش ٦۵ تا ۷۰ درصدی تفریخ توده تخم می‌شوند و این در شرایطی است که در تیمار شاهد تقریبا تمامی تخم‌ها در مدت زمان و شرایط مساوی تفریخ گردیدند.

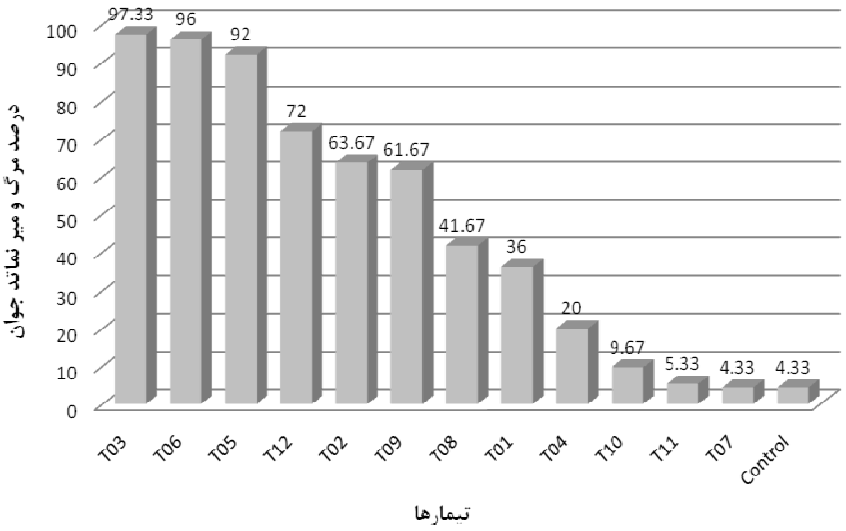
در بین عصاره بخش‌های گوناگون گیاهان مورد آزمایش، عصاره گل چویل با ٦۵/٦۷٪ مرگ و میر لارو سن ۲ بر عصاره‌های برگ و ساقه که به ترتیب ۵۷/۵٦٪ و ۳۵/۸۹٪ مرگ و میر راسبب می‌شوند، برتری دارد و در تیمار شاهد مقدار مرگ و میر ٤/۳۳٪ برآورد گردید. در مورد جلوگیری از تفریخ تخم نماتد، عصاره‌های گل و برگ هر دو بیش‌ترین اثر را

داشتند ولی به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری از خود نشان ندادند. بر این اساس کاهش تقریبی ۷۰ درصدی در تفریخ تخم مشاهده گردید که این درصد برای عصاره ساقه ٤٠ درصد بود در حالی که در تیمار شاهد تقریبا تمامی تخم‌ها تفریخ گردیدند (شکل ۱ و ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد مرگ و میر لاروهای سن دوم و درصد تفریخ تخم نماتد *Meloidogyne javanica* تحت تاثیر عصاره آبی برگ، ریشه و گل چویل و برگ آویشن شیرازی، درشرایط آزمایشگاهی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		درصد مرگ و میر لاروهای سن ۲	درصد تفریخ تخم
گیاه مورد آزمایش	۱	۲٥٤٤/۲۲۲ **	۲٥٤٤/۲۲۲ **
اندام عصاره‌گیری	۲	۳۰٤۰/٤٤٤ **	٤٤۰/۷۲۸ **
غلظت عصاره	۲	۱۰۲۹٥/٦۲۲ **	۸۲۰/٥٦۳ **
اندام × غلظت	٤	٤۲۹/٦۱۱ **	۳٦۸/٥۱۳ **
گیاه × غلظت	۲	۲٦۰/۳۸۹ **	۱۲٦/٥۳۷ **
تمام فاکتورها	۱۲	۳٤۸۷/۰٥٦ **	۱۳٥٤/۱۳۱ **
خطا	۲٦	۲۳/٦۷۳	۱٦/۳۳۱
ضریب تغییرات (درصد)		۸/۱٤۹	۷/٤۱۳

ns، ** و * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.



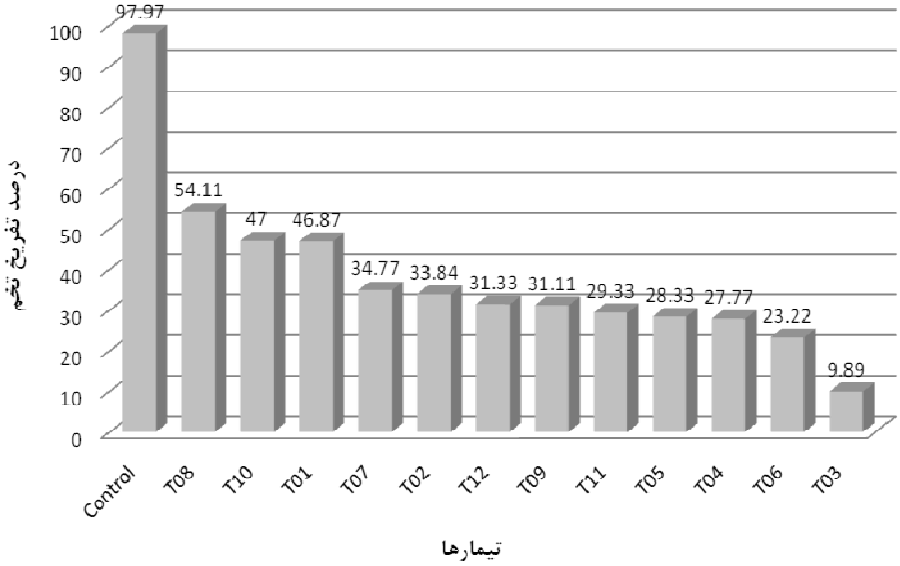
شکل ۱- تاثیر عصاره چویل (گل، برگ، ساقه) و آویشن شیرازی (برگ) بر درصد مرگ و میر لاروهای سن دوم نماتد *M. javanica* در شرایط آزمایشگاهی. تیمارهای T1 تا T12 به ترتیب عصاره آبی گل چویل ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد؛ عصاره آبی برگ چویل ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد؛ عصاره آبی ساقه چویل ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد و عصاره آبی برگ آویشن شیرازی ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد و تیمار Control بدون افزودن عصاره به سوسپانسیون نماتد

جدول۲- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی گل، برگ و ساقه چویل و برگ آویشن شیرازی بر درصد مرگ و میر لاروهای سن دوم و درصد تفریخ تخم نماتد *Meloidogyne javanica* در شرایط آزمایشگاهی

شماره تیمار	گیاه	اندام	غلظت	درصد مرگ و میر لاروهای سن ۲	درصد تفریخ تخم
T01	چویل *Ferulago angulata*	عصاره گل	٪۰/۰٤	۳٦/۰۰(۱٦/٦۷)e ۳۰-٤۲	٤٦/۸۷(٦/٤۲)b ٤٤-۵۰
T02			٪۰/۲	٦۳/٦۷(۱۰/٤٦)bc ۵۸–۷۱	۳۳/۸٤(۷/۵۰)c ۳۱/٦۰-۳٦/٦۰
T03			٪۰/٤	۹۷/۳۳(۲/۱٤)a ۹۵-۹۹	۹/۸۹(۳۲/۳۹)d ۷/۰۰-۱۳/۳۳
T04		عصاره برگ	٪۰/۰٤	۲۰(۲۰)f ۱٦-۲٤	۲۷/۷۷(۱۵/۰۱)c ۲۳/٦٦-۳۲/۰۰
T05			٪۰/۲	۹۲/۰۰(۲/۱۷)a ۹۰-۹٤	۲۸/۳۳(۱۷/٦۵)c ۲۳/۳۳-۳۳/۳۳
T06			٪۰/٤	۹٦/۳۳(۲/٤۰)a ۹۵-۹۹	۲۳/۲۲(۱٦/۱۳)c ۲۰/۰۰-۲۷/۳۳
T07		عصاره ساقه	٪۰/۰٤	٤/۳۳(۲٦/٦۵)g ۳-۵	۳٤/۷۷(۱٤/٤۲)c ۳۰/۰۰-٤۰/۰۰
T08			٪۰/۲	٤۱/٦۷(۲۰/٤۱)ed ۳۳-۵۰	۵٤/۱۱(۱۳/۸٦)b ٤٦/٦٦-٦۱/٦٦
T09			٪۰/٤	٦۱/٦۷(۷/٦٦)bc ۵۸-٦۷	۳۱/۱۱(٦/۵۵)c ۲۹/۳۳-۳۳/۳۳
T10	آویشن شیرازی *Zataria multiflora*	عصاره برگ	٪۰/۰٤	۹/٦۷(۵/۹۷)g ۹-۱۰	٤۷/۰۰(۱۱/۸۵)b ٤۲/۰۰-۵۳/۰۰
T11			٪۰/۲	۵۵/۳۳ (۱٦/٦۹)cd ۵۰-٦٦	۲۹/۳۳(۷/۱۰)c ۲۷/۰۰-۳۱/۰۰
T12			٪۰/٤	۷۲/۰۰(۵/۵٦)b ٦۸-۷٦	۳۱/۳۳(٤/۸۸)c ۳۰/۰۰-۳۳/۰۰
Control		شاهد		٤/۳۳ (٦/٦٦)g ٤-٤/۵	۹۷/۹۷(۲/٦۸)a ۹۵-۱۰۰
			LSD 5%	۱٤/۰۷۳٦	۱۱/٦۸۹۲
			LSD 1%	۱۷/۱۰۷٤	۱٤/۲۰۹۰

*تعداد تکرار ٤، میانگین خارج از پرانتز، درصد ضریب تغییرات در داخل پرانتز و دامنه در ذیل این دو آورده شده‌اند.

**حروف مشابه لاتین نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در سطح ۵٪ می‌باشد.



شکل ۲- تاثیر عصاره چویل (گل، برگ، ساقه) و آویشن شیرازی (برگ) بر درصد تفریخ تخم نماتد *Meloidogyne javanica* در شرایط آزمایشگاهی. تیمارهای *T1* تا *T12* به ترتیب عصاره آبی گل چویل ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد؛ عصاره آبی برگ چویل ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد؛ عصاره آبی ساقه چویل ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد و عصاره آبی برگ آویشن شیرازی ۰/۰٤، ۰/۲ و ۰/٤ درصد و تیمار *Control* بدون افزودن عصاره به سوسپانسیون نماتد

تجزیه شیمیایی عصاره برگ، ساقه و گل چویل و برگ آویشن شیرازی

نتیجه تجزیه شیمیایی عصاره‌های مورد بررسی در جدول ۳ آورده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد، فلاونوئید و تانن در اندام‌های گوناگون گیاهان مورد آزمایش وجود دارد و استروئید به جز در ساقه چویل، در مابقی اندام‌های گیاهان مورد بررسی یافت می‌گردد. ساپونین که از ترکیبات طبیعی آفت‌کش بشمار می‌رود، در هیچیک از اندام‌های گیاهی مورد آزمایش یافت نمی‌شوند.

جدول ۳- نتیجه تجزیه شیمیایی عصاره‌های آبی برگ، ساقه و گل چویل و برگ آویشن

گیاه	اندام عصاره‌گیری	ترکیب			
		فلاونوئید	استروئید	ساپونین	تانن
چویل	برگ	+	+	-	+
	ساقه	+	-	-	+
	گل	+	+	-	+
آویشن	برگ	+	+	-	+

در آزمایش تاثیر بازدارندگی عصاره گیاهان چویل و آویشن شیرازی بر درصد مرگ و میر لاروهای سن دوم و تفریخ تخم نماتد ریشه گرهی، بر اساس آزمون توکی، بهترین گیاه چویل بوده است. تحقیقات زیادی تاثیر نماتد کشی گیاهان دارویی را به اثبات رسانده است. مدیریت نماتد *M. incognita* نیز به‌وسیله بسیاری از گیاهان آزمایش شده است که از آن

جمله می‌توان به تاثیر بازدارندگی قسمت‌های گوناگون درخت چریش (*Azadirachta indica*) و درخت زیتون تلخ (*Melia azadirach*) بر این نماتد در گوجه‌فرنگی اشاره کرد (Siddiqui, 2001).

در ایران نیز از گیاهان ضد کرم علیه نماتدهای پارازیت گیاهی استفاده شده است (Abivardi, 1971). عصاره برگی گیاه *Artabotrys odoratissimus* نیز موجب کاهش تفریخ تعداد زیادی از لاروهای نماتد ریشه‌گرهی *M. incognita* گردیده است (Asmus and Ferraz, 1988). نتایج تحقیقات *شاهچراغی* (Shahcheraghi, 1980) نیز نشان می‌دهد که اضافه کردن ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره گیاه درمنه، *Artemisia cina*، به هر ۵۰۰ گرم خاک آلوده به نماتد ریشه‌گرهی *M. incognita* می‌تواند تا ۹۹ درصد نماتد را کنترل و از بروز بیماری در گیاه گوجه‌فرنگی ممانعت به عمل آورد. *علم* (Alam, 1985)، با استفاده از عصاره گیاه *Ipomoea fistulosa* به تنهایی و هم‌چنین همراه با نماتدکش کاربوفوران، موجب کاهش جمعیت نماتد ریشه‌گرهی در بوته‌های بادمجان شده‌اند.

وتس و همکاران (Vats *et al.*, 1995)، با کاربرد همزمان برگ‌های گیاه کرچک با مقادیر گوناگون کودهای شیمیایی موجب افزایش رشد گیاه گوجه‌فرنگی و کاهش تعداد گال‌ها، توده‌های تخم و تعداد تخم‌ها در نماتد *M. javanica* شدند. *والیا و گوپتا* (Walia and Gupta, 1995)، با استفاده از برگ‌های درخت چریش به مقدار ۶ گرم برگ خشک شده در هر کیلوگرم خاک موجب افزایش رشد گیاه گوجه‌فرنگی و کاهش تعداد گال‌های نماتد *M. javanica* در ریشه شدند. *د آدابو و همکاران* (D'Addabbo*et al.*, 2000)، کنترل نماتد ریشه‌گرهی را به‌وسیله میوه تازه زیتون به اثبات رساندند. در آزمایشات گلخانه‌ای، پودر ۱ درصد درخت چریش باعث کاهش ۶۷ تا ۹۰ درصدی تعداد نماتد زخم (*Pratylenchus penetrans*) و نماتد ریشه گرهی (*M. hapla*) در گوجه‌فرنگی و خاک‌های متفاوت درختان گردیده است (Abbasi *et al.*, 2005). *شوکت و همکاران* (Shaukat *et al.*, 2002, 2004)، کاهش معنی‌دار تفریخ تخم و افزایش مرگ و میر لاروهای سن دوم نماتد ریشه‌گرهی به‌وسیله عصاره گیاهی *Argemone mexicana* در شرایط آزمایشگاهی را گزارش کردند. در اروگوئه نیز تاثیر نماتد کشی زیتون بر گونه‌های گوناگون نماتد ریشه‌گرهی، قارچ‌ها، حشرات و علف‌های هرز گزارش شده است (Bello *et al.*, 2004).

با توجه به تنوع ترکیبات ضد میکروبی عصاره و اسانس‌های گیاهی، مکانیسم های متفاوتی نیز برای مجموعه فعالیت‌های آنها وجود دارد. این ترکیبات در اثر فعالیت مشترک و هم‌پوشانی ترکیبات گوناگون، دیواره و غشاء سلولی آفات و بیمارگرها را تخریب و نفوذ پذیری و نشت یونی سلول‌ها را افزایش می‌دهند. در پی تجزیه لیپیدهای دیواره سلولی، میتوکندری‌ها و پروتئین‌های غشاء و نیز لخته شدن سیتوپلاسم، مرگ سلول‌های آسیب دیده اتفاق می‌افتد (Burt, 2004).

References

1. Abbasi PA, Riga E, Conn KL and Lazardvits G. 2005. Effect of neem cakes oil amendment on reduction of damping-off severity and population densities of plant-parasitic nematodes and soil-borne plant pathogens. Canadian Journal of Plant Pathology 27: 38–45.
2. Abivardi C. 1971. Studies on the effects of 9 Iranian anti-helminthic plant extracts on the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Phytopathology 71: 300–308.
3. Afshar Sistani A. 1991. Iranian traditional medicine. Tehran, Iran: Rozaneh Press. 302 p.
4. Alam MM. 1985. A single method for "*in vitro*" screening for nematoxicity. International Nematology Network Newsletter 2: 6.
5. Asmus RMF and Ferraz S. 1988. Antagonistic effects of some plant species, mainly legumes, on *Meloidogyne javanica*. Fitopatologia Brasileira 13: 20–24.
6. Baser KHC and Demirci B. 2002. Ferulagone: A new monoterpene ester from *Ferulago thirkeana* essential oil. Planta Medica 68: 564–567.
7. Baytop T. 1999. Therapy with Medicinal Plants in Turkey–Past and Present, 2nd ed. Istanbul, Turkey: Nobel Tip Basimevi Publisher. 320 p.
8. Bello A, López-Pérez JA, García-Álvarez A, Sanz R and Lacasa A. 2004. Biofumigation and nematode control in the Mediterranean region. Paper presented at: Fourth International Congress of Nematology; 8–13 June; Tenerife, Spain.
9. Brindha P, Sasikala K and Purusnoth K. 1977. Preliminary phytochemical studies in higher plants. Ethnobotany 3: 84–96.
10. Burt S. 2004. Essential oils their antimicrobial properties and potential applications in foods- a review. International Journal of Food Microbiology 94: 223–253.
11. Castagnone–Sereno P. 2002. Genetic variability in parthenogenetic root–knot nematodes, *Meloidogyne* spp. and their ability to overcome plant resistance genes. Nematology 4: 605–608.
12. Chitwood DJ. 2002. Phytochemical based strategies for nematode control. Annual Review of Phytopathology 40: 221–249.
13. D'Addabbo T, Sassanelli N, Lamberti F, Greco P and Carella A. 2000. Control of root-knot nematodes by olive and grape pomace soil amendments. ISHS Acta Horticulturae 532: 53–58.
14. Ghahreman A. 1986. Iran Flora 17 (48). Tehran, Iran: Research Institute of Forests and Rangelands Press. 349 p.
15. Hussey RS and Barker KR. 1973. A comparison of methods of collecting inoculum of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Disease Reporter 57: 1025–1028.
16. Myrheydar H. 1995. Plant Sciences. Tehran, Iran: Farhange Eslami Press. 315 p.
17. Oka Y, Kaltai H, Bar Eyl M, More M, Sharon E, Chet I and Spiegel Y. 2000. New strategies for the control of plant parasitic nematodes. Pest Management Science 56: 983–988.
18. Rustaiyan A, Yari M, Masoudi S and Aghjani Z. 1999. Chemical constituents of the essential oil of *Ferulago contracta* Boiss. Et Hausskn. a species endemic to Iran. Journal of Essential Oil Research 11: 609–610.
19. Sano Z, Nakasono T and Araki M. 1983. Penetration and development of *Meloidogyne incognita* in some enemy and host plants. Kyushu Plant Protection Research 29: 132–136.

20. Sano Z. 2005. Cultural control of the nematode damage. pp. 281–316, *In*: Noubunkyo (ed), Large Encyclopedia of Environmental Conservation Agriculture. Tokyo, Japan: Noubunkyo Publishing.
21. Sasser JN. 1979. Economic importance of *Meloidogyne* to tropical countries. pp: 359–374, *In* F Lamberti and CE Taylor (eds). Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.), Systematics, Biology and Control. New York: Academic Press.
22. Shahcheraghi M. 1980. Inhibition of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* by aqueous extract of *Artemisia cina* in tomato [MSc]. [Shiraz, Iran]: University of Shiraz.
23. Shaukat S, Siddiqui IA and Zarina B. 2004. Effects of some common weeds from Pakistan on plant-parasitic nematodes *in vitro* and population densities and survival of *Meloidogyne incognita* in okra and brinjal. Nematologia Mediterranea 32: 111–115.
24. Shaukat S, Siddiqui IA, Khan H and Zaki MJ. 2002. Nematicidal and allelopathic potential of *Argemone mexicana*, a tropical weed. Plant and Soil 245: 239–247.
25. Siddiqi MR. 2000. Tylenchida, Parasites of Plants and Insects, 2nd ed. Wallingford, UK: CABI Publishing. 833 p.
26. Siddiqui MA and Alam MM. 2001. The IPM Practitioner, April p. 9–11.
27. Sikora RA and Fernandez E. 2005. Nematode parasites of vegetables. pp: 319–392, *In* M Luc, RA Sikora and J Bridge (eds), Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Wallingford, UK: CAB International.
28. Susan A and Nowee EMA. 2005. Management of Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita* on Eggplant with some Plant Extracts. Phytopathology 33: 65–72.
29. Tando AS, Atwal AS and Bajaj YPS. 1989. In vitro inhibition of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* by sesame root exudates and its amino acids. Nematologica 35: 115–124.
30. Vats R, Nandal SN and Dalal MR. 1995. Efficacy of different plant extracts for managing root knot nematode, *Meloidogyne javanica* on tomato. Haryana Agricultural University Journal of Research 25: 113–116.
31. Walia KK and Gupta DC. 1995. Neem an effective biocide against *Meloidogyne javanica* attacking vegetable crops. Plants Diseases Research 10: 59–61.
32. Ziaei Hezarjarib E, Azadbakht M, Abdollahi F and Shabankhani B. 2006. Effect of methanol extract of *Artemisia aucheri*, *Zataria multifolora* and *Myrtus communis* on *Trichomonas vaginalis* (*in vitro*). Journal of Gorgan University of Medical Sciences 1: 34–38.
33. Zuckerman BM and Esnard J. 1994. Biological control of plant nematodes, current status and hypothesis. Japanese Journal of Nematology 24: 1–13.