

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه فاردوس

مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیماری‌شناسی گیاهی

شناسایی بیمارگرهای قارچی و باکتریایی و کنترل عوامل بیماریزا با آنتاگونیست‌های ریزوسفر گوجه فرنگی در سیستان

استادان راهنما

دکتر ناصر پنجه‌که

دکتر محمد سالاری

استاد مشاور

دکتر عبدالحسین طاهری

تهیه و تدوین

محمد بیدقی

دی‌ماه ۱۳۹۳

تقدیم بہ خانوادہ ام

و ہمہ عزیزی کہ ہمیشہ پشتیبانم هستند

پاسکزاری

پاس آفریدگاری را که آغاز همه از اوست و انجام همه بدوست، بلکه خود همه اوست. هم اکنون که به لطف او این مهم را به پایان رسانیده ام قبل از هر چیز بر خود لازم میدانم تا از تلاش های مداوم و کوشش های مستمر آقایان دکتر ناصر پورچه که دکتر محمد سالاری در اشاعه ی تعلیم و تربیت و بسط و توسعه ی علم و دانش و نیز از کارگشایی عمر بخششان به عنوان اساتید را بنامد کمال اتقان و افتخار تقدیر و تشکر نمایم. از استاد مشاور گرامی خویش جناب آقای دکتر عبدالحسین طاهری به خاطر کمک های ارزنده شان در طی مراحل انجام پایان نامه کمال تشکر و قدردانی را دارم. از آقایان دکتر مصطفی درویش نیا، دکتر مهدی پیرنیا و مهندس مهدی جاکش که در نهایت تواضع و فروتنی کمک های بسیار شایانی در انجام این تحقیق داشتند نهایت پاسکزاری را دارم. از جناب آقای دکتر مهدی پیرنیا که داور ی پایان نامه اینجانب را بر عهده گرفتند و همچنین از یارنده محترم تحصیلات تکمیلی خانم دکتر نجمه صاحب زاده تشکر و قدردانی می نمایم. از مهندس محمود شهبانی برای همکاری ها و محبتی که نسبت به این جانب داشته اند پاسکزارم. از تمامی بهکاران گروه کیا بهزشتی، به ویژه سرکار خانم شیرین نخعی مقدم کارشناس آزمایشگاه کیا بهزشتی که از هیچ کجی دریغ ننمودند، نهایت تشکر را دارم. در آخر از پدر و مادر عزیزم که با وجود تمامی مشکلات مشوقان اصلی من در انجام این تحقیق بوده اند و امکان انجام این تحقیق را میسر کرده اند، نهایت تشکر را دارم.

چکیده

گوجه‌فرنگی با نام علمی *Lycopersicon esculentum* Miller گیاهی از خانواده سیب زمینی می‌باشد. گوجه‌فرنگی پس از سیب زمینی از نظر اقتصادی در مقام دوم جهان قرار دارد. این تحقیق به منظور شناسایی بیمارگرهای قارچی و باکتریایی گوجه‌فرنگی در منطقه سیستان و کنترل بیولوژیک این عوامل با آنتاگونیست‌های جداسازی شده از ناحیه ریزوسفر این گیاه در طی سال زراعی ۹۳-۹۲ صورت گرفت. جهت شناسایی عوامل بیماریزا، نمونه‌برداری‌های متعددی از بخش‌های هوایی و زیرزمینی گیاه از مزارع و گلخانه‌های گوجه‌فرنگی بعمل آمد. نمونه‌های مشکوک به آزمایشگاه منتقل و پس از شست‌وشو زیر جریان ملایم آب و ضدعفونی سطحی، نمونه‌های قارچی روی محیط کشت PDA و نمونه‌های باکتریایی روی محیط کشت NA کشت داده شدند. باکتری‌ها و قارچ‌های خالص سازی شده با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر تا سطح گونه شناسایی شدند. سپس آزمون بیماریزائی انجام شد. گونه‌های *Fusarium solani*، *Fusarium compactum*، *Fusarium tucumaniae*، *Fusarium virguliforme*، *Fusarium pseudoantophilum*، *Fusarium acuminatum*، *Fusarium heterosporum*، *Macrophomina phaseolina* از ناحیه طوقه و ریشه بعنوان عوامل پژمردگی، بوته میری، پوسیدگی ذغالی و گونه‌های *Alternaria arborescens*، *Alternaria mimicula*، *Alternaria dumosa*، *Alternaria tomatocola*، *alternata*، *Pseudomonas syringae* و *Cladosporium cladosporioides* بعنوان عوامل لکه برگی و *Xanthomonas campestris*، بعنوان عوامل بیماریزای باکتریایی شناسایی شدند. گونه‌های *F. virguliforme*، *F. compactum*، *C. cladosporioides* برای اولین بار از روی گوجه‌فرنگی در ایران جداسازی گردید و گونه *tucumaniae* برای میکوفلور ایران جدید است. نمونه برداری جهت جداسازی عوامل آنتاگونیستی از ناحیه ریزوسفر گیاهان آلوده و سالم صورت گرفت. آنتاگونیست‌های جداسازی شده متعلق به دو گونه *Trichoderma harzianum* و *Trichoderma virens* و جدایه‌های باکتریایی متعلق به گونه *Bacillus subtilis* بودند. در آزمایشگاه برای بررسی اثرات عوامل آنتاگونیستی جدا سازی شده علیه بیمارگرهای قارچی و باکتریایی از روش کشت متقابل روی محیط PDA استفاده شد. دو گونه *T. harzianum*، *T. virens* و هشت جدایه از *Bacillus* که آنتاگونیست‌های موثرتری بودند برای آزمایشات بعدی انتخاب شدند. آزمایشات در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. نتایج آزمایشات گلخانه‌ای نشان داد که در تیمار خاک با دو قارچ آنتاگونیست *T. harzianum*، *T. virens* و دو جدایه باکتریایی BS1 و BS2 شدت بیماری ایجاد شده توسط پاتوژن‌های مورد مطالعه نسبت به شاهد آلوده کاهش یافت. در خاک‌های تیمار شده با عوامل آنتاگونیستی بدون حضور بیمارگر افزایش قابل توجهی در فاکتورهای رشدی گیاه مشاهده شد.

کلمات کلیدی: بیوکنترل، مهار، بازدارندگی

فهرست مطالب

۱	فصل اول مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۱-۱-۱- گوجه فرنگی
۲	۱-۱-۲- سطح زیر کشت گوجه فرنگی
۲	۱-۱-۳- بیماری‌های گوجه فرنگی
۳	۲-۱- کنترل بیولوژیک
۴	۳-۱- اهداف
۵	فصل دوم بررسی منابع
۶	۱-۲- بیماری‌های گوجه فرنگی
۶	۱-۱-۲- بیماری‌های قارچی گوجه فرنگی
۶	۲-۱-۲- بیماری‌های پژمردگی فوزاریومی
۷	۳-۱-۲- بونه‌میری ناشی از <i>Rhizoctonia</i>
۱۰	۴-۱-۲- بیماری پوسیدگی ذغالی
۱۲	۵-۱-۲- کپک برگي
۱۲	۶-۱-۲- <i>Xanthomonas campestris</i>
۱۳	۷-۱-۲- <i>Pseudomonas syringae</i>
۱۴	۲-۲- کنترل بیولوژیک
۱۵	۳-۲- کنترل بیولوژیکی عوامل بیماری زای گوجه فرنگی با عوامل آنتاگونیست
۱۵	۱-۳-۲- کنترل بیولوژیک عوامل بیماری با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۶	۱-۱-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Fusarium</i> sp با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۶	۲-۱-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Rhizoctonia solani</i> با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۷	۳-۱-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Pythium aphanidermatum</i> با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۷	۴-۱-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Macrophomina phaseolina</i> با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۸	۵-۱-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Alternaria alternata</i> با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۸	۶-۱-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Cladosporium</i> با قارچ‌های آنتاگونیست
۱۹	۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی عوامل بیماری زای گوجه فرنگی با باکتری‌های آنتاگونیست
۱۹	۱-۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی قارچ <i>Fusarium</i> sp با باکتری‌های آنتاگونیست
۲۰	۲-۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Rhizoctonia solani</i> با باکتری‌های آنتاگونیست
۲۱	۳-۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی قارچ <i>Pythium aphanidermatum</i> با باکتری‌های آنتاگونیست
۲۲	۴-۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی <i>Macrophomina phaseolina</i> با باکتری‌های آنتاگونیست
۲۲	۵-۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی قارچ <i>Alternaria</i> sp با باکتری‌های آنتاگونیست
۲۳	۶-۲-۳-۲- کنترل بیولوژیکی باکتری <i>Pseudomonas syringae</i> با باکتری‌های آنتاگونیست
۲۵	فصل سوم: مواد و روشها

فهرست

- ۱-۳- نمونه برداری از بوته‌های گوجه فرنگی آلوده به بیماری ۲۶
- ۱-۱-۳- جداسازی عوامل بیماری‌زای قارچی ۲۶
- ۲-۱-۳- جداسازی عوامل بیماری‌زای باکتری ۲۶
- ۲-۳- خالص سازی و شناسایی قارچ‌ها و باکتری ها ۲۷
- ۱-۲-۳- خالص سازی و شناسایی گونه‌های *Fusarium* ۲۷
- ۲-۲-۳- خالص سازی و شناسایی قارچ *Rhizoctonia* ۲۸
- ۳-۲-۳- خالص سازی و شناسایی گونه‌های *Pythium aphanidermatum* ۲۸
- ۴-۲-۳- خالص سازی و شناسایی *Macrophomina phaseolina* ۲۸
- ۵-۲-۳- خالص سازی و شناسایی قارچ‌های مولد لکه‌برگی ۲۹
- ۶-۲-۳- خالص سازی *Xanthomonas campestris* ۲۹
- ۷-۲-۳- خالص سازی *Pseudomonas syringae* ۳۰
- ۳-۳- شناسایی باکتری‌ها بر اساس آزمون بیوشیمیایی ۳۰
- ۴-۳- نگهداری جدایه‌های قارچی و باکتریایی ۳۰
- ۱-۴-۳- نگهداری کوتاه مدت ۳۰
- ۱-۱-۴-۳- نگهداری کوتاه مدت قارچ‌ها ۳۰
- ۲-۱-۴-۳- نگهداری کوتاه مدت باکتری ها ۳۰
- ۲-۴-۳- نگهداری طولانی مدت ۳۱
- ۱-۲-۴-۳- نگهداری طولانی مدت قارچ‌ها ۳۱
- ۱-۱-۲-۴-۳- نگهداری جدایه‌های *Fusarium* sp ۳۱
- ۲-۱-۲-۴-۳- نگهداری *Rhizoctonia solani* ۳۱
- ۳-۱-۲-۴-۳- نگهداری *Pythium aphanidermatum* ۳۲
- ۴-۱-۲-۴-۳- نگهداری *Macrophomina phaseolina* ۳۲
- ۵-۱-۲-۴-۳- نگهداری قارچ‌های بیماری‌زای اندام‌های هوایی (*Cladosporium* و *Alternaria*) ۳۲
- ۲-۲-۴-۳- نگهداری طولانی مدت باکتری‌ها ۳۳
- ۱-۲-۲-۴-۳- نگهداری جدایه‌های گرم مثبت ۳۳
- ۲-۲-۲-۴-۳- نگهداری جدایه‌های گرم منفی ۳۳
- ۵-۳- اثبات بیماری‌زایی قارچ‌ها و باکتری‌ها ۳۳
- ۱-۵-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Fusarium* sp ۳۳
- ۲-۵-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Rhizoctonia solani* ۳۴
- ۳-۵-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه *Pythium aphanidermatum* ۳۵
- ۴-۵-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Macrophomina phaseolina* ۳۶
- ۵-۵-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Cladosporium* و *Alternaria* ۳۶
- ۶-۵-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های باکتریایی ۳۷
- ۶-۳- جداسازی میکروارگانیسم‌های آنتاگونیست ۳۷
- ۱-۶-۳- جداسازی و خالص سازی قارچ‌های آنتاگونیست ۳۷
- ۱-۱-۶-۳- شناسایی جدایه‌ی تریکودرما ۳۸
- ۲-۶-۳- جداسازی و خالص سازی باکتری‌های آنتاگونیست ۳۸

فهرست

- ۳۸-۶-۲-۱- جداسازی باکتری‌ها از خاک.....
- ۳۹-۶-۲-۲- جداسازی باکتری‌ها از طوقه و ریشه.....
- ۳۹-۷- بررسی اثر آنتاگونیستی عوامل قارچی و باکتریایی ریزوسفر در آزمایشگاه.....
- ۳۹-۷-۱- ارزیابی اثرات آنتاگونیستی عوامل قارچی.....
- ۴۰-۷-۲- انتخاب مقدماتی جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست.....
- ۴۰-۷-۳- ارزیابی اثرات آنتاگونیستی عوامل باکتریایی.....
- ۴۱-۸- بررسی اثر آنتاگونیستی جدایه‌های قارچی و باکتریایی ریزوسفر در گلخانه.....
- ۴۱-۸-۱- آماده سازی مایه تلقیح.....
- ۴۱-۸-۱-۱- آماده سازی مایه تلقیح عوامل بیماریزا.....
- ۴۲-۸-۱-۲- آماده سازی مایه تلقیح جدایه‌های آنتاگونیست.....
- ۴۲-۸-۱-۲-۱- آماده سازی مایه تلقیح قارچ *Trichoderma*.....
- ۴۲-۸-۱-۲-۲- آماده سازی مایه تلقیح باکتری‌های آنتاگونیست.....
- ۴۲-۸-۲- اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد بیمارگرها.....
- ۴۲-۸-۲-۱- اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد بیماری ناشی از گونه‌های قارچ *Fusarium*.....
- ۴۲-۸-۲-۲- اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Rhizoctonia solani*.....
- ۴۳-۸-۲-۳- اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Pythium aphanidermatum*.....
- ۴۳-۸-۲-۴- اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Macrophomina phaseolina*.....
- ۴۳-۸-۲-۵- اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Cladosporium* و *Alternaria*.....
- ۴۳-۸-۳- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد بیمارگرها.....
- ۴۳-۸-۳-۱- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد گونه‌های قارچ *Fusarium*.....
- ۴۳-۸-۳-۲- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد *Rhizoctonia solani*.....
- ۴۳-۸-۳-۳- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد *Pythium aphanidermatum*.....
- ۴۴-۸-۳-۴- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد بوته‌میری ناشی از *Macrophomina phaseolina*.....
- ۴۴-۸-۳-۵- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد *Cladosporium* و *Alternaria*.....
- ۴۴-۸-۳-۶- اثر بازدارندگی باکتری‌های آنتاگونیست از رشد بیماری‌های باکتریایی.....
- ۴۵- فصل چهارم: نتایج و بحث.....
- ۴۶-۱- جدایه‌های قارچ عامل بیماری.....
- ۴۸-۲- نتایج آزمون بیماری‌زایی.....
- ۴۸-۲-۱- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های قارچ *Fusarium spp.*.....
- ۵۲-۲-۲- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Rhizoctonia solani*.....
- ۵۳-۲-۳- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Pythium aphanidermatum*.....
- ۵۳-۲-۴- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Macrophomina phaseolina*.....
- ۵۴-۲-۵- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های قارچ *Alternaria spp.*.....
- ۵۸-۲-۶- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Xanthomonas campestris*.....
- ۵۸-۲-۷- اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های *Pseudomonas syringae*.....
- ۵۹-۳- میکروارگانیزم‌های آنتاگونیست.....
- ۵۹-۳-۱- جدایه‌های تریکودرما.....

فهرست

- ۴-۳-۲- جدایه‌های آنتاگونیست باکتریایی..... ۵۹
- ۴-۴- اثر بازدارندگی آنتاگونیست‌های ریزوسفر گوجه‌فرنگی از رشد بیمارگرهای گوجه‌فرنگی در آزمایشگاه..... ۵۹
- ۴-۴-۱- اثر بازدارندگی آنتاگونیست‌های قارچی..... ۵۹
- ۴-۴-۲- اثر بازدارندگی آنتاگونیست‌های باکتریایی..... ۶۶
- ۴-۴-۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium solani*..... ۶۶
- ۴-۴-۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium compactum*..... ۶۷
- ۴-۴-۳- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium pseudoantophilum*..... ۶۷
- ۴-۴-۴- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium acuminatum*..... ۶۸
- ۴-۴-۵- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium heterosporum*..... ۶۹
- ۴-۴-۶- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium semitectum*..... ۶۹
- ۴-۴-۷- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Fusarium oxysporum*..... ۷۰
- ۴-۴-۸- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Rhizoctonia solani*..... ۷۰
- ۴-۴-۹- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Pythium aphanidermatum*..... ۷۱
- ۴-۴-۱۰- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Macrophomina phaseolina*..... ۷۱
- ۴-۴-۱۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Alternaria tomaticola*..... ۷۲
- ۴-۴-۱۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Alternaria mimicula*..... ۷۳
- ۴-۴-۱۳- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Alternaria tenuissima*..... ۷۳
- ۴-۴-۱۴- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Alternaria dumosa*..... ۷۴
- ۴-۴-۱۵- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Alternaria alternata*..... ۷۴
- ۴-۴-۱۶- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Cladosporium cladosporioides*..... ۷۷
- ۴-۴-۱۷- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Pseudomonas syringae*..... ۷۵
- ۴-۴-۱۸- اثر بازدارندگی جدایه‌های *Bacillus subtilis* از رشد *Xanthomonas campestris*..... ۷۸
- ۴-۵- اثر بازدارندگی آنتاگونیست‌های ریزوسفر از رشد بیمارگرهای گوجه‌فرنگی در گلخانه..... ۷۸
- ۴-۵-۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد بیمارگرهای گوجه‌فرنگی در گلخانه..... ۷۹
- ۴-۵-۱-۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Fusarium solani*..... ۷۹
- ۴-۵-۱-۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Fusarium compactum*..... ۸۰
- ۴-۵-۱-۳- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچی آنتاگونیست از رشد *Fusarium pseudoantophilum*..... ۸۱
- ۴-۵-۱-۴- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچی آنتاگونیست از رشد *Fusarium acuminatum*..... ۸۲
- ۴-۵-۱-۵- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Fusarium heterosporum*..... ۸۳
- ۴-۵-۱-۶- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد *Fusarium semitectum*..... ۸۴
- ۴-۵-۱-۷- تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium oxysporum* در گلخانه..... ۸۵
- ۴-۵-۱-۸- اثر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Rhizoctonia solani*..... ۸۶
- ۴-۵-۱-۹- اثر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Pythium aphanidermatum*..... ۸۷
- ۴-۵-۱-۱۰- اثر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Macrophomina phaseolina*..... ۸۸
- ۴-۵-۱-۱۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria tomaticola*..... ۸۹
- ۴-۵-۱-۱۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria mimicula* در گلخانه..... ۹۰
- ۴-۵-۱-۱۳- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria tenuissima*..... ۹۱
- ۴-۵-۱-۱۴- اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria dumosa*..... ۹۲

فهرست

- ۹۳-۱۵-۱-۵-۴ اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria alternata*.....
- ۹۴-۱۶-۱-۵-۴ اثر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Cladosporium cladosporioides*.....
- ۹۵-۲-۵-۴ اثر بازدارندگی جدایه‌های باکتری‌های آنتاگونیست از رشد بیمارگرهای گوجه‌فرنگی در گلخانه.....
- ۹۵-۱-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium solani*.....
- ۹۶-۲-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium copactum*.....
- ۹۷-۳-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium pseudoantophilum*.....
- ۹۸-۴-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium acuminatum*.....
- ۹۹-۵-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium heterosporum*.....
- ۱۰۰-۶-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium semitectum*.....
- ۱۰۱-۷-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Fusarium oxysporum*.....
- ۱۰۲-۸-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Rhizoctonia solani*.....
- ۱۰۳-۹-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Pythium aphanidermatum*.....
- ۱۰۴-۱۰-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Macrophomina phaseolina*.....
- ۱۰۵-۱۱-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Alternaria tomaticola*.....
- ۱۰۶-۱۲-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Alternaria mimicula*.....
- ۱۰۷-۱۳-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Alternaria tenuissima*.....
- ۱۰۸-۱۴-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Alternaria dumosa*.....
- ۱۰۹-۱۵-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Alternaria alternata*.....
- ۱۱۰-۱۶-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Cladosporium cladosporioides*.....
- ۱۱۱-۱۷-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Pseudomonas syringae*.....
- ۱۱۲-۱۸-۲-۵-۴ اثر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Xanthomonas campestris*.....

۱۱۵ فصل پنجم: بحث.....

- ۱۱۲-۱-۵ عوامل بیماری‌زا.....
- ۱۱۸-۲-۵ تأثیر عوامل آنتاگونیست جداسازی شده از ریزوسفر گوجه‌فرنگی در آزمایشگاه.....
- ۱۲۰-۳-۵ اثر آنتاگونیست‌های جداسازی شده روی عوامل بیماری‌زای گوجه‌فرنگی در گلخانه.....

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium oxysporum* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند..... ۴۹
- شکل ۲-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium solani* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند..... ۴۹
- شکل ۳-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium compactum* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند..... ۵۰

- شکل ۴-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium pseudoantophilum* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۰
- شکل ۵-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium acuminatum* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۱
- شکل ۶-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium heterosporum* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۱
- شکل ۷-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Fusarium semitectum* در ۴۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۲
- شکل ۸-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Rhizoctonia solani* در ۳۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۳
- شکل ۹-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Pythium aphanidermatum* در ۳۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۳
- شکل ۱۰-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Macrophomina phaseolina* در ۳۰ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در خاک در زمان کاشت صورت گرفت. گلدان‌ها بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای حدود ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۴
- شکل ۱۱-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Alternaria tomaticola* در ۱۴ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در برگ‌های هم‌سن گیاهچه‌ها در ۱۴ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۵
- شکل ۱۲-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Alternaria mimicula* در ۱۴ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در برگ‌های هم‌سن گیاهچه‌ها در ۱۴ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۶
- شکل ۱۳-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Alternaria tenuissima* در ۱۴ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در برگ‌های هم‌سن گیاهچه‌ها در ۱۴ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۶
- شکل ۱۴-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Alternaria dumosa* در ۱۴ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در برگ‌های هم‌سن گیاهچه‌ها در ۱۴ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۷
- شکل ۱۵-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Alternaria alternata* در ۱۴ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در برگ‌های هم‌سن گیاهچه‌ها در ۱۴ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۲۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۷
- شکل ۱۶-۴- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Cladosporium*

- شکل ۴-۱۷- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Xanthomonas campestris* در ۳۵ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در دمبرگ اولین برگ‌های حقیقی گیاهچه‌ها در ۲۸ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۳۵-۲۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۸
- شکل ۴-۱۸- نشانه‌های بیماری در گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی تلقیح شده با جدایه *Pseudomonas syringae* در ۳۵ روز بعد از مایه کوبی. مایه کوبی در دمبرگ اولین برگ‌های حقیقی گیاهچه‌ها در ۲۸ روز بعد از کاشت صورت گرفت. گیاهچه‌ها قبل و بعد از مایه کوبی در گلخانه در دمای ۳۵-۲۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ۵۹
- شکل ۴-۱۹- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium solani*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianu* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۱
- شکل ۴-۲۰- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium compactum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۱
- شکل ۴-۲۱- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium pseudoantophilum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۲
- شکل ۴-۲۲- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium acuminatum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۲
- شکل ۴-۲۳- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium heterosporum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۲
- شکل ۴-۲۴- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium semitectum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۳
- شکل ۴-۲۵- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Fusarium oxysporum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۳
- شکل ۴-۲۶- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Rhizoctonia solani*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۳
- شکل ۴-۲۷- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Pythium aphanidermatum*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۴
- شکل ۴-۲۸- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Macrophomina phaseolina*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۴
- شکل ۴-۲۹- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Alternaria tomatocola*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۴
- شکل ۴-۳۰- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Alternaria mimicula*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۵
- شکل ۴-۳۱- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Alternaria tenuissima*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۵
- شکل ۴-۳۲- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Alternaria dumosa*. A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum* C: کنترل با *Trichoderma virens*. ۶۵

- شکل ۴-۳۳- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Alternaria alternata*: A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum*: C: کنترل با *Trichoderma virens* ۶۶
- شکل ۴-۳۴- اثر بازدارندگی گونه‌های تریکودرما از رشد *Cladosporium cladosporioides*: A: شاهد، B: کنترل با *Trichoderma harzianum*: C: کنترل با *Trichoderma virens* ۶۶
- شکل ۴-۳۵- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium solani* ۶۶
- شکل ۴-۳۶- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium compactum* ۶۷
- شکل ۴-۳۷- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium pseudoantophilum* ۶۸
- شکل ۴-۳۸- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium acuminatum* ۶۸
- شکل ۴-۳۹- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium heterosporum* ۶۹
- شکل ۴-۴۰- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium semitectum* ۶۹
- شکل ۴-۴۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Fusarium oxysporum* ۷۰
- شکل ۴-۴۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Rhizoctonia solani* ۷۱
- شکل ۴-۴۳- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Pythium aphanidermatum* ۷۱
- شکل ۴-۴۴- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Macrophomina phaseolina* ۷۲
- شکل ۴-۴۵- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Alternaria tomatocola* ۷۲
- شکل ۴-۴۶- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Alternaria mimicula* ۷۳
- شکل ۴-۴۷- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Alternaria tenuissima* ۷۴
- شکل ۴-۴۸- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Alternaria dumosa* ۷۴
- شکل ۴-۴۹- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Alternaria alternata* ۷۵
- شکل ۴-۵۰- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Cladosporium cladosporioides* ۷۵
- شکل ۴-۵۱- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Pseudomonas syringae* ۷۸
- شکل ۴-۵۲- اثر بازدارندگی جدایه‌های باسیلوس از رشد میسلیموم قارچ *Xanthomonas campestris* ۷۸
- شکل ۴-۵۳- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium solani*: A: شاهد سالم، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum*: C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۰
- شکل ۴-۵۴- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium compactum*: A: شاهد سالم، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum*: C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۱
- شکل ۴-۵۵- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium pseudoantophilum*: A: شاهد سالم، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum*: C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۲
- شکل ۴-۵۶- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium acuminatum*: A: شاهد سالم، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum*: C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۳
- شکل ۴-۵۷- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium heterosporum*: A: شاهد سالم، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum*: C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۴
- شکل ۴-۵۸- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium semitectum*: A: شاهد سالم، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum*: C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۵
- شکل ۴-۵۹- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium oxysporum*: A: شاهد سالم،

- شکل ۴-۶۰- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Rhizoctonia solani* . A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۶
- شکل ۴-۶۱- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Pythium aphanidermatum* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۷
- شکل ۴-۶۲- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Macrophomina phaseolina* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۸۸
- شکل ۴-۶۳- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria tomatocola* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۹۰
- شکل ۴-۶۴- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria mimicula* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۹۱
- شکل ۴-۶۵- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria tenuissima* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۹۲
- شکل ۴-۶۶- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria dumosa* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۹۳
- شکل ۴-۶۷- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria alternata* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۹۴
- شکل ۴-۶۸- تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Cladosporium cladosporioides* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. harzianum* ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *T. virens* و D: شاهد آلوده ۹۵
- شکل ۴-۶۹- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium solani* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده ۹۶
- شکل ۴-۷۰- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium compactum* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده ۹۷
- شکل ۴-۷۱- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium pseudoantophilum* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده ۹۸
- شکل ۴-۷۲- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium acuminatum* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده ۹۹
- شکل ۴-۷۳- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium heterosporum* :A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده ۱۰۰

- شکل ۴-۷۴- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium semitectum*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۱
- شکل ۴-۷۵- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Fusarium oxysporum*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۲
- شکل ۴-۷۶- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Rhizoctonia solani*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۳
- شکل ۴-۷۷- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Pythium aphanidermatum*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۴
- شکل ۴-۷۸- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Macrophomina phaseolina*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۵
- شکل ۴-۷۹- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria tomatocola*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۶
- شکل ۴-۸۰- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria mimicula*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۷
- شکل ۴-۸۱- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria tenuissima*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۸
- شکل ۴-۸۲- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria dumosa*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۰۹
- شکل ۴-۸۳- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Alternaria alternate*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۱۰
- شکل ۴-۸۴- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Cladosporium cladosporioides*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۱۱
- شکل ۴-۸۵- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Pseudomonas syringae*: A: شاهد سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۱۲
- شکل ۴-۸۶- تأثیر باکتری‌های آنتاگونیست روی شدت بیماری‌زایی ناشی از *Xanthomonas campestris*: A: شاهد

سالم ، B: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS1) ، C: گیاهچه آلوده تیمار شده با *Bacillus sp.* (BS2) و D: شاهد آلوده..... ۱۱۳

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۴ - محل جمع آوری بوته‌های گوجه‌فرنگی مشکوک به بیماری از منطقه سیستان..... ۴۶
- جدول ۲-۴ - تجزیه واریانس اثر بازدارندگی *Trichoderma harzianum* و *Trichoderma virens* از رشد قارچ-های عامل بیماری..... ۶۰
- جدول ۳-۴ - اثر بازدارندگی قارچ‌های آنتاگونیست از رشد بیمارگرهای گوجه‌فرنگی در کشت متقابل..... ۶۰
- جدول ۴-۴ - تجزیه واریانس اثر بازدارندگی ۸ باکتری آنتاگونیست از رشد قارچ‌های عامل بیماری..... ۷۶
- جدول ۵-۴ - مقایسه میانگین درصد بازدارندگی از رشد *Mycosphaerella* قارچ‌های عامل بیماری نسبت به شاهد در بررسی کشت متقابل با باکتری‌های آنتاگونیست..... ۷۷
- جدول ۶-۴ - میانگین هاله بازدارندگی از رشد باکتری‌های بیمارگر با جدایه‌های باکتری‌های آنتاگونیست. BS1 تا BS8 جدایه‌های مختلف *Bucillus subtilis* هستند..... ۷۹
- جدول ۷-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست در جلوگیری از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium solani* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۱
- جدول ۸-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست در جلوگیری از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium compactum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۱
- جدول ۹-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچی آنتاگونیست در جلوگیری از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium pseudoantophilum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۲
- جدول ۱۰-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچی آنتاگونیست در جلوگیری از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium acuminatum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۳
- جدول ۱۱-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium heterosporum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۴
- جدول ۱۲-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium semitectum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۵
- جدول ۱۳-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از پژمردگی فوزاریومی ناشی از *Fusarium oxysporum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۶
- جدول ۱۴-۴ - تأثیر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Rhizoctonia solani* در گلخانه. در جدول R. مخفف *Rhizoctonia* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۷
- جدول ۱۵-۴ - تأثیر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Pythium aphanidermatum* در گلخانه. در جدول P. مخفف *Pythium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۸
- جدول ۱۶-۴ - تأثیر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Macrophomina phaseolina* در گلخانه. در جدول M. مخفف *Macrophomina* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۸۹
- جدول ۱۷-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria tomaticola* در گلخانه. در جدول A. مخفف *Alternaria* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد..... ۹۱
- جدول ۱۸-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria mimicula* در گلخانه. در

- جدول ۹۱ A. مخفف *Alternaria* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد.
- جدول ۱۹-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria tenuissima* در گلخانه.
- جدول ۹۲ A. مخفف *Alternaria* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد.
- جدول ۲۰-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria dumosa* در گلخانه.
- جدول ۹۳ A. مخفف *Alternaria* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد.
- جدول ۲۱-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Alternaria alternate* در گلخانه.
- جدول ۹۴ A. مخفف *Alternaria* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد.
- جدول ۲۲-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست از رشد قارچ *Cladosporium cladosporioides* در گلخانه.
- در جدول C. مخفف *Cladosporium* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد. ۹۵.....
- جدول ۲۳-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium solani* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۹۶.....
- جدول ۲۴-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium copactum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۹۷.....
- جدول ۲۵-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium pseudoantophilum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۹۸.....
- جدول ۲۶-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium acuminatum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۹۹.....
- جدول ۲۷-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium heterosporum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۰.....
- جدول ۲۸-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium semitectum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۱.....
- جدول ۲۹-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Fusarium oxysporum* در گلخانه. در جدول F. مخفف *Fusarium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۲.....
- جدول ۳۰-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست از پژمردگی فوزاریومی ناشی از در گلخانه. در جدول R. مخفف *Rhizoctonia* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۳.....
- جدول ۳۱-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Pythium aphanidermatum* در گلخانه. در جدول P. مخفف *Pythium* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۴.....
- جدول ۳۲-۴ - تأثیر بازدارندگی جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست از پژمردگی فوزاریومی ناشی از در گلخانه. در جدول M. مخفف *Macrophomina* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۵.....
- جدول ۳۳-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Alternaria tomatocola* در گلخانه. در جدول A. مخفف *Alternaria* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۶.....
- جدول ۳۴-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Alternaria mimicula* در گلخانه. در جدول A. مخفف *Alternaria* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۷.....
- جدول ۳۵-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Alternaria tenuissima* در گلخانه. در جدول A. مخفف *Alternaria* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۸.....
- جدول ۳۶-۴ - تأثیر جدایه‌های *Bacillus sp.* در جلوگیری از رشد *Alternaria dumosa* در گلخانه. در جدول A. مخفف *Alternaria* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۰۹.....

فهرست

- جدول ۴-۳۷- تأثیر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Alternaria alternata* در گلخانه. در جدول
A. مخفف *Alternaria* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۱۰
- جدول ۴-۳۸- تأثیر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Cladosporium cladosporioides* در گلخانه.
در جدول C. مخفف *Cladosporioides* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۱۱
- جدول ۴-۳۹- تأثیر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Pseudomonas syringae* در گلخانه. در جدول
P. مخفف *Pseudomonas* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۱۲
- جدول ۴-۴۰- تأثیر جدایه‌های *Bacillus* sp. در جلوگیری از رشد *Xanthomonas campestris* در گلخانه. در
جدول X. مخفف *Xanthomonas* و BS مخفف *Bacillus subtilis* می‌باشد. ۱۱۳
- جدول ۴-۴۱- تأثیر تیمار خاک با عوامل آنتاگونیست قارچی و باکتریایی روی فاکتورهای رشدی گیاه گوجه‌فرنگی. در
جدول A. مخفف *Alternaria*، F. مخفف *Fusarium*، P. مخفف *Pythium*، C. مخفف *Cladosporium*، M.
مخفف *Macrophomina*، R. مخفف *Rhizoctonia* و T. مخفف *Trichoderma* می‌باشد. ۱۱۴

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

۱-۱-۱- گوجه فرنگی

گوجه‌فرنگی با نام علمی *Lycopersicon esculentum* Miller گیاهی از خانواده سیب زمینی می‌باشد (Jones et al., 1991). گوجه‌فرنگی یکی از مهمترین محصولات ارزشمند سبزی و صیفی در خاورمیانه به شمار می‌آید که پس از سیب زمینی از نظر اقتصادی در مقام دوم جهان قرار دارد (مظاهری تهرانی و همکاران، ۱۳۸۶). موطن اصلی این گیاه آمریکای مرکزی و جنوبی و به احتمال زیاد سواحل غربی آمریکای جنوبی است (کسرای و ساعدی، ۱۳۸۹).

۱-۱-۲- سطح زیر کشت گوجه فرنگی

این گیاه از لحاظ سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی دومین محصول سبزی پس از سیب زمینی است و از لحاظ مصرف سرانه در بین سبزیجات نیز پس از آن قرار دارد (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۷؛ آمار نامه کشاورزی، ۱۳۸۴). ایران از تولید کنندگان عمده این محصول می‌باشد، طبق آمارنامه کشاورزی در سال ۸۹-۱۳۸۸ سطح زیر کشت این گیاه در ایران حدود ۱۵۴۱۵۰ هکتار، تولید سالیانه آن ۵۵۶۵۲۰۰ تن و عملکردی بالغ بر ۵۷۵۷۶/۵ کیلوگرم در کل کشور بوده است. استان سیستان و بلوچستان هم در سال زراعی ۸۹-۸۸، ۲۲۹۴ هکتار سطح زیر کشت، ۳۹۳۱۸ تن تولید و ۱۷۱۳۷/۷۹ کیلوگرم عملکرد داشته است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۰).

۱-۱-۳- بیماری‌های گوجه فرنگی

مهمترین بیماری‌های خاکزاد گوجه‌فرنگی که گسترش جهانی دارند، مرگ گیاهچه و پژمردگی آوندی ایجاد شده توسط قارچ‌های *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* و *Rhizoctonia solani solani* می‌باشند (Jones and Overman, 1985). بیماری پژمردگی فوزاریومی به علت دارا بودن خصوصیتی از قبیل برخورداری از انتشار گسترده، ایجاد خسارت قابل ملاحظه، بقای طولانی مدت عامل بیماری در خاک، داشتن نژادهای فیزیولوژیک مختلف و مشکل بودن مبارزه شیمیایی با آن در ردیف مهم‌ترین و مورد توجه‌ترین