

تو را زین جهان شادمانی بس است

ز روز گذر کردن اندیشه کن

بترس از خدای و میازار کس

کجا رنج تو بهر دیگر کس است

پرستیدن دادگر پیشه کن

ره رستگاری همین است و بس

حکیم ابوالقاسم فردوسی



دانشگاه فردوسی مشهد  
دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

پایان نامه کارشناسی ارشد

# **بررسی قارچ های عامل پوسیدگی بنه ی زعفران در استان های خراسان رضوی و جنوبی و امکان مبارزه ی بیولوژیک با آنها توسط قارچ تریکودرما**

**ایرن روح آبادی**

شهریورماه ۱۳۹۰



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

# بررسی قارچ های عامل پوسیدگی بنه ی زعفران در استان های خراسان رضوی و جنوبی و امکان مبارزه ی بیولوژیک با آنها توسط قارچ تریکودرما

ایرن روح آبادی

استاد راهنما

دکتر حمید روحانی

استادان مشاور

مهندس عباس همتی کاخکی

دکتر عصمت مهدیخانی مقدم

شهریورماه ۱۳۹۰

## تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان " بررسی قارچ‌های عامل پوسیدگی بنه‌ی زعفران در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی و امکان مبارزه‌ی بیولوژیک با آنها توسط قارچ تریکودرما " توسط "ایرن روح‌آبادی" در تاریخ  
با نمره و درجه ارزشیابی در حضور داوران با موفقیت دفاع شد.  
تاریخ دفاع نمره و درجه ارزشیابی  
هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	آقای دکتر حمید روحانی	استادیار	استاد راهنما	
۲	آقای مهندس عباس همتی کاخکی	مربی پژوهشی	استاد مشاور	
۳	خانم دکتر عصمت مهدیخانی مقدم	استادیار	استاد مشاور	
۴	آقای دکتر محسن مهرور	استادیار	استاد مدعو	
۵	خانم دکتر ساره بقایی	استادیار	استاد مدعو	

## تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی قارچ‌های عامل پوسیدگی بنه‌ی زعفران در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی و امکان مبارزه‌ی بیولوژیک با آنها توسط قارچ تریکودرما.

- اینجانب ایرن روح‌آبادی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته گیاهپزشکی بیماری‌شناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی آقای دکتر حمید روحانی متعهد می‌شوم:
- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می‌گیرم.
  - در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
  - مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
  - کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
  - حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
  - در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

## سپاسگزاری

خداوند را به خاطر تمامی نعمت‌هایی که بر من ارزانی داشته است سپاس می‌گویم و بر خود لازم می‌دانم که از اساتید و تمامی بزرگوارانی که در این مسیر رشد و پویایی یاریم نموده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. از استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر حمید روحانی به خاطر زحمات، راهنمایی‌های دلسوزانه و شکیبایی‌شان تقدیر و تشکر می‌کنم. همچنین از استاتید گرانقدرم جناب آقای مهندس عباس همتی کاخکی به خاطر زحمات بی‌دریغ، نگاه مثبت، توان مدیریتی بالا و حضور انرژی بخششان و سرکار خانم دکتر عصمت مهدیخانی مقدم به خاطر حسن خلق و مسئولیت پذیری‌شان که در طی انجام این پژوهش از مشاوره‌های ارزشمندشان بهره‌مند بودم کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم. از تمامی کارشناسان و مسئولان جهاد کشاورزی شهرستان‌های استان خراسان رضوی و جنوبی به ویژه آقایان مهندس اشرفی و مهندس قاضی‌زاده به خاطر فراهم نمودن امکان نمونه‌برداری از شهرستان‌های مزبور سپاسگزارم. از تمامی دوستان عزیز و مهربانم خانم‌ها آشنایی، صادقان، پاچناری، ربیعی، قارونی، طبسی‌نژاد به ویژه سرکار خانم دکتر آزاد دیسفانی که در طی این سه سال از همراهی، همفکری و محبت‌هایشان بهره‌مند بودم بینهایت سپاسگزارم. از جناب آقای مهندس مهرابی به خاطر همراهی و راهنمایی‌شان کمال تشکر را دارم. در پایان از خانواده‌ی فداکار و مهربانم که در تمامی مراحل زندگی همراه، همکار، حمایتگر و مشوقم بوده‌اند و همچنین از همسر، بهترین دوست و شریک زندگی‌ام که در تمام لحظات محبت و مهربانی‌اش زداینده‌ی ناامیدی‌ها و خستگی‌هایم بود سپاسگزاری می‌نمایم و خداوند را به خاطر موهبت و برکت وجودشان هزاران بار شاکرم.

## چکیده

با توجه به نقش و جایگاه زعفران در وضعیت اقتصادی و اجتماعی خراسان مرکزی و جنوبی و رقابت این محصول در بازارهای جهانی، بررسی عوامل بیماریزای آن در مناطق عمده‌ی زعفرانکاری ضروری به نظر می‌رسد. در سال زراعی ۸۸، طی دو مرحله نمونه برداری از مزارع زعفران، نمونه‌های مشکوک به بیماری از شهرستان‌های عمده‌ی زعفرانکاری استان‌های خراسان رضوی و جنوبی جمع‌آوری گردید. از نمونه‌های آلوده، ۱۰۰ جدایه‌ی قارچی جدا و خالص سازی شد. از این تعداد، ۱۵ جدایه به عنوان *Bipolaris australiensis*، ۲۸ جدایه *Acremonium sp.* (۱۷ جدایه  $A_1$ ، ۱۱ جدایه  $A_2$ )، ۱۴ جدایه *Botrytis cinerea*، ۸ جدایه *Penicillium sp.* و ۸ جدایه *Aspergillus sp.* شناسایی گردید. با استفاده از آزمون‌های بیماریزایی، بیماریزایی ۴ گونه قارچی بای‌پلاریس، اکرمونیوم ( $A_1$  و  $A_2$ ) و بوتریتیس اثبات شد و زعفران برای اولین بار در دنیا به عنوان میزبان جدید این عوامل بیماریزا از ایران معرفی گردید. قدرت بیوکنترلی ۵ جدایه‌ی تریکودرما (*T. virense*)  $Tv_{65}$ ، (*T. virense*)  $Tv_6$ ، (*T. harizianum*)  $Th_7$ ، (*T. koningii*)  $Tk_{77}$  و (*T. harizianum*)  $Th_{Bi}$  در برابر عوامل بیماریزای فوق مورد ارزیابی قرار گرفت. در آزمایش‌های مربوط به کشت متقابل، همه‌ی جدایه‌های تریکودرما در کاهش بازدارندگی رشد عوامل بیماریزا موثر بودند. در آخرین روز ثبت اندازه‌گیری‌ها، جدایه‌های  $T_{77}$  و  $T_7$  برترین جدایه‌ها بودند. در آزمون ترکیبات خارج سلولی فرار قارچ‌های تریکودرما، همه‌ی جدایه‌ها در بازدارندگی رشد پرگنه‌ی قارچ‌های عامل بیماری نقش داشتند و در آخرین زمان ثبت شده  $Th_{Bi}$  و  $Tv_{65}$  به عنوان جدایه‌های برتر این آزمایش معرفی شدند. در آزمون‌های کنترل بیولوژیک بر روی بنه‌های زعفران نیز همه‌ی جدایه‌ها موثر شناخته شدند که در این میان جدایه‌های  $Tk_{77}$ ،  $Tv_{65}$  و  $Th_{Bi}$  موثرترین جدایه‌ها شناخته شدند.

**کلیدواژه‌ها:** اکرمونیوم، *Bipolaris australiensis*، بیوکنترل، پوسیدگی کورم زعفران، قارچ تریکودرما.

## فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه.....	۱
۱-۱-تاریخچه و گیاهشناسی زعفران.....	۱
۱-۲- شرایط کشت زعفران.....	۲
۱-۳- اهمیت اقتصادی زعفران.....	۳
۱-۴- سطح زیر کشت و عملکرد در هکتار.....	۴
۱-۵- خواص و مصارف زعفران.....	۴
۱-۶- اهمیت بیماری های بنه و ریشه ی زعفران.....	۵
۱-۷- اهداف تحقیق و اهمیت اجرای طرح.....	۷
فصل دوم: بررسی منابع.....	۹
۱-۲- عوامل قارچی بیماریزای زعفران برای اولین بار در دنیا.....	۹
۱-۱-۲- <i>Bipolaris australiensis</i> عامل پوسیدگی طوقه، ریشه، غلاف، سوختگی و لکه برگی در دنیا.....	۹
۱-۲-۱-۲- <i>B. austeraliensis</i> عامل پوسیدگی طوقه، ریشه، غلاف، سوختگی و لکه برگی در ایران..	۱۲
۱-۲-۳- علایم ایجاد شده توسط <i>B. austeraliensis</i> در میزبان های مختلف.....	۱۳
۱-۲-۴- مکانیسم بیماریزایی گونه های بای پلاریس.....	۱۵
۱-۲-۵- طبقه بندی و مورفولوژی <i>B. austeraliensis</i> و فرم جنسی آن.....	۱۶
۱-۲-۶- کنترل بیماری های ناشی از گونه های بای پلاریس.....	۱۸



- ۱۸.....۱-۶-۱-۲- زمان مناسب کشت.....
- ۱۸.....۲-۶-۱-۲- شخم و تخریب بقایا.....
- ۱۸.....۳-۶-۱-۲- حاصلخیزی خاک.....
- ۱۹.....۴-۶-۱-۲- تناوب زراعی.....
- ۱۹.....۵-۶-۱-۲- کنترل شیمیایی.....
- ۲۰.....۶-۶-۱-۲- کنترل بیولوژیک.....
- ۲۱.....۲-۲- گونه های بیمارگر گیاهی اکرمونیوم.....
- ۲۱.....۱-۲-۲- سابقه ی گونه های بیمارگر گیاهی اکرمونیوم بر روی میزبان های مختلف در دنیا.....
- ۲۳.....۲-۲-۲- سابقه ی گونه های بیمارگر گیاهی اکرمونیوم در ایران.....
- ۲۴.....۳-۲-۲- طبقه بندی و مورفولوژی *Acremonium* sp.....
- ۲۵.....۴-۲-۲- تاریخچه ی استفاده از گونه های اکرمونیوم در کنترل بیولوژیک.....
- ۲۷.....۳-۲- گونه ی *Botrytis cinerea* عامل سوختگی، پوسیدگی و لکه برگی.....
- ۲۷.....۱-۳-۲- سابقه ی قارچ *Botrytis cinerea* و مشخصات آن.....
- ۲۸.....۲-۳-۲- دامنه ی میزبانی *Botrytis cinerea*.....
- ۲۹.....۳-۳-۲- علایم *Botrytis cinerea* بر روی میزبان های مختلف.....

- ۳۰ .....*Botrytis cinerea* Pers. - ۵-۳-۲ طبقه بندی و مورفولوژی
- ۳۰ .....*Botrytis cinerea* - ۶-۳-۲ کنترل
- ۳۱ ..... ۱-۶-۳-۲ کنترل شیمیایی
- ۳۱ ..... ۲-۶-۳-۲ کنترل زراعی
- ۳۲ ..... ۳-۶-۳-۲ کنترل بیولوژیک
- ۳۲ ..... ۴-۲ کنترل بیولوژیک
- ۳۳ ..... ۱-۴-۲ تریکودرما
- ۳۴ ..... ۲-۴-۲ طبقه بندی و مورفولوژی تریکودرما
- ۳۶ ..... ۳-۴-۲ تاریخچه استفاده از تریکودرما در مبارزه بیولوژیک
- ۳۹ ..... فصل سوم: مواد و روش ها
- ۳۹ ..... ۱-۳ نمونه برداری
- ۴۰ ..... ۲-۳ بررسی مورفولوژیکی قارچ های جدا شده از بنه ی زعفران
- ۴۰ ..... ۱-۲-۳ جداسازی قارچ *Bipolaris australiensis*
- ۴۱ ..... ۲-۲-۳ خالص سازی قارچ به روش تک اسپور
- ۴۲ ..... ۳-۲-۳ تشخیص مورفولوژیکی گونه ی بای پلاریس

- ۴۲-۲-۳-۴- بررسی گونه های *Acremonium sp.*..... ۴۲
- ۴۲-۲-۳-۵- تشخیص مورفولوژیکی گونه های *Acremonium sp.*..... ۴۲
- ۴۳-۲-۳-۶- بررسی گونه ی *Botrytis cinerea*..... ۴۳
- ۴۳-۲-۳-۷- تشخیص مورفولوژیکی گونه ی *Botrytis cinerea*..... ۴۳
- ۳-۳-۳-۳- آزمون های اثبات بیماریزایی گونه های شناسایی شده..... ۴۴
- ۳-۳-۳-۱- آزمون اثبات بیماریزایی در دسیکاتور..... ۴۴
- ۳-۳-۳-۲- آزمون اثبات بیماریزایی در ژرمیناتور..... ۴۵
- ۳-۳-۳-۳- آزمون اثبات بیماریزایی با استفاده از خلال دندان..... ۴۶
- ۳-۳-۳-۴- آزمون اثبات بیماریزایی با ایجاد زخم های سطحی و حلقه ی میسلومی..... ۴۷
- ۳-۳-۳-۵- آزمون اثبات بیماریزایی با ایجاد زخم عمیق..... ۴۸
- ۳-۳-۴-۴- تهیه ی جدایه های تریکودرما..... ۴۹
- ۳-۳-۵-۵- بررسی خواص ضد قارچی جدایه های تریکودرما بر روی قارچ های بیماریزا..... ۴۹
- ۳-۵-۱- آزمون کشت متقابل..... ۴۹
- ۳-۵-۲- تاثیر مواد خارج سلولی فرار جدایه های تریکودرما در بازدارندگی رشد میسلومی..... ۴۹
- ۳-۵-۵-۰- قارچ های عامل..... ۵۰

۶-۳- بررسی خواص ضد قارچی جدایه های <i>Acremonium sp.</i> (A1 و A2) در بازدارندگی رشد	
میسلیومی <i>B. cinerea</i> و <i>B. australiensis</i> .....	۵۱
۷-۳- بررسی قدرت بیوکنترلی جدایه های تریکودرما بر روی قارچ های عامل در آزمایشگاه .....	۵۲
۱-۷-۳- تهیه ی بنه های سالم زعفران .....	۵۲
۲-۷-۳- آماده سازی جدایه های تریکودرما .....	۵۲
۳-۷-۳- تهیه ی سوسپانسیون اسپور جدایه های تریکودرما .....	۵۳
۴-۷-۳- مایه زنی بنه های زعفران .....	۵۴
۵-۷-۳- ارزیابی قدرت بیوکنترلی جدایه های تریکودرما بر روی قارچ های بیماریزا .....	۵۶
۸-۳- سایر قارچ های جداسازی شده از بنه ی زعفران .....	۵۷
۹-۳- محاسبات آماری .....	۵۸
<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b> .....	۵۹
۱-۴- جداسازی قارچ های عامل از بافت آلوده .....	۵۹
۲-۴- بررسی قارچ های بیماریزای بنه ی زعفران .....	۶۱
۱-۲-۴- شناسایی <i>Bipolaris australiensis</i> .....	۶۱
۲-۲-۴- علایم ایجاد شده ناشی از <i>B. australiensis</i> بر روی بنه های جمع آوری شده از مزارع	
زعفران .....	۶۳

- ۶۷.....*Acremonium* sp. شناسایی ۳-۲-۴
- ۴-۲-۴- علائم ایجاد شده ناشی از *Acremonium* sp. بر روی بنه های جمع آوری شده از مزارع زعفران..... ۶۹
- ۷۲.....*Botrytis cinerea* شناسایی ۵-۲-۴
- ۴-۲-۶- علائم ایجاد شده ناشی از *B. cinerea* بر روی بنه های جمع آوری شده از مزارع زعفران ۷۴
- ۴-۳-۳- آزمون های اثبات بیماریزایی گونه های شناسایی شده..... ۷۶
- ۴-۳-۱- اثبات بیماریزایی قارچ های عامل در دسیکاتور..... ۷۶
- ۴-۳-۲- اثبات بیماریزایی قارچ های عامل در ژرمیناتور..... ۷۸
- ۴-۳-۳- اثبات بیماریزایی قارچ های عامل با استفاده از خلال دندان..... ۸۱
- ۴-۳-۴- اثبات بیماریزایی قارچ های عامل با ایجاد زخم های سطحی به همراه حلقه ی میسلومی. ۸۳
- ۴-۳-۵- اثبات بیماریزایی قارچ های عامل با ایجاد زخم عمیق..... ۸۶
- ۴-۴- بررسی خواص ضد قارچی جایه های تریکودرما بر روی قارچ های عامل..... ۹۰
- ۴-۴-۱- آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر *B. australiensis*..... ۹۰
- ۴-۴-۲- آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر *Acremonium* sp. (A<sub>1</sub>)..... ۹۲

- ۹۳.....(A<sub>2</sub>) *Acremonium* sp. آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر
- ۹۴.....*Botrytis cinerea* آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر
- ۹۶.....*B. australiensis* آزمون تاثیر مواد خارج سلولی فرار جدایه های تریکودرما بر رشد
- (A<sub>1</sub>) *Acremonium* sp. آزمون تاثیر مواد خارج سلولی فرار جدایه های تریکودرما بر رشد
- ۹۷.....
- (A<sub>2</sub>) *Acremonium* sp. آزمون تاثیر مواد خارج سلولی فرار جدایه های تریکودرما بر رشد
- ۹۸.....
- ۹۹.....*Botrytis cinerea* آزمون تاثیر مواد خارج سلولی فرار جدایه های تریکودرما بر رشد
- ۱۰۱.....*Acremonium* sp. بررسی خواص ضد قارچی
- ۲-۵-۴- بررسی خواص ضد قارچی جدایه های A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub> در بازدارندگی رشد میسلیمی *B. cinerea*
- ۱۰۳.....
- ۱۰۶-۴-۶- بررسی قدرت بیوکنترلی جدایه های تریکودرما روی قارچهای عامل بیماری در بنه ی زعفران
- ۱۰۶.....*B. australiensis* ارزیابی قدرت بیوکنترلی جدایه های تریکودرما بر روی
- ۱۰۷.....*Acremonium* sp. (A<sub>1</sub>) ارزیابی قدرت بیوکنترلی جدایه های تریکودرما بر روی
- ۱۰۸.....*Acremonium* sp.(A<sub>2</sub>) ارزیابی قدرت بیوکنترلی جدایه های تریکودرما بر روی

۴-۶-۴- ارزیابی قدرت بیوکترلی جدایه های تریکودرما بر روی *B. cinerea*..... ۱۰۹

فصل پنجم: نتیجه گیری کلی و پیشنهادات..... ۱۱۳

منابع ..... ۱۱۵

## فهرست اشکال

- شکل ۴-۱: کورم های آلوده ی جمع آوری شده از مزارع زعفران. A و B: نگه داری کورم ها به صورت کپه ای یا در کیسه گونی در حاشیه ی مزارع. C-F: کورم های آلوده ی جمع آوری شده طی مراحل نمونه برداری..... ۶۰
- شکل ۴-۲: مشخصات مورفولوژیک گونه ی *Bipolaris australiensis* جدا شده از بنه ی زعفران. A: پرگنه ی قارچ در محیط PDA از پشت پتری. B: پرگنه ی قارچ در محیط PDA، C: کنیدی با سه دیواره ی عرضی کاذب بر روی کنیدیوفور دیواره دار با خمیدگی زانویی شکل. D: کنیدی در حال جوانه زنی از یک قطب. E: کنیدی با سه دیواره ی کاذب عرضی بر روی کنیدیوفور موجودار..... ۶۲
- شکل ۴-۳: علائم بیماری در محل خروج ریشه ها در اثر قارچ *B. australiensis* بر روی بنه های جمع آوری شده از مزارع زعفران..... ۶۴
- شکل ۴-۴: علائم پوسیدگی در اثر قارچ *B. australiensis* در بنه های جمع آوری شده از مزارع زعفران..... ۶۶
- شکل ۴-۵: تشکیل کنیدی های تک سلولی به صورت توده ای بر روی فیالیدهای درفش مانند در جدایه های A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub>..... ۶۸
- شکل ۴-۶: مشخصات پرگنه ی *Acremonium* sp. جدایه های A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub> روی محیط PDA. A1-1: رنگ پرگنه ی جدایه ی A<sub>1</sub> در پشت پتری. A2-1: رنگ پرگنه ی جدایه ی A<sub>2</sub> در پشت پتری..... ۶۸



شکل ۴-۷: علائم بیماری ایجاد شده در اثر قارچ *Acremonium sp.* جدایه ی A1 یا A2 بر روی

بنه های جمع آوری شده از مزارع زعفران شامل نواحی سفید با مرز قهوه ای تا نارنجی رنگ در قسمت

قاعده ای بنه ها. .... ۶۹

شکل ۴-۸: علائم خسارت کنه بر روی بنه های جمع آوری شده از مزارع زعفران. .... ۷۱

شکل ۴-۹: کنیدی های تک خانه و بیضی شکل بر روی کنیدیوفورهای قارچ *B. cinerea* جدا شده از

بنه ی زعفران. .... ۷۳

شکل ۴-۱۰: اسکروت های صاف، قهوه ای تا سیاه و متغیر از لحاظ اندازه و شکل *B. cinerea* جدا

شده از بنه ی زعفران در محیط PDA. .... ۷۳

شکل ۴-۱۱: رنگ پرگنه ی *B. cinerea* جدا شده از بنه ی زعفران در محیط PDA. .... ۷۳

شکل ۴-۱۲: علائم ناشی از *Botrytis cinerea* بر روی بنه های آلوده. A و B: لکه های قهوه ای تا سیاه

با هاله ای مشخص به رنگ نارنجی (مراحل اولیه ی آلودگی). C و E: نکروز شدن بافت بنه. D:

پوسیدگی سیاه رنگ در عمق بنه. .... ۷۵

شکل ۴-۱۳: اثبات بیماریزایی قارچ های عامل بیماری در دسیکاتور. A و B: قرار دادن بنه های تلقیح

شده در دسیکاتور و نگه داری در انکوباتور با دمای ۲۵-۲۷ درجه ی سانتیگراد. C و D: نحوه ی تلقیح

بنه ها و پوشاندن محل زخم. E و F: نرم و مضمحل شدن بافت بنه ها. .... ۷۷

شکل ۴-۱۴: اثبات بیماریزایی قارچ های عامل بیماری در ژرمیناتور. A: قرار گیری بنه های دارای زخم

بر روی پرگنه ی قارچ های عامل. B: نگه داری لیوان ها در ژرمیناتور. C: پوشش قهوه ای - خاکستری

بوتریتیس. D، E و G: علائم بیماریزایی گونه ی بای پلاریس بر روی بنه ی تلقیح شده. F و H: بنه ی

آلوده به بای پلاریس در مقایسه با شاهد سالم..... ۸۰

شکل ۴- ۱۵: اثبات بیماریزایی قارچ های عامل با استفاده از خلال دندان. A-C: رشد میسلیم قارچ های

عامل بر روی خلال های دندان. D: نحوه ی تلقیح کورم ها با خلال دندان. E و F: علائم بیماریزایی

مربوط به *B. australiensis* شامل نکروزه بافت و تغییر رنگ در ناحیه ی تلقیح..... ۸۲

شکل ۴- ۱۶: اثبات بیماریزایی *B. australiensis* به روش ایجاد زخم های سطحی به همراه حلقه ی

میسلیمی. A: نحوه ی مایه زنی بنه های زعفران. B و C: علائم بیماریزایی در بنه های دارای زخم شامل

تغییر رنگ قهوه ای و پوسیدگی بافت. D-F: علائم بیماریزایی در بنه های بدون زخم شامل تغییر رنگ.

..... ۸۴

شکل ۴- ۱۷: اثبات بیماریزایی *Acremonium sp.* به روش ایجاد زخم های سطحی به همراه حلقه ی

میسلیمی. علائم ناشی از فعالیت کنه بر روی بنه های تحت تیمار در هر دو روش مورد آزمایش

جدایه های A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub>..... ۸۵

شکل ۴- ۱۸: اثبات بیماریزایی *B. cinerea* به روش ایجاد زخم های سطحی به همراه حلقه ی

میسلیمی..... ۸۶

شکل ۴- ۱۹: اثبات بیماریزایی *B. australiensis* با ایجاد زخم عمیق. A: تغییر رنگ قهوه ای تیره در

مرز میان بافت سالم و آلوده. B: پوشش میسلیمی عامل در فضای درون حفره ی تلقیح..... ۸۷

شکل ۴- ۲۰: اثبات بیماریزایی *Acremonium sp.* با ایجاد زخم عمیق. A-C: پرگنه ی جدایه ی A<sub>1</sub> در

حفره ی تلقیح و هاله ای قهوه ای تا نارنجی رنگ در اطراف زخم. D-F: پرگنه ی جدایه ی A<sub>2</sub> در

حفره ی تلقیح و ایجاد تغییر رنگ صورتی- گلی در بافت محل تلقیح..... ۸۸

شکل ۴- ۲۱: اثبات بیماریزایی *B. cinerea* با ایجاد زخم عمیق. A: نحوه ی اجرای آزمون. B-F: علائم

بیماریزایی بوتریس شامل تغییر رنگ بافت در سطح بنه و عمق آن..... ۸۹

شکل ۴- ۲۲: آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر *B. australiensis* A-C: جدایه ی

D-F, T77: جدایه ی T7..... ۹۱

شکل ۴- ۲۳: مقایسه میانگین تاثیر جدایه های مختلف تریکودرما در جلوگیری از رشد کلنی جدایه

*B. australiensis* در زمان های مختلف آزمایش روی محیط کشت PDA در انکوباتور با دمای ۲۵-۲۷

درجه ی سانتیگراد. هر عدد، میانگین ۳ تکرار می باشد و خطوط روی ستون ها خطای استاندارد ( $\pm SE$ )

است. تیمارهایی که با حروف مختلف نشان داده شده اند، در آزمون دانکن ( $P \leq 0.01$ ) دارای اختلافی

معنی دار هستند. Th7, Tk77, Tv6, Tv65, ThBi: کد جدایه های تریکودرما..... ۹۱

شکل ۴- ۲۴: آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر *Acremonium sp.* (A<sub>1</sub>). اثر جدایه

Tv6..... ۹۲

شکل ۴- ۲۵: مقایسه میانگین تاثیر جدایه های مختلف تریکودرما در جلوگیری از رشد کلنی جدایه

*Acremonium* (A<sub>1</sub>) در زمان های مختلف آزمایش روی محیط کشت PDA در انکوباتور با دمای

۲۵-۲۷ درجه ی سانتیگراد. هر عدد، میانگین ۳ تکرار می باشد و خطوط روی ستون ها خطای

استاندارد ( $\pm SE$ ) می باشد. تیمارهایی که با حروف مختلف نشان داده شده اند، در آزمون دانکن

(  $P \leq 0.01$  ) دارای اختلافی معنی دار هستند. Tv65, Tv6, Tk77, Th7, ThBi: کد جدایه های

تریکودرما..... ۹۳

**شکل ۴- ۲۶:** مقایسه میانگین تاثیر جدایه های مختلف تریکودرما در جلوگیری از رشد کلنی جدایه

*Acremonium* (A2) در زمان های مختلف آزمایش روی محیط کشت PDA در انکوباتور با دمای

۲۵-۲۷ درجه ی سانتیگراد. هر عدد، میانگین ۳ تکرار می باشد و خطوط روی ستون ها خطای

استاندارد ( $\pm SE$ ) می باشد. تیمارهایی که با حروف مختلف نشان داده شده اند، در آزمون دانکن

(  $P \leq 0.01$  ) دارای اختلافی معنی دار هستند. Tv65, Tv6, Tk77, ThBi, Th7 : کد جدایه های

تریکودرما..... ۹۴

**شکل ۴- ۲۷:** مقایسه میانگین تاثیر جدایه های مختلف تریکودرما در جلوگیری از رشد کلنی جدایه

*B. cinerea* در زمان های مختلف آزمایش روی محیط کشت PDA در انکوباتور با دمای ۲۵-۲۷

درجه ی سانتیگراد. هر عدد، میانگین ۳ تکرار می باشد و خطوط روی ستون ها خطای استاندارد ( $\pm SE$ )

می باشد. تیمارهایی که با حروف مختلف نشان داده شده اند، در آزمون دانکن (  $P \leq 0.01$  ) دارای

اختلافی معنی دار با یکدیگر هستند. Tv65, Tv6, Tk77, Th7, ThBi: کد جدایه های تریکودرما..... ۹۵

**شکل ۴- ۲۸:** آزمون کشت متقابل جدایه های تریکودرما در برابر *A. Botrytis cinerea*, B و C: اثر

جدایه ی Tk77. D, E و F: اثر جدای هی Th7..... ۹۵

**شکل ۴- ۲۹:** مقایسه میانگین تاثیر ترکیبات فرار جدایه های مختلف تریکودرما در جلوگیری از رشد

کلنی جدایه *B. australiensis* در زمان های مختلف آزمایش روی محیط کشت PDA در انکوباتور در

دمای ۲۵-۲۷ درجه ی سانتیگراد. هر عدد، میانگین ۳ تکرار می باشد و خطوط روی ستون ها خطای