تاثیر پودر بذر گیاه دارویی چریش علیه نماتد مولد گره ریشه (*Meloidogyne incognita* Mill.) در گیاه گوجه‌فرنگی

*شروین هادیان[۱]، کامران رهنما[۲]، سالار جمالی[۳]، علی اسکندری[٤]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

۲. گروه گیاهپزشکی، دانشگاه منابع طبیعی گرگان

۳. گروه گیاهپزشکی، دانشگاه گیلان

٤. گروه گیاهپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

چکیده

باتوجه به تاثیرات سوء کنترل شیمیایی استفاده از مواد گیاهی در کنترل بیماری‌ها جذابیت بیشتری یافته است. تاثیر پودر بذر چریش بر روی نماتود مولد گره *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه مورد آزمایش قرار گرفت و با اثر نماتودکش کربوفوران مقایسه گردید. در این تحقیق تیمارها شامل شاهد، نماتود، نماتود و کربوفوران، نماتود و پودر بذر چریش بودند. گیاهان گوجه فرنگی در مرحله گیاهچه‌ای توسط ۲۰۰۰ عدد لارو سن دوم نماتود به ازای هر گیاه تلقیح شدند. آزمایشات در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. شاخص‌هایی مرفولوژیکی از قبیل وزن تر و خشک ریشه و اندامهای هوایی، ارتفاع ساقه، طول ریشه، جمعیت نهایی نماتود، نرخ تولید مثل و شاخص تولید گال پس از ٦۰ روز در شرایط گلخانه در دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تیمارهای پودر بذر چریش و کربوفوران بیشترین تأثیر را بر روی رشد گیاه داشته و سبب تولید کمترین تعداد گال بر روی ریشه می‌شدند. از طرفی این تیمارها سبب کاهش معنی داری (P=0.01) در کل جمعیت نهایی نماتودهای موجود در خاک و ریشه نیز شدند. بیشترین وزن تر ریشه، ٤/۷۲ ، بیشترین وزن خشک ریشه، ۰/۱۵ و همچنین بیشترین ارتفاع شاخه،۲۵/۲۳ هنگام کاربرد تیمار پودر چریش ثبت گردید و نسبت به شاهد باعث ۳۰٪ درصد کاهش جمعیت نماتود در گلدان‌های تیمار شده با پودر بذر چریش شد، بنابراین در این تحقیق نشان داده شد چریش نسبت به کربوفوران تاثیر بهتری در کنترل جمعیت نماتود داشته است.

کلمات کلیدی: پودر بذر چریش، نماتود مولد گره، گوجه فرنگی

مقدمه

گوجه فرنگی *Lycopersicon esculentum* Mill. از سبزیجاتی است که به شکل‌های مختلفی اعم از تازه خوری، رب، سس و غیره مصرف می‌شود. بر اساس آمارنامه کشاورزی در سال زراعی ۸۰-۷۹، سطح زیر کشت گوجه فرنگی در کشورمان ۱۱۰۲۲۹ هکتار بوده و عملکرد آن حدود ۲۷ تن در هکتار گزارش شده است (احمدی و مرتضوی بک، ۱۳۸٤).

*e.mail:Zhinaz.hadian@gmail.com

در میان عوامل متعددی که باعث کاهش عملکرد گوجه فرنگی می‌شوند، نماتودهای مولد گره ریشه که با گونه های مختلف *Meloidogyne* از جمله *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood. تهدیدی جدی برای کشت این محصول در نقاط مختلف محسوب می‌گردد (Hasabo & Noweer, 2005). کاربرد مداوم سموم شیمیایی و نماتودکش‌ها جهت کنترل عوامل بیماری‌زای خاکزاد و نماتودهای انگل گیاهی، باعث آلودگی زیست محیطی شده و تعادل اکولوژیکی طبیعت را به هم می‌زند. بنابراین مطالعات کنونی بیشتر بر مبنای یافتن روشی مناسب برای جایگزین کردن ترکیبات شیمیایی صورت می‌پذیرد. از جمله این موارد می‌توان به استفاده از کودهای آلی، افزودن مواد اصلاحی به خاک، عصاره ها و کودهای گیاهی اشاره کرد. موارد فوق به دلیل رعایت ملاحظات اکولوژیکی و مقرون به صرفه بودن مورد توجه قرار گرفته است (Pandey, 2002; Saxena & Lalita, 2005). در این بین تولید نماتودکش‌های حاصل از مواد گیاهی مثل Achook، Nimin، Jauzin، Suneem، توجه خاصی را به خود معطوف داشته است (Chitwood, 2002). بسیاری از ترکیبات با خاصیت نماتودکشی از جمله آلکالوئیدها، فنل ها، ترپنوئیدها و استیلن ها، از بافت‌های گیاهی قابل استحصال می‌باشند. این مواد برای محیط زیست بی خطر، به راحتی قابل دسترس بوده و هزینه چندانی ندارند (Gommers & Barker, 1988).

در این خصوص، یکی از تیره‌های مهم گیاهی که طی دو دهه گذشته بسیار مورد توجه قرار گرفته، تیره Meliaceae است که دارای مواد شیمیایی گوناگون بوده و غنی از ترکیبات ترپنوئیدی است. این خانواده، شامل ٤٥ جنس و ٧٥ گونه بوده که به صورت درخت و درختچه در نواحی گرمسیر خاورمیانه پراکنده است. چریش با نام علمی *Azadirachta indica* A.Juss از مهمترین گیاهان این تیره است که حاوی بیشترین ماده موثره است. این گیاه، درختی همیشه سبز است که ارتفاع آن بر حسب شرایط آب و هوایی مختلف از ٥ تا ٣٠ متر می‌تواند متغیر باشد. گلهای آن کوچک و به رنگ کرم متمایل به صورتی با عطری تند است. میوه ها تخم مرغی شکل و شفت مانند بوده و در اثر فشردن میوه های خام، ماده شیری رنگی از آن خارج می‌شود. این میوه ها پس از رسیدن رنگ زرد می‌گردند. گیاه چریش، بومی شبه قاره هند بوده و تاکنون در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری آفریقا، آمریکای جنوبی و مرکزی و بسیاری از بخش های آسیا گسترش یافته است. این گیاه حدود ٦٠ سال پیش توسط مهاجرین هندی، پاکستانی و بنگلادشی به ایران وارد و هم اکنون در نواحی گرمسیری جنوب کشور مانند بندرعباس، چابهار، جزیره قشم و بوشهر وجود دارد (قاسم خانی، ١٣٧٨).

بذر ها و برگهای چریش دارای ترکیباتی هستند که بر روی نماتودها تاثیر گذار هستند، به عنوان نمونه یک فراورده چریش به نام Nimin به طور رضایت بخشی باعث کاهش جمعیت نماتودهای *Meloidogyne incognita*، *Rotylenchulus reniformis*، *Tylenchorhynchus brassicae*، *Hoplolaimus indicus*، *Helicotylenchus indicus*، *Tylenchus filiformis* می‌شود که در طبیعت وجود دارند و آزمایش نشان می‌دهد که افزایش رشد گیاهان با کاهش رشد این نماتودها همبستگی دارد (Akhtar & Alam, 1993).

مطالعات آزمایشگاهی بر روی نماتود *M. incognita* نشان داد که بذر گیاه چریش بیش از ٩٠ درصد باعث ممانعت از تفریخ تخم می‌شود، همچنین مطالعات گلخانه‌ای نشان داد که در شرایط گلخانه بذر گیاه چریش به صورت معنا داری باعث کاهش آلودگی نماتود مولد غده می‌شود و به دنبال آن سبب افزایش رشد گیاه می‌شود (Rather & Siddiqui, 2007).

کاربرد برگ گیاه چریش در خاک بر روی بادمجان‌های آلوده به نماتد *Meloidogyne incognita* در شرایط گلخانه باعث کاهش جمعیت نماتودها در خاک و همچنین کاهش تعداد گال‌ها شد و باعث افزایش رشد گیاه بادمجان شد (Ahmad et al, 2008).

تاکنون تاثیر بخش‌های متفاوت این گیاه بر روی نماتودها و سایر آفات و بیماری ها مورد بررسی قرار گرفته است. در هندوستان استفاده از بخش‌های متفاوت گیاه چریش علیه نماتودها از دهه ١٩٦٠ میلادی آغاز شده به طوری که بذر و برگ خشک شده این گیاه به صورت پودر مخلوط با خاک به کار رفته و یا از عصاره آبی و اتانولی آن در موارد مختلف

استفاده شده است (Akhtar, 2000). تحقیقات مبنی بر این است که بیشترین تاثیر مربوط به پودر بذر خشک شده این گیاه درون خاک می‌باشد (Akhtar, 2000).

هدف از این مطالعه بررسی تاثیر پودر بذر چریش بر روی نماتود مولد گره و عملکرد گوجه‌فرنگی بوده و همچنین مقایسه تاثیر پودر بذر چریش و کربوفوران بر روی نماتود مولد گره است.

مواد و روش‌ها

الف) تهیه نشاء گوجه فرنگی

پس از تهیه بذر گوجه فرنگی رقم رد کلاد، اقدام به کشت و تهیه نشاء از آن گردید. یک کیلوگرم خاک مورد مصرف حاوی لوم رسی+ خاک برگ+ ماسه به نسبت مساوی ۱:۱:۱ تهیه و در دو مرحله در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد در دو روز متوالی اتوکلاو و سترون گردید.

ب) تهیه مایه تلقیح نماتود مولد گره ریشه

ریشه و خاک‌های آلوده به نماتود مولد گره از روستاها و گلخانه‌های اطراف گرگان جمع آوری و به آزمایشگاه انتقال یافت. پس از استخراج و جداسازی نماتود، کشت انبوه و خالص طبق روش جپسون (۱۹۸۷) صورت گرفت بر اساس خصوصیات مرفولوژیک و مرفومتریک گونه مورد مطالعه *Meloidogyne incognita* تشخیص داده شد. در گلخانه هر کیسه تخم به طور جداگانه توسط پیپت به داخل سوراخی به عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متر در مجاور نشاء گوجه فرنگی قرار گرفت. گلدانها در اندازه ۱۰ و قطر دهانه ۵ سانتیمتر و نشاءها در مرحله ۲ تا ٤ برگ حقیقی بودند. نهایتاً بعد مدت ٦۰ تا ۷۰ روز ریشه گلدان‌ها آماده برای نمونه برداری به منظور شناسایی نماتود شد. پس از تکثیر گونه خالص، توده‌های تخم از روی ریشه‌های آلوده جداسازی و به مدت سه دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد قرار داده شدند. سپس به مدت پنج روز در آب مقطر استریل در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. پس از این مدت، تخم‌ها تفریخ شده و لاروهای سن دوم نماتود از آن خارج شدند.

ج) تهیه پودر بذر گیاه چریش

میوه درختچه چریش از بندرعباس جمع آوری و پس از شستشو و سترون کردن، بذر یا بذر آن جداسازی گردید. پس از شستشو، بذور به مدت ٢٤ ساعت در معرض آفتاب قرار داده شد تا کاملاً خشک شوند. سپس به مدت یک ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. بذرهای خشک شده کاملاً خرد و پودر گردیدند.

د) اختلاط پودربذر گیاه چریش و نماتود کش کربوفوران با خاک

۵۰ گرم از پودر بذر چریش و ۳ گرم از نماتود کش کربوفوران را با یک کیلوگرم خاک سترون تهیه شده مخلوط می‌نماییم و سپس نشاء دو برگی گوجه فرنگی که در خاک سترون رشد یافته به این گلدان‌ها انتقال یافت.

ه) تلقیح ایناکلوم نماتود

تعداد ۲۰۰۰ عدد لارو سن دوم تازه تفریخ شده از تخم را که توسط لام گلبول شمار، شمارش شده است در پای هر ریشه افزوده شد.

و) طرح آماری و شرایط نگاهداری

این تحقیق در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار در شرایط گلخانه‌ای اجرا شده است. تیمارها شامل شاهد، نماتود به تنهایی، نماتود و کربوفوران، نماتود و پودر بذر چریش بود. پس از اضافه کردن مایه تلقیح، نشاءهای گوجه فرنگی در درجه حرارت ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد در گلخانه به مدت ٦۰ روز نگاهداری و در مواقع لزوم آبیاری صورت پذیرفت. سپس وزن تر و خشک ریشه و اندام‌های هوایی، ارتفاع ساقه و ریشه، جمعیت نهایی نماتد درخاک و نرخ تولید مثل نماتود (تقسیم کل جمعیت نماتود در خاک و ریشه به جمعیت اولیه نماتودهای تلقیح شده در گیاه) مورد محاسبه و بررسی قرار گرفت. شاخص تعداد گال تولید شده با استفاده ازروش استاندارد شاخص تولید گال تیلور و ساسر (۱۹۷۸) از ۰ تا ٤ ثبت گردیدند. داده ها در سطح آماری یک و پنج درصد توسط نرم افزار SAS و با آزمون LSD مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

جدول ۱: شاخص تولید گال تیلور و ساسر (۱۹۷۸) در مقیاس (٤ ۹)

تعدادگال	شاخص
صفر	آلودگی یا گال وجود ندارد
یک	آلودگی خفیف (۱٪- ۲۵٪)
دو	آلودگی متوسط (۲٦٪ - ۵۰٪)
سه	آلودگی شدید (۵۱٪ ۷۵٪)
چهار	آلودگی بسیار شدید (۷٦٪ - ۱۰۰٪)

نتایج

مقایسه میانگین داده‌ها در جدول یک نشان داد که کاربرد چریش و کربوفوران باعث ایجاد اختلاف معنی دار آماری در شاخص‌های رشدی اندازه‌گیری شده درگیاه گردیده است. به نحوی که طول ریشه و ساقه و وزن گیاه تیمار شده به صورت معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش می‌یابد. البته در یک مورد و آن هم وزن خشک اندام هوایی، تیمار با کربوفوران نتوانسته اختلاف معنی داری با گیاه آلوده به نماتود نشان دهد. می‌توان گفت پودر بذر گیاه چریش نسبت به کربوفوران تاثیر بیشتری در افزایش رشد گیاه دارد. در مقایسه، کربوفوران نیز توانسته شاخص های رشدی در سطوح آماری مستقل از چریش را افزایش دهد. به گونه ای که در تمامی این موارد به استثنای وزن خشک ریشه، در یک یا دو گروه آماری پائین تر از چریش قرار می‌گیرد. همچنین پودر بذر چریش و کربوفوران باعث کاهش معنی‌داری در جمعیت نهایی نماتودهای موجود در خاک و ریشه نسبت به گلدان‌های تیمار نشده یا شاهد شده است. جمعیت نهایی نماتود در خاک و ریشه از تعداد ۲۸٦۳ عدد در تیمار نماتود به تعداد ۹۳٦ در تیمار بذر چریش، تعداد ۱۱۰۰ در تیمار کربوفوران کاهش یافته است. این اختلاف در تعداد گال‌های ریشه نیز به چشم می‌خورد، تعداد گال‌ها را از ۵ در تیمار نماتود به ۰/۲۵ در تیمار چریش و ۰/۵ در تیمار کربوفوران کاهش داده است. نکته قابل توجه این که چریش سبب کاهش بیشتری در جمعیت نهایی نماتود نسبت به کربوفوران شده است و بالطبع نرخ تولید مثل و شاخص تولید گال پائین تری نسبت به کربوفوران نیز برخوردار بوده است. نرخ تولید مثل در تیمار نماتود برابر ۱/٤۲ بود در حالی که در تیمار پودر بذر چریش برابر ۰/٤۳ و در تیمار کربوفوران ۰/٤٦ بود. این اختلافات در سطح یک درصد، شاخص های مذکور را در دو گروه آماری جداگانه تقسیم بندی می‌کند (جدول ۲). بنابراین می‌توان گفت پودر بذر چریش بیشترین تاثیر را در کاهش نرخ تولید مثل نماتود دارد.

جدول ۲: بررسی تاثیر چریش و کربوفوران بر روی *Meloidogyne incognita*

تیمارها	وزن تر (gr)		ارتفاع (mm)		وزن خشک (gr)		PF	RF=PF/PI	RKI
	شاخه	ریشه	شاخه	ریشه	شاخه	ریشه			
گیاه سالم	٤/٦٤a	۱/۲۹b	۲۳/٦۲b	۲۳/۰۸a	۰/٦۷b	۰/۱۹a	۰/۰۰d	۰/۰۰d	۰d
نماتود	۳/۲۲c	۱/۰۱d	۲۰/٦۲d	۱۹/۹۳d	۰/۵۱c	۰/۱۲c	۲۸٦۳/۰۰a	۱/٤۲a	۳a
نماتود+چریش	٤/۷۲a	۱/۳۱a	۲۵/۲۳a	۲۲/۳۳b	۰/۷۲a	۰/۱۵b	۵۳۱/۲۵b	۰/۲۵b	۰/۵b
نماتود+کربوفوران	٤/٤۷b	۱/۲۱c	۲۳/۱۷c	۲۱/۳۰c	۰/۵۱c	۰/۱٤b	۵۱۹/۰۰۰c	۰/۲٤c	۰/۲۵c
LSD	۰/۱۵۱۸	۰/۰۱۲٦	۲/۱۸	۰/۱۹٦	۰/۰۱۵۱	۰/۰۱۲٦	۱/۹۲	۰/۰۰۷۷	۰

داده ها میانگین چهار تکرار است. تیمارهای دارای حروف مشابه در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند. داده ها میانگین چهار تکرار است.

PF: جمعیت نهایی نماتود در ریشه و خاک، RF: نرخ تولید مثل نماتود، PI: جمعیت نماتودهای تلقیح شده (۲۰۰۰ عدد لارو سن دوم)، RKI: شاخص تولید گال

بحث

گیاه چریش *Azadirachta indica* A.Juss به عنوان یکی از گیاهان دارویی مهم برای درمان عوامل گوناگونی شناخته شده است. کشاورزان هندی بدون هیچ دانشی از ترکیبات شیمیایی موجود در چریش، از این گیاه و محصولات آن به روش سنتی برای کنترل بیماری‌ها مثل *Plasmopara viticola*، *Aspegillus niger*، نماتدهای *Rotylenchulus reniformis*، *Tylenchorhynchus brassica* استفاده می‌کنند.

افزایش جذابیت استفاده از گیاه چریش در سال‌های اخیر منجر به تولید نماتودکش‌های ارزان تر و فاقد اثرات سوء شده است (Akhtar, 2000).

نماتودکش کربوفوران فعالیت حرکتی نماتودها را مختل می‌کند این عمل به وسیله ممانعت از فعالیت آنزیم استیل کلونیستراز[1] صورت می‌گیرد که باعث کاهش حرکت و توانایی حمله و تکثیر نماتود می‌شود (Wright, 1981). نماتودها هنگامی که از بافت ریشه گیاه تغذیه می‌کند و در سیستم ریشه گیاه قرار می‌گیرد به دلیل خاصیت سیستمیکی این نماتودکش کشته می‌شود (Haseeb, 2005). نتایج به دست آمده در این تحقیق نیز نشان داد نماتودکش کربوفوران باعث کاهش معنی‌داری در جمعیت نماتود مولد گره می‌شود.

ماده موثره گیاه چریش آزادایرکتین ممکن است به صورت مستقیم خاصیت سمی بر روی نماتدها و تخم‌های آن نداشته باشد ولی حمله نماتود به ریشه را کاهش می‌دهد، این به علت خاصیت سیستمیک این ماده بر روی گیاه می‌باشد که شرایط را برای ظهور نماتود نامساعد می‌سازد. مواد گیاهی افزوده شده در خاک، باعث تحریک آنتاگونیست‌های میکروفلور خاک می‌شود و باعث کاهش عوامل بیماری‌زای خاک می‌شود (Javed et al, 2008).

خاصیت نماتود کشی ترکیبات مختلف موجود در گیاه چریش نیمبیدین و لیمونوئید و آزادیراکتین حاصل از برگ و بذر گیاه چریش گزارش شده است. به کارگیری گیاه چریش باعث کاهش معنی‌داری در شاخص گال، توده تخم، نماتودهای *M.incognita* موجود در خاک می‌شود (Neog & Bora, 1999).

در شرایط مزرعه به کارگیری بذر گیاه چریش باعث کاهش معنی‌داری در جمعیت نماتودهای *M.incognita* بادمجان شد. همچنین جمعیت لاروهای سن دو در خاک کاهش می‌یابد. همچنین باعث افزایش معنی‌داری در وزن میوه و دیگر قسمت‌های گیاه می‌شود (Hasabo & Noweer, 2005).

نتایج مشابهی که توسط سایر محققین گزارش شده نشان می‌دهد که بخش‌های مختلف گیاه چریش به تنهایی و یا همراه با نماتودکش ها، سبب کاهش جمعیت نماتودها شده و تأثیر قابل توجهی در افزایش پارامترهای رشدی گیاه داشته است (Chakraborti, 2001; Tariq & Siddiqui, 2005).

یافته های این پژوهش نیز تأیید کننده نتایج این محققین بوده و با آن‌ها مطابقت داشت، به عبارتی تاثیر چریش و کاربندازیم را بر روی کاهش جمعیت نماتود نشان داد و همچنین چریش باعث افزایش شاخص‌های رشدی گیاه نیز شد.

نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌کند که احتمالاً چریش می‌تواند باعث کاهش جمعیت نماتود مولد گره شده و ممکن است از آن بتوان در شرایط گلخانه به جای سموم برای کنترل نماتود مولد گره استفاده نمود.

نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس یک نتیجه گیری کلی از این تحقیق می‌توان اظهار داشت که در شرایط گلخانه به جای استفاده از سموم می‌توان از چریش برای کنترل نماتود مولد گره استفاده نمود و با توجه به تاثیر چریش در افزایش شاخص‌های رشدی گیاه، چریش می‌تواند باعث بهبود رشد گیاه شود. چریش ممکن است حتی به عنوان گزینه ای در کنترل تلفیقی و در کنار سایر روش‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

احمدی، ع.، و مرتضوی بک، ا. (۱۳۸٤). واکنش تعدادی از ارقام گوجه فرنگی به نماتود مولد گره ریشه. مجله بیماری های گیاهی. ٤١: ٤١٤-٤٠٣.

قاسم‌خانی، م. (۱۳۷۸). مقایسه برخی ساختارهای شیمیایی مشترک دو گیاه چریش (*Azadirachta indica*) و زیتون تلخ (*Melia azedarach*) و اثرات پاتوفیزیولوژیک (ضد آفت) بعضی از آن ترکیبات. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته علوم گیاهی (فیزیولوژی گیاهی). دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۷۵ ص.

[1] Acetyl cholinesterase

Ahmad, F., Rather, M.A. and Siddiqui, M.A., 2008. Control of *Meloidogyne incognita* root-knot nematode on egg-plant with organic amendments and nematicides. Pak. J. Nematol., **26(1):** 83-89.

Akhtar, M. and Alam, M.M. 1993. Control of plant-parasitic nematodes by (NIMIN) an urea-coating agent and some plant oils. Zeitschrift fuer pflanzenkrankheiten und pflanzenschutz (Germany). **100(4):** 337-342.

Akhtar, M. (2000). Nematicidal potential of the tree *Azadirachta indica* (A. Juss). Integ. Pest Manag. Rev. **5:** 57-66.

Chakraborti, S. (2001). Integrated management approach for root-knot nematode in jute. Ind. J. Nematol. **31:** 44-46.

Chitwood, D.J. (2002). Phytochemical based strategies for nematode control. Annu. Rev. Phytopath. **40:** 221-249.

Gommers, F.J. Barker, J. (1988). Physiological diseases induced by plant response or products, In: Pointer, G.O. and Jansson, H.B. (Eds.). Disease of Nematodes. vol. 1. Boca Raton, CRC Press Inc., Florida, USA, PP.,3-22.

Hasabo, S.A. and Noweer, E.M.A. 2005. Management of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on Eggplant with some plant extracts. Egypts. Phytopathol, Vol 32, N0 2, 65-72.

Haseeb, A., Anita, S. and Prabhat Kumar., S. 2005. Studies on the management of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*- Wilt fungus, *Fusarium oxysporum* disease complex of green gram, Vigna radiate cv ML-1108. J. of Zhejiang University Science. 6B(8): 736-742.

Javed, N., Gowen, S.R., El-Hassan, S.A., Inam-ul-Haq, M., Shahina, F. and Pembroke, B. 2008. Efficacy of neem (*Azadirachta indica*) formulation on biology of root-knot nematodes (*Meloidogyne javanica*) on tomato. Crop Protection **27:** 36-43.

Jepson, S., 1987. Identification of root-knot nematodes (Meloidogyne species). London, UK.C. A. B. International. 293 p.

Neog, P.P. and Bora, B.C., 1999. Organic amendment for the management of *Meloidogyne incognita* in tea nusary. J. Agric. Sci. **12:** 203-206.

Pandey, R. 2002. Application of botanical extract for management of root knot nematode disease in Kacholam. Indian J. Nematol. **32:** 198-200.

Saxena, R. and Lalita, L. (2005). Biotoxcity of some ornamental leaf extract against *Meloidogyne incognita*. Indian J. Nematol. **35(2):** 145-147.

Pandey, R., Kalra, A., Tandon, S., Mehrotra, N., Singh, H.N. and Kumar, S. (2000). Essential oils as potent sources of nematicidal compounds. J. Phytopath. **148:** 501-502.

Rather, M.A. and Siddiqui, M.A. 2007. Neem for the control of root-knot nematode infection tomato. Indian J. of Nematology. Vol37, No.1. 81-110.

Taylor, A.L. and Sasser, J.N. (1978). Biology, identification and control of root-knot nematodes *(Meloidogyne* spp). A cooperative publication of the department of plant pathology, North Carolina State University and the United States Agency for International Development, Raleigh North Carolina, PP., 111.

Tariq, I. & Siddiqui, M.A. (2005). Evaluation of nematicidal properties of neem for the management *of Meloidogyne incognita* on tomato. Indian J. Nematol. **35:** 56-58.

Wright, D.J. 1981. Nematicides: Mode of action and new approaches to chemical control. In: Zukerman, B.M., Rhode, R.A. (Eds.), Plant parasitic nematodes. Vol.3, Academic Press, New York & London, p. 421-449.

Effect of neem seed powder on tomato root-knot nematode *Meloidogyne Incognita* Mill.

Hadian, Sh[1]., Rahnama, K[2]., Jamali, S[3]., Eskandari, A[4].

1. Islamic Azad University, Damghan Branch.
2. Department of plant protection of collage crop sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
3. Department of plant protection of Gillan University.
4. Department of plant protection of Islamic Azad University, Damghan branch.

Abstract

Attention to bad effect of chemical control, usage of plant material in diseases controling finds more attraction. The effect of neem seed powder against tomato root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. Was investigated in green house condition and compared with the effect of Carbofuran. Treatments were control, nematode, nematode and Carbofuran, nematode and neem seed powder. Tomato plants inoculated at seedling stage with 2000 second stage juvenile nematodes per plant. Experiments were carried out in completely randomized design with four replicates. The investigated morphological indices contained wet and dry weight of roots and shoots, stem height, root length, final population of nematodes, reproduction rate and root knot index. The results showed that neem seed powder and Carbofuran treatments had maximum effects on plant growth and produced minimum root-galls. On the other hand, they decreased total population of nematodes in soil and root significantly (P=0.01). The most wet weight, 4.72, dry weight 0.15 and also, the highest shoots, 25.23 were recorded in neem seed powder treatment and in compare with control cause 0.3 percentage reduction in nematode population was observed in pots treated with neem seed powder. So, in this research neem has better effect in nematode population control rather than Carbofuran.

Key words: *Azadirachta indica*, Neem seed powder, Root-knot nematode, Tomato, *Meloidogyne incognita*, Carbofuran