

آفات و بیماری‌های گیاهی  
جلد ۷۲ شماره ۱، شهریور ۱۳۸۳

اثر مشتقات چریش، *Azadirachta indica*، بر نماتد مولد غده ریشه،

*Meloidogyne javanica*، در گوجه‌فرنگی

**Effect of neem products, *Azadirachta indica*, on root-knot  
nematode, *Meloidogyne javanica*, infesting tomato**

سید عباس حسینی نژاد

موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی

(تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۲، تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۳)

#### چکیده

نماتد مولد غده ریشه، *Meloidogyne javanica*، یکی از عوامل خسارت‌زا بر محصولات زراعی و باغی، مخصوصاً سبزی و صیفی میباشد. براساس شواهد موجود این نماتد بطور گسترده و با شدت آلودگی متفاوت از مزارع گوجه‌فرنگی کشور گزارش گردیده است. روش‌های مدیریتی مختلفی جهت مبارزه با این نماتد اعمال می‌گردد و از آنجائیکه استفاده از سموم شیمیایی خالی از مخاطرات زیست محیطی نمی‌باشد از سال‌ها قبل توجه محققان به استفاده از روش‌های غیر شیمیایی از جمله استفاده از گیاهان دارای خاصیت نماتد کشی معطوف گردیده است. تحقیقات در ارتباط با خاصیت نماتد کشی چریش، *Azadirachta indica* که خواص آفت کشی آن از قرن‌ها پیش بر اساس تجربه به اثبات رسیده بود از چند دهه اخیر در اقصی نقاط جهان آغاز گردیده است. در این تحقیق اثرات مشتقات چریش از جمله روغن با غلظت‌های مختلف (۵، ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) و در تیمارهای مختلف (فرو بردن ریشه لخت گوجه‌فرنگی در غلظت‌های مختلف روغن، افزایش غلظت‌های مختلف روغن بطور همزمان با تلقیح نماتد و افزایش روغن ۴۰ روز پس از

تلقیح نماتد)، پودرمیوه، پودر مغز دانه، پودر پوست میوه و کنجاله چریش بمیزان ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در هر کیلوگرم خاک در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق بطور کلی بیانگر اثرات مثبت مشتقات مورد استفاده در کنترل جمعیت نماتد در خاک و ریشه گیاه بود. فرو بردن ریشه گیاه در روغن چریش باعث کاهش تعداد گره‌ها و توده‌های تخم گردید و حداکثر کاهش در غلظت ۱۰۰٪ مشاهده شد. افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن به خاک نیز باعث کاهش جمعیت نماتد، توده‌های تخم و گره‌ها در ریشه گردید. نتایج مشابهی نیز در ارتباط با استفاده از پودرها و کنجاله چریش بدست آمد و حداکثر کاهش نماتد در تیمار ۳۰ گرم از این مواد در کیلوگرم خاک بدست آمد و حداکثر تأثیر در پودر مغز دانه مشاهده گردید. علیرغم کاهش معنی‌دار جمعیت نهایی، تعداد گره‌ها و توده‌های تخم نماتد در تمامی تیمارهای چریش، بیشترین کاهش نماتد و بیشترین افزایش رشد گیاه در مقایسه با شاهد در تیمار پودر مغز دانه چریش ثبت گردید.

#### مقدمه

نماتدهای انگل گیاهی یکی از عوامل بازدارنده رشد محصولات زراعی و باغی بوده و خسارات‌های ناشی از آن‌ها بر محصولات اساسی و محصولات مهم اقتصادی به ترتیب بالغ بر ۱۰/۷٪ و ۱۴٪ بوده که این خسارات بالغ بر یکصد میلیارد دلار آمریکا در سال ۱۹۸۴ در جهان تخمین زده شده است (Sasser and Freckman 1987). نماتدهای مولد غده ریشه *Meloidogyne* spp.، یکی از انگل‌های مهم گیاهان و مخصوصاً سبزی و صیفی بوده و خسارات قابل توجهی بر این محصولات وارد می‌سازد. از بین گونه‌های شناسایی شده این نماتد صرفاً گونه‌های *M. hapla*، *M. arenaria*، *M. javanica*، *M. incognita* به دلیل پراکندگی وسیع در جهان و تنوع میزبان از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. Sasser (1979) میزان کاهش محصولات گوجه فرنگی، بادمجان، بامیه، لوبیا، لفل، کلم و سیب زمینی را در زمین آلوده به نماتد مولد غده ریشه بترتیب ۲۹، ۲۳، ۲۲، ۲۸، ۱۵، ۲۶ و ۲۴ درصد گزارش کرده است و براساس گزارشی دیگر (Lamberti 1979) *M. incognita* باعث کاهش محصول گوجه فرنگی به میزان ۵۰٪ می‌گردد. علاوه بر خسارت‌های مستقیم، نماتد مولد غده ریشه به دلیل قابلیت آماده سازی (Predisposition) و تشدید پژمردگی ورتیسلیومی و

فوزاریومی در گیاهان از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و تا کنون اثرات متقابل (Interaction) این نماتد با سایر عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد در گیاهان مختلف توسط محققان مورد مطالعه قرار گرفته و به اثبات رسیده است. بر اساس گزارشات موجود اثرات متقابل نماتد مولد غده ریشه با قارچ *Fusarium* (Harrison & Young 1941, Jenkins & Coursen 1957) و قارچ *Overman & Jones Verticillium* (1970) در گیاه گوجه فرنگی بصورت Synergistic می‌باشد.

بنابراین اهمیت و اقتصادی بودن خسارت‌های، تدابیر متعددی در جهت مدیریت و کنترل نماتدها بکار گرفته شده است از جمله استفاده از سموم شیمیائی (Daiber 1990, Padhi & Das 1978, Verma et al. 1986) ارقام مقاوم (Giuseppe Zaehle 1993)، عوامل بیولوژیک (Mankau 1980, Jatala 1986, Sayre & Starr 1985) عملیات زراعی (Khan et al., 1975, Sharma et al., 1980) و تلفیق این عوامل می‌توان نام برد. مشاهدات Linford et al., (1938) مبنی بر قابلیت برگ‌های گیاه آناناس (*Ananas comosus*) در کاهش جمعیت نماتد مولد غده ریشه و افزایش جمعیت نماتدهای آزاد در شرایط مزرعه توجه محققان را به استفاده از مواد آلی معطوف ساخت که در این راستا تحقیقات بیشماری انجام پذیرفته است (Govindaiah et al., 1989 Anvar & Alam 1996, Uday et al. 1995; Rich & Rahi 1995) در تحقیقی fathi و همکاران (1995) کارآیی ضایعات توتون، گرد ضایعات چای، گرد کنجاله میوه چریش، گیاه گل‌جعفری آفریقایی و کاربوفوران را جهت کنترل نماتد مولد غده ریشه مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل این تحقیق نشان داد چریش و ضایعات توتون حتی از نماتدکش شیمیائی فورادان در کاهش جمعیت نماتد کارآیی بیشتری داشته است.

چریش (*Azadirachta indica* A. Juss.) یکی از گیاهانی است که از قرن‌ها پیش (۱۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح) اهمیت اقتصادی آن بر انسان مشخص گردیده است (Ketkar & Ketkar 1997). این گیاه متعلق به خانواده Meliaceae می‌باشد و در صنایع داروسازی و صنعتی (Ketkar & Ketkar 1997) و مبارزه با آفات (Parmar & Singh 1993, Ramaprasad et al., 1986, Pradhan et al., 1962) و بیماری‌های گیاهی (Nagarajan et al., 1993, Shenoj et al., 1993) مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گرفته است. برای اولین بار Khan et al., (1966) طی آزمایشاتی اثرات سوء چریش را بر

*M. incognita* در گوجه فرنگی گزارش نموده و از آن به بعد مطالعات بیشماری در رابطه با استفاده از اجزا (برگ، گل، پوست و میوه) و مشتقات عصاره آبی و روغن این گیاه به صورت مختلف (فرو بردن ریشه، خیساندن بذر، پوشش بذر و افزودن به خاک) توسط محققان در جهت مدیریت این دسته از انگل‌ها انجام پذیرفته است. (Mojumder & Mishra 1991 a,b., Vijayalakshmi & Goswami 1986a, Srivastava et al. 1972). نظر به اینکه نماتد مولد غده ریشه یکی از نماتدهای مهم پارازیت در ایران بشمار می‌رود و بیش از ۷۰ گونه گیاه متعلق به خانواده‌های کدوئیان، بادمجانیان و گل‌سرخیان را مورد تهاجم خود قرار می‌دهند (Barooti, 1987) و توسعه کشت چریش در استان‌های جنوبی کشور در دست اقدام می‌باشد، اجرای این تحقیق در جهت بکارگیری منابع داخلی در راستای رفع مشکلات و جلوگیری از خروج ارز جهت تامین نماتدکش‌ها که مصرف آن‌ها خالی از مخاطرات زیست محیطی نبوده و باعث آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌گردند ضروری به نظر می‌رسید.

#### روش بررسی

طی بازدید از مزارع گوجه فرنگی واقع در ورامین و شهریار اقدام به نمونه‌برداری از گیاهان مشکوک به آلودگی گردید و پس از نصب اتیکت حاوی مشخصات لازم در یخدان حاوی یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. ابتدا نماتدهای ماده بالغ از نسوج ریشه استخراج و پس از تهیه برش از شبکه کوتیکولی انتهای بدن اقدام به شناسایی اولیه توسط مشاهدات میکروسکوپی گردید. تک توده تخم نماتد شناسایی شده بطور جداگانه به ظرف پتری حاوی آب مقطر استریل منتقل و تلقیح گیاه میزبان توسط آنها جهت بدست آمدن جمعیت خالص لازم نماتد انجام پذیرفت. پس از گذشت دو ماه از تلقیح اقدام به کشت میزبانان افتراقی شامل گوجه فرنگی رقم Rutgers، هندوانه رقم Charleston Gray، پنبه رقم Deltapine 61، فلفل رقم California Wonder، بادام زمینی رقم Florunner و توتون رقم NC95 در گلدان‌های آلوده گسردیده تا از طریق واکنش این میزبانان گونه نماتد *Meloidogyne javanica* شناسایی شده مورد تایید قرار گیرد. لاروهای سن دو نماتد طبق روش Jenkins (1964) از خاک استخراج و پس از انتقال به گل‌سیرین خالص (De Grisse 1965) اسلاید دائمی لارو سن دو نماتد تهیه تا مشخصات مورفولوژیکی و مورفومتریکی آن ثبت گردد.

پس از انتقال میوه چریش از استان هرمزگان اقدام به خشکانیدن آن در سایه و پس از جداسازی پوست از میوه اقدام به خرد کردن آن توسط بلندر و روغن گیری گردید تا بر حسب تیمار مورد استفاده قرار گیرد. جهت تهیه روغن ابتدا مغز دانه چریش را پودر کرده و طبق روش سوکسله با حلال هگزان اقدام به روغن گیری گردید و روغن حاصل با آب و امولسیفایر FF4 با نسبت های مختلف به صورت امولسیون شونده تهیه گردید تا در آزمایشات مورد استفاده قرار گیرند.

جهت تهیه نشاء گوجه فرنگی مورد نیاز این تحقیق بذور در خاک استریل کاشته و در مرحله چهار برگی به گلدان هایی حاوی یک کیلوگرم خاک، ماسه و کود پوسیده حیوانی به میزان ۱:۱:۱ انتقال و تلقیح آنها توسط نماتد و افزودن مواد بر حسب تیمار انجام و پس از گذشت دو ماه با حداقل صدمه به ریشه، گیاهان از گلدان خارج و پس از شستشو اقدام به اندازه گیری پارامترهای مورد نظر از جمله تعداد گره و توده های تخم در هر ریشه و درجه بندی آن بر حسب جدول ۵-۰ که در آن  $۰ =$  عدم وجود گره/توده تخم،  $۱ = ۱-۲$  گره/توده تخم،  $۲ = ۳-۱۰$  گره/توده تخم،  $۳ = ۱۱-۳۰$  گره/توده تخم،  $۴ = ۳۱-۱۰۰$  گره/توده تخم و  $۵ =$  بیشتر از ۱۰۰ گره/توده تخم در هر ریشه (Taylor & Sasser 1978) می باشد گردید. تعیین جمعیت نهایی نماتد، اندازه گیری پارامترهای رشد (طول ریشه و ساقه، وزن تازه و خشک ریشه و ساقه) نیز انجام گردید. طرح در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار برای هر تیمار و تجزیه آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام پذیرفت، آزمایشات انجام شده به شرح زیر بود:

آزمایش ۱:

(T1-1) - شاهد

(T1-2) - فرو بردن ریشه گیاه در آب به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T1-3) - فرو بردن ریشه گیاه در روغن ۱۰۰٪ به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T1-4) - فرو بردن ریشه گیاه در روغن ۷۵٪ به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

- (T1-5) - فرو بردن ریشه گیاه در روغن ۵۰٪ به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T1-6) - فرو بردن ریشه گیاه در روغن ۲۵٪ به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T1-7) - فرو بردن ریشه گیاه در روغن ۱۲/۵٪ به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T1-8) - فرو بردن ریشه گیاه در روغن ۵٪ به مدت یک ساعت و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

آزمایش ۲:

- (T2-1) - شاهد
- (T2-2) - تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T2-3) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۱۰٪ هنگام انتقال نشاء و تلقیح ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T2-4) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۷۵٪ هنگام انتقال نشاء و تلقیح ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T2-5) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۵۰٪ هنگام انتقال نشاء و تلقیح ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T2-6) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۲۵٪ هنگام انتقال نشاء و تلقیح ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T2-7) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۱۲/۵٪ هنگام انتقال نشاء و تلقیح ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء
- (T2-8) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۵٪ هنگام انتقال نشاء و تلقیح ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

### آزمایش ۳:

(T3-1) - شاهد

(T3-2) - تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T3-3) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۱۰۰٪، ۴۰ روز پس از تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد

(T3-4) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۷۵٪، ۴۰ روز پس از تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد

(T3-5) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۵۰٪، ۴۰ روز پس از تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد

(T3-6) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۲۵٪، ۴۰ روز پس از تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد

(T3-7) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۱۲/۵٪، ۴۰ روز پس از تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد

(T3-8) - افزودن ۱۰ میلی لیتر روغن ۵٪، ۴۰ روز پس از تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد

### آزمایش ۴:

(T4-1) - شاهد

(T4-2) - تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T4-3) - افزودن ۱۰ گرم پودر میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T4-4) - افزودن ۱۰ گرم پودر میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T4-5) - افزودن ۲۰ گرم پودر میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T4-6) - افزودن ۲۰ گرم پودر میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T4-7) - افزودن ۳۰ گرم پودر میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T4-8)- افزودن ۳۰ گرم پودر میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

آزمایش ۵:

(T5-1)- شاهد

(T5-2)- تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T5-3)- افزودن ۱۰ گرم پودر مغز دانه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T5-4)- افزودن ۱۰ گرم پودر مغز دانه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T5-5)- افزودن ۲۰ گرم پودر مغز دانه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T5-6)- افزودن ۲۰ گرم پودر مغز دانه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T5-7)- افزودن ۳۰ گرم پودر مغز دانه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T5-8)- افزودن ۳۰ گرم پودر مغز دانه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

آزمایش ۶:

(T6-1)- شاهد

(T6-2)- تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز بعد از انتقال نشاء

(T6-3)- افزودن ۱۰ گرم پودر پوست میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T6-4)- افزودن ۱۰ گرم پودر پوست میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T6-5)- افزودن ۲۰ گرم پودر پوست میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T6-6)- افزودن ۲۰ گرم پودر پوست میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T6-7)- افزودن ۳۰ گرم پودر پوست میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء



(T6-8)- افزودن ۳۰ گرم پودر پوست میوه به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

آزمایش ۷:

(T7-1)- شاهد

(T7-2)- تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز بعد از انتقال نشاء

(T7-3)- افزودن ۱۰ گرم کنجاله به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T7-4)- افزودن ۱۰ گرم کنجاله به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T7-5)- افزودن ۲۰ گرم کنجاله به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T7-6)- افزودن ۲۰ گرم کنجاله به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

(T7-7)- افزودن ۳۰ گرم کنجاله به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء

(T7-8)- افزودن ۳۰ گرم کنجاله به ازای هر کیلو خاک ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء و تلقیح گیاه توسط ۲۰۰۰ لارو سن دو نماتد ۴ روز پس از انتقال نشاء

### نتیجه و بحث

۱- اثرات فرو بردن ریشه گوجه فرنگی در غلظت‌های مختلف روغن چریش در جمعیت نماتد.

فرو بردن ریشه گوجه فرنگی در غلظت‌های مختلف روغن چریش باعث کاهش معنی‌دار جمعیت نهایی نماتد در کلیه تیمارها گردید و رابطه این کاهش با غلظت روغن چریش مستقیم بوده است. بنابراین بیشترین کاهش جمعیت نماتد در خاک و ریشه و تشکیل گره‌ها و توده‌های تخم در غلظت ۱۰۰٪ مشاهده گردید. بطور کلی بهترین پارامترهای رشد گیاه در غلظت ۵۰٪ روغن مشاهده شد (جدول ۱).

جدول ۱. اثر فرو بردن ریشه گوجه فرنگی در غلظت‌های مختلف روغن چربش بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۱)  
 Table 1. Effect of root dip treatment in different concentrations of neem oil on nematode population and plant growth.

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.											
T1-1	86	d	28.3	e	41.7	f	10.8	c	9	d	1.3	c										
T1-2	58.7	a	9	a	9.7	a	8.2	a	3	a	1	ab	99	g	4	b	125	g	5	c	16986	g
T1-3	71.3	b	17.7	b	30.3	b	9.3	b	6.3	b	1.1	ab	26	a	3	a	29	a	3.3	a	773	a
T1-4	78.7	c	20	c	35.7	c	9.7	bc	7	b	1.2	b	30	b	3.3	a	33	b	4	b	1306	b
T1-5	89	e	27.7	e	41.3	ef	10.7	c	9	d	1.3	c	39	c	4	b	46	c	4	b	2186	c
T1-6	84	d	26.3	e	40	de	10	bc	8.8	d	1	ab	45	d	4	b	52	d	4	b	3040	d
T1-7	81	c	25.7	e	39.3	d	9.8b	c	8.7	d	1	a	51.3	e	4	b	59	e	4	b	4080	e
T1-8	79.3	c	23.3	d	35.7	c	9.3	b	8	c	1	a	73	f	4	b	92	f	4	b	762	f

Treat. (Treatment) = تیمار ، SL (Shoot Length) = طول ساقه ، RL (Root Length) = طول ریشه ، SFW (Shoot Fresh Weight) = وزن تازه ساقه ، RFW (Root Fresh Weight) = وزن تازه ریشه ، SDW (Shoot Dry Weight) = وزن خشک ساقه ، RDW (Root Dry Weight) = وزن خشک ریشه ، G (Galls) = تعداد گره‌ها ، G.I. (Gall Index) = ایندکس گره ، E (Eggs) = تعداد تخم‌ها ، E.I. (Eggmass Index) = ایندکس تخم‌ها ، Pf. (Final Population) = جمعیت نهایی ، T1-1=control check, T1-2=2000 J<sub>2</sub> + root dip in water, T1-3=2000 J<sub>2</sub> + root dip in 100% oil T1-4=2000 J<sub>2</sub> + root dip in 75% oil, T1-5=2000 J<sub>2</sub> + root dip in 50% oil, T1-6=2000 J<sub>2</sub> + root dip in 25% oil, T1-7=2000 J<sub>2</sub> + root dip in 12.5% oil, T1-8=2000 J<sub>2</sub> + root dip in 5% oil.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test.

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری باهم ندارند.

۲- اثرات افزایش همزمان غلظت‌های مختلف روغن چریش و نماتد به خاک در جمعیت نماتد.

افزایش همزمان غلظت‌های مختلف روغن چریش و نماتد به خاک نیز در کاهش جمعیت‌نهایی و رشد گیاه موثر بوده است. روند نتایج بدست آمده این آزمایش همانند آزمایش قبل بوده و حد اکثر کاهش جمعیت نماتد در غلظت ۱۰۰٪ و کمترین کاهش در غلظت ۵٪ مشاهده گردید. افزودن روغن در غلظت‌های ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد باعث کاهش معنی‌دار طول ریشه و ساقه درمقایسه با شاهد گردید ولی تاثیر معنی‌داری در وزن تازه آنها نداشت. تعداد گره‌ها و توده‌های تخم نماتد نیز وابسته به غلظت روغن بوده و افزایش غلظت، کاهش این پارامترها را بدنبال داشت (جدول ۲).

۳- اثرات افزودن غلظت‌های مختلف روغن چریش به خاک ۴۰ روز پس از تلقیح نماتد در جمعیت نماتد.

در این آزمایش نیز افزودن روغن چریش به خاک آلوده باعث کاهش معنی‌دار جمعیت‌نهایی و تشکیل گره‌ها و توده‌های تخم دربین تیمارها گردیده و بیشترین کاهش در پارامترهای ذکر شده در غلظت ۱۰۰٪ و کمترین کاهش در غلظت ۵٪ مشاهده شد ولی این تفاوت در غلظت‌های ۵۰ و ۲۵ درصد روغن در تشکیل توده‌های تخم معنی‌دار نبود. درمقایسه با شاهد، بهترین رشد گیاه در تیمار ۵٪ روغن و بیشترین کاهش طول ساقه در تیمار ۲۵٪ روغن مشاهده شد (جدول ۳).

۴- اثرات افزودن مقادیر مختلف پودر میوه چریش به خاک در جمعیت نماتد

دراین آزمایش کلیه تیمارها باعث کاهش معنی‌دار جمعیت‌نهایی، تعداد گره‌ها و توده‌های تخم نماتد گردیدند و بیشترین کاهش در تیمار ۳۰ گرم پودر میوه در هر گلدان مشاهده شد. افزایش طول ساقه در تیمار تناوبی ۱۰ گرم پودر میوه و نماتد در مقایسه با نماتد معنی‌دار نبوده و بیشترین طول ساقه در تیمار ۳۰ گرم پودر میوه در هر گلدان مشاهده شد. در مقایسه با تیمار نماتد تنها، کلیه تیمارها باعث افزایش وزن خشک ریشه و ساقه گیاه گردیدند (جدول ۴).

جدول ۲- اثر افزایش غلظت‌های مختلف روغن چربش به خاک بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۲) \*

Table 2. Effect of different concentrations of neem oil in nematode population and plant growth . \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.											
T2-1	88	d	29.3	e	41	c	10.7	d	8.5	g	1.3	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2-2	59.3	b	9.3	b	9	a	8.3	b	3.3	b	1.1	abc	96	g	4	b	114	g	5	c	17200	g
T2-3	44.1	a	7.1	a	8.7	a	7.1	a	3.1	a	1	a	13	a	3	a	18	a	3	a	560	a
T2-4	75.3	c	19.7	c	31.3	b	9.3	c	7	c	1.1	b	24	b	3	a	30	b	3.3	a	1040	b
T2-5	77.7	c	26.3	d	38.7	c	10.3	d	7.8	d	1.2	bcd	28	c	3	a	37	c	4	b	1680	c
T2-6	88.3	d	27.1	d	39	c	10.7	d	8.1	e	1.2	bcd	36	d	4	b	41	d	4	b	2800	d
T2-7	85.7	d	28	de	39.7	c	10.3	d	8.3	f	1.3	cd	47	e	4	b	53	e	4	b	3680	e
T2-8	86.3	d	28.3	de	40.3	c	10.7	d	8.3	f	1.3	cd	51	f	4	b	59	f	4	b	5040	f

\* برای اطلاع از حروف مخفف به جدول ۱ رجوع شود .

\*\* For abbreviations see table 1.

T2-1=control check, T2-2=2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T2-3=addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 100% oil concomitantly 4 days after transplanting,

T2-4= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 75% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-5= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 50% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-6= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 25% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-7= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 12.5% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-8= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 5% oil concomitantly 4 days after transplanting.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test. میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری باهم ندارند.

جدول ۲- اثر افزایش غلظت‌های مختلف روغن چربش به خاک بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۲) \*

Table 2. Effect of different concentrations of neem oil in nematode population and plant growth. \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.
T2-1	88 d	29.3 e	41 c	10.7 d	8.5 g	1.3 d	-	-	-	-	-
T2-2	59.3 b	9.3 b	9 a	8.3 b	3.3 b	1.1 abc	96 g	4 b	114 g	5 c	17200 g
T2-3	44.1 a	7.1 a	8.7 a	7.1 a	3.1 a	1 a	13 a	3 a	18 a	3 a	560 a
T2-4	75.3 c	19.7 c	31.3 b	9.3 c	7 c	1.1 b	24 b	3 a	30 b	3.3 a	1040 b
T2-5	77.7 c	26.3 d	38.7 c	10.3 d	7.8 d	1.2 bcd	28 c	3 a	37 c	4 b	1680 c
T2-6	88.3 d	27.1 d	39 c	10.7 d	8.1 e	1.2 bcd	36 d	4 b	41 d	4 b	2800 d
T2-7	85.7 d	28 de	39.7 c	10.3 d	8.3 f	1.3 cd	47 e	4 b	53 e	4 b	3680 e
T2-8	86.3 d	28.3 de	40.3 c	10.7 d	8.3 f	1.3 cd	51 f	4 b	59 f	4 b	5040 f

\* برای اطلاع از حروف مخفف به جدول ۱ رجوع شود .

\*\* For abbreviations see table 1.

T2-1=control check, T2-2=2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T2-3=addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 100% oil concomitantly 4 days after transplanting,  
 T2-4= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 75% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-5= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 m l. of 50% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-6= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 25% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-7= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 12.5% oil concomitantly 4 days after transplanting, T2-8= addition of 2000 J<sub>2</sub> & 10 ml. of 5% oil concomitantly 4 days after transplanting.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test.  
 میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری باهم ندارند.

جدول ۳- اثر افزایش روغن چریش به خاک ۴۰ روز پس از تلقیح نماتد بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۳) \*

Table 3. Effects of different concentrations of neem oil added to soil 40 days after nematode inoculation on nematode population and plant growth. \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.											
T3-1	87	d	28	c	40.3	c	10.3	c	9.3	c	1.4	c	98	g	119	f	5	c	16640	g		
T3-2	58.3	ab	8.6	ab	9	a	8	a	3.2	bc	1.1	ab	13	a	3	a	19	a	3	a	720	a
T3-3	59.7	abc	9	ab	9.1	ab	8.3	ab	3.3	c	1.1	ab	27	b	3	a	29	b	3	a	1226	b
T3-4	61.3	bc	8.3	a	9.3	ab	8.7	ab	3.1	ab	1	a	31	c	3.7	b	38	c	4	b	2000	c
T3-5	58.3	ab	9.7	b	8.8	a	8	a	3.7	d	1.2	b	35	d	4	b	40	c	4	b	2640	c
T3-6	56	a	9.3	ab	9	a	8.8	b	3.3	c	1.1	ab	43	e	4	b	49	d	4	b	3440	e
T3-7	61	bc	10	b	9.7	ab	9	b	3.5	d	1.1	ab	49	f	4	b	57	e	4	b	4320	f
T3-8	63.3	c	9.8	b	10	b	8	a	3	a	1	a	49	f	4	b	57	e	4	b	4320	f

\* برای اطلاع از حروف مخفف به جدول ۱ رجوع شود .

\*\* For abbreviations see table 1.

T3-1= control check, T3-2= 2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting , T3-3= addition of 10 ml. of 100% oil 40 days after 2000 J<sub>2</sub> inoculation, T3-4= addition of 10 ml. of 75% oil 40 days after 2000 J<sub>2</sub> inoculation, T3-5= addition of 10 ml. of 50% oil 40 days after 2000 J<sub>2</sub> inoculation, T3-6= addition of 10 ml. of 25% oil 40 days after 2000 J<sub>2</sub> inoculation, T3-7= addition of 10 ml. of 12.5% oil 40 days after 2000 J<sub>2</sub> inoculation, T3-8= addition of 10 ml. of 5% oil 40 days after 2000 J<sub>2</sub> inoculation.

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون درسطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری باهم ندارند.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test.

#### ۵- اثرات افزودن مقادیر مختلف پودر مغز دانه چریش بر جمعیت نماتد

پودر مغز دانه باعث کاهش معنی‌دار جمعیت نهایی، تعداد گره‌ها و توده‌های تخم نماتد گردید. کمترین کاهش در تیمار ۱۰ گرم و بیشترین کاهش در تیمار ۳۰ گرم پودر مغز دانه مشاهده شده. نماتد باعث کاهش معنی‌دار طول ساقه، طول ریشه، وزن تازه و خشک ساقه و ریشه در مقایسه با سایر تیمارها گردید. افزودن کلیه مقادیر پودر مغز دانه به گلدان‌های آلوده باعث افزایش معنی‌دار در طول ساقه، وزن تازه و خشک ساقه و ریشه در مقایسه با تلقیح نماتد به تنهایی گردیده است (جدول ۵).

#### ۶- اثرات افزودن مقادیر مختلف پودر پوست میوه چریش به خاک بر جمعیت نماتد

در این آزمایش کاهش تعداد گره‌ها و توده‌های تخم نماتد در اثر افزودن پودر پوست میوه چریش معنی‌دار نبوده ولی باعث کاهش معنی‌دار در جمعیت نهایی نماتدها گردید و این کاهش در مقدار ۳۰ گرم حد اکثر بود. نماتد به تنهایی باعث کاهش معنی‌دار پارامترهای رشد در مقایسه با شاهد گردید. پودر پوست میوه به میزان ۲۰ گرم در هر گلدان باعث افزایش معنی‌دار طول ساقه و ریشه گیاه در خاک آلوده به نماتد بود (جدول ۶).

#### ۷- اثرات افزودن مقادیر مختلف کنجاله چریش به خاک در جمعیت نماتد

کنجاله چریش در کلیه مقادیر مصرفی باعث کاهش معنی‌دار جمعیت نهایی و توده‌های تخم نماتد گردید و این کاهش در میزان ۳۰ گرم در هر گلدان حداکثر بود و کاهش تعداد گره‌ها در تیمار ۱۰ گرم کنجاله معنی‌دار نبوده ولی در افزایش ۲۰ و ۳۰ گرم این کاهش معنی‌دار گردیده است. بیشترین رکورد پارامترهای رشد در خاک آلوده به نماتد در تیمار ۳۰ گرم کنجاله چریش مشاهده شد (جدول ۷).

در ارتباط با نحوه تاثیر مشتقات چریش بر نماتدهای پارازیت سه اصل اساسی مدیریت محیط زندگی، تغییر و تبدیل در میزبان و سمیت مستقیم مواد شیمیایی حاصله از ترشحات ریشه و تجزیه دخالت مستقیم دارند. چریش حاوی بیش از ۱۰۰ ترکیب فعال بیولوژیک مانند protomeliacins, meliacins, limonoids یا tetranortriterpenoids

نماتدکشی قوی است میباشد (Rodriguez-Kabana, 1986).  
Pentanortriterpenoids, hexanortriterpenoids و سایر nortriterpenoids که دارای خاصیت

بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، روغن چریش خاصیت نماتدکشی قوی داشته که میتوان با القاء مقاومت به گیاه بوسیله فرو بردن ریشه در روغن و یا افزودن همزمان روغن با انتقال نشاء در زمین آلوده و حتی افزایش آن در گیاه آلوده (افزایش روغن ۴۰ روز پس از تلقیح نماتد) در مدیریت این نماتد گام موثری برداشت. نظربه اینکه بهترین رشد گیاه (طول ساقه و ریشه و وزن خشک و تر ساقه و ریشه) در تیمار فرو بردن ریشه در غلظت ۵۰ درصد روغن (علیرغم کاهش معنی دار جمعیت نماتدها در تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد درمقایسه با ۵۰ درصد) اینگونه استنباط می گردد که رقت بیش از ۵۰ درصد روغن چریش اثرات سوء در رشد گیاه داشته است، در این ارتباط نتایج مشابهی توسط Pradhan et al., (1989) بدست آمده است. براساس گزارش این محققان فرو بردن ریشه گیاه گوجه فرنگی در رقت های  $N/8, N/4, N/2$  روغن چریش باعث کاهش معنی دار در تشکیل گره توسط *M. incognita* در خاک آلوده به این نماتد گردیده است و علیرغم تاثیر مثبت افزایش مستقیم روغن به خاک آلوده به نماتد، این روش را بدلیل میزان مصرف حجم زیاد در واحد سطح غیر اقتصادی و غیر قابل توجیه ذکر نموده اند.

در بین اثرات تیمارهای میوه، مغز دانه و پوست میوه چریش بر نماتد مولد غده ریشه، بهترین اثر در ارتباط با کاهش جمعیت نهایی، تعداد گره ها و توده های تخم نماتد در تیمار مغز دانه مشاهده گردید از این رو میتوان اینگونه استنتاج نمود که غلظت مواد نماتد کش در این قسمت از میوه به مراتب بیشتر از سایر قسمت ها می باشد.

در آزمایشی مشابه Akhtar & Alam در سال ۱۹۹۰ میلادی گیاهان متعددی را جهت مدیریت نماتد مولد غده ریشه در گوجه فرنگی و فلفل آلوده مورد آزمایش قرار داده که از بین آنها چریش بیشترین کاهش نماتد را دربر داشته و از بین مشتقات این گیاه، پودر مغز دانه در کاهش نماتد موثرترین گزارش گردیده است. براساس گزارش Sobita Devi (1997) از بین مشتقات مختلف چریش مورد آزمایش، میوه و کنجاله چریش موثرترین ماده در کاهش *Heterodera cajanai* در مزارع آلوده لوبیا چشم بلبلی تشخیص داده شده است. کنجاله چریش نیز بطور معنی دار باعث کاهش جمعیت نهایی، تعداد گره ها و توده های تخم نماتد گردید.



جدول ۴- اثر مقادیر مختلف پودر میوه چربیش بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۴) \*

Table 4. Effect of different levels of neem seed powder on nematode population and plant growth. \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.	
T4-1	84	bcd	26.7	cd	28.7	cde	10.8	ab	8	c	1.4	d
T4-2	57.7	a	9.7	a	8.3	a	8.3	a	3	a	1	a
T4-3	83.3	bcd	29	de	29	cde	11.7	ab	8.7	d	1.4	d
T4-4	59	a	18.3	b	18.3	b	9.5	ab	6.3	b	1.1	ab
T4-5	89.3	cd	29.7	de	29.7	de	12.5	b	9.4	e	1.4	de
T4-6	69	ab	23	bc	23	bc	10.3	ab	7.7	c	1.2	bc
T4-7	98.3	d	33	e	33.3	e	13.5	b	9.7	e	1.56	e
T4-8	75.3	ac	25	cd	25	cd	12.3	b	8.3	cd	1.3	cd

\*\* For abbreviations see table 1.

× برای اطلاع از حروف مختلف به جدول ۱ رجوع شود .

T4-1= control check, T4-2= 2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T4-3= 10 g of seed powder / kg of soil 10 days before transplanting, T4-4= 10 g of seed powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T4-5= 20 g of seed powder / kg of soil 10 days before transplanting, T4-6= 20 g of seed powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T4-7= 30 g of seed powder / kg of soil 10 days before transplanting, T4-8= 30 g of seed powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test. میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری باهم ندارند.

جدول ۵- اثر مقادیر مختلف پودر مغز دانه چربش بر جمعیت نماتد مولد شده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۵)\*  
 Table 5 . Effect of different levels of neem seed kernel powder on nematode population and plant growth. \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	PF.
T5-1	89.7 bc	29 de	40.8 b	11.3 bc	8 d	1.4 bc	-	-	-	-	-
T5-2	60.3 a	9 a	10 a	8.2 a	3 a	1 a	97 d	4.3 b	124.3 d	5 c	16746 d
T5-3	92 bcd	29.3 de	47.4 c	12 cd	8.16 d	1.4 bc	-	-	-	-	-
T5-4	85.3 b	21 b	36.9 b	10.2 b	6.4 b	1.2 b	81 c	4 b	75.7 c	4 b	7653 c
T5-5	95 cd	29.7 de	59.3 e	15.4 e	8.9 e	1.5 c	-	-	-	-	-
T5-6	87.7 bc	25 c	52 d	13.4 d	7.3 c	1.4 bc	35.7 b	4 b	38 b	4 b	3946 b
T5-7	98.7 d	31.7 e	69.3 f	16.3 e	9.9 f	1.9 d	-	-	-	-	-
T5-8	89 bc	27.7 d	56.7 e	14.9 e	8.3 de	1.5 c	8.7 a	2 a	8 a	2 a	426 a

\*\* For abbreviations see table 1.

x برای اطلاع از حروف مخفف به جدول ۱ رجوع شود .

T5-1= control check, T5-2= 2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T5-3= 10 g of kernel powder / kg of soil 10 days before transplanting, T5-4= 10 g of kernel powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T5-5= 20 g of kernel powder / kg of soil 10 days before transplanting, T5-6= 20 g of kernel powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T5-7= 30 g of kernel powder / kg of soil 10 days before transplanting, T5-8= 30 g of kernel powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test.  
 میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی داری باهم ندارند.

جدول ۶ - اثر مقادیر مختلف پودر پوست میوه چربیش بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۶) \*

Table 6. Effect of different levels of neem seed coat on nematode population and plant growth. \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.	
T6-1	85	c	29.7	b	41.8	b	10.2	c	9.5	c	1.3	d
T6-2	60	a	8.3	b	9.8	a	4.5	e	3.1	f	1	e
T6-3	87.7	cd	31.3	a	43.5	b	12.7	b	10.7	b	1.7	bc
T6-4	64.3	ab	9.7	b	10.7	a	5.1	de	4.1	ef	1.3	d
T6-5	89	cd	32.3	a	45.2	b	13.3	b	11.3	b	2.1	b
T6-6	68.3	b	10.3	b	11.2	a	5.3	de	4.96	de	1.7	c
T6-7	92	d	32.3	a	47.3	b	15.7	a	12.9	a	2.9	a
T6-8	65.7	ab	11	b	12.3	a	6.8	d	5.7	d	2	b

\*\* For abbreviations see table 1.

× برای اطلاع از حروف مخفف به جدول ۱ رجوع شود .

T6-1= control check, T6-2= 2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T6-3= 10 g of seed coat powder / kg of soil 10 days before transplanting, T6-4= 10 g of seed coat powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T6-5= 20 g of seed coat powder / kg of soil 10 days before transplanting, T6-6= 20 g of seed coat powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T6-7= 30 g of seed coat powder / kg of soil 10 days before transplanting, T6-8= 30 g of seed coat powder / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test.  
میادگیان های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری باهم ندارند.

جدول ۷- اثر مقادیر مختلف کنجاله چریش بر جمعیت نماتد مولد غده ریشه و رشد گیاه (آزمایش شماره ۷)\*  
 Table 7 . Effect of different levels of neem cake on nematode population and plant growth. \*\*

Treat	SL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	G	G.I.	E	E.I.	Pf.
T7-1	84.3 b	28.7 c	40 c	10.8 bc	8.3 bc	1.4 b	-	-	-	-	-
T7-2	63.3 de	9.3 f	10.2 f	9.3 d	3.3 d	1.1 cd	93 a	4 a	116.7 a	5 b	16613 a
T7-3	86.7 b	29.3 bc	41.5 bc	11.2 bc	9.4 ab	1.4 b	-	-	-	-	-
T7-4	61 e	16.7 c	29.3 c	9.8 cd	4 d	1 d	90.3 a	4 a	95.3 b	4 a	12666 b
T7-5	88.3 b	31.7 ab	43.2 ab	12.2 b	9.5 ab	1.9 a	-	-	-	-	-
T7-6	64.7 d	19 de	32.7 d	11.2 bc	7 c	1.3 bc	73 b	4 a	77 c	4 a	9493 c
T7-7	95.7 a	33 a	45.2 a	15 a	10.6 a	1.9 a	-	-	-	-	-
T7-8	70.7 c	20.3 d	34.3 d	12.3 b	7.3 c	1.6 b	52.7 c	4 a	69 d	4 a	5280 d

\*\* For abbreviations see table 1.

\* برای اطلاع از حروف مخفف به جدول ۱ رجوع شود .

T7-1= control check, T7-2= 2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T7-3= 10 g of cake / kg of soil 10 days before transplanting, T7-4= 10 g of cake / kg of soil 10 days before transplanting, T7-5= 20 g of cake / kg of soil 10 days before transplanting, T7-6= 20 g of cake / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting, T7-7= 30 g of cake / kg of soil 10 days before transplanting, T7-8= 30 g of cake / kg of soil 10 days before transplanting +2000 J<sub>2</sub> 4 days after transplanting.

In each columns numbers with same letters dose not differ significantly at 5% level according to Duncan Multiple Range Test  
 میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری باهم ندارند.

نتایج مشابهی توسط محققان مختلف گزارش گردیده است از آن جمله Anvar & Alam در سال 1996 افزودن ۲۰ گرم از کنجاله چریش به ازای هر کیلوگرم خاک آلوده به نماتد مولد غده ریشه دربامیه را در کاهش نماتد معنی دار تشخیص داده است و براساس گزارش Mishra & Prasad (1977) کنجاله چریش باعث جلوگیری از دخول لارو سن دو نماتد مولد غده به ریشه گوجه فرنگی و نتیجتاً باعث کاهش گره‌ها و توده تخم نماتد در سطح ریشه می‌گردد. کنجاله چریش در مجاورت رطوبت تجزیه و مواد نماتدکش مختلف از جمله آمونیاک، فنل‌ها، آلدئیدها، اسیدهای آمینه و چرب از خود آزاد می‌سازد. علاوه بر اثرات مستقیم، این مواد بطور غیرمستقیم از طریق بهبود رشد گیاه باعث القاء مقاومت و نتیجتاً جلوگیری از ورود نماتد و رشد و نمو آن درباخت ریشه می‌گردند. القاء مقاومت در گیاهان از طریق افزایش غلظت مواد فنلی در بافت ریشه که معمولاً در اجزا تجزیه شده قابل حل چریش در آب یافت می‌شود می‌باشد. تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک که از طریق افزایش کنجاله چریش بدست می‌آید باعث تحریک فعالیت میکرو ارگانیسم‌های موجود در خاک و آزادسازی مواد دارای خاصیت نماتد کشی توسط آنها می‌گردد و از طرفی در خاک‌هایی که توسط چریش اصلاح می‌گردند جمعیت شکارگرها و پارازیتها افزایش یافته و بدین ترتیب جمعیت نماتدهای پارازیت کاهش می‌یابد. با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق پیشنهاد می‌گردد بررسی‌های جامع تری در نحوه بکارگیری این گیاه مفید علیه نماتدهای پارازیت از جمله استفاده از عصاره آبی (کنجاله و پودر مغز دانه)، پوشانیدن بذور توسط مشتقات مختلف، اصلاح خاک از طریق افزایش برگ خشک و سبز و در مبارزات تلفیقی با استفاده از مشتقات چریش و قارچ‌های میکوریز، قارچ‌های پارازیت و شکارگر نماتدها و سایر روش‌ها انجام پذیرد.

---

نشانی نگارنده: دکتر سیدعباس حسینی‌نژاد مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی تهران