

صلى الله عليه وسلم



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

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

شناسایی عوامل بیماری زای بذرزاد قارچی زیره سبز و زیره سیاه و مبارزه بیولوژیک با پاتوژن های غالب

استادان راهنما:

دکتر ناصر پنجه که

دکتر همایون افشاری آزاد

استادان مشاور:

دکتر محمد سالاری

دکتر سید کاظم صباغ

تهیه و تدوین:

سپیده بیگ طاش شیویاری

بهمن ماه ۹۱

تقدیم به:

پدر و مادر بزرگوار و مهربانم که همواره عشق به زندگی را در پناه محبت ایشان یافته‌ام و وجودشان بنایی است برای تلاش پر شورم در کسب

دانش

خواهر و برادران عزیزم که سلامت و وجودشان صفا بخش محفل کرم خانواده است.

سیده

پاسکزاری

حمد و سپاس یکنه نمانده کتاب هستی را که با الطاف بیکرانیش این توفیق را ارزانی ام داشت تا بتوانم در راه ارتقای دانش خویش گامی بردارم. دوست دارم خدایم.
اکنون که به یاری خداوند مهربان در پایان دوره تحصیلی کارشناسی ارشد این تحقیق را به علاقه‌مندان تقدیم می‌دارم، بر خود لازم می‌دانم که از همه کسانی که در طول دوره تحصیل و در مراحل پژوهش و نگارش این پایان‌نامه مرا مرهمون الطاف، محبت و راهنمایی‌های بی‌شائبه‌شان قرار داده‌اند، به رسم ادب خود را ملزم می‌دانم که با تواضع تام و از صمیم قلب تشکر و سپاسگزاری نمایم.

از اساتید راهنمای این پایان‌نامه آقای دکتر ناصر پورچه‌کده و آقای دکتر تهاون افشاری آزاد که با ممانت و بردباری راه‌نمایی‌های سؤالات و مشکلات پیش رو بوده‌اند، به خاطر مساعدت و دگرگونی‌هایشان که در طول این دوران همواره حامی من بوده‌اند، قدر دانی می‌کنم. از اساتید مشاور این تحقیق جناب آقای دکتر محمد سالاری و جناب آقای دکتر سید کاظم صباغ که از مشورت‌های ارزنده ایشان برخوردار بوده‌ام. از داور محترم پایان‌نامه جناب آقای دکتر مرتضی قربانی و نماینده محترم تحصیلات تکلیفی و جناب آقای دکتر مهدی پیرنی‌کمال تشکر را دارم. از همه اساتید گروه گیاه پزشکی دانشگاه زابل که در دوره تحصیلی کارشناسی ارشد از محضرشان کسب علم و معرفت نموده‌ام.

از پدر و مادر عزیزم که بی‌شک هر آنچه دارم و هستم و لهدار وجود فیاض آن‌هاست.

در پایان از تمامی عزیزان که صمیمانه در تمامی مراحل این پایان‌نامه یار و غمخوارم بودند و کلیه مهربانی‌های خود را در دهنم جاودانه است، کمال تشکر و قدر دانی را دارم. در آخر از دوستان عزیزم خانم، الهام صبوری، نسیرین صادق‌میکلی، محبوبه نوری و مهدی شریفی و تمامی دوستانی که طی این مدت با شکیبایی تمام از ابراز محبت و همکاری دریغ ننموده‌اند و به عنوان مختلف یار و یاورم بودند سپاسگزارم. این پروژه در موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور در تهران انجام گرفته و مجریان این تحقیق مراتب سپاسگزاری خود را از مسئولین موسسه تحقیقات مخصوصاً جناب آقای مهندس قاسمی، جناب آقای مهندس اسماعیلی، سرکار خانم دکتر نراقی و سرکار خانم اینانی، ابراز می‌دارند.

سیده بیک طاش شویاری - بهمن ماه ۱۳۹۱

چکیده

در سال‌های اخیر کشت زیره در دنیا برای مصارف خوراکی، دارویی و بهداشتی توسعه یافته است. از مهم‌ترین عوامل محدود کننده کشت این گیاه آفات و عوامل بیماری‌زا می‌باشند که منجر به کاهش عملکرد محصول می‌شوند. مرگ گیاهچه ناشی از قارچ *Embellisia verruculosa* یکی از این عوامل است. مبارزه بیولوژیک با این بیماری با توجه به مزایایی که نسبت به سایر روش‌های مبارزه دارد، بهترین شیوه مبارزه است. بذرهاى زیره سبز از مناطق مختلف شهرهای تربت جام، تایباد، سبزوار و رحمت آباد مشهد و زابل و بذر زیره سیاه از مشهد، بیرجند، بافت، سیرج و گذارخانه کرمان جمع‌آوری شدند. در آزمایشگاه جدایه‌های قارچی از بذرها جداسازی گردیدند. میانگین آلودگی بذرهاى زیره سبز ۱۷/۲ درصد و میانگین آلودگی بذرهاى زیره سیاه ۱/۴ درصد بود و بر این اساس میانگین کل آلودگی بذرها ۹/۳ درصد بود. فقط جدایه‌های *Embellisia verruculosa* و *Alternaria alternata* جداسازی شده از زیره سبز مانع از جوانه‌زنی بذر زیره سبز شدند و بقیه جدایه‌ها تأثیری در جوانه‌زنی بذر زیره سبز نداشتند. هیچ یک از جدایه‌های قارچی جداسازی شده از بذر زیره سیاه مانع از جوانه‌زنی بذر زیره سیاه و بذر زیره سبز نشدند. هفت گونه قارچی از جمله *Alternaria alternate* روی اندام‌های هوایی زیره سبز بیماری‌زا بودند. هیچ یک از جدایه‌های قارچی جداسازی شده از بذرهاى زیره سیاه روی اندام‌های هوایی زیره سیاه و زیره سبز بیماری‌زا نبودند. با انجام آزمون بیماری‌زایی قارچ‌هایی که از قدرت بیماری‌زایی بالایی برخوردار بودند شناسایی شدند. جدایه‌های قارچی و باکتریایی آنتاگونیست از آزمایشگاه بیماری شناسی موسسه گیاهپزشکی کشور و جداسازی شده از ناحیه ریزوسفر بوته‌های زیره سبز سبزوار تهیه شدند. آنتاگونیست‌های مؤثر قارچی و باکتریایی از گونه‌های *Talaromyces flavus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* و *Trichoderma harzianum* بودند. جدایه‌های باکتریایی مؤثر P1, P5, P12, P22, P77, P92, B2, B10, B15, B17, B22, B98 و B100 (جدایه‌های P از گونه *Pseudomonas fluorescens* و جدایه‌های B از گونه *Bacillus subtilis* بودند) و جدایه‌های قارچی مؤثر Tr.2, Tr.10 و Tf.3 (جدایه‌های Tr از گونه *Trichoderma harzianum* و جدایه‌های Tf از گونه *Talaromyces flavus* بودند) بودند که جهت آزمایش‌های گلخانه‌ای انتخاب شدند و در شرایط گلخانه اثرات بازدارندگی این جدایه‌ها در کنترل قارچ *Embellisia verruculosa* به روش تیمار بذر ارزیابی شد. در نهایت جدایه‌های آنتاگونیست B22, B2, P22 و Tf.3 به ترتیب با ۹۷/۵، ۹۰، ۹۰ و ۸۷/۵ درصد گیاهچه سالم که در روش تیمار بذر بیماری را کنترل نمودند مشخص شدند و ارزیابی تأثیر آنها از طریق اندازه‌گیری وزن تر و وزن خشک گیاهچه مشخص گردید.

کلمات کلیدی: زیره سبز، زیره سیاه، کنترل بیولوژیک، *Embellisia verruculosa* مرگ گیاهچه،

آنتاگونیست

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	فصل اول: مقدمه و کلیات
۵	فصل دوم: بررسی منابع
۶	۲-۱- زیره سبز
۶	۲-۱-۱- مناطق کشت و تولید زیره سبز در ایران
۷	۲-۱-۲- خواص و مصارف زیره سبز
۸	۲-۲- زیره سیاه
۹	۲-۲-۱- مناطق کشت و تولید زیره سیاه در ایران
۹	۲-۲-۲- خواص و مصارف زیره سیاه
۱۰	۲-۳- بیماری‌های زیره و مبارزه با آنها
۱۳	۲-۳-۱- مبارزه شیمیایی
۱۳	۲-۳-۲- روش‌های فیزیکی
۱۴	۲-۳-۳- روش‌های زراعی
۱۴	۲-۳-۴- مبارزه بیولوژیک
۱۷	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۱۸	۳-۱- بررسی‌های آزمایشگاهی
۱۸	۳-۱-۱- جداسازی قارچ‌های بذرزاد
۱۸	۳-۱-۲- شناسایی عوامل بیماری‌زای جداسازی شده
۱۹	۳-۱-۳- تهیه جدایه‌های باکتریایی و قارچی آنتاگونیست
۱۹	۳-۱-۴- جداسازی آنتاگونیست‌های باکتریایی و قارچی از منطقه ریزوسفر
۲۰	۳-۱-۴-۱- شناسایی باکتری‌های آنتاگونیست
۲۰	۳-۱-۴-۱-۱- آزمون‌های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی جهت شناسایی گونه <i>Pseudomonas fluorescens</i>
۲۱	۳-۱-۴-۱-۲- آزمون‌های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی جهت شناسایی گونه <i>Bacillus subtilis</i>
۲۹	۳-۱-۴-۲- شناسایی قارچ‌های آنتاگونیست
۲۹	۳-۱-۴-۲-۱- جداسازی قارچ <i>Trichoderma harzianum</i>
۳۰	۳-۱-۴-۲-۲- جداسازی قارچ <i>Talaromyces flavus</i>
۳۱	۳-۱-۵- آماده سازی غلظت‌های مورد نیاز آنتاگونیست‌ها و بیمارگر
۳۱	۳-۱-۵-۱- تهیه سوسپانسیون اسپور گونه <i>Trichoderma harzianum</i>
۳۱	۳-۱-۵-۲- تهیه سوسپانسیون اسپور گونه <i>Talaromyces flavus</i>
۳۱	۳-۱-۵-۳- استفاده از لام اسپور (گلبول) شمار
۳۲	۳-۱-۵-۴- تهیه سوسپانسیون گونه <i>Bacillus subtilis</i> و <i>Pseudomonas fluorescens</i>
۳۳	۳-۱-۵-۵- تهیه اینوکولوم قارچ بیمارگر

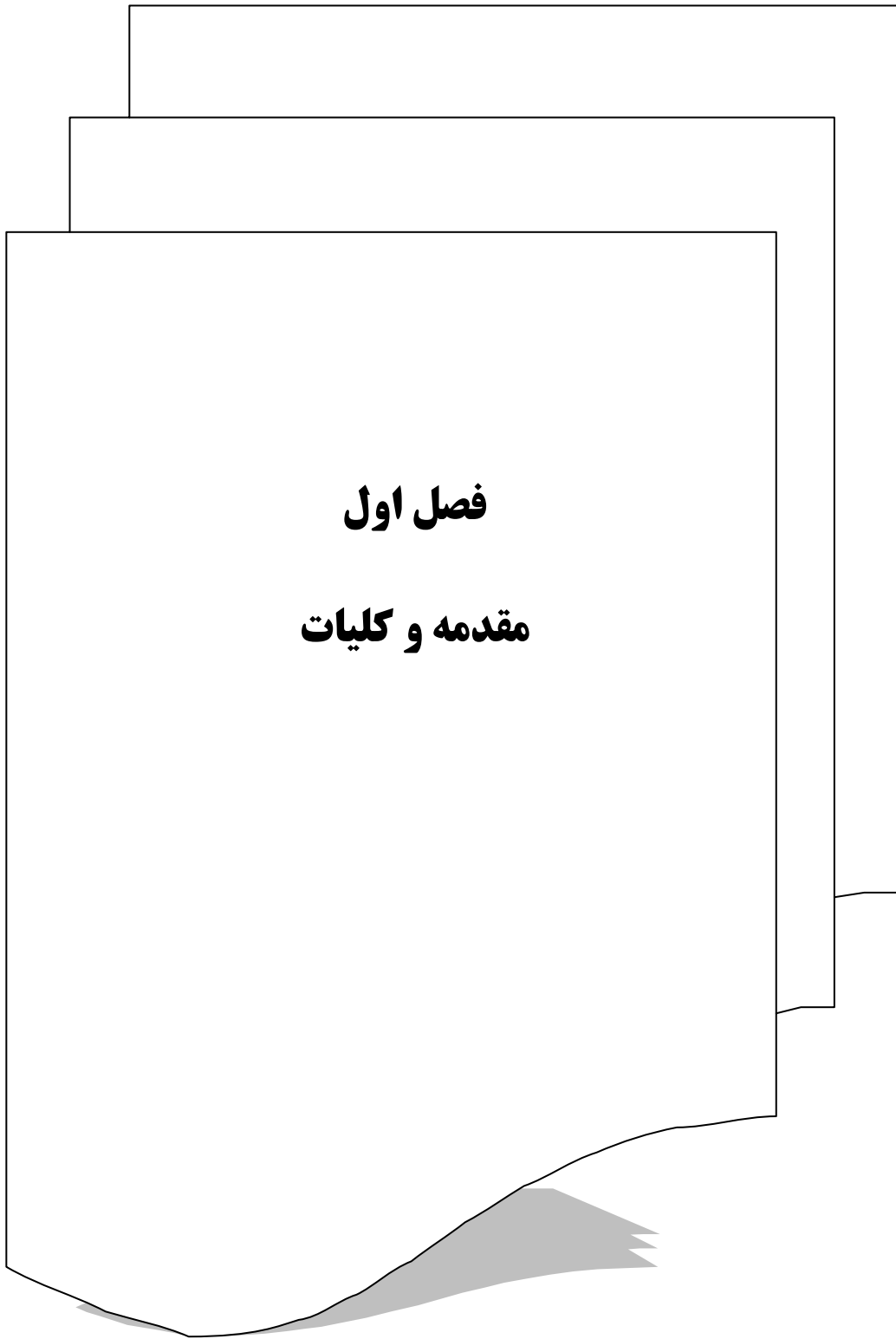
۳۳	..... تأثیر آنتاگونیست‌ها بر رشد میسلیموم بیمارگر..... ۳-۱-۶
۳۴	..... تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست..... ۳-۱-۶-۱
۳۵	..... تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست..... ۳-۱-۶-۲
۳۶	..... آزمایشات گلخانه‌ای..... ۳-۲
۳۶	..... اثبات بیماری‌زایی..... ۳-۲-۱
۳۶	..... تأثیر جدایه‌های قارچی روی جوانه‌زنی بذر..... ۳-۲-۱-۱
۳۷	..... تأثیر جدایه‌های قارچی روی اندام‌های هوایی گیاهچه..... ۳-۲-۱-۲
۳۸	..... تأثیر آنتاگونیست‌ها در کنترل <i>Embellisia verruculosa</i> ۳-۲-۲
۳۸	..... آلوده سازی گیاهچه‌ها با بذر گندم آلوده..... ۳-۲-۳
۳۹	..... ارزیابی تأثیر تیمارها..... ۳-۲-۴
۴۱	..... فصل چهارم: نتایج
۴۲	..... قارچ‌های جداسازی شده..... ۴-۱
۴۳	..... شناسایی جدایه‌های قارچی..... ۴-۱-۱
۵۷	..... اثر بازدارندگی آنتاگونیست‌ها از رشد میسلیموم بیمارگر..... ۴-۱-۲
۵۷	..... اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد میسلیموم بیمارگر..... ۴-۱-۲-۱
۵۹	..... اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست‌ها از رشد میسلیموم بیمارگر..... ۴-۱-۲-۲
۶۰	..... نتایج آزمایش‌های گلخانه‌ای..... ۴-۲
۶۰	..... آزمون‌های بیماری‌زایی..... ۴-۲-۱
۶۰	..... تأثیر جدایه‌های قارچی روی جوانه‌زنی بذر..... ۴-۲-۱-۱
۶۱	..... تأثیر جدایه‌های قارچی روی اندام‌های هوایی گیاهچه..... ۴-۲-۱-۲
۶۲	..... تأثیر جدایه‌های آنتاگونیست قارچی و باکتریایی در کنترل <i>Embellisia verruculosa</i> ۴-۲-۲
۶۴	..... تأثیر آنتاگونیست‌ها بر وزن تر گیاهچه‌ها..... ۴-۲-۲-۱
۶۵	..... تأثیر آنتاگونیست‌ها بر وزن خشک گیاهچه‌ها..... ۴-۲-۲-۲
۶۶	..... فصل پنجم: بحث
۶۷	..... بحث..... ۵-۱
۷۷	..... فهرست منابع

فهرست جدول‌ها

عنوان‌ها	صفحه
جدول ۴-۱- تعداد و نوع آلودگی بذرهاى مناطق مختلف.....	۴۲
جدول ۴-۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های باکتری‌های آنتاگونیست.....	۵۷
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس میانگین‌های اثر بازدارندگی جدایه‌های باکتری‌های آنتاگونیست از رشد میسلیوم <i>Embellisia verruculosa</i>	۵۸
جدول ۴-۴- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست.....	۵۹
جدول ۴-۵- تجزیه واریانس میانگین‌های اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد میسلیوم <i>Embellisia verruculosa</i>	۵۹
جدول ۴-۶- تأثیر آنتاگونیست‌ها روی آلودگی و شاخص‌های رشد.....	۶۳
جدول ۴-۷- تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس درصد گیاهچه‌های سالم.....	۶۳
جدول ۴-۸- تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس وزن تر گیاهچه‌ها.....	۶۴
جدول ۴-۹- تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس وزن خشک گیاهچه‌ها.....	۶۵

فهرست تصاویر

صفحه	تصاویر
۴۳	شکل ۴-۱- قارچ <i>Embellisia verruculosa</i> در محیط کشت PCA
۴۳	شکل ۴-۲- اندازه کنیدی و محل تشکیل کنیدی روی کنیدیوفور
۴۵	شکل ۴-۳- <i>Alternaria sp.</i> در محیط کشت PDA
۴۵	شکل ۴-۴- <i>Alternaria alternata</i> در محیط کشت PCA و PDA
۴۷	شکل ۴-۵- انشعاب کنیدیوفور، خمیدگی زانویی، اشکال کنیدی <i>Alternaria alternata</i>
۴۷	شکل ۴-۶- <i>Ulocladium sp.</i> در محیط کشت PDA
۴۸	شکل ۴-۷- <i>Ulocladium sp.</i> در محیط کشت PDA
۴۹	شکل ۴-۸- <i>Aspergillus sp.</i> در محیط کشت PDA
۴۹	شکل ۴-۹- <i>Aspergillus niger</i> در محیط کشت PDA
۵۰	شکل ۴-۱۰- <i>Chaetomium sp.</i> در محیط کشت PDA، تربت جام
۵۱	شکل ۴-۱۱- <i>Chaetomium sp.</i> در محیط کشت PDA، رحمت آباد
۵۱	شکل ۴-۱۲- <i>Chaetomium sp.</i> در محیط کشت PDA، بافت
۵۲	شکل ۴-۱۳- <i>Cladosporium sp.</i> در محیط کشت PDA
۵۳	شکل ۴-۱۴- <i>Penicillium sp.</i> در محیط کشت PDA
۵۴	شکل ۴-۱۵- <i>Fusarium avenaceum</i> در محیط کشت PDA تایباد
۵۴	شکل ۴-۱۶- <i>Fusarium sp.</i> در محیط کشت PDA، مشهد
۵۵	شکل ۴-۱۷- <i>Stemphylium sp.</i> در محیط کشت PDA
۵۶	شکل ۴-۱۸- <i>Rhizoctonia sp.</i> در محیط کشت PDA
۵۸	شکل ۴-۱۹- تأثیر آنتاگونیست‌های باکتریایی مؤثر روی رشد میسلیم قارچ <i>Embellisia verruculosa</i> پس از ۵ روز کاشت
۶۰	شکل ۴-۲۰- تأثیر جدایه‌های تریکودرما روی رشد میسلیم قارچ <i>Embellisia verruculosa</i> پس از ۵ روز کاشت
۶۱	شکل ۴-۲۱- جوانه‌زنی بذرهای زیره سبز آلوده به <i>Embellisia verruculosa</i> در ۱۰ و ۱۴ روز پس از کاشت
۶۱	شکل ۴-۲۲- بررسی جدایه‌های زیره سیاه روی زیره سبز و بررسی سیاه و بررسی قارچ <i>Embellisia verruculosa</i> روی زیره سیاه
۶۲	شکل ۴-۲۳- بیماری‌زایی قارچ‌های جدا شده از بذر زیره سبز روی اندام‌های هوایی زیره سبز زوار
۶۴	شکل ۴-۲۴- بررسی اثر بیمارگر روی گیاهچه



فصل اول

مقدمه و کلیات

مقدمه

زیره سبز و زیره سیاه به ترتیب با نام‌های علمی *Cuminum cyminum* L. و *Carum carvi* متعلق به خانواده چتریان (*Umbelliferae* یا *Apiaceae*) می‌باشند (معاونی، ۱۳۸۸).

Fusarium oxysporum f.sp. *cumini* یکی از عوامل محدود کننده کشت زیره سبز در ایران است (اقنوم، ۱۳۷۶). در این تحقیق، قارچ *Embellisia verruculosa* که یکی از اعضای رده *Ascomycetes* و از خانواده *Pleosporaceae* است که باعث باریک و سیاه شدن طوقه (مفتولی شدن) و پژمردگی گیاهچه‌ها شد.

افزایش علاقه به رژیم غذایی سالم و محصولات طبیعی، تقاضا را برای گیاهان دارویی و ادویه گسترش داده است (Gabler, 2002). هرچند استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی رایج‌ترین روش مبارزه با عوامل زیان‌آور گیاهی است و این ترکیبات توانسته‌اند در نیم قرن گذشته نقش مهمی در حفاظت گیاهان از گزند آفات و بیماری‌های گیاهی ایفاء کنند، با این حال مصرف بی‌رویه ترکیبات شیمیایی مشکلات و معضلاتی برای بشر بوجود آورده است که تخریب محیط زیست و در هم ریختن تعادل طبیعی موجودات زنده از مهم‌ترین این معضلات است. اغلب این ترکیبات فاقد خاصیت انتخابی کافی بوده و می‌توانند علاوه بر آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، دشمنان طبیعی آن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار دهند، با از بین رفتن عوامل کنترل کننده طبیعی جمعیت آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی افزایش می‌یابد. با توجه به عوامل ذکر شده امروزه بسیاری از کشورها برنامه‌هایی جهت کاهش مصرف سموم شیمیایی و جایگزین کردن روش‌های مبارزه شیمیایی با سایر روش‌های مبارزه در دست اقدام دارند. روش مبارزه بیولوژیک که در طی سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از متخصصان کشاورزی و

طرفداران محیط زیست قرار گرفته است، از جمله این روش‌ها است. اعتقاد بر این است که این روش می‌تواند به میزان زیادی اثرات سوء ناشی از مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی را کاهش داده و در بلند مدت با ایجاد تعادلی مناسب بین عوامل زیان‌آور گیاهی و دشمنان طبیعی آن‌ها هزینه مبارزه را پایین آورد (روحانی، ۱۳۷۵).

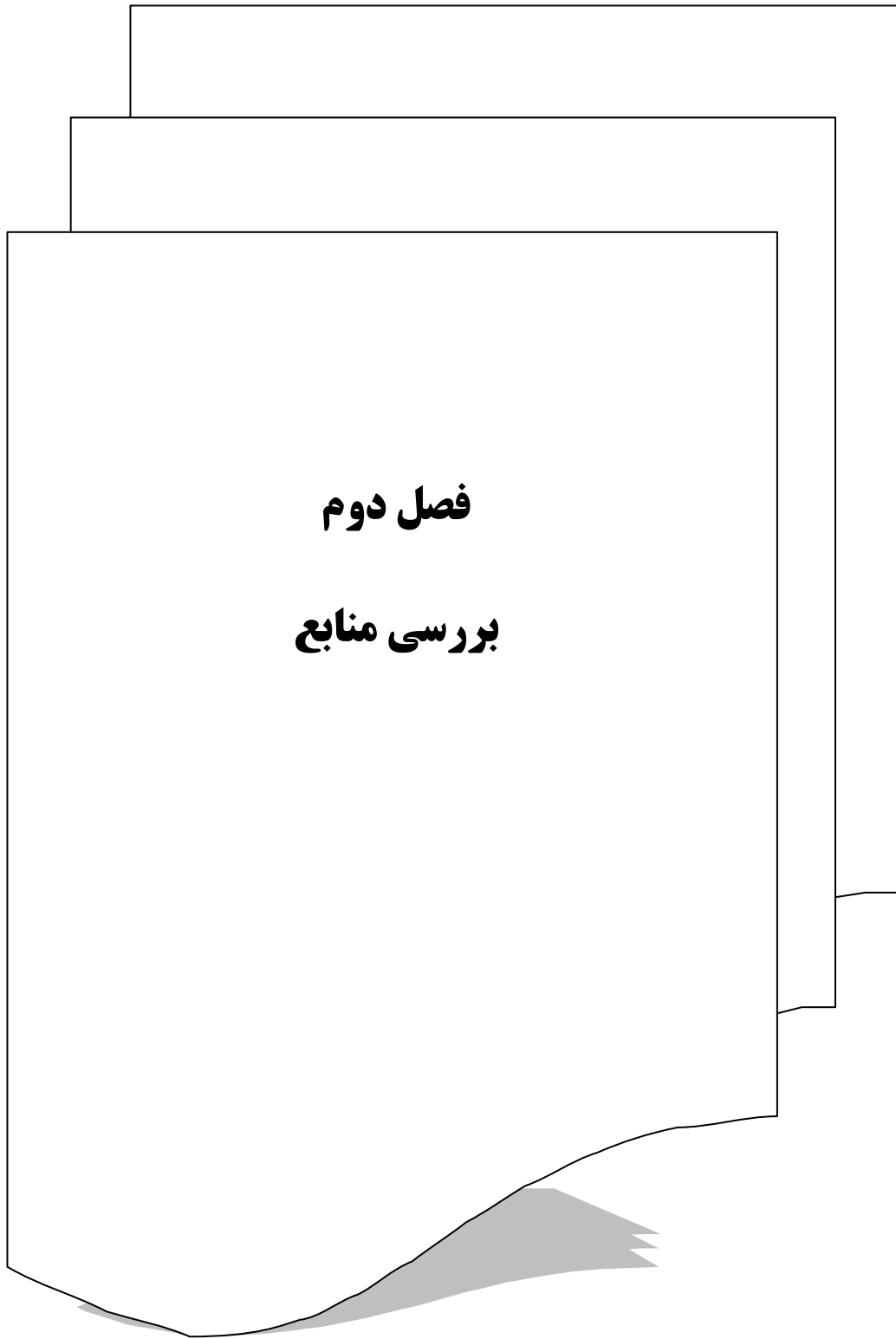
کنترل بیولوژیک به‌طور اساسی با کنترل شیمیایی معمول در مبارزه با عوامل بیماری‌زای گیاهی متفاوت است. بیوکنترل بیماری‌های گیاهی با استفاده از میکروارگانیسم‌های مفید محیط اطراف گیاه را برای موجودات زنده سودمند مساعد می‌سازد تا در سلامتی گیاه مشارکت کنند، در حالی که کاربرد آسان آفت‌کش‌های شیمیایی طیفی از میکروارگانیسم‌ها از جمله میکروارگانیسم‌های هدف را نابود می‌سازد، لذا کنترل بیولوژیکی نسبت به استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی اثر تخریبی کمتری بر اکوسیستم دارد (اقنوم، ۱۳۷۶). امروزه در راستای رسیدن به کشاورزی پایدار و تأمین بهداشت و سلامت محیط زیست، استفاده از روش‌های نوین بیولوژیک علیه آفات و بیماری‌های گیاهی در جهت مدیریت تلفیقی و کاهش کاربرد سموم شیمیایی الزامی به نظر می‌رسد (رهنما، ۱۳۸۰).

به دلیل فقدان کارایی روش‌های کنترل فعلی، انگیزه تحقیق جهت یافتن راه مناسب‌تری برای مبارزه با این بیماری بر اساس روش بیولوژیک بوجود آمد. علی‌رغم اینکه سال‌ها از اولین استفاده از عوامل آنتاگونیست در کنترل بیماری‌های محصولات مختلف در نقاط مختلف جهان می‌گذرد، اما متأسفانه در زمینه کنترل بیولوژیک بیماری‌های بذرزاد زیره که جزء محصولات ارز آور کشور است تحقیقی صورت نگرفته است.

در این تحقیق امکان کنترل بیولوژیک قارچ‌های بیماری‌زای بذرزاد زیره سبز و زیره سیاه توسط آنتاگونیست‌های تهیه شده از آزمایشگاه بیماری‌های گیاهی موسسه گیاهپزشکی کشور و جدا شده از خاک اطراف ریشه و ریزوسفر در شرایط مختلف آزمایشگاهی و گلخانه‌ای بررسی گردید و قدرت

آنتاگونیستی جدایه‌های *Talaromyces flavus*، *Bacillus subtilis*، *Pseudomonas fluorescens*

و *Trichoderma harzianum* برای انتخاب آنتاگونیست برتر بررسی گردید.



فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲- زیره سبز

زیره سبز با نام علمی *Cuminum cyminum* L. یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی است که از قدیم در ایران، هند و منطقه مدیترانه کشت می‌شود (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). زیره سبز گیاهی کوچک، علفی، به ارتفاع ۱۵ تا ۵۰ سانتی‌متر است (زرگری، ۱۳۶۷).

۱-۲-۲- مناطق کشت و تولید زیره سبز در ایران

حدود ۹۰ درصد از زیره سبز صادراتی ایران در استان خراسان رضوی، شهرستان‌های مشهد، سبزوار، علی‌آباد، صالح‌آباد، سرایان و فردوس می‌باشد (کافی و همکاران، ۱۳۸۱) و ۱۰ درصد بقیه در استان‌های کرمان، سمنان، آذربایجان شرقی، فارس و یزد تولید می‌گردد. در ایران نمونه‌های نیمه وحشی این گیاه از سبزوار (۸۸۰ متر ارتفاع از سطح دریا)، بین سرخس و صالح‌آباد خراسان رضوی، سرخه سمنان، گرمسار، غرب کاشمر، بین خواف و تایباد، سرخس و دریاچه بزنگان و جنوب تربت حیدریه گزارش گردیده است. سطح زیر کشت زیره سبز در ایران به بیش از ۵۰۰۰۰ هکتار (دیم و آبی) می‌رسد و سالانه بیش از ۱۲۰۰۰ تن زیره سبز از این سطح برداشت می‌شود. زیره سبز برخلاف عملکرد نسبتاً کم، دارای ارزش اقتصادی بالایی می‌باشد (کافی و همکاران، ۱۳۸۱).

از طرف دیگر، زیره یکی از اقلام مهم محصولات کشاورزی را تشکیل می‌دهد و تقریباً تمامی آن برای صادرات تولید می‌گردد، لذا از لحاظ ارز آوری برای کشور نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. قیمت زیره سبز بر اساس عرضه و تقاضای بازار تعیین می‌گردد و از آنجا که تقریباً تمامی محصول تولیدی صادر می‌شود، قیمت و تقاضای محصول تابعی از میزان تقاضای خارجی و قیمت‌های صادراتی است. از این رو

صادر کنندگان این محصول که تعداد معدودی هستند تعیین کننده قیمت و تقاضاهای بازار هستند و زارع، گیرنده قیمت و تابع شرایط بازار است (کافی و همکاران، ۱۳۸۱).

متوسط عملکرد زیره سبز در سال‌های مختلف متفاوت است که معمولاً تابعی از شرایط آب و هوایی است، به طوری که عملکرد محصول دیم از ۱۰۴/۲ تا ۴۱۲/۸ کیلوگرم در هکتار متغیر است، عملکرد محصول آبی نیز در سال‌های مختلف مشابه عملکرد دیم با نوساناتی همراه است و از ۲۴۳/۸ تا ۸۷۳ کیلوگرم در هکتار متغیر است که وابستگی شدید عملکرد را به شرایط آب و هوایی در سال‌های مختلف نشان می‌دهد (کافی و همکاران، ۱۳۸۱).

۲-۱-۲- خواص و مصارف زیره سبز

زیره سبز بادشکن بوده و ورم و نفخ معده را معالجه می‌کند و در درمان قولنج‌های شدید اطفال به صورت جداگانه یا مخلوط با گیاهان دیگر خانواده چتریان به مصرف می‌رسد (یکی از اجزای اصلی شربت گریپ میکسچر می‌باشد) مدر و معرق و گرم است، زیره سبز باعث تحریک اشتها و تقویت معده شده و به عنوان کرم‌کش نیز تا حدودی کاربرد دارد، در بهبود اسهال‌های سخت مؤثر بوده و در بهبود اسهال‌های آمیبی نقش بسزایی دارد (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). این گیاه زیاد کننده شیر است و در دامداری‌های صنعتی جهت افزایش شیر دام‌های اهلی به کار می‌رود (Mashayekhi, 2011). به طور کلی گیاهان Umbeliferae از جمله زیره سبز خاصیت ضد میکروبی دارند (Shetty et al., 1994; Singh and Goswami, 2000). خواص ضد میکروبی اسانس زیره سبز نیز گزارش گردیده است. مهم‌ترین جزء دارویی زیره سبز اسانس آن است که مایعی بی‌رنگ است که از تقطیر بخار عبور داده شده از روی دانه ساییده شده بدست می‌آید (کافی و همکاران، ۱۳۸۱). زیره سبز یکی از اجزای تشکیل دهنده و طعم و عطر غالب در ادویه کاری تولید شده در مصر، هند و ترکیه می‌باشد. زیره

به‌طور کلی به عنوان ادویه در غذا به شکل پودر استفاده می‌شود و موجب عطر و طعم به فرآورده‌های مختلف غذا می‌شود، همچنین دارای انواع خواص دارویی است (Avatar *et al.*, 1991).
 زیره سبز از جمله محصولات است که اشتغال‌زایی آن در مناطق تولید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا عملیات کاشت، داشت و برداشت این محصول نیازمند نیروی انسانی بسیاری است که این خود موجب تثبیت و ایجاد اشتغال در منطقه می‌شود (کافی و همکاران، ۱۳۸۱).

۲-۲- زیره سیاه

زیره سیاه با نام علمی (*Carum carvi*، *Bonium persicum*، *Carum bulbocastaneum*، *Apium*، *Bunium carvi* L.، *carvi* L. Crantz) به زیره سیاه و زیره ایرانی نیز معروف است (امین‌پور و جعفری، ۱۳۷۸: Baser kochehbagh *et al.*, 2011). زیره سیاه گیاهی یک ساله، دو ساله و یا چند ساله است که عملکرد گیاهان دو ساله بیش از گیاهان یک ساله می‌باشد و به‌صورت گسترده‌ای در جهان کشت می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۷۶). ارتفاع در گیاه دو ساله ۱ تا ۱/۵ متر است. در سال اول رویش برگ‌های طوقه‌ای که دمبرگ بلندی به طول ۲۰ سانتی‌متر دارند، بوجود می‌آیند. ارتفاع یک ساله متفاوت است و بین ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر است (توکلی دینایی و معصومی، ۱۳۸۸). این گیاه در نواحی گرم اروپا، آسیا، هیمالیا، جنوب ایران و آفریقا به‌طور خودرو می‌روید ولی بیشتر در شمال و مرکز اروپا همچنین در آسیا و آفریقا پراکندگی دارد پرورش آن در بسیاری از نواحی مذکور مخصوصاً در نواحی مختلف اروپا و آسیا معمول است (ساعد، ۱۳۷۰؛ توکلی دینایی و معصومی، ۱۳۸۸). زیره سیاه دارای اهمیت اقتصادی است، که اسانس آن به عنوان طعم دهنده مشروبات الکلی و خمیر دندان استفاده می‌شود، درحالی‌که دانه‌ها به عنوان ادویه و چاشنی مورد استفاده می‌باشد (Baser *et al.*, 2011). در چندین منطقه از شمال اروپا به مناطق دریای مدیترانه، روسیه، ایران، اندونزی و شمال آمریکا کشت می‌شود (Meshkatalasadat *et al.*, 2012). کشورهای اصلی عرضه کننده

شامل: آمریکا، لهستان، هلند، دانمارک، مصر، هندوستان، چین، روسیه و ایران هستند (توکلی دینایی و معصومی، ۱۳۸۸).

۱-۲-۲- مناطق کشت و تولید زیره سیاه در ایران

این گیاه از قدیم چه به خاطر عطر آن و چه به خاطر دارا بودن خاصیت هضم آن مورد توجه مردم بوده است (ساعد، ۱۳۷۰؛ توکلی دینایی و معصومی، ۱۳۸۸). از مناطق تولید زیره سیاه در ایران می‌توان به مناطق زیر اشاره نمود:

مازندران، جنگل کندوان، دره لار شیراز، کجور، رودبار، آذربایجان، زنجان، در نزدیکی تبریز، بین مرند و سوفیان، نزدیک کالیبار تبریز، کوه گری (Garri) همدان، کوه لاله‌زار کرمان، تهران، شاهرود، بسطام و قزوین، گچسر در ۸۰ کیلومتری شمال کرج می‌روید. این گیاه در استان کرمان سالیانه بین ۲۵-۱۰ تن زیره از حدود صد هزار هکتار مناطق زیره خیز استان برداشت می‌گردد (معاونی، ۱۳۸۸).

۲-۲-۲- خواص و مصارف زیره سیاه

زیره دافع نفخ است و غذاهای نفاخ اگر با زیره خورده شوند از نفخ آن‌ها جلوگیری می‌شود همچنین تأثیر زیادی در تولید شیر دارد از این جهت مادران کم شیر ۴-۶ مثقال آن را در یک لیتر آب دم کرده و در شبانه روز ۱۵-۱۰ بار یک قاشق چای‌خوری از آن بخورند شیر را زیاد می‌کند، برای ازدیاد شیر میش و بز ۳۰ گرم و برای گاو ۱۰۰ گرم زیره را با علوفه روزانه به آن‌ها می‌خورانند، برای رفع تنگی نفس مفید است، اشتها را تحریک می‌کند، حرارت معده را کم می‌کند، تقویت کننده شهوت می‌باشد که دلیل آن وجود هورمون جنسی است، مخلوط آن با عسل میل جنسی را زیاد کرده و مخلوط آن با سرکه میل جنسی را کم می‌کند، خاصیت هورمونی و ضد عفونی کننده و قدرت میکروب‌کشی آن زیاد است، میوه این گیاه هم استعمال داخلی دارد و هم خارجی، بادشکن و جمع کننده رطوبت است، مقوی معده و کبد می‌باشد، جلوی سکسکه را گرفته و ورم طحال و اسهال را معالجه می‌کند، عادت

ماهانه زنان را باز می‌کند و به موقع آن را بند می‌آورد، عرق را زیاد کرده و بوی بد آن را برطرف می‌سازد و باعث لاغری و زردی رخسار می‌گردد، از اسانس زیره ۲ نوع محلول ضد نفخ یکی به نام آب زیره و دیگری که اسانس بیشتری دارد و آب زیره کنسانتره نامیده می‌شود تهیه می‌گردد (معاونی، ۱۳۸۸). عصاره میوه‌های زیره با داشتن قابلیت ادرار آوری، خروج یون‌های Na و K را از بدن افزایش می‌دهند. خاصیت ضد اکسیدانی عصاره زیره در مقایسه با آنتی‌اکسیدان‌های معروف مانند آسکوربیک اسید به طور کامل قابل رقابت است (توکلی دینایی و معصومی، ۱۳۸۸). از مواد مؤثره زیره سیاه برای مداوای دل‌درد و نفخ شکم استفاده می‌شود اسانس میوه مانع از رشد و تکثیر برخی از باکتری‌ها می‌شود. از اسانس زیره سیاه در صنایع داروسازی صنایع غذایی، شیرینی‌پزی، نوشابه سازی، کنسرو سازی و صنایع بهداشتی و آرایشی استفاده‌های فراوانی می‌شود (Petraityte and Dastikaite, 2007). اسانس‌های اصلی و خالص زیره سیاه چندین فعالیت بیولوژیک از خود نشان می‌دهد که شامل: حشره‌کشی یا اثر دورکنندگی، اثرات ضد باکتری و ضد قارچ، جلوگیری از جوانه‌زنی بذر و ممانعت از جوانه‌زدن سیب‌زمینی است (Meshkatalasadat *et al.*, 2012; Evenhuis, 1998). روغن‌های فرار زیره اثر بازدارندگی بالایی بر جوانه‌زنی بذرهای علف‌های هرز دارد. اجزاء مؤثر اسانس زیره در ایجاد اثر آللوپاتیک، کارون و لیمونن می‌باشند. این تأثیر بر ضد گونه‌های متداولی از علف‌های هرز (*Amaranthus retroflexus* L., *Centaurea salsotitialis* L., *Rhaphanus raphanistrum* L.,) *Sonchus oleraceus* L., *Rumex nepalensis*, *Sinapis arvensis*) که در زمین‌های کشاورزی و گلخانه‌ها شیوع دارند، ثابت شده است (توکلی دینایی و معصومی، ۱۳۸۸).

۲-۳- بیماری‌های زیره و مبارزه با آنها

از آنجایی که تکثیر زیره توسط بذر صورت می‌گیرد، آلودگی‌های بذرزاد در شیوع و انتشار بیماری‌های آن حائز اهمیت زیاد است (ارشاد، ۱۳۸۸). قارچ‌ها یک گروه مهم از پاتوژن‌های بذرزاد را

تشکیل می‌دهند (Mackinaite, 2012). دانه‌ها نقش بسیار مهمی در انتقال عامل بیماری‌زا و توسعه بیماری دارند. عامل بیماری ممکن است در داخل یا سطح دانه باشد. این اتفاق در مزرعه و یا در وضعیت انبار سازی ضعیف رخ می‌دهد، و در نتیجه توسعه بیماری در مراحل بعد از رشد گیاه به صورت آلودگی‌های سیستمیک یا محلی اتفاق می‌افتد (Sumanth et al., 2010). این چنین آلودگی دانه باعث بیماری‌های جدی در انسان می‌شود. شناسایی عوامل بیماری‌زا اولین مرحله مبارزه است، بنا بر این میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا که می‌توانند گیاه را در مراحل مختلف رشد و مناطق مختلف آلوده کنند بسیار مهم هستند (Mazur and Nawrocki, 2004).

پاتوژن‌های بذرزاد به علت ضعف در بهداشت و کیفیت دانه از علل اصلی بیماری‌های محصولات در حال رشد هستند (Sumanth et al., 2010). از زیره سیاه ۲۱ جدایه قارچ گزارش شد، که آسپرژیلوس و پنی‌سیلیوم آلاینده‌های غالب زیره سیاه هستند (Sumanth et al., 2010). از دیگر قارچ‌های آلوده کننده بذر زیره سبز، *Fusarium oxysporium* fsp. *cumini*، *Fusarium solani* و *Alternaria alternata* هستند (Sumanth et al., 2010).

در ایران تاکنون قارچ‌های *Fusarium oxysporum* f.sp. *cumini*، *Alternaria burnsii* و *Fusarium solani* روی زیره سبز گزارش شده است، از بیماری‌های مهم زیره سبز می‌توان به پژمردگی فوزاریومی، سفیدک سطحی و بلایت اشاره کرد (ارشاد، ۱۳۸۸). تولید زیره سبز به‌خاطر چند تنش زنده محدود که بیماری پژمردگی جدی‌ترین عامل است محدود شده (Agarwal et al., 2010).

در لهستان عوامل بیماری‌زای قارچی شامل *Septoria carvi*، *Botrytis cinerea*، *Rhizoctonia solani*، *Colletotrichum gleosporioides* و گونه‌های توکسین‌زای فوزاریوم و آلترناریا (*Fusarium* spp. و *Altenaria* spp.) را از اندام‌های هوایی زیره سیاه جداسازی و گزارش کرده‌اند (Machowicz- Stefaniak and Zalewska, 2008).