



٩١٠٩٣



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی (بیماری شناسی گیاهی)

تأثیر عصاره های گیاهی بر فعالیت دو گونه مهم
نماتدهای مولد غده *Meloidogyne javanica* و *M.*
incognita
در شرایط گلخانه

۱۳۸۷ / ۹ / ۲۲

توسط:

لیلا زندیه شیرازی

استاد راهنما:

دکتر اکبر کارگر بیده

شهریورماه ۱۳۸۷



۹۱۰۹۳۴

به نام خدا

تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت دو گونه مهم نماتدهای مولد غده

M. incognita و *Meloidogyne javanica*

در شرایط گلخانه

به وسیله:

لیلا زندیه شیرازی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی
از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته:

بیماری‌شناسی گیاهی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان‌نامه با درجه: عالی
دکتر اکبر کارگربیده، دانشیار بخش گیاهپزشکی (رئیس کمیته)
دکتر علیرضا افشاریفر، استادیار بخش گیاهپزشکی
دکتر سید محسن تقوی، دانشیار بخش گیاهپزشکی

تقدیم

به

پدرم مظهر ایثار

مادرم اسوه فداکاری و مهربانی

و

خواهر و برادران عزیزم که در سایه حمایتشان

ادامه راه برایم آسان شد

و

به همه کسانی که کلمه‌ای از حقیقت، صداقت و معرفت به من آموختند تا

همیشه سپاسگزارشان باشم

سپاسگزاری

سپاس خدای قلم که مرا توفیق داد در راه کسب علم و دانش گام بردارم. اکنون که این رساله با لطف و عنایت ایزدی به پایان رسیده است، بر خود فرض می‌دانم به پاس حق شناسی از راهنمائیهای فراوان و کارآمد استاد فرزانه‌ام جناب آقای دکتر کارگربیده، استاد علم و اخلاق که با سخاوت جوابگوی تمام نادانسته‌های من بودند، قدردانی کنم. همچنین از اساتید مشاور محترم جناب آقایان دکتر علیرضا افشاری‌فر، و دکتد سید محسن تقوی که با صرف وقت و دقت نظر به بررسی و تصحیح این پایان‌نامه پرداختند کمال تشکر و قدردانی را دارم. از جناب آقای دکتر کامبیز مینایی استاد گرامی به عنوان نماینده محترم تحصیلات تکمیلی بسیار سپاسگزارم. از استاد فرزانه جناب آقای دکتر بنی‌هاشمی که با راهنمائیهای خود در طی این مسیر مرا یاری نموده‌اند کمال تشکر را دارم. از اساتید محترم بخش آقایان دکتر نیازی، دکتر حمزه‌زرقانی، دکتر مستوفی‌زاده قلمفرسا به خاطر راهنمائی‌های ارزشمندشان سپاسگزارم. از راهنمائی‌های استاد گرامی جناب آقای دکتر مفتون استاد محترم بخش خاک‌شناسی نیز کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از مساعدت و همکاری کلیه کارکنان بخش گیاه‌پزشکی آقایان ایمان زارع، سعادت، جوکار، حق‌وردی و سرکار خانم بذرافشان تشکر می‌نمایم. از دوستان عزیزم سرکار خانم مهندس لیلا کاشی، سرکار خانم مهندس سونیا سیفی، سرکار خانم مهندس شیوا مجذوب و خانم‌ها فرجود، حاج ابراهیمی، توکل با خدا و آقایان مهندس رضا قادری، مهندس حبیب‌الله چارگانی، مهندس امین خوانچه‌زر و جناب آقای مهندس رسول رضایی نیز کمال تشکر را دارم. در پایان خاضعانه بر آستانه پر مهر پدر و مادر عزیزم سر فرود می‌آورم و بر دستان گرمشان بوسه می‌زنم که تمام هستی‌ام مدیون محبت بی‌ادعایشان است.

چکیده

تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت دو گونه مهم نماتدهای مولد غده
M. incognita و *Meloidogyne javanica*

در شرایط گلخانه

به وسیله:

لیلا زندیه شیرازی

به منظور بررسی تأثیر عصاره‌های آبی گیاهان مختلف بر فعالیت دو گونه مهم و رایج نماتدهای مولد غده (نماتدهای ریشه گرهی)، نمونه برداری از میزبان‌های آلوده به نماتد مذکور از مناطق اصفهان، یزد و شیراز انجام و پس از خالص سازی و تکثیر نماتدها بر روی میزبان گوجه‌فرنگی رقم (early urbana) در شرایط گلخانه، گونه‌ها شناسایی گردیده و دو گونه *M. incognita* و *Meloidogyne javanica* تشخیص داده شد. بررسی تأثیر عصاره‌ها ابتدا در شرایط آزمایشگاه بر فعالیت لاروهای سن دوم در دو زمان مختلف ۲۴ و ۴۸ ساعت انجام شد. سپس از میان عصاره‌های موثرتر با توجه به فراوانی و دسترسی محلی به آنها تعدادی از آنها انتخاب و در شرایط گلخانه طی پنج مرحله آزمون گلخانه‌ای (تأثیر عصاره‌ها بر فعالیت هر کدام از گونه‌ها به طور جداگانه و نیز به طور همزمان، بررسی تأثیر پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت نماتد هدف و همچنین تأثیر پودر و عصاره گیاهی بر فعالیت نماتد ریشه گرهی) در شرایط گلخانه با دمای ۲۲-۳۴ درجه سانتیگراد و آبیاری روزانه انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد که اثر عصاره‌ها بر فعالیت دو گونه تقریباً یکسان می‌باشد. از بین عصاره‌های به کار رفته در این آزمون عصاره‌های ترخون، منداب و کرچک اثرات بهتری از خود نشان داد. خارلته نیز اثر نسبتاً خوبی از خود نشان داد. در مورد تأثیر پودر و عصاره به طور همزمان نیز تأثیر دو مرحله عصاره در مقایسه با تأثیر پودر- عصاره اثر بهتری از خود نشان داد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۵	فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده
۶	۱-۲- اهمیت گوجه‌فرنگی
۶	۲-۲- نماتد ریشه گرهی <i>Meloidogyne spp.</i> و اهمیت آن
۷	۱-۲-۲- شرح جنس نماتدهای ریشه گرهی
۹	۲-۲-۲- مرفولوژی نماتدهای ریشه گرهی
۱۴	۳-۲- کنترل نماتدها
۱۵	۴-۲- اصلاح کنندگان آلی و فعالیت بیوکنترلی آنها
۱۸	۱-۴-۲- انواع ترکیبات گیاهی که برای نماتدها خاصیت آنتاگونیستی دارند
۳۲	۲-۴-۲- تحقیقات انجام شده در ایران
۳۴	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۳۵	۱-۳- نمونه برداری
۳۵	۲-۳- خالص سازی نماتدهای ریشه گرهی
۳۵	۳-۳- خالص سازی مجدد جمعیت نماتدهای ریشه گرهی
۳۶	۴-۳- تکثیر نماتدهای ریشه گره
۳۶	۵-۳- جداسازی کیسه تخم از گال منفرد
۳۶	۶-۳- رنگ آمیزی بافت ریشه
۳۷	۷-۳- بررسی مرفولوژیک نماتدهای ریشه گره
۳۷	۱-۷-۳- بررسی شبکه کوتیکولی اطراف روزنه دفعی و تناسلی نماتدهای ماده
۳۸	۲-۷-۳- استخراج لارو سن دوم و بررسی آن

۳۸	۳-۷-۳- استخراج نماتدهای نر و بررسی آن
۳۹	۳-۸- تهیه سوسپانسیون تخم از بافت ریشه آلوده
۳۹	۳-۹- نحوه محاسبه تعداد تخم ها در سوسپانسیون تخم
۴۰	۳-۱۰- بدست آوردن ماکزیمم جمعیت لارو سن دوم
۴۰	۳-۱۱- بررسی تأثیر ترشحات ریشه بر تفریح تخم
۴۱	۳-۱۲- آزمون مناسب ترین زمان برداشت گلدانها
۴۱	۳-۱۳- تهیه عصاره گیاهی و نحوه استفاده از آن
۴۲	۳-۱۴- بررسی تأثیر عصاره گیاهی بر فعالیت لارو سن دوم
	۳-۱۵- تأثیر عصاره گیاهی بر فعالیت نماتدهای ریشه گرهی گونه‌های <i>M.</i>
۴۲	<i>incognita</i> و <i>M. javanica</i> در شرایط گلخانه و خاک سترون
۴۳	۳-۱۵-۱- بررسی اندام هوایی
۴۳	۳-۱۵-۲- بررسی اندام زیرزمینی
	۳-۱۶- بررسی تأثیر پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت نماتد ریشه گرهی
۴۶	گونه <i>M. incognita</i> در شرایط گلخانه و خاک سترون
	۳-۱۷- بررسی تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت دو گونه رایج نماتدهای ریشه
۴۶	گرهی در شرایط خاک مزرعه
	۳-۱۸- بررسی تأثیر پودر خشک شده و عصاره گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در
۴۷	شرایط خاک مزرعه

۴۸

فصل چهارم: نتایج

۴۹	۴-۱- بررسی جمعیت‌های خالص شده نماتد ریشه گرهی
۴۹	شرح گونه های موجود
۴۹	۴-۱-۱- گونه <i>Meloidogyne incognita</i> ; Chitwood, 1949
۵۰	۴-۱-۲- گونه <i>M. javanica</i> ; Chitwood, 1949
۵۷	۴-۲- تأثیر ترشحات ریشه گوجه‌فرنگی بر تفریح تخم نماتد ریشه گرهی
۵۸	۴-۳- تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت لارو سن دوم در شرایط آزمایشگاه

- ۶۲ ۴-۴-۴ آزمون مناسب ترین زمان برداشت گلدان های گوجه فرنگی آلوده به نماتد ریشه گرهی گونه *M. incognita* در شرایط خاک سترون
- ۶۳ ۴-۵-۴ ارزیابی آزمون های انجام شده در شرایط گلخانه
- ۶۳ ۴-۵-۱- تأثیر عصاره های گیاهی بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. incognita* بر روی گیاه گوجه فرنگی در شرایط خاک سترون
- ۷۲ ۴-۵-۲- تأثیر عصاره های گیاهی بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. javanica* بر روی گیاه گوجه فرنگی در شرایط خاک سترون
- ۸۱ ۴-۵-۳- آزمون تأثیر پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. incognita* در گیاه گوجه فرنگی در شرایط خاک سترون
- ۸۶ ۴-۶-۴ آزمون تأثیر عصاره های گیاهی موثر بر فعالیت دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی *M. incognita* و *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه
- ۸۷ ۴-۶-۱- بررسی شاخص های رویشی گیاه در آزمون تأثیر عصاره های گیاهان موثر بر فعالیت دو گونه رایج نماتد ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه
- ۹۲ ۴-۶-۲- بررسی شاخص های مربوط به نماتد گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه
- ۹۸ ۴-۷-۷- آزمون تأثیر پودر و عصاره به طور همزمان بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. javanica* در گیاه گوجه فرنگی در شرایط خاک مزرعه
- ۹۸ ۴-۷-۱- بررسی شاخص های رویشی گیاه گوجه فرنگی در آزمون تأثیر عصاره و پودر به طور همزمان بر فعالیت *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه
- ۱۰۳ ۴-۷-۲- بررسی شاخص های مربوط به گال ریشه در آزمون تأثیر عصاره و پودر به طور همزمان بر فعالیت *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه
- ۱۰۶ **فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری**
- ۱۰۷ ۵-۱- آزمون تأثیر ترشحات ریشه گوجه فرنگی بر تفریح تخم نماتد ریشه گرهی
- ۱۰۷ ۵-۲- آزمون مناسب ترین زمان برداشت گلدان ها
- ۱۰۸ ۵-۳- بررسی تاثیر عصاره های گیاهی

صفحه	عنوان
۱۰۹	۵-۳-۱- بررسی تاثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت لاروهای سن دوم هر دو گونه رایج نماتد ریشه گرهی
۱۱۰	۵-۳-۲- آزمون تاثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون
۱۱۱	۵-۳-۳- آزمون تاثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون
۱۱۱	۵-۴-۱- اصلاح کنندگان آلی
۱۱۲	۵-۴-۱- آزمون تاثیر پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i>
۱۱۳	۵-۵- آزمون تاثیر عصاره‌های گیاهی موثر بر فعالیت دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه
۱۱۳	۵-۶- آزمون تاثیر عصاره و پودر بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه
۱۲۰	پیشنهادات
۱۲۱	منابع
۱۳۱	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۴۴	جدول ۱-۳- شدت الودگی سیستم ریشه و شاخص گال با توجه به سینتیم هوسی و جنسن (Hussey & Jenssen, 2002)
۴۴	جدول ۲-۳- تعیین شاخص گال و کیسه تخم بر اساس سیستم ساسر و تایلور (Sasser & Taylor, 1978)
۵۲	جدول ۱-۴- اندازه لاروهای جمعیت استخراج شده از میزبان شمعدانی (اصفهان) <i>M. javanica</i> و میزبان خیار اصفهان <i>M. incognita</i> مقایسه آن با گونه ذکر شده در منبع
۵۳	جدول ۲-۴- اندازه ماده‌های جمعیت استخراج شده از میزبان شمعدانی (اصفهان) <i>M. javanica</i> و میزبان خیار اصفهان <i>M. incognita</i> مقایسه آن با گونه ذکر شده در منبع
۵۴	جدول ۳-۴- اندازه نرهای جمعیت استخراج شده از میزبان شمعدانی (اصفهان) <i>M. javanica</i>
۵۷	جدول ۴-۴- تجزیه واریانس تاثیر ترشحات ریشه گوجه‌فرنگی بر لاروهای تفریخ شده <i>M. incognita</i>
۵۷	جدول ۵-۴- تاثیر ترشحات ریشه گوجه‌فرنگی بر تفریخ تخم <i>M. incognita</i>
۵۸	جدول ۶-۴- تجزیه واریانس اثر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت لارو سن دوم <i>M. javanica</i> در شرایط آزمایشگاه.
۵۹	جدول ۷-۴- نتایج حاصل از تاثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت لارو سن دوم <i>M. javanica</i>
۶۰	جدول ۸-۴- تجزیه واریانس اثر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت لارو سن دوم <i>M. incognita</i> در شرایط آزمایشگاه.
۶۱	جدول ۹-۴- نتایج حاصل از تاثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت لارو سن دوم <i>M. incognita</i>

صفحه	عنوان
۶۲	جدول ۴-۱۰- آزمون مناسب‌ترین زمان برداشت گل‌دان‌های گوجه‌فرنگی آلوده به نماتد ریشه گرهی گونه <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۶۳	جدول ۴-۱۱- تجزیه واریانس آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> بر روی گیاه گوجه‌فرنگی در شرایط خاک سترون.
۶۴	جدول ۴-۱۲- شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۶۶	جدول ۴-۱۳- تجزیه واریانس آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۶۶	جدول ۴-۱۴- مقایسه شاخص‌های مربوط به نماتد در گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۷۲	جدول ۴-۱۵- تجزیه واریانس آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون.
۷۳	جدول ۴-۱۶- شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون.
۷۵	جدول ۴-۱۷- تجزیه واریانس آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i>
۷۵	جدول ۴-۱۸- مقایسه شاخص‌های گال ریشه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون.
۸۱	جدول ۴-۱۹- تجزیه واریانس آزمون تأثیر پودر خشک گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۸۲	جدول ۴-۲۰- مقایسه شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر پودر خشک گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۸۳	جدول ۴-۲۱- تجزیه واریانس آزمون تأثیر پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۸۳	جدول ۴-۲۲- مقایسه شاخص‌های ریشه گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.

- جدول ۴-۲۴- اثر عصاره های گیاهی بر طول اندام هوایی و وزن ریشه گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۸۷
- جدول ۴-۲۵- اثر عصاره های گیاهی بر وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۸۸
- جدول ۴-۲۶- مقایسه میانگین ها در مورد شاخص های رویشی در آزمون اثر عصاره های گیاهی بر گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۸۹
- جدول ۴-۲۷- تجزیه واریانس اثر عصاره های گیاهی در گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۲
- جدول ۴-۲۸- اثر عصاره های گیاهی بر وزن شاخص گال و تعداد تخم در یک گرم بافت ریشه گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۳
- جدول ۴-۲۹- اثر عصاره های گیاهی بر تعداد گال و تعداد کیسه تخم در یک گرم بافت ریشه گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۴
- جدول ۴-۳۰- مقایسه میانگین های شاخص های گال نماتد در آزمون اثر عصاره های گیاهی در گیاه گوجه فرنگی آلوده به دو گونه رایج نماتدهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۵
- جدول ۴-۳۱- تجزیه واریانس شاخص های رویشی گیاه گوجه فرنگی در آزمون تأثیر پودر و عصاره به طور همزمان بر فعالیت *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه. ۹۸
- جدول ۴-۳۲- اثر پودر و عصاره بر طول اندام هوایی و وزن ریشه گیاه گوجه فرنگی در آزمون تأثیر پودر و عصاره به طور همزمان بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه. ۹۹
- جدول ۴-۳۳- پودر و عصاره بر وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه گوجه فرنگی در آزمون تأثیر پودر و عصاره به طور همزمان بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه. ۱۰۰

- جدول ۴-۳۴- مقایسه میانگین‌ها در مورد شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر پودر و عصاره به طور همزمان بر فعالیت نماتد ریشه گرهی گونه *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه. ۱۰۰
- جدول ۴-۳۵- تجزیه واریانس شاخص‌های گال نماتد در آزمون تأثیر عصاره و پودر به طور همزمان در گوجه‌فرنگی آلوده به *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه. ۱۰۳
- جدول ۴-۳۶- شاخص‌های گال نماتد در آزمون تأثیر عصاره و پودر به طور همزمان در گوجه‌فرنگی آلوده به *M. javanica* در شرایط خاک مزرعه. ۱۰۳

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۶۵	نمودار ۱-۴- مقایسه شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.
۶۸	نمودار ۲-۴- مقایسه شاخص‌های گال در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> بر روی ریشه گوجه‌فرنگی در شرایط خاک سترون
۶۹	نمودار ۳-۴- مقایسه تعداد گال و کیسه تخم بر گرم ریشه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون
۷۰	نمودار ۴-۴- مقایسه تعداد تخم بر گرم ریشه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون
۷۱	نمودار ۵-۴- مقایسه فاکتور تولیدمثل در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. incognita</i> ریشه گوجه‌فرنگی در شرایط خاک سترون.
۷۴	نمودار ۶-۴- مقایسه شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره‌های گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون.
۷۷	نمودار ۷-۴- مقایسه شاخص‌های گال در آزمون تأثیر عصاره گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> بر روی ریشه گوجه‌فرنگی در شرایط خاک سترون.
۷۸	نمودار ۸-۴- مقایسه تعداد گال و تعداد کیسه تخم در گرم ریشه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون.
۷۹	نمودار ۹-۴- مقایسه تعداد تخم بر گرم ریشه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره گیاهی بر فعالیت <i>M. javanica</i> در شرایط خاک سترون.
۸۰	نمودار ۱۰-۴- مقایسه فاکتور تولیدمثل نماتد <i>M. javanica</i> بر روی ریشه گوجه‌فرنگی در آزمون تأثیر عصاره گیاهی در شرایط خاک سترون
۸۲	نمودار ۱۱-۴- مقایسه شاخص‌های رویشی گیاه گوجه‌فرنگی در تیمار پودر خشک شده گیاهی به همراه نماتد <i>M. incognita</i> در شرایط خاک سترون.

- نمودار ۴-۱۲- مقایسه شاخص گال ریشه گیاه گوجه‌فرنگی در تیمار پودر خشک شده گیاهی بر فعالیت *M. incognita* در شرایط خاک سترون. ۸۴
- نمودار ۴-۱۳- مقایسه تعداد تخم بر گرم ریشه گیاه گوجه‌فرنگی در تیمار پودر خشک گیاهی بر فعالیت *M. incognita* در شرایط خاک سترون. ۸۵
- نمودار ۴-۱۴- مقایسه فاکتور تولیدمثل در گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به *M. incognita* در تیمار پودر خشک گیاهی در شرایط خاک سترون. ۸۵
- نمودار ۴-۱۵- مقایسه تعداد گال و تعداد کیسه تخم بر گرم ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به ناماد *M. incognita* در آزمون پودر خشک شده گیاهی در شرایط خاک سترون. ۸۶
- نمودار ۴-۱۶- اثر عصاره‌های گیاهی بر طول اندام هوایی گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۰
- نمودار ۴-۱۷- اثر عصاره‌های گیاهی بر وزن ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه ۹۰
- نمودار ۴-۱۸- اثر عصاره‌های گیاهی بر وزن خشک اندام هوایی گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۱
- نمودار ۴-۱۹- اثر عصاره‌های گیاهی بر وزن تر اندام هوایی گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۱
- نمودار ۴-۲۰- اثر عصاره‌های گیاهی بر شاخص گال گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۵
- نمودار ۴-۲۱- اثر عصاره‌های گیاهی بر تعداد گال در یک گرم بافت ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۶
- نمودار ۴-۲۲- اثر عصاره‌های گیاهی بر تعداد کیسه تخم در گرم بافت ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۶
- نمودار ۴-۲۳- اثر عصاره‌های گیاهی بر تعداد تخم در یک گرم بافت ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۷
- نمودار ۴-۲۴- اثر عصاره‌های گیاهی بر فاکتور تولیدمثل ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به دو گونه رایج نامادهای ریشه گرهی در شرایط خاک مزرعه: ۹۷

صفحه	عنوان
۱۰۱	نمودار ۴-۲۵- اثر پودر و عصاره گیاهی بر طول اندام هوایی گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۱	نمودار ۴-۲۶- اثر پودر و عصاره گیاهی بر وزن ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۲	نمودار ۴-۲۷- اثر پودر و عصاره گیاهی بر وزن تر اندام هوایی گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۲	نمودار ۴-۲۸- اثر پودر و عصاره گیاهی بر وزن خشک اندام هوایی گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۴	نمودار ۴-۲۹- اثر پودر و عصاره گیاهی بر شاخص گال ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۴	نمودار ۴-۳۰- اثر پودر و عصاره گیاهی بر تعداد گال ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۵	نمودار ۴-۳۱- اثر پودر و عصاره گیاهی بر تعداد تخم بر گرم ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:
۱۰۵	نمودار ۴-۳۲- اثر پودر و عصاره گیاهی بر فاکتور تولیدمثل ریشه گیاه گوجه‌فرنگی آلوده به <i>M. javanica</i> در شرایط خاک مزرعه:

فهرست تصاویر رسم شده

صفحه	عنوان
۴۵	شکل ۱-۳ وضعیت سیستم گال زده بر اساس سیستم هوسی و جنسن (۲۰۰۲)
۵۵	شکل ۱-۴ قسمت‌های مختلف بدن گونه <i>M. incognita</i>
۵۶	شکل ۲-۴ قسمت‌های مختلف بدن گونه <i>M. javanica</i>

فصل اول:

مقدمه

۱- مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum*) به عنوان یکی از سبزیجات مهم در مناطق گرمسیری سراسر جهان بوده و سطح زیر کشت آن به ۳/۵۹ میلیون هکتار با حجم تولید کلی ۹۹ میلیون تن سالیانه می‌رسد. در میان مهم‌ترین آفات و بیماری‌های گوجه‌فرنگی که بر تولید محصول اثر می‌گذارد، نماتدهای انگل گیاهی از قبیل نماتدهای ریشه‌گرهی *Meloidogyne* spp. باعث ایجاد خسارت شدیدی بر روی گوجه‌فرنگی و کاهش محصول تا بیش از ۵۰٪ می‌گردد (Natarajan et al., 2006).

نماتدهای انگل گیاهی یکی از عوامل بازدارنده رشد محصولات اساسی و اقتصادی بوده و خسارات ناشی از آن‌ها به محصولات زراعی و باغی به ترتیب بالغ بر ۱۰/۷٪ و ۱۴٪ بوده که این خسارات بالغ بر یکصد میلیون دلار آمریکا در سال ۱۹۸۴ در جهان تخمین زده شده است. خسارت کلی این نماتد به محصولات کشاورزی در حدود ۱۰۰ بلیون دلار سالانه در سراسر جهان اعلام شده است (Oka et al., 2000). نماتدهای مولد غده (نماتدهای ریشه‌گرهی) *Meloidogyne* spp. یکی از انگل‌های مهم گیاهان و مخصوصاً سبزی و صیفی بوده و خسارات قابل توجهی به این محصولات اقتصادی وارد می‌کند. در حال حاضر جنس *Meloidogyne* دارای بیش از ۸۹ گونه می‌باشد که برخی از گونه‌ها دارای نژاد نیز هستند (Siddiqi, 2000). جنس مذکور به علت ایجاد تورم‌های گال‌مانند بر روی ریشه گیاهان مختلف تحت عنوان نماتدهای مولد غده ریشه نام‌گذاری شده است. علائم ظاهری قسمت هوایی گیاه آلوده به این جنس شامل ضعف عمومی و کم‌رشدی، زردی و کوتولگی، پژمردگی موقت در جریان دوره‌های استرس آبی می‌باشد. جذب آب و مواد غذایی به طور فراوانی در سیستم ریشه خسارت دیده پرگال، کاهش می‌یابد. بافت‌های ریشه در محدوده سر نماتد و سلول‌های غول‌آسا در معرض هیپرتروفی و هیپرپلازی قرار گرفته و منجر به ایجاد گال می‌گردد. علاوه بر خسارت‌های مستقیم، نماتدهای ریشه‌گرهی به دلیل قابلیت پیش‌آمودگی (Predisposition) و تشدید پژمردگی ورتیسیلیومی و فوزاریومی در گیاهان از اهمیت خاصی برخوردار بوده و تاکنون اثرات متقابل این نماتدها 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 نماتدهای ریشه‌گرهی با قارچ فوزاریوم (Harrison & Young 1941;