

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده تولیدات گیاهی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
بیماری شناسی گیاهی

اثرات متقابل گونه‌های قارچ *Trichoderma spp* با نماتد مولد گره
ریشه *Meloidogyne incognita* در گیاه گوجه‌فرنگی در شرایط
گلخانه‌ای

پژوهش و نگارش:

سحر نعیمی

استاد راهنما:

دکتر کامران رهنما

اساتید مشاور:

دکتر عبدالحسین طاهری

مهندس تانیا داوریان

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب سحر نعیمی دانشجوی رشته بیماری شناسی گیاهی مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم به تمام هستی
زندگانی،

پدر، مادر دلسوز و خواهر مهربانم

و مشوق همیشگیم

همسر عزیزم

تشکر و قدردانی

خدا را شاکرم که این نعمت را بر من ارزانی داشت تا گامی بسیار کوچک در راه علم و تحقیق برداشته و پیاموزم که هنوز هیچ نیاموخته ام.... اکنون در آستانه راهی نو بر خود لازم میدانم سپاسگذار سرورانی باشم که یاریشان نیاز راهم بوده است.

در مسیری که برگزیدم همسفرانی راهبرم بودند که حضورشان همچون ستارگانی پر نور، فروزنده راهم بود و از این رو بر خود واجب می دانم مراتب بی پایان سپاس و تقدیرم را نثارشان کنم.

ابتدا مراتب سپاس صمیمانه خود را از پدر و مادر فداکارم و از خواهر و همسرم عزیزم دارم به پاس آسایشی که از خود دریغ کردند تا شاهد آسایش و موفقیتیم باشند.

از استاد بزرگوار و شایسته جناب آقای دکتر کامران رهنما که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از استاد صبور و با تقوا، جناب آقای دکتر عبدالحسین طاهری و خانم مهندس تانیا داوریان، که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛ و از استاد فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر فرهاد خزینی که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند؛ کمال تشکر و قدردانی را دارم.

همچنین از دوست عزیزم خانم مهندس مزده جمالی و سایر عزیزانی که در تمام مراحل همراه و پشتیبان من بودند و به نحوی در انجام مراحل پایان نامه با اینجانب همکاری داشتند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از مسنول محترم آزمایشگاه بیماری شناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان آقای مهندس زاهدی به خاطر همکاری های صمیمانه و بی دریغشان و کارکنان محترم دانشکده در طی انجام این تحقیق سپاسگزارم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

چکیده

امروزه با افزایش کشت گوجه فرنگی در گلخانه‌ها و مزارع کشاورزی در استانهای مختلف کشور، آلودگی‌های فراوانی در سطح مناطق کشت به خصوص استان گلستان مشاهده می‌شود. از جمله این بیمارگرها نماتد *Meloidogyne spp.* می‌باشد. اهمیت غذایی و افزایش سطح کشت لزوم تحقیق در زمینه کنترل این بیماری بدون استفاده از سموم شیمیایی به منظور داشتن محصول و محیط زیست سالم را فراهم می‌کند. عمل متقابل بیولوژیکی بسیاری بین نماتدها و قارچ‌های خاکزاد وجود دارد اما در این پژوهش از قارچ تریکودرما به علت آنکه در خاک‌های ایران به وفور یافت می‌شود جهت کنترل بیماری استفاده شد. این آزمایش به منظور تعیین تاثیر ۳ گونه قارچ *Meloidogyne T.atroviride, T.harzianum, T.virens* بر بیماری زایی نماتد مولد گره ریشه *incognita* روی گیاه گوجه فرنگی رقم (Early urbana) انجام شد. طی بازدیدهای مکرر از گلخانه‌ها و مزارع گوجه فرنگی اقدام به نمونه برداری شد و بر اساس شبکه کوتیکولی انتهایی بدن نماتد ماده بالغ و تست میزبان افتراقی، گونه نماتد جداسازی شده، *M.incognita* تشخیص داده شد. گونه‌های تریکودرما در این تحقیق از کلکسیون گیاه پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه گردید. در این بررسی اثر متقابل نماتد مولد گره ریشه *M. incognita* و قارچ تریکودرما بر روی گیاه گوجه فرنگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در گلخانه و آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت. تیمارها در گلخانه شامل شاهد، قارچ به تنهایی، نماتد به تنهایی و قارچ به همراه نماتد بودند. غلظت‌های معین از قارچ و نماتد به هر بوته گوجه فرنگی اضافه شد. پس از گذشت ۴۵ روز بوته‌ها به آزمایشگاه منتقل و شاخص‌های رشدی و تعداد گره و کیسه تخم روی ریشه محاسبه گردید. تیمار قارچ با نماتد تعداد گال و کیسه تخم را کاهش داده و باعث افزایش فاکتورهای رشدی و وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه گیاه شد و اختلاف معنی دار با شاهد داشتند. به عبارتی بیماری را کاهش داده و منجر به کنترل بیولوژیک نماتد *M. incognita* شد. در شرایط آزمایشگاه نیز ۲ تیمار شامل اضافه کردن تخم به محیط کشت قارچ و اضافه کردن لارو سن ۲ به محیط کشت ۳ روزه قارچ تریکودرما اضافه شد. این قارچ توانست از تفریح تخم نماتد جلوگیری به عمل آورده و باعث مرگ و میر لاروها شده و دارای اختلاف معنی دار با شاهد فاقد قارچ شد.

واژه‌های کلیدی: قارچ تریکودرما، *Meloidogyne incognita*، گوجه فرنگی، گال، کیسه تخم

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- گوجه فرنگی ۲
- ۲-۱- گیاه شناسی گوجه فرنگی ۲
- ۳-۱- سطح زیر کشت گوجه فرنگی ۳
- ۴-۱- نماتد مولد گره ریشه گوجه فرنگی ۳
- ۵-۱- علایم نماتد مولد گره ریشه گوجه فرنگی ۳
- ۶-۱- قارچ تریکودرما ۴
- ۷-۱- روابط متقابل ۲ عامل ۵
- ۸-۱- فرضیه‌ها ۶
- ۹-۱- اهداف ۶

فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲- رابطه متقابل و مفهوم آن ۸
- ۲-۲- اجزای یک سیستم تعاملی ۸
- ۳-۲- نقش نماتد در رابطه متقابل نماتد و قارچ ۱۰
- ۴-۲- نقش نماتد در پیش آماده سازی میزبان ۱۱
- ۵-۲- تغییر شرایط محیط اطراف ریشه توسط نماتد ۱۲
- ۶-۲- نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne spp.* ۱۲
- ۱-۶-۲- تاریخچه نماتدهای مولد گره ریشه ۱۵
- ۲-۶-۲- پراکنش و دامنه میزبانی نماتد مولد گره ریشه ۱۵
- ۳-۶-۲- بررسی خسارت ناشی از نماتد مولد گره ریشه ۱۶
- ۷-۲- تاثیر عوامل اکولوژیکی بر روی رشد نماتدهای مولد گره ریشه ۱۷

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۸-۲- روش های مبارزه با نماتد مولد گره ریشه.....	۱۸
۹-۲- نقش قارچ ها در اثر متقابل نماتد و قارچ.....	۱۹
۱۰-۲- سابقه انجام بررسی اثرات آمیخته نماتد با قارچهای بیماریزا در ایران.....	۲۳
۱۱-۲- سابقه انجام بررسی اثرات آمیخته نماتد با قارچهای ساپروفیت.....	۲۴
۱۲-۲- بررسی رفتار پاتوژنی و ساپروفیتی قارچها.....	۲۴
۱۳-۲- کنترل بیولوژیک.....	۲۵
۱۴-۲- نگاهی به تاریخچه کنترل بیولوژیک.....	۲۶
۱۵-۲- بروز رقابت.....	۳۰
۱۶-۲- پدیده آنتی بیوز.....	۳۰
۱۷-۲- معرفی قارچ <i>Trichoderma spp</i> به عنوان یک عامل بیوکنترل نماتد مولد گره ریشه.....	۳۰
۱۸-۲- تریکودرما.....	۳۳
۱-۱۸-۲- نحوه عمل گونه های مختلف قارچ <i>Trichoderma spp</i>	۳۳
فصل سوم: مواد و روش ها	
۱-۳- آماده سازی خاک.....	۳۸
۲-۳- طرح آماری و شرایط نگه داری.....	۳۸
۳-۳- خالص سازی قارچ تریکودرما.....	۳۸
۴-۳- خالص سازی نماتد.....	۳۹
۵-۳- شناسایی نماتود عامل بیماری.....	۳۹
۱-۵-۳- نمونه برداری از گلخانه های گوجه فرنگی.....	۳۹
۲-۵-۳- خالص سازی مقدماتی نماتوهای مولد غده ریشه.....	۴۰
۳-۵-۳- خالص سازی مجدد.....	۴۰
۴-۵-۳- شناسایی نماتوهای تکثیر شده.....	۴۰
۶-۳- تهیه برش از شبکه کوتیکولی انتهای بدن ماده برای میکروسکوپ نوری.....	۴۱

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۶-۱- استخراج ماده‌های شیری رنگ بالغ.....	۴۱
۳-۶-۲- تهیه برش.....	۴۲
۳-۶-۳ شبکه کوتیکولی انتهای بدن.....	۴۳
۳-۶-۴ تست میزبان افتراقی.....	۴۴
۳-۷- ماده.....	۴۵
۳-۸- نر.....	۴۵
۳-۹- لاروهای سن دوم.....	۴۶
۳-۱۰- استخراج توده‌های تخم.....	۴۷
۳-۱۱- اضافه کردن سوسپانسیون اسپور قارچ تریکودرما.....	۴۹
۳-۱۲- نحوه اختلاط تخم و لارو سن ۲ با خاک گلدانها.....	۴۹
۳-۱۳- ارزیابی فاکتورهای رشدی گیاهان مورد آزمون.....	۴۹
۳-۱۴- شمارش گال و کیسه تخم بر روی ریشه گیاه گوجه فرنگی.....	۴۹

فصل چهارم: نتایج

۴-۱- اثر رشدی قارچ <i>T.virens</i> و نماتد مولد گره ریشه <i>Meloidogyne incognita</i> روی گیاه گوجه فرنگی.....	۵۲
۴-۲- تاثیر نماتد مولد گره <i>Meloidogyne incognita</i> و قارچ <i>Trichoderma virens</i> بر روی تعداد گال و کیسه تخم ریشه گوجه فرنگی در شرایط گلخانه‌ای.....	۵۴
۴-۳- اثر ۳ گونه قارچ <i>Trichoderma spp</i> در شاخص‌های رشدی گوجه فرنگی.....	۵۵
۴-۴- جدول تجزیه واریانس اثر ۳ گونه قارچ <i>Trichoderma</i> در افزایش رشد گوجه فرنگی.....	۵۶
۴-۵- اثر گونه‌های قارچ تریکودرما روی تفریح تخم نماتد <i>M.incognita</i>	۴۹
۴-۶- اثر گونه‌های قارچ تریکودرما روی مرگ و میر لاروها نماتد <i>M.incognita</i>	۵۹

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل پنجم: بحث
۶۱	۵-۱- بحث
۷۱	پیشنهادات پژوهشی
۷۴	فهرست منابع

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۴	شکل ۱-۱- گره‌های ایجاد شده توسط نماتد <i>Meloidogyne incognita</i> بر روی ریشه گیاه گوجه فرنگی.....
۳۴	شکل ۱-۲- (a) میکروگراف اسکن الکترونی جهت بررسی رفتار پارازیتی قار <i>Trichoderma harzianum</i> پارازیتسم مستقیم اوسط هیف قارچ دور لارو سن دوم نماتد <i>Meloidogyne javanica</i> (b) تخم درون توده تخم کلنیزه شده است.....
۳۹	شکل ۳-۱- (الف) کشت ۱۰ روزه ۳ گونه قارچ تریکودرما (اصلی). (ب) سوسپانسیون اسپور قارچ <i>T.virens</i>
۴۲	شکل ۳-۲- نماتد ماده بالغ ماده.....
۴۳	شکل ۳-۳- شبکه کوتیکولی انتهای بدن <i>Meloidogyne incognita</i>
۴۶	شکل ۳-۴- لارو سن ۲ نماتد مولد گره ریشه اصلی.....
۴۷	شکل ۳-۵- توده تخم نماتد مولد گره ریشه <i>M.incognita</i> بر روی ریشه گوجه فرنگی.....
۴۷	شکل ۳-۶- (الف) توده تخم <i>M.incognita</i> داخل ریشه گوجه فرنگی قبل از رنگ آمیزی (ب) توده تخم داخل ریشه گوجه فرنگی بعد از رنگ آمیزی.....
۵۳	شکل ۴-۱- (الف) گیاه گوجه فرنگی آلوده به نماتد <i>M.incognita</i> به همراه قارچ تریکودرما (ب) گیاه گوجه فرنگی آلوده به نماتد به <i>M.incognita</i> تنهایی.....
۵۵	شکل ۴-۲- (الف) کیسه تخم نماتد <i>Meloidogyne incognita</i> ایجاد شده بر روی ریشه گوجه فرنگی آلوده به نماتد تنها (ب) بوته گوجه فرنگی آلوده به نماتد <i>M.incognita</i> که به همراه قارچ <i>T.virens</i> قبل از اندازه گیری فاکتورهای رشدی گیاه.....
۵۸	شکل ۴-۳- الف- نحوه چارازیت شدن لارو نماتد <i>M.incognita</i> توسط قارچ تریکودرما ب- نحوه پارازیت تخم نماتد <i>M.incognita</i> توسط قارچ تریکودرما.....
۵۹	شکل ۴-۴- پارازیت لارو سن دوم <i>Meloidogyne incognita</i> توسط قارچ تریکودرما.....

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۴۴	جدول ۳-۱- شناسایی گونه های معمول و نژادهای نماتود <i>Meloidogyne spp</i> توسط تست میزبان افتراقی.....
۵۲	جدول ۴-۱- اثر قارچ <i>T.virens</i> و نماتد مولد گره ریشه <i>Meloidogyne incognita</i> روی اجزای رویشی گیاه گوجه‌فرنگی
۵۴	جدول ۴-۲- مقایسه تاثیر نماتد مولد گره <i>Meloidogyne incognita</i> و قارچ <i>Trichoderma virens</i> بر روی تعداد گال و کیسه تخم ریشه گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه‌ای.....
۵۶	جدول ۴-۳- نتایج مقایسه میانگین اثر ۳ گونه قارچ <i>Trichoderma spp</i> در شاخص‌های رشدی گوجه فرنگی.....
۵۷	جدول ۴-۴- تجزیه واریانس اثر ۳ گونه قارچ <i>Trichoderma</i> در افزایش رشد گوجه فرنگی.....
۵۸	جدول (۴-۵) در صد تخم‌های تفریخ نشده نماتد (<i>Meloidogyne incognita</i>) توسط گونه‌های قارچ تریکودرما در آزمایشگاه در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد.....
۶۰	جدول ۴-۶- درصد مرگ و میر لاروها نماتد (<i>Meloidogyne incognita</i>) توسط گونه‌های قارچ تریکودرما در آزمایشگاه در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد.....

فصل اول

مقدمه

۱-۱- گوجه فرنگی

گوجه فرنگی زراعی *Lycopersicon esculentum* Mill یکی از اعضای خانواده بادمجیان (solanaceae) می باشد یکی از محصولاتی است که به تازگی به لیست محصولات مهم غذایی جهان اضافه شده و در طی قرن گذشته با تولید سالانه حدود ۵۰ میلیون تن، یکی از محبوب ترین سبزیها محسوب می گردد. وجود حالت تازه خوری و قابلیت فرآوری این محصول نقش به سزایی در پذیرش سریع و همگانی آن به عنوان یک محصول غذایی مهم، داشته است. سواحل شرقی امریکای جنوبی و مکزیک، مراکز اولیه پیدایش گوجه فرنگی محسوب می شوند (بهنامیان و مسیحا، ۱۳۸۱).

۲-۱- گیاه شناسی گوجه فرنگی

این گیاه چند ساله که اکثرا در تمام جهان به صورت یکساله کشت می گردد. از نظر گیاهشناسی گیاهی چند ساله علفی، ترد و باریک، خودکشن و دیپلوئید ($2n=24$) که تقریباً در همه جای دنیا بصورت یکساله کشت می شود. در شرایط مناسب رشد، شکل چند ساله تشکیل یک ریشه اصلی عمودی بسیار منشعب می دهد روی انواع خاکهای شنی تا رسی بخوبی رشد می کند. میوه گوجه فرنگی دارای ۹۵-۹۴٪ آب بوده و ۶-۵٪ باقیمانده مخلوط پیچیده ای است از عمدتاً مواد آلی که طعم و بافت مخصوص را به میوه می دهد. قندهای آزاد و اسیدهای آلی تعیین کننده های اصلی طعم آن هستند. این گیاه زراعی خوراکی منبع ویتامینهای A و C می باشد.

این گیاه حساس به سرمای اول پاییز بوده و می توان آن را با موفقیت از خط استوا تا مدارات بالا، کشت کرد. این گیاه به صورت موفقیت آمیزی بر روی انواع خاک های شنی تا بافت رسی خوب و نیز خاک هایی با محتوای آلی بالا پرورش می یابد. محدوده pH خاک از ۵/۵-۷ معمولاً برای بیشتر کشت ها رضایت بخش است. گوجه فرنگی دارای سیستم ریشه ای وسیعی در عمق ۶۰ سانتی متری خاک است. سیستم ریشه ای عمیق منجر به افزایش مقاومت گیاه در برابر خشک سالی می شود (بهنامیان و مسیحا، ۱۳۸۱). وجود حالت تازه خوری و قابلیت فرآوری این محصول نقش بسزائی در پذیرش سریع و همگانی آن به عنوان یک محصول غذایی مهم داشته است (بهنامیان و مسیحا، ۱۳۸۱؛ جی. بی. جونز و همکاران، ۱۹۹۱).

۳-۱- سطح زیر کشت گوجه فرنگی

طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۸۸-۸۹ کل سطح زیر کشت گوجه فرنگی در کشور ۱۴۶۹۸۵ هکتار و میزان تولید آن ۵۶۹۶۱۱۱ تن بوده است. با توجه به آمار فوق میانگین مصرف سرانه این محصول ۵۹ کیلو گرم می‌باشد. بر اساس همین آمار در استان گلستان (گرگان و گنبد) سطح زیر کشت آن ۷۳۱۲ هکتار و میزان تولید ۲۳۱۸۹۷ تن بوده است (آمار نامه سازمان جهاد کشاورزی، ۸۸-۸۹).

۴-۱- نماتد مولد گره ریشه گوجه فرنگی

نماتد مولد گره ریشه اولین بار بنام *Heterodera marioni* نامیده شد تا اینکه در سال ۱۹۴۹ توسط Chitwood نام جنس از *Heterodera* به *Meloidogyne* تغییر داده شد. نماتد *Meloidogyne* دارای دامنه میزبانی وسیعی (ساسر، ۱۹۸۰) است و نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne javanica* اولین بار در سال ۱۳۳۵ توسط شریف با نام *Heterodera marioni* از روی ریشه‌ی گوجه فرنگی در قصر شیرین مشاهده و گزارش شده است (اخچانی و همکاران ۱۳۶۳؛ اخچانی و همکاران ۱۳۶۵).

۵-۱- علائم نماتد مولد گره ریشه گوجه فرنگی

علائم روی اندام های هوایی گیاه ناشی از خسارت به سیستم ریشه بوده و شبیه سایر بیمارگرهای خاک زاد می باشد و شامل علائم ناشی از کمبود مواد معدنی، کاهش یا توقف رشد، ریزش زود هنگام برگها، پژمردگی، چیری زود رس و کاهش تولید محصول می‌باشد. اینها معمولا در اثر دخالت در سنتز یا انتقال هورمونهای رشد گیاهی شامل سیتوکنین‌ها و جیبرلین‌ها است که ممکن برای توسعه نماتد مورد استفاده قرار گرفته و باعث کاهش فتوسنتز گردد (برد، ۱۹۷۴). سطح پاسخ گیاه وابسته به جمعیت تراکم نماتد و گونه گیاه میزبان می‌باشد، اما در شرایط رشدی نا مساعد مثل خشکی یا فقر خاک خیلی زیاد می‌باشد (جیسیون، ۱۹۸۷). علائم زیر زمینی شامل تشکیل گره می‌باشد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- گره‌های ایجاد شده توسط نماتد *Meloidogyne incognita* بر روی ریشه گیاه گوجه فرنگی (اصلی)

۱-۶- قارچ تریکودرما

تریکودرما به عنوان قارچ کش بیولوژیک افزایش دهنده رشد گیاه و فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید استفاده می‌شود (بهبودی و شریفی تهرانی، ۱۳۸۴). گونه‌های مختلف *Trichoderma* معمولاً در خاک و ریزوسفر گیاهان یافت می‌شوند (روحانی و صفری، ۱۳۷۷. دمسی و گامچ، ۱۳۸۰). این عوامل بیولوژیک همزیست‌های غیر بیماری‌زا و فرصت طلب هستند و قادر به پارازیت‌کردن عوامل بیماری‌زا می‌باشند (بهبودی و تهرانی، ۱۳۸۴). با توجه به اینکه این گونه قارچ تریکودرما در خاک‌های ایران به وفور یافت می‌شود و به عبارت بهتر به نوعی فراوان‌ترین گونه تریکودرما در خاک‌های ایران به حساب می‌رود (عراقی و همکاران، ۱۳۹۰). هم‌چنین تنوع در مکانیسم‌های موجود در گونه‌های تریکودرما برای توقف بیمارگرها، توان تغذیه‌ای و ساپروفیتی بالا و از همه مهمتر توان سازگاری بالا نسبت به از طرفی نوع گونه قارچ تریکودرما، جدایه‌های مختلف یک گونه، میزان غلظت و نوع مایه تلقیح استفاده شده نیز باعث تفاوت در میزان اثرات رشدی قارچ تریکودرما بر روی گیاهان مختلف

می‌شود (لینچ و همکاران، ۱۹۹۱). براساس پژوهش انجام شده، ثابت شد که به کارگیری مایه تلقیح *Trichoderma spp* به صورت توده زنده امخلوط با خاک باعث افزایش بیشتری در وزن خشک می-گردد.

۷-۱- روابط متقابل ۲ عامل

دانستن این نکته مهم است که ترتیب و تسلسل دو عامل بیماریزا، معمولاً به شکل طبیعی رخ نمی‌دهد. مثلاً واژه‌های اولیه و ثانویه برای همه موقعیت‌های گزارش شده در مطالعات روابط متقابل نماتدی کفایت نمی‌کند. یعنی اگر یک عامل بیماریزای ثانویه دارای قابلیت ذاتی بیماریزا بودن باشد، این را برای آلودگی نماتدی و ایجاد تغییر میزبان نباید انتظار داشت چرا که حضور نماتد برای آلودگی ضروری نمی‌باشد. همچنین امکان اینکه نماتد قبل از عامل بیماریزای قارچی با میزبان درگیر شود وجود دارد و در این صورت یک عامل بیماریزای اولیه در توالی به شمار می‌آید. اگر آلودگی نماتدی، تغییرات خاصی را در بافت میزبان به همراه داشته باشد، عامل بیماریزای قارچی ممکن است از حضورش در میزبان سود برده و در نتیجه شدت بیماری افزایش یابد و یک رابطه متقابل تشدید شونده (سینرژیستی) رخ دهد. گزارشهای متعددی این نوع رابطه سینرژیستی را نشان داده‌اند (حسینی نژاد و واجد خان، ۱۳۷۹). همچنین در بیشتر تحقیقات انجام شده به وسیله مایه کوبی مصنوعی، بعد از مایه‌زنی اولیه نماتد (دو یا چهار هفته) به ویژه با نماتدهای مولد گره، رابطه متقابل تشدید شونده رخ می‌دهد. اما این انتظار کلی همیشه رخ نمی‌دهد و کاملاً طبیعی نیست. آلودگی ریشه‌ها توسط برخی عوامل بیماریزای قارچی ارقام مقاوم میزبان را به نماتدهای مولد گره ریشه حساس می‌کند. این نامگذاری عوامل بیماریزای اولیه و ثانویه در مطالعات روابط متقابل نماتدی جای بحث بیشتری دارد (حسن زاده، ۱۹۸۵).

۸-۱- فرضیه‌ها:

- ۱- قارچ تریکودرما اثر کنترل کننده بر روی نماتد مولد گره ریشه دارد.
- ۲- در صورت داشتن خاصیت کنترل کننده حالت سینرژیستی دارد یا آنتاگونیستی.
- ۳- در صورت وجود هم زمان این قارچ و نماتد مولد گره خسارت این نماتد کاهش می‌یابد.

۹-۱- اهداف :

- ۱- کنترل صحیح بیماری بدون استفاده از سموم شیمیایی.
- ۲- استفاده از آنتاگونیست قارچی به منظور کنترل بیماری نماتدی منطقه.
- ۳- جلوگیری از گسترش بیماری نماتد مولد گره ریشه با استفاده از روش بیوکنترل قارچی.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- رابطه متقابل و مفهوم آن

تعامل‌های نماتدهای عامل بیماری گیاهی موضوع پیچیده و دربرگیرنده سیستم‌های عامل بیماری-میزبان می‌باشد. تئوری جرم برای شرح ایجاد بیماری مفهوم گسترده‌تر چگونگی توسعه و پیشرفت دائم را توضیح داد که علم آسیب‌شناسی را پایه‌گذاری کرد. این تئوری میکروب (پارازیت، پاتوژن) را در امتداد با محیط مساعد، مسئول بیماری دانست. با کاربرد این مفهوم بیماری‌های گیاهی درک شدند. پس از آن اصول کخ با شناخت عوامل مسبب بیماری و اثبات بیماری‌زایشان، مفاهیم را روشن نمود.

باید بدانیم که طبیعت به صورت یک محیط کاملاً خالص عمل نمی‌کند، بلکه روابط زنجیرواری در آن رخ می‌دهد، که بیماری شناسان گیاهی را به مطالعه این اثر روی توسعه بیماری توسط تلقیح گیاهان با مخلوط‌های ساخته شده از میکروارگانیسم‌ها وادار کرد.

اطلاعات به دست آمده، حقایق جالبی را روشن کرد و منجر به ایجاد سوالاتی در مورد اصول کخ که همان اتیولوژی خاص و تک بعدی بود گردید و در نهایت نتایج کلی از تحقیقات وسیع بر روی این موضوع به بار آمد. صحت برخی از این نتایج تا حدودی سؤال‌برانگیز می‌باشد.

در کتابی که توسط پاول (۱۹۷۹) چاپ شد، عوامل بیماری‌زای ثانویه مجزا از عوامل مهاجم ثانویه معرفی شده‌اند. عوامل بیماری‌زای ثانویه شرکای فعال در بیماری‌زایی به شمار می‌روند که می‌توانند مسیرشان را تعیین می‌کنند. در حالی که مهاجمان ثانویه، به عبارتی کلنیزه کنندگان سلولهای مرده در زخم‌های ایجاد شده توسط عوامل بیماری‌زای اولیه هستند. قابل توجه است که تمام عوامل بیماری‌زای اولیه معمولاً انگل اجباری هستند، در حالی که عوامل ثانویه اکثراً انگل‌های اختیاری محسوب می‌شوند.

۲-۲- اجزاء یک سیستم تعاملی

سیستم تعاملی کمپلکس‌های بیماری شامل نماتدها در نهایت سه جزء اصلی دارد: گیاه میزبان، نماتدها و سایر عوامل بیماری‌زای دیگر. البته این میزبان است که مکانی برای تقابل بین دو جزء دیگر را