

## اثر بازدارندگی عصاره گیاهی آویشن شیرازی و چویل بر نماد ریشه‌گرهی گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه

\*<sup>۱</sup> نجمه غزلباش<sup>۱</sup> و محمد عبدالهی<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، رشته بیماری‌شناسی گیاهی گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج  
۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، پست الکترونیک: mdabdollahi@gmail.com

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۱

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۰

### چکیده

نماد ریشه‌گرهی از جمله نمادهای مهم انگل گیاهیست که خسارت بسیاری به محصولات کشاورزی، بهویژه جالیز وارد می‌سازد. براساس آزمایش‌های انجام شده در شرایط گلخانه، میزان خسارت این نماد، بر مبنای وزن خشک ساقه و ریشه، ۴۹-۵۶ درصد برآورد گردید. افزایش روزافزون استفاده از سموم دفع آفات موجب نگرانی متخصصان محیط‌زیست و علوم تغذیه شده است و استفاده از مواد طبیعی برای کنترل آفات و بیماریهای گیاهی در اولویت قرار گرفته است. این تحقیق در راستای کاهش مصرف سموم و کشاورزی ارگانیک، بهمنظور بررسی اثر نمادکشی پودر و عصاره آبی گیاهان چویل (*Ferulago*) و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Boiss.) (angulata (Schlecht.) Boiss.) انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی با سه فاکتور، ۱- گونه گیاهی در دو سطح چویل و آویشن شیرازی در مقایسه با شاهد (آب مقطر) ۲- غلظت عصاره و پودر در سه سطح با نسبت‌های ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۴ درصد ۳- اندام عصاره‌گیری در سه سطح گل، برگ و ساقه و در چهار تکرار برای هر تیمار انجام شد. نتایج نشان داد که بهترین تیمار به لحاظ اثر بر فاکتورهای مرتبط با نماد ریشه‌گرهی، تیمار ۰/۰٪ گل چویل و ۰/۰٪ ساقه چویل می‌باشد. از نظر بهبود اندام‌های رویشی گیاه، تیمار پودر برگ و ساقه چویل در سطوح ۰/۰٪ و ۰/۰٪ به عنوان تیمارهای قابل توصیه مطرح هستند که تیمارهای برگ چویل ۰/۰٪ و ۰/۰٪ علاوه بر تأثیر کافی بر فاکتورهای مرتبط با نماد، به فاکتورهای رشدی گیاه نیز صدمه‌ای وارد نمی‌کنند.

واژه‌های کلیدی: گوجه‌فرنگی، نماد ریشه‌گرهی، عصاره گیاهی، چویل (*Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss.) آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Boiss.).

امکان‌پذیر نمی‌باشد. یکی از گیاهان متداول در کشت‌های گلخانه‌ای، گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Miller) است. نمادهای ریشه‌گرهی (جنس *Meloidogyne*) مهمترین نمادهای خسارت‌زا

### مقدمه

توسعه روزافزون سطح زیرکشت محصولات گلخانه‌ای کشور با هدف تولید خارج از فصل، اشتغال زایی و غیره بدون توجه به امر مدیریت کنترل،

عصاره های گیاهی مورد استفاده در این تحقیق از گیاهان چوپل و آویشن شیرازی می باشد. گیاه چوپل با نام علمی *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. متعلق به خانواده Apiaceae (تهرمان، ۱۳۶۵) و آویشن شیرازی (Zataria multiflora Boiss.) از خانواده نعناع است که در ایران بهویژه در استان فارس می روید و دارای اثرات ضدالتهاب، آنتیاکسیدانت و ضدغفونی کننده و در کتب سنتی ایران به عنوان ضدانگل معرفی شده است (افشار سیستانی، ۱۳۷۰؛ میر حیدر، ۱۳۷۴). با عنایت به خطرات زیست محیطی، آلودگی های شیمیایی، بروز و ظهور گونه های مقاوم آفت و غیره ناشی از مصرف بی روحی سوم شیمیایی، استفاده از روش های غیرشیمیایی و طبیعی جهت کنترل این نماتد، ضروری به نظر می رسد، بنابراین این تحقیق با هدف جایگزینی سوم شیمیایی با عصاره های گیاهی انجام شد.

## مواد و روشها

### تهیه گیاهان

گیاه چوپل در تابستان سال ۸۹ از مناطق کوهستانی دنا در ارتفاع ۲۸۰۰ متری جمع آوری و گیاه آویشن شیرازی تازه از شیراز تهیه گردید. گیاهان جمع آوری شده به آزمایشگاه منتقل گردید و از روی کلیدهای گیاه شناسی موجود (فلور ایران) اقدام به شناسایی و تعیین گونه شد. گیاهان جمع آوری شده در زیر شیر آب شسته شده و بعد ساقه، برگ و گل تفکیک و در شرایط آزمایشگاه خشک شدند. پس از خشک شدن، مواد گیاهی آسیاب شد و در داخل کیسه های پارچه ای مجرزا نگهداری شدند.

کشاورزی در جهان هستند (Oka *et al.*, 2000). در این جنس بیش از ۸۰ گونه موجود است که خسارت زا ترین و معمول ترین گونه ها، گونه های *M. hapla* و *M. arenaria* *M. javanica* *M. incognita* می باشند (Sikora & Fernandz, 2005). حمله نماتدهای *Meloidogyne* به ریشه گوجه فرنگی، باعث کاهش شدید محصول در این گیاه می گردد. این نماتدها دارای دامنه‌ی میزبانی وسیع؛ شامل کدوئیان، گوجه فرنگی، بادنجان، سیب زمینی، پنبه، توتون، چغندر، هویج، ذرت، نیشکر، گندم، جو، چای، هل، سیب و پرتقال هستند. تقریباً تمامی محصولات زراعی و باگی و علف های هرز شایع مورد حمله یک یا چند گونه از این جنس قرار می گیرند (Lamberti & Taylor, 1979). میزان خسارت نماتدهای این جنس در بسیاری از کشورها حدود ۱۵٪ از محصول گزارش شده (Sasser, 1979) که در سبزیجات خسارت ۵۰-۸۰ درصدی این نماتدها به عنوان یک خسارت متداول در نظر گرفته شده است (Siddiqi, 2000). در حال حاضر از سوم شیمیایی جهت کنترل این بیماری در سطح وسیعی استفاده می گردد. با افزایش تولید و مصرف محصولات ارگانیک و مشاهده نتایج جالب و اغواکننده سوم غیرشیمیایی (روغن های گیاهی، عوامل بیوکنترل، عناصر معدنی، اسانس های طبیعی یا روغن های فرآر، عصاره های گیاهان، متابولیت های ثانویه) در بخش کشاورزی و صنایع غذایی و نیز فشار سازمان ها و آژانس های ناظر بر حفظ کیفی غذا، محصولات کشاورزی و محیط زیست موجب شد بار دیگر موضوع جایگزینی سوم شیمیایی با نگاه و رویکرد جدید در مجتمع علمی دنیا مطرح شود.

آفتاب‌دهی انجام شد. بذر گوجه‌فرنگی رقم کارینا را که حساس به نماتد مولد گره ریشه بود در جعبه کاشت حاوی خاک استریل کاشته و پس از گذشت ۲۵ روز گیاهان جوان جهت تکثیر و تلقیح آماده گردیدند. مقدار یک کیلوگرم خاک استریل به هر گلدان اضافه و هم‌زمان پودرهای تهیه شده از بخش‌های مختلف گیاهان به نسبت‌های ۱٪ و ۰.۲٪ و براساس وزن خاک، به خاک گلدان‌ها اضافه گردید. این گلدان‌ها به مدت پنج روز و با مرطوب نگه داشتن خاک درون آنها، نگهداری شدند تا ضمن تجزیه مواد گیاهی و رها شدن ماده مؤثره آنها در خاک، خطر ناشی از گیاه‌سوزی نیز به حداقل ممکن برسد. در روز پنجم عمل نشاء بوته‌های گوجه‌فرنگی و پنج روز بعد اضافه نمودن مایه تلقیح در عمق ۳ تا ۴ سانتی‌متری خاک اطراف ریشه، که حاوی ۱۰۰۰ تخم و یا لارو سن دوم نماتد بوده و به روش معمول Hussey و Barker (۱۹۷۳) تهیه شده بود، ریخته شد و سوراخ‌های ایجاد شده به آرامی با خاک پوشانده شدند. گلدان‌ها اتیکت زده شد و تاریخ تلقیح روی آنها درج گردید.

علاوه‌بر تیمار پودر گیاهان، تیمار عصاره گیاهان مذکور نیز با غلطت‌های ۰/۰۴، ۰/۰۲ و ۰/۰۴ درصد تهیه و قبل از اضافه نمودن مایه تلقیح نماتد به میزان ۵۰cc از هر نسبت به خاک گلدان اشبع از آب اضافه گردید. پس از اسپری شدن ۶۰ روز، بوته‌ها از گلدان خارج و سطح آن به آرامی با آب شسته شد و نتایج حاصل از شمارش گال و کیسه‌های تخم تشکیل شده بر روی ریشه گیاهان مورد آزمون و همچنین فاکتورهای طول ریشه، وزن خشک و تر ریشه، طول و وزن خشک و تر ساقه در هر یک از ترکیب‌های تیماری اندازه‌گیری و بررسی شد. این آزمایش تجزیه واریانس داده‌ها برای

### تهیه عصاره

۸ گرم پودر بخش‌های مختلف خشک شده گیاهان را درون کیسه پارچه‌ای مململ دو لایه ریخته و پس از بستن درب کیسه، در ارلن شیشه‌ای که حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر بود قرار داده شد. سپس ارلن‌ها درون شیکر قرار گرفته و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق (حدود ۲۸ درجه سانتی‌گراد) با دور آرام حرکت داده شدند. به‌منظور انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی و گلخانه‌ای، نسبت‌های ۰/۰۵، ۰/۰۵ و ۵ درصد از این محلول پایه تهیه شد. عصاره‌ها در داخل شیشه‌های تیره کاملاً در بسته و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد (حداکثر دو هفته) جهت استفاده‌های بعدی نگهداری شدند.

### جداسازی، تکثیر و شناسایی گونه نماتد

در دی و بهمن ۱۳۸۸ به‌منظور جداسازی نماتد مولد گر، طی بازدیدهای مکرر از گلخانه‌های استان از ریشه‌های دارای گره نمونه‌گیری بعمل آمد. پس از تهیه توده تخم منفرد، روی گوجه‌فرنگی رقم کارینا، کشت‌های انبوه و خالص از این نماتد بدست آمد. در این مرحله پس از گذشت ۷۰ روز جمعیت کافی از مایه تلقیح، که بتوان آنها را استخراج نمود نیز در دسترس بود. این جمعیت براساس مشخصات مرغولژیک، مخصوصاً شبکه کوتیکولی انتهای بدن ماده‌ها، نماتد *M. javanica* تشخیص داده شد.

### بررسی تأثیر پودر و عصاره گیاهان بر نماتد ریشه‌گرهی در شرایط گلخانه‌ای

خاک مورد استفاده جهت کشت گیاهان میزبان حاوی خاک بکر و ماسه (به نسبت ۱:۱) بود که به‌منظور استریل کردن آن، پس از مرطوب نمودن خاک به مدت چهار هفته

### وزن تر ریشه و اندام هوایی

وزن تر ریشه در تیمار پودر ساقه  $0/0/1$ %، پودر برگ  $0/0/2$ % و عصاره ساقه  $0/0/2$ % چویل دارای بیشترین میزان  $(0/0/4)$  در ترتیب  $8/8$ ،  $8/7$  و  $8/5$  گرم) نسبت به شاهد  $3/9$  گرمی بوده، درحالی که بیشترین حجم اندام هوایی متعلق به تیمار پودر برگ چویل  $0/0/2$ % و پس از آن پودر گل چویل  $0/0/1$ % (به ترتیب  $13/8$  و  $10/26$ ) نسبت به شاهد  $6/1$  گرمی برآورد گردید. البته تأثیر عصاره برگ  $0/0/2$ % و پودر برگ  $0/0/1$ % آویشن بر طول اندام هوایی گوجه فرنگی نیز قابل توجه می باشد. در این آزمایش، پودر برگ  $0/0/2$ % آویشن موجب کاهش طول اندام هوایی در مقایسه با شاهد گردید (جدول های ۴ و ۵).

### وزن خشک اندام هوایی و ریشه

بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به تیمار پودر برگ چویل  $0/0/2$ % (۲ گرم) نسبت به شاهد ( $0/0/9$  گرم) بود، درحالی که بیشترین وزن خشک ریشه متعلق به تیمار پودر ساقه  $0/0/1$ % چویل ( $1/2$  گرم) در مقایسه با شاهد  $0/0/4$  گرم) برآورد گردید (جدول های ۴ و ۵).

### ارزیابی تعداد گال و توده تخم روی ریشه و تعداد لارو در

**۵۰۰ گرم خاک**

**تعداد گال**

براساس مقایسه میانگین ها، تیمار عصاره گل چویل با غلظت  $0/0/2$ % و  $0/0/4$ % دارای کمترین تعداد گال تولید شده (به ترتیب  $35/3$  و  $72/3$ ) بودند، درحالی که در تیمار شاهد میزان گره ریشه  $327/7$  برآورد گردید (جدول ۶).

آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه فاکتور ۱- نوع عصاره در سه سطح آویشن، چویل و آب مقطر ۲- غلظت عصاره در سه سطح با غلظت های  $0/0/4$ ،  $0/0/2$  و  $0/0/0$  درصد ۳- اندام موردن عصاره گیری در سه سطح گل، برگ، ساقه برای چویل و برگ برای آویشن شیرازی در  $3$  تکرار برای هر تیمار انجام شد. سپس میانگین ترکیب های تیماری با استفاده از روش مقایسه میانگین حداقل اختلاف معنی دار (Least Significant Difference, LSD) انجام شد. کلیه تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS شد. کلیه تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS Inc. Chicago, USA) ۱۷ انجام گردید.

### نتایج

نتایج تجزیه واریانس در جدول های ۱-۳ آورده شده است. با توجه به جدول های تجزیه واریانس و معنی دار بودن تفاوت ها در بسیاری از موارد، مقایسه میانگین داده ها انجام شد (جدول های ۴-۷).

### ارزیابی فاکتورهای رشدی گیاهان مایه زنی شده

#### طول ریشه و اندام هوایی

با توجه به جدول های ۴ و ۵، مشاهده می شود که تأثیر عصاره های گیاهی بر طول ریشه و اندام هوایی به صورت افزایشی بوده، به طوری که بیشترین تأثیر بر طول اندام هوایی متعلق به تیمار پودر برگ و گل چویل  $0/0/2$ % (به ترتیب  $30/7$  و  $30/3$ ) بوده، درحالی که در تیمار شاهد  $20/1$  سانتی متر برآورد گردیده است. همچنین بیشترین تأثیر بر طول ریشه، متعلق به تیمار پودر برگ چویل  $0/0/2$ % (۲۸ سانتی متر) بوده که در تیمار شاهد  $18/2$  سانتی متر است.

### تعداد لارو در ۵۰۰ گرم خاک

مقایسه میانگین تعداد لاروهای سن دوم در ۵۰۰ گرم از خاک آلوده در تیمارها نشان داد که کمترین تعداد لارو متعلق به تیمار پودر ساقه چویل ۰٪ و پس از آن تیمار پودر برگ چویل ۱٪ (به ترتیب ۲۶۱، ۴۰۰) بوده، در حالی که در تیمار شاهد ۲۴۹۰ لارو سن دوم در هر گرم خاک شمارش گردیده است (جدول ۷).

### تعداد کیسه تخم

مقایسه میانگین تعداد کیسه تخم تولید شده توسط هر یک از تیمارها نشان داد که کمترین تعداد کیسه تخم متعلق به تیمار عصاره گل چویل با غلظت ۰٪ و ۴٪ (به ترتیب ۳۰/۳ و ۲۵) بود، در حالی که تیمار شاهد حاوی ۲۱۰ توده تخم در هر گرم ریشه بوده است (جدول ۶).

**جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مربوط به اندام‌های هوایی گوجه‌فرنگی آلوده شده به نماتد *M. javanica***

**تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره و پودر آویشن شیرازی و چویل**

منابع تغییر	درجه آزادی	طول اندام هوایی	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	میانگین مربعات
گیاه مورد آزمایش	۱	۸۱/۰۲۹ **	۴۲/۳۴۴ **	۴۲/۳۴۴ **	۱/۱۶۲ **
اندام عصاره‌گیری	۵	۱۱۸/۲۳۲ **	۲۳/۰۶۰ **	۲۳/۰۶۰ **	۱/۴۲۴ **
غلظت عصاره	۲	۳/۶۲۶ ns	۲/۰۶۹ ns	۲/۰۶۹ ns	۰/۶۱۷ **
عامل بیماری	۲	۱۳۶/۶۷۹ **	۲۸/۰۳۲ **	۲۸/۰۳۲ **	۰/۷۳۴ **
گیاه × اندام	۱	۱۵/۰۴۲ ns	۸/۸۴۵ **	۸/۸۴۵ **	۰/۰۰۰۰۴ ns
گیاه × غلظت	۲	۷۸/۲۰۸ **	۴۱/۶۶۴ **	۴۱/۶۶۴ **	۰/۱۴۲ ns
گیاه × عامل بیماری	۱	۸۵/۱۵۸ **	۱۲/۸۰۰ **	۱۲/۸۰۰ **	۰/۷۱۲ **
اندام × غلظت	۴	۲۸/۹۴۴ **	۱۲/۷۹۶ **	۱۲/۷۹۶ **	۰/۱۴۹ *
اندام × عامل بیماری	۵	۳۳/۰۸۰ **	۱۷/۸۷۱ **	۱۷/۸۷۱ **	۰/۴۳۴ **
غلظت × عامل بیماری	۲	۶/۱۸۹ ns	۷/۶۰۹ **	۷/۶۰۹ **	۰/۳۱۳ **
گیاه × اندام × غلظت	۰	۰	۰	۰	۰
گیاه × اندام × عامل بیماری	۱	۲۲۲/۰۴۰ **	۵۳/۹۰۸ **	۵۳/۹۰۸ **	۱/۵۷۰ **
گیاه × غلظت × عامل بیماری	۲	۴۹/۷۱۰ **	۲۴/۸۰۰ **	۲۴/۸۰۰ **	۰/۹۳۷ **
اندام × غلظت × عامل بیماری	۴	۶۶/۸۵۹ **	۲۵/۳۵۱ **	۲۵/۳۵۱ **	۰/۵۶۸ **
گیاه × اندام × غلظت × عامل بیماری	۷۰	۷/۰۶۹	۱/۰۷۷	۱/۰۷۷	۰/۰۴۷
ضریب تغییرات (%)		۴/۶۲۱	۵/۸۷۰	۵/۸۷۰	۶/۰۹۵

ns، \*\* و \*: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ می‌باشند.

این دو، تیمارهای شاهد و عصاره برگ ۴٪/۰ آین گیاه قرار دارند که موجب بالا رفتن فاکتور تولیدمثلی شده‌اند. در این آزمایش، تیمار پودر گل چویل ۲٪/۰ با فاکتور تولیدمثلی ۵٪/۰ و پس از آن تیمارهای عصاره ساقه چویل ۲٪/۰ و پودر برگ آویشن ۱٪/۰ به عنوان بهترین تیمارهای این آزمایش در کاهش میزان تولیدمثل این نماد شناخته شدند.

### فاکتور تولیدمثلی

مقایسه میانگین فاکتور تولیدمثلی (جدول ۷) بیانگر تفاوت قابل ملاحظه در تیمارهای است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد تیمارهای عصاره برگ ۲٪/۰ برگ و ۴٪/۰ گل چویل به عنوان عصاره‌هایی که در تولیدمثل نماد نه تنها اثری نداشتند، بلکه موجب افزایش جمعیت نماد شدند، و به عنوان نتیجه‌ای غیرقابل انتظار مطرح می‌باشند. پس از

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مربوط به اندام‌های زیرزمینی گوجه‌فرنگی آводه شده به نماد *M. javanica* تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره و پودر آویشن شیرازی و چویل و قارچ *F. oxysporum*

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
وزن خشک ریشه	وزن تر ریشه	طول ریشه			
۰/۰۹۶ *	۹/۵۹۰ **	۳۲/۶۹۶ *		۱	گیاه مورد آزمایش
۰/۲۶۷ **	۳۵/۸۸۷ **	۶۴/۵۳۹ **		۵	اندام عصاره‌گیری
۰/۰۰۶ ns	۶/۰۱۱ **	۱۰۳/۸۰۶ **		۲	غلظت عصاره
۰/۲۳۸ **	۰/۲۷۵ ns	۲۴/۲۲۶ *		۲	عوامل بیماری
۰/۰۵۱۳ ns	۲۲/۱۳۸ **	۱۳/۵۰۰ *		۱	گیاه × اندام
۰/۱۵۹ **	۱۲/۳۰۲ **	۱۶/۶۰۴ ns		۲	گیاه × غلظت
۰/۰۱۹ ns	۴/۲۷۱ **	۲۱/۰۲۹ ns		۱	گیاه × عامل بیماری
۰/۲۶۱ **	۲۳/۹۴۱ **	۳۲/۰۴۲ **		۴	اندام × غلظت
۰/۱۲۱ **	۸/۱۳۰ **	۹۴/۶۶۳ **		۵	اندام × عامل بیماری
۰/۴۰۲ **	۱۱/۶۹۱ **	۴۵/۹۹۰ **		۲	غلظت × عامل بیماری
۰	۰	۰		۰	گیاه × اندام × غلظت
۰/۰۳۱ ns	۷/۵۴۰ **	۸/۱۷۲ ns		۱	گیاه × اندام × عامل بیماری
۰/۱۷۸ **	۹/۷۴۳ **	۲۵/۷۶۷ **		۲	گیاه × غلظت × عامل بیماری
۰/۱۳۶ **	۵/۱۱۹ **	۷۰/۲۹۴ **		۴	اندام × غلظت × عامل بیماری
۰	۰	۰		۰	گیاه × اندام × غلظت × عامل بیماری
۰/۰۱۶۴	۰/۰۵۵۲	۵/۵۱۹		۷۰	خطا
۷/۳۱۴	۶/۳۴۸	۴/۵۳۲			ضریب تغییرات (%)

ns، \*\* و \*: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ می‌باشند.

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مربوط به تولیدمثل نماد *M. javanica* در گوجه فرنگی آلوده شده  
به نماد *M. javanica* تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره و پودر آویشن شیرازی و چویل

فاکتور	میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییر
	تعداد لارو سن ۲	تعداد گره در در ۵۰۰ گرم خاک	تعداد توده تخم در هر گرم ریشه		
تولیدمثلی	۳۹۵۷۹۸۰/۳۸۸ **	۵۸۶۷/۲۳۷ **	۳۰۲/۰۸۰ ns	۱	گیاه مورد آزمایش
۱/۸۳۹ **	۴۵۹۷۰۰/۷۶۷ **	۵۳۹۹/۶۲۵ **	۳۳۴۲/۶۹۹ **	۵	اندام عصاره گیری
۰/۶۰۹ **	۱۵۲۲۵۰/۴۴۹ **	۱۴۱/۱۹۰ ns	۱۲۵۳/۲۶۹ **	۲	غلظت عصاره
۳۳/۱۸۰ **	۸۲۹۵۵۳۷/۶۷۷ **	۹۷۲۷۵/۲۴۷ **	۴۶۲۹۴/۸۱۲ **	۲	عوامل بیماری
۰/۹۰۹ **	۲۲۷۳۷۰/۶۶۷ **	۳۶۰/۳۷۵ ns	۱۰۰/۰۴۲ ns	۱	گیاه × اندام
۰/۸۴۹ **	۲۱۲۲۳۷/۰۲۱ **	۲۴۲۷/۲۰۸ **	۱۵۹۶/۴۱۷ **	۲	گیاه × غلظت
۱۱/۱۷۱ **	۲۷۹۳۲۳۵/۰۳۹ **	۶۱/۹۳۱ ns	۱۹۰۹۷/۶۹۹ **	۱	گیاه × عامل بیماری
۴/۵۵۰ *	۱۱۳۷۳۸۳/۰۵۶ **	۱۴۶۳/۴۴۴ **	۳۴۹۴/۶۲۹ **	۴	اندام × غلظت
۱/۶۴۴ **	۴۰۸۶۳۶/۸۸۹ **	۶۱۴۳/۶۷۴ **	۳۲۳۳/۹۰۲ **	۵	اندام × عامل بیماری
۴/۸۶۷ **	۱۲۱۶۴۹۷/۰۵۰ **	۲۵۰۲/۲۲۷ **	۴۶۳/۵۷۸ *	۲	غلظت × عامل بیماری
.	.	.	.	.	گیاه × اندام × غلظت
۲/۸۲۱ **	۷۰۴۵۲۲/۶۶۸ **	۴۷۷/۰۳۶ ns	۶۵۱/۰۳۹ *	۱	گیاه × اندام × عامل بیماری
۲/۵۳۰ **	۶۳۲۰۲۸/۸۴۶ **	۳۲۰۴/۳۸۰ **	۲۵/۴۱۸ ns	۲	گیاه × غلظت × عامل بیماری
۳/۷۳۲ **	۹۳۲۲۲۲/۲۲۱ **	۳۶۲۸/۱۱۳ **	۱۸۰۴/۹۷۳ **	۴	اندام × غلظت × عامل بیماری
.	.	.	.	.	گیاه × اندام × غلظت × عامل بیماری
۰/۱۰۹	۲۷۳۷۶/۰۵۷	۲۱۳/۲۲۹	۱۳۹/۲۲۹	۷۰	خطا
۱۳/۲۳۲	۸/۵۸۷	۶/۹۹۱	۷/۷۸۴		ضریب تغییرات (%)

ns و \*\*: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ می‌باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر پارامترهای رشدی اندام‌های هوایی

#### گوجه فرنگی آلوده به نماد *Meloidogyne javanica* در شرایط گلخانه‌ای

گیاه	اندام	غلظت	طول اندام هوایی (سانتی‌متر)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)
عصاره گل	%/۰/۲	۲۹ ± ۱۰/۳ (۲۶-۳۲)	۸/۴ ± ۹/۷ (۷/۸-۹/۳)	۱/۳ ± ۱۱/۵ (۱/۲-۱/۵)	۰/۸ ± ۱۱/۵ (۰/۲-۰/۹)
عصاره برگ	%/۰/۴	۲۲ ± ۱۲ (۲۰-۲۵)	۵/۲ ± ۱۴/۸ (۴/۵-۶)	۰/۸ ± ۱۹/۹ (۰/۶-۰/۹)	۱/۳ ± ۹/۹ (۱/۲-۱/۴)
عصاره ساقه	%/۰/۲	۲۴/۳ ± ۸/۶ (۲۲-۲۶)	۸/۵ ± ۱۰/۲ (۷/۸-۹/۵)	۱/۷ ± ۵/۹ (۱/۶-۱/۸)	۱ ± ۲۰/۵ (۱/۲-۱/۸)
<i>Ferulago angulata</i>	%/۰/۴	۲۶/۷ ± ۷/۸ (۲۵-۲۹)	۸/۷± ۸/۱ (۷/۸-۹/۷)	۸/۵ ± ۲۰ (۱/۴-۲/۱)	۱/۸ ± ۲۰ (۱/۴-۲/۱)
پودر گل	%/۰/۱	۲۱ ± ۸/۲ (۱۹-۲۲)	۷/۴ ± ۱۲/۷ (۶/۷-۸/۵)	۱ ± ۱۴/۸ (۰/۹-۱/۲)	۱ ± ۱۴/۸ (۰/۹-۱/۲)
پودر برگ	%/۰/۲	۳۰/۷ ± ۸/۲ (۲۸-۳۳)	۱۰/۳ ± ۸/۳ (۹/۴-۱۱/۱)	۱/۴ ± ۱۴/۳ (۱/۲-۱/۶)	۰/۸ ± ۱۸/۳ (۰/۷-۱)
پودر ساقه	%/۰/۱	۲۱ ± ۱۷/۲ (۱۸-۲۵)	۴/۷ ± ۱۰/۶ (۴/۲-۵/۲)	۲ ± ۷/۸ (۱/۸-۲/۱)	۲ ± ۷/۸ (۱/۸-۲/۱)
پودر ساقه	%/۰/۲	۳۰/۷ ± ۳/۸ (۲۹-۳۱)	۱۲/۸ ± ۱۲/۷ (۱۲-۱۵/۵)	۱/۷ ± ۸/۸ (۱/۶-۱/۹)	۱/۵ ± ۲۲/۹ (۱/۲-۱/۹)

ادامه جدول ۴- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر پارامترهای رشدی اندامهای هوایی  
گوجه فرنگی آلوده به نماتد *Meloidogyne javanica* در شرایط گلخانه‌ای

$1/6 \pm 19/5$ (۱/۳-۱/۹)	$8/7 \pm 13/3$ (۷/۸-۱۰)	$27/3 \pm 9/2$ (۲۵-۳۰)	$\% ۰/۲$	عصاره برگ
$1/7 \pm 12/5$ (۱/۵-۱/۹)	$9/7 \pm 4/5$ (۹/۴-۱۰/۲)	$28/3 \pm 2$ (۲۸-۲۹)	$\% ۰/۴$	
$1/4 \pm 14/3$ (۱/۲-۱/۶)	$9/6 \pm 8/7$ (۹/۱-۱۰/۶)	$25/3 \pm 4/6$ (۲۴-۲۶)	$\% ۰/۱$	<i>Zataria multiflora</i>
$1/2 \pm 20/4$ (۱-۱/۵)	$5/6 \pm 12/7$ (۴/۸-۶/۲)	$18 \pm 16/7$ (۱۵-۲۱)	$\% ۰/۲$	پودر برگ
$0/9 \pm 8/7$ (۰/۸-۰/۹)	$7/1 \pm 9/4$ (۵/۸-۶/۸)	$20/1 \pm 8/5$ (۱۸/۸-۲۲)		شاهد
۷/۰	۸/۲	۱/۷		LSD 5%
۷/۰	۳/۳	۴/۸		LSD 1%

تعداد تکرار ۴، میانگین  $\pm$  درصد ضریب تغییرات (دامنه تغییرات)

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر پارامترهای رشدی ریشه گوجه فرنگی  
آلوده به نماتد *Meloidogyne javanica* در شرایط گلخانه‌ای

گیاه	اندام	غلاظت	طول ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه
		$\% ۰/۲$	$25/3 \pm 9/9$ (۲۳-۲۸)	$3/8 \pm 12/4$ (۲/۵-۳/۲)	$0/9 \pm 24$ (۰/۷-۱/۱)
		$\% ۰/۴$	$22/7 \pm 11/1$ (۲۰-۲۵)	$3/9 \pm 13$ (۳/۵-۴/۵)	$0/5 \pm 10/8$ (۰/۵-۰/۶)
		$\% ۰/۲$	$21 \pm 8/3$ (۱۹-۲۲)	$4/4 \pm 9/4$ (۴/۱-۴/۹)	$0/7 \pm 20/8$ (۰/۶-۰/۹)
		$\% ۰/۴$	$19/7 \pm 7/8$ (۱۸-۲۱)	$5/2 \pm 10/7$ (۴/۶-۵/۷)	$0/8 \pm 20$ (۰/۶-۰/۹)
		$\% ۰/۲$	$18/3 \pm 13/7$ (۱۶-۲۱)	$8/5 \pm 5/9$ (۸-۹)	$0/9 \pm 18/4$ (۰/۷-۱)
		$\% ۰/۴$	$22 \pm 6/8$ (۲۱-۲۴)	$6/7 \pm 18/5$ (۵/۳-۷/۷)	$0/7 \pm 24/7$ (۰/۵-۰/۸)
		$\% ۰/۱$	$23/7 \pm 6/5$ (۲۲-۲۵)	$5 \pm 17/9$ (۴/۴-۶)	$0/6 \pm 16/7$ (۰/۵-۰/۷)
		$\% ۰/۲$	$21/7 \pm 9/6$ (۲۰-۲۴)	$3/6 \pm 16/4$ (۳/۳-۴/۳)	$0/6 \pm 20/4$ (۰/۵-۰/۷)
		$\% ۰/۱$	$15 \pm 13/3$ (۱۳-۱۷)	$3/1 \pm 8/2$ (۲/۸-۳/۳)	$0/3 \pm 50/8$ (۰/۲-۰/۵)
		$\% ۰/۲$	$28 \pm 9/5$ (۲۵-۳۰)	$8/7 \pm 7/1$ (۸-۹/۲)	$0/9 \pm 22/2$ (۰/۷-۱/۱)
		$\% ۰/۱$	$19/7 \pm 5/9$ (۱۹-۲۱)	$8/8 \pm 4/1$ (۸/۴-۹/۱)	$1/2 \pm 12/4$ (۱/۱-۱/۴)
		$\% ۰/۲$	$17/7 \pm 14/2$ (۱۵-۲۰)	$4/8 \pm 14/7$ (۴-۵/۴)	$0/6 \pm 18/4$ (۰/۵-۰/۷)
		$\% ۰/۲$	$20 \pm 10$ (۱۸-۲۰)	$5/2 \pm 7/4$ (۴/۹-۵/۶)	$0/7 \pm 17/2$ (۰/۶-۰/۸)
		$\% ۰/۴$	$22 \pm 17/4$ (۱۸-۲۵)	$7/1 \pm 9/1$ (۷/۵-۷/۸)	$0/7 \pm 15/8$ (۰/۶-۰/۸)
		$\% ۰/۱$	$18/7 \pm 7/2$ (۱۸-۲۰)	$5/2 \pm 20/5$ (۴/۲-۶/۳)	$0/8 \pm 16/6$ (۰/۷-۱)
		$\% ۰/۲$	$21/7 \pm 14/1$ (۱۹-۲۵)	$3/4 \pm 16/7$ (۳-۴)	$0/5 \pm 16/8$ (۰/۴-۰/۶)
			$18/2 \pm 13/7$ (۱۶/۳-۲۱)	$3/9 \pm 30/3$ (۳/۱-۵/۳)	$0/4 \pm 35/9$ (۰/۳-۰/۶)
شاهد				۲	۳/۰
					LSD 5%
				۴/۷	۴/۰
					LSD 1%

تعداد تکرار ۴، میانگین  $\pm$  درصد ضریب تغییرات (دامنه تغییرات)

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر تعداد گال و کیسه تخم در ۱ گرم ریشه  
ریشه گوجه فرنگی آلوده به نماتد *Meloidogyne javanica* در شرایط گلخانه‌ای

گیاه	اندام	غلظت	تعداد گال در ۱ گرم ریشه	تعداد کیسه تخم در ۱ گرم ریشه
<i>Ferulago angulata</i>	عصاره گل	%/۲	۳۵/۳ ± ۱۹/۹ (۲۸-۴۲)	۳۰/۳ ± ۱۱/۶ (۲۷-۳۴)
	عصاره برگ	%/۴	۷۲/۳ ± ۹/۴ (۶۷-۸۰)	۲۵ ± ۲۸ (۱۸-۳۲)
	عصاره ساقه	%/۲	۱۵۵ ± ۸/۵ (۱۴۰-۱۶۵)	۴۹/۷ ± ۲۳/۳ (۳۹-۶۲)
	پودر گل	%/۴	۱۶۱/۳ ± ۵ (۱۵۴-۱۷۰)	۶۲ ± ۱۳/۲ (۵۵-۷۱)
	عصاره ساقه	%/۲	۱۰۷/۷ ± ۱۰/۸ (۱۰۰-۱۲۰)	۵۱/۷ ± ۱۸/۶ (۴۳-۶۲)
	پودر برگ	%/۴	۱۲۴/۳ ± ۸/۹ (۱۱۴-۱۳۶)	۶۶/۷ ± ۱۲/۵ (۶۰-۷۶)
	پودر گل	%/۱	۱۱۰ ± ۹/۱ (۱۰۰-۱۲۰)	۱۰۰/۷ ± ۱۶/۹ (۸۸-۱۲۰)
	پودر برگ	%/۲	۹۵ ± ۵/۳ (۹۰-۱۰۰)	۵۸/۳ ± ۱۳/۱ (۵۰-۶۵)
	پودر ساقه	%/۱	۱۱۶/۷ ± ۱۳/۱ (۱۰۰-۱۳۰)	۵۵ ± ۲۶/۴ (۴۱-۷۰)
	پودر برگ	%/۲	۱۲۰/۷ ± ۱۷/۴ (۱۰۰-۱۴۲)	۵۲/۷ ± ۱۵/۸ (۴۶-۶۲)
<i>Zataria multiflora</i>	عصاره برگ	%/۱	۷۸۱۲/۳ ± ۱۲/۴ (۷۲-۹۲)	۲۸/۷ ± ۱۴/۵ (۲۴-۳۲)
	پودر برگ	%/۲	۱۴۶/۷ ± ۳/۹ (۱۴۰-۱۵۰)	۵۲/۷ ± ۲۳/۲ (۴۲-۶۶)
	شاهد		۱۲۰ ± ۱۶/۷ (۱۰۰-۱۴۰)	۹۹/۳ ± ۷/۱ (۹۲-۱۰۶)
	LSD 5%		۱۲۰ ± ۹/۷ (۱۰۰-۱۴۰)	۸۲ ± ۴/۲ (۸۰-۸۶)
	LSD 1%		۱۲۳/۳ ± ۱۲/۴ (۱۱۰-۱۴۰)	۱۰۶/۷ ± ۱۰/۹ (۱۰۰-۱۲۰)
			۸۳/۳ ± ۱۸/۳ (۷۰-۱۰۰)	۷۳/۳ ± ۱۷/۲ (۶۰-۸۵)
			۳۲۷/۷ ± ۱۱/۲ (۲۹۰-۳۶۳)	۲۱۰ ± ۱۶/۵ (۱۹۰-۲۵۰)

تعداد تکرار ۴، میانگین ± درصد ضریب تغییرات (دامنه تغییرات)

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر تعداد لارو در خاک گوجه فرنگی  
آلوده به نماتد *Meloidogyne javanica* و فاکتور تولید مثلی در شرایط گلخانه‌ای

گیاه	اندام	غلظت	تعداد ۵۰۰ گرم خاک در دوم سن دوم	فاکتور تولیدمثلی
<i>Ferulago angulata</i>	عصاره گل	%/۲	۵۱۰/۷ ± ۱۷/۶ (۴۲۰-۶۰۰)	۱/۷ ± ۱۱/۸ (۱/۴-۱/۸)
	عصاره برگ	%/۴	۷۲۶/۷ ± ۷/۹ (۶۸۰-۷۸۰)	۷/۱ ± ۴/۷ (۵/۸-۶/۴)
	عصاره ساقه	%/۲	۱۷۱۳/۳ ± ۱۶/۹ (۱۴۳۰-۲۰۱۰)	۷/۴ ± ۳/۴ (۷/۲-۷/۶)
	پودر گل	%/۴	۱۳۱۶/۷ ± ۷/۳ (۱۲۳۰-۱۴۲۰)	۴/۶ ± ۸/۳ (۴/۲-۵)
	عصاره ساقه	%/۲	۱۰۵۶/۷ ± ۸/۶ (۹۹۰-۱۱۶۰)	۰/۸ ± ۲۵ (۰/۶-۱)
	پودر برگ	%/۴	۶۶۹/۷ ± ۵/۶ (۶۳۰-۷۰۴)	۲/۵ ± ۵۸/۵ (۰/۸-۳/۶)
	پودر گل	%/۱	۷۷۲ ± ۷/۳ (۷۲۰-۸۳۲)	۴ ± ۳/۶ (۳/۹-۴/۲)
	پودر گل	%/۲	۸۶۴/۷ ± ۱۰/۶ (۸۰۰-۹۷۰)	۰/۵ ± ۴/۴ (۰/۵-۰/۶)
	پودر برگ	%/۱	۴۰۰ ± ۲۵ (۳۰۰-۵۰۰)	۱/۵ ± ۷/۳ (۱/۴-۱/۷)
	پودر برگ	%/۲	۱۲۶۰ ± ۵۸/۵ (۴۲۰-۱۸۰۰)	۱/۷ ± ۱۰/۶ (۱/۶-۲)
	پودر ساقه	%/۱	۲۰۲۰ ± ۳/۶ (۱۹۶۰-۲۱۰۰)	۲/۴ ± ۱۶/۹ (۲/۹-۴)
	پودر ساقه	%/۲	۲۶۱ ± ۴/۴ (۲۵۰-۲۷۳)	۲/۶ ± ۷/۳ (۲/۵-۲/۸)

ادامه جدول ۷- مقایسه میانگین اثر عصاره آبی چویل و آویشن شیرازی بر تعداد لارو در خاک گوجه‌فرنگی  
آلوده به نماتد *Meloidogyne javanica* و فاکتور تولید مثلی در شرایط گلخانه‌ای

$2/1 \pm 8/6$ (۲-۲/۳)	$3197/3 \pm 3/4$ (۳۰۸۲-۲۳۰۰)	٪۰/۲	عصاره برگ
$1/3 \pm 5/6$ (۱/۳-۱/۴)	$2299/7 \pm 8/3$ (۲۱۰۹-۲۴۹۰)	٪۰/۴	<i>Zataria multiflora</i>
$1 \pm 17/6$ (۰/۸-۱/۲)	$833/3 \pm 11/8$ (۷۲۰-۹۰۰)	٪۰/۱	پودر برگ
$1/5 \pm 7/9$ (۱/۴-۱/۶)	$3040 \pm 4/7$ (۲۹۲۰-۳۲۰۰)	٪۰/۲	
$5 \pm 11/4$ (۴/۳-۵/۴)	$2490/7 \pm 11/4$ (۲۱۷۰-۲۷۱۲)		شاهد
۰/۹	۲/۴۴۴		LSD 5%
۱	۶/۵۲۰		LSD 1%

تعداد تکرار ۴، میانگین  $\pm$  درصد ضریب تغییرات (دامنه تغییرات)

در آزمایشی Vats و همکاران (۱۹۹۵) با کاربرد

همزمان برگ‌های گیاه کرچک با مقادیر مختلف کودهای شیمیایی موجب افزایش رشد گیاه گوجه‌فرنگی و کاهش تعداد گال‌ها، توده‌های تخم و تعداد تخم‌ها در نماتد استفاده از برگ‌های درخت چریش *M. javanica* شدند. استفاده از برگ‌های درخت چریش به میزان ۶ گرم برگ خشک شده در هر کیلوگرم خاک موجب افزایش رشد و کاهش تعداد گال‌های نماتد *M. javanica* در گیاه گوجه‌فرنگی می‌شود (Walia & Gupta, 1995).

تحقیقات زیادی تأثیر نماتدکشی گیاهان دارویی را به اثبات رسانده‌است. مدیریت نماتد *M. incognita* نیز توسط بسیاری از گیاهان آزمایش شده‌است که از آن جمله می‌توان به تأثیر بازدارندگی قسمت‌های مختلف درخت چریش (*Azadirachta indica*) و درخت زیتون تلحظ کرد (Siddiqui & Alam, 2001). در آزمایش‌های گلخانه‌ای، پودر ۱٪ درخت چریش باعث کاهش ۶۷ تا ۹۰ درصدی تعداد نماتد زخم (*Pratylenchus penetrans*) و نماتد ریشه‌گرهی (*M. hapla*) در گوجه‌فرنگی و خاک‌های متفاوت درختان گردید (Abbas et al., 2005). کترول نماتد ریشه‌گرهی توسط میوه تازه زیتون نیز به

## بحث

نماتدهای مولد گره خسارت قابل توجهی به محصولات مختلف از جمله سبزیجات مهمی مانند خیار و گوجه‌فرنگی وارد می‌کنند. متأسفانه توجه کشاورزان به سومون دفع آفات تا حد بسیار زیادی بالا رفته است. با توجه به مخاطرات بسیار زیاد ترکیب‌های شیمیایی، امروزه مواد و عصاره‌های گیاهی جایگزین مناسبی برای سومون دفع آفات محسوب می‌شوند. در آزمایش حاضر، کاشت گیاه گوجه‌فرنگی در گلدان‌های حاوی مقادیر مختلف عصاره و پودر گل چویل موجب کاهش معنی‌دار تعداد گره ریشه و توده تخم نماتد مولد گره ریشه گردید که بیشترین کاهش در تیمار عصاره گل چویل ٪۰/۲ مشاهده شد. نتایج تحقیقات شاهچراغی (۱۳۵۹) نیز نشان می‌دهد که اضافه کردن ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره گیاه درمنه (*Artemisia cina*) به هر ۵۰۰ گرم خاک آلوده به نماتد گال‌زای *M. incognita* می‌تواند تا ۹۹٪ نماتد را کترول و از بروز بیماری در گیاه گوجه‌فرنگی ممانعت بعمل آورد. *Ipomoea fistulosa* (Alam ۱۹۸۵) با استفاده از عصاره گیاه کاربوفوران، موجب کاهش جمعیت نماتد ریشه گرهی در بوته‌های بادمجان شد.

- D'Addabbo, T., Sasanelli, N., Lamberti, F., Greco, P. and Carella, A., 2000. Effect of olive and grape pomace in the control of root knot nematodes. Proceeding of 2000 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions, Orlando, Florida, USA, 6-9 November: 1-3.
- Hussey, R.S. and Barker, K.R., 1973. A comparison of methods of collecting inoculum of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Disease Reporter, 57: 1025-1028.
- Lamberti, F. and Taylor, C.E., 1979. Root- Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) Systematic Biology and Control. Academic press London, New York, 477p.
- Oka, Y., Kolai, H., BarEyl, M., More, M., Sharon, E. Chet, I. and Spiegel, Y., 2000. New strategies for the control of plant parasitic nematodes. Pest Management Science, 56(11): 983-988.
- Sasser, J.N., 1979. Economic importance of *Meloidogyne* to tropical countries: 359-374. In: Lamberti, F. and Taylor, C.E., (Eds.). Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) Systematics Biology and Control. Academic Press, New York, London, San Francisco, 477p.
- Siddiqi, M.R., 2000. Tylenchida, Parasites of Plants and Insects. CABI Publishing. CAB International, Wallingford, UK, 833p.
- Siddiqui, M.A. and Alam, M.M., 2001. Screening of tomato varieties/lines for resistance against root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*). The IPM Practitioner, 23: 9-11.
- Sikora, R.A. and Fernandez, E., 2005. Nematode parasites of vegetables: 319-392. In: Luc, M., Sikora, R.A. and Bridge, J., (Eds.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International, Wallingford, UK, 896p.
- Vats, R., Nandal, S.N. and Dalal, M.R., 1995. Efficacy of different plant extracts for managing root knot nematode, *Meloidogyne javanica* on tomato. Haryana Agricultural University Journal of Research, 25(3): 113-116.
- Walia, K.K. and Gupta, D.C., 1995. Neem an effective biocide against *Meloidogyne javanica* attacking vegetable crops. Plants Diseases Research, 10(1): 59-61.

اثبات رسیده است (D'Addabbo *et al.*, 2000). در اروگوئه، تأثیر نماتدکشی زیتون بر گونه‌های مختلف نماتد ریشه‌گرهی، قارچ‌ها، حشرات و علف‌های هرز نیز گزارش شده است (Bello *et al.*, 2004). در ایران نیز از گیاهان ضدکرم علیه نماتدهای پارازیت گیاهی استفاده شده است (Abivardi, 1971).

### منابع مورد استفاده

- افسار سیستانی، الف.، ۱۳۷۰. پزشکی سنتی مردم ایران. انتشارات روزنہ، تهران، ۹۲۷ صفحه.
- شاهچراغی، م.، ۱۳۵۹. ارزیابی اثر نماتدکشی گیاه درمنه (*Artemisia cina*) برای مبارزه با نماتد مولد غده ریشه (*Meloidogyne incognita*) در گیاه گوجه فرنگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشگاه شیراز.
- قهرمان، ا.، ۱۳۶۵. فلور رنگی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلهای و مراعع کشور، جلد ۱۷، شماره ۲۰۴۸.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۴. معارف گیاهی (جلد ۵). نشر فرهنگ اسلامی، تهران، ۳۱۵ صفحه.
- Abbasi, P.A., Riga, E. Conn, K.L. 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(1): 38-45.
- Abivardi, C., 1971. Studies on the effects of 9 Iranian anti-helminthic plant extracts on the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Phytopathology, 71(4): 300-308.
- Alam, M.M., 1985. A single method for "in vitro" screening for nematoxicity. International Nematology Network Newsletter, 2: 6.
- Bello, A., López-Pérez, J.A., García-Álvarez, A., Sanz, R. and Lacasa, A., 2004. Biofumigation and nematode control in the Mediterranean region. Proceedings of the Fourth International Congress of Nematology, Tenerife, Spain, 8-13 June: 133-149.

## Inhibition effect of *Zataria multiflora* Boiss. and *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. on tomato root-knot nematode (*Meloidogyne javanica*) in greenhouse condition

N. Ghazalbash<sup>1</sup> and M. Abdollahi<sup>2\*</sup>

1- Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Yasouj, Yasouj, Iran

2\*- Corresponding author, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Yasouj, Yasouj, Iran

E-mail: mdabdollahi@gmail.com

Received: August 2011

Revised: February 2012

Accepted: April 2012

### Abstract

Root knot nematodes are one of the most important plant parasitic nematodes damaging many crops, particularly vegetables. According to the experiments conducted in greenhouse conditions, the damage of this nematode was estimated to be 56-49 percent, based on dry weight of stem and root. Increasing use of pesticides is of concern to specialists in environmental and nutritional sciences so the use of natural substances to control of pests and plant diseases is a priority. This research was aimed to reduce the pesticide use with application of the aqueous extract of two local medicinal plants, *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. and *Zataria multiflora* Boiss., on root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*, in tomato plants. A factorial experiment was performed with three factors including medicinal plants, plant parts and percentage of plant extract or powder, in a randomized complete block design with four replications. Results showed that the best treatments in terms of the factors associated with root-knot nematode, were flower and stem powder of *F. angulata* at the rate of 0.2%. The treatments of leaf powder of *F. angulata* at the rate of 0.1% and stem powder of this plant at the rate of 0.2% were the best treatments with best effect on the plant growth factors. In addition to sufficient effect of leaf powder of this plant on the factors associated with nematodes at the rates of 0.1 and 0.2%, growth factors of tomato plants were not affected.

**Key words:** Tomato, root knot nematode, plant extracts, *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss., *Zataria multiflora* Boiss.