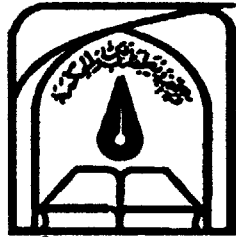
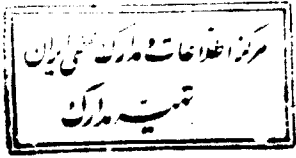


سلام افلا

۳۵۴

۱۳۸۰ / ۱۹ / ۳۰



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

012184

پایان نامه

جهت دریافت دانشنامه کارشناسی ارشد (M. Sc.)

رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان:

شناسایی برخی گونه های بیولوژیکی جنس *Armillaria* و بررسی

تأثیر آنتاگونیستی *Trichoderma* در بیوکنترل گونه بیولوژیکی

*A. mellea*

تحقیق و نگارش:

محمدرضا آصف شایان

استاد راهنما:

دکتر ابراهیم محمدی گل تپه

استاد مشاور:

دکتر عزیزا... علیزاده



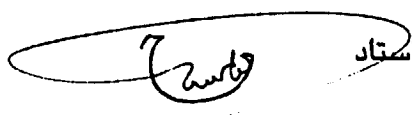
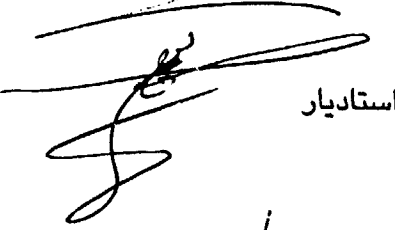

فروردین ۱۳۸۰

۳۵۳۵۴

## تأییدیه اعضای هیئت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد:

اعضاء هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای محمدرضا آصف شایان تحت عنوان (شناسایی برخی گونه های بیولوژیکی جنس *Armillaria* و بررسی اثر آنتاگونیستی تریکودرما در بیوکنترل گونه بیولوژیکی *A. mellea*) را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیئت داوران      نام و نام خانوادگی      رتبه علمی      امضاء

	استادیار	دکتر ابراهیم محمدی گل تپه	۱ - استاد راهنما:
	استاد	دکتر عزیزالله علیزاده	۲ - استاد مشاور:
	استاد	دکتر جعفر ارشاد	۳ - استاد ممتحن:
	استادیار	دکتر ابراهیم پورجم	۵ - استاد ممتحن:
	استادیار	دکتر غلام خداکرمیان	۶ - نماینده تحصیلات تکمیلی:

## دانشگاه تربیت مدرس

### آیین نامه چاپ پایان نامه های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند :

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه خود، مراتب را به طور کتبی به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند :

کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته بیماری شناسی گیاهی است که در فروردین ۱۳۸۰ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر ابراهیم محمدی گل تپه و مشاورت جناب آقای دکتر عزیزالله علیزاده از آن دفاع شده است.

ماده ۳ تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ در صورت خودداری دانشجو از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند وجه خسارت را از طریق مراجع قضائی مطالبه و وصول کند؛ بعلاوه حق خواهد داشت به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب محمد رضا آصف شایان دانشجوی رشته بیماری شناسی گیاهی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرائی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

تاریخ: ۱۳۸۰/۱/۲۸

امضاء: 

نام و نام خانوادگی دانشجو:

محمد رضا آصف شایان

این باجیز را اگر قدریست تقدیم به  
از بهترین نعمت‌های الهی دو فرشته به مهر سرشته که  
آنچه دارم بدون اسامی

مادرم:

الگوی صداقت مهربانی و صفا

مادرم:

نمونه عشق محبت و ایثار

امید که این هدیه ناقابل جوابگویی دره ای از الطافشان باشد.

## بنام آنکه جان را فکرت آموخت

## چراغ دل ز نور جان برافروخت

پروردگار یکتا را سپاس می گویم که خرد را به بشر ارزانی داشت و نیل به سعادت را در گرو دانش و تفکر بنا نهاد. اینک که به لطف و عنایت الهی، انجام این تحقیق به پایان رسیده است، به استناد آیه کریمه « من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق » برخود فرض می دانم مراتب سپاس و امتنان خود را از کلیه اساتید، همکاران و دوستان عزیزی که انجام این پژوهش مرهون نظرات ارزشمند و کمکهای بی شائبه آنان است، ابراز دارم.

از زحمات بیدریغ استاد راهنمای عزیزم، جناب آقای دکتر ابراهیم محمدی گل تپه که در طول انجام این تحقیق از راهنماییها و کمکهای ارزنده ایشان بهره مند بودم و در عمل اجرای این تحقیق بدون کمکهای ایشان بسیار مشکل بنظر می رسید، صمیمانه قدردانی می نمایم.

از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علیزاده که مشاوره این پایان نامه را عهده دار بودند نیز بیاس زحمات و دلسوزیهای ایشان در طول انجام این تحقیق و همچنین در کل دوره تحصیلی کارشناسی ارشد کمال تشکر و امتنان را دارم.

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر جعفر ارشاد بیاس خدمات بسیار ارزنده ایشان به جامعه علمی کشور، همچنین قبول نظارت این پایان نامه علیرغم مشغله فراوان صمیمانه تشکر می نمایم.

از جناب آقای دکتر ابراهیم پورجم نیز بواسطه نظارت و مطالعه پایان نامه و زحمات ایشان در طول دوره تحصیلی سپاسگزارم.

از آقای دکتر غلام خداکرمیان، نماینده تحصیلات تکمیلی، بدلیل رهنموها و کمکهای ارزنده ایشان در طول اجرای این تحقیق، صمیمانه سپاسگزارم، هر چند افتخار حضور در کلاسهای درس ایشان را نداشتم.

لازمست از اساتید ارجمند دکتر حشمت الله رحیمیان، دکتر احمد خیری و دکتر مسعود شمس بخش که در طول دوره کارشناسی ارشد از محضر این عزیزان بهره بردم نیز یاد کرده و مراتب سپاس را ادا نمایم.

از جناب آقای دکتر ولی الله مظفریان از بخش گیاهشناسی سازمان جنگلها و مراتع کشور که در زمینه تشخیص گونه های گیاهی در انجام این تحقیق همکاری نمودند نیز قدردانی می نمایم.

لازم می دانم از مسئولیت و کارکنان آزمایشگاه مهندسی مواد دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس، بویژه خانم ارکیان که در تهیه تصاویر میکروسکوپ اسکن الکترونی، نهایت همکاری را نمودند، تشکر نمایم.

از آقای مهندس سید سعید ملیحی، مسئولیت آزمایشگاه بیماری شناسی گیاهی دانشگاه تربیت مدرس نیز که همواره در کلیه مراحل انجام این تحقیق، از هیچ کمکی دریغ ننمودند، سپاسگزاری می نمایم.

لازمست از اساتید و متخصصین بزرگ و عالیرتبه ای چون دکتر Yuko ota از ژاپن، پروفیسور Duncan morrison از فنلاند، پروفیسور Kari Korhonen از فرانسه، دکتر Jean Jaques Guillaumin از کانادا و دکتر James B. Anderson از آمریکا بپاس توجهات و همکاریهای ارزنده ایشان در کلیه مراحل اجراء این تحقیق بالاخص ارسال جدایه های تست استاندارد تشکر و سپاسگزاری می نمایم. از پدر و مادر بسیار عزیزم بپاس زحمات فراوانی که در کلیه مراحل زندگی این حقیر متقبل شده و مرا تا ابد شرمسار الطاف خود نموده اند صمیمانه قدردانی می نمایم. در پایان از کلیه دوستان و عزیزانی که به نوعی مرا در انجام این تحقیق یاری رسانده اند، سپاسگزاری نموده و از آن جهت که مجالی برای ذکر اسامی این سروران نیست پوزش می طلبم. اما تک تک این نامها و یادها از لوح دلم پاک نشدنی است.

## چکیده

به منظور شناسایی گونه های متعلق به جنس *Armillaria*، همچنین بررسی اثر آنتاگونیستی قارچهای تریکودرما در بیوکنترل این عوامل بیماریزا، طی نمونه برداریهای انجام شده در سالهای ۱۳۷۸-۷۹، ۳۴ جدایه متعلق به جنس *Armillaria* از سه استان مختلف شامل آذربایجان شرقی، تهران و مازندران جمع آوری گردید. سازگاری جنسی کلیه جدایه ها بر اساس انجام روش آزمونهای تلاقی (Pairing tests) تعیین گردید. بر این اساس شش گروه سازگاری تحت عنوان Iran intersterile groupe (IISG) شناسایی شد. آزمایشات تکمیلی در این خصوص با انجام آزمونهای تلاقی بین جدایه های گروه شش گانه، با جدایه های استاندارد از گونه های بیولوژیکی اروپا و ژاپن صورت گرفت. در نتیجه چهار گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea*، *A. cepistipes*، *A. borealis*، *A. gallica* و دو گروه IISG5 (*Armillaria* sp.) و IISG6 (*Armillaria* sp.) شناسایی گردیدند. به استناد نتایج حاصله، پنج گروه *A. borealis*، *A. cepistipes*، *A. gallica*، *A. mellea* و IISG5، IISG6 برای اولین بار از ایران معرفی می شوند. بررسی وضعیت هسته ای هیف ها، قبل و بعد از بروز تلاقی سازگار نیز، تفسیر نتایج بر اساس تغییر در مورفولوژی کلنی هاپلوئید و دیپلوئید را تأیید نمود. همچنین به منظور تکمیل نتایج حاصله از انجام آزمونهای تلاقی و شناسایی گونه های بیولوژیکی، منطقه پایه بازیدیوم گونه های چهارگانه شناسایی شده مورد مطالعه میکروسکپی قرار گرفت. در گونه بیولوژیکی *A. mellea* هیچ قوس اتصالی مشاهده نگردید در حالیکه در جدایه های متعلق به پنج گروه سازگاری دیگر، قوس اتصال در پایه بازیدیومها دیده شد.



از بین چند میزبان گیاهی که در این تحقیق شناسایی شدند هشت گونه گیاهی برای اولین بار در ایران و یک جنس گیاهی برای اولین بار در جهان به عنوان میزبانان قارچ *Armillaria* معرفی می شود.

در بررسی کارآیی اثرکنترلی قارچهای تریکودرما بر روی قارچهای متعلق به جنس آرمیلاریا، تأثیر آنتاگونیستی ۱۲ جدایه تریکودرما جمع‌آوری شده از اندامهای آلوده قارچی یا خاک اطراف ریشه درختان آلوده متعلق به دو گونه *T. harzianum* و *T. virens* بر روی ریزومورف‌های گونه بیولوژیکی *A. mellea* مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصله، کلیه جدایه‌های تریکودرمای بررسی شده در این تحقیق، در زمینه قدرت کلنیزاسیون و رقابت بر سر محیط غذایی در حالات مختلف، بر قارچ عامل بیماری غلبه کرده و مانع از رشد کلنی ایسن قارچ می‌گردند. همچنین متابولیت‌های فرار تولید شده توسط جدایه‌های تریکودرما نیز به‌طور چشمگیری به عنوان بازدارنده، برای رشد کلنی قارچ *Armillaria* عمل می‌کنند. بررسی تعامل دو قارچ عامل بیوکنترل و عامل بیماری و بررسی این تعامل توسط میکروسکپ نوری و الکترونی اسکن نشان داد که جدایه‌های تریکودرما با مکانیزمهایی نظیر سوراخ کردن ریزومورف، پیچش بدور ریزومورف‌ها و کلنه کردن آنها، اسپورزایی در سطح و درون ریزومورف‌ها، ایجاد شکاف و تخریب دریافت ریزومورف، تخلیه محتویات ریزومورف و لیز کردن آنها، اثرات آنتاگونیستی خود را بر روی قارچ پاتوژن اعمال می‌کنند.

کلمات کلیدی:

فارسی: آرمیلاریا-گونه‌های بیولوژیک-تریکودرما-کنترل بیولوژیکی-ایران.

لاتین: *Armillaria*-Biological species-*Trichoderma*-Biological control-Iran

۱..... مقدمه

فصل اول

مروری بر تحقیقات انجام شده

۸.....	۱-۱- تاریخچه و موقعیت تاکسونومیکی جنس <i>Armillaria</i>	۱
۱۵.....	۲-۱- دامنه انتشار، اهمیت اقتصادی و دامنه میزبانی عامل بیماری	۲
۱۵.....	۱-۲-۱- دامنه انتشار	۳
۲۰.....	۲-۲-۱- اهمیت اقتصادی	۴
۲۲.....	۳-۲-۱- دامنه میزبانی	۵
۲۲.....	۳-۱- علایم بیماریهای ناشی از آرمیلاریا	۶
۲۳.....	۱-۳-۱- علایم بیماری بر روی میزبان	۷
۲۶.....	۲-۳-۱- نشانه هایی از عامل بیماری	۸
۲۶.....	۱-۲-۳-۱- پوشش بادبزنی میسلیومی	۹
۲۷.....	۲-۲-۳-۱- بازیدیوکاربها	۱۰
۲۹.....	۳-۲-۳-۱- ریزومورفها	۱۱
۳۴.....	۴-۱- روشهای کنترلی	۱۲
۳۴.....	۱-۴-۱- کنترل بیماریهای ناشی از آرمیلاریا	۱۳
۴۲.....	۲-۴-۱- تحقیقات انجام شده در زمینه قابلیت آنتاگونیستی تریکودرما	۱۴
۴۵.....	۵-۱- تمایز گونه های <i>Armillaria</i>	۱۵
۴۵.....	۱-۵-۱- تاریخچه	۱۶
۴۷.....	۲-۵-۱- روش آزمونهای تلاقی	۱۷
۵۱.....	۳-۵-۱- استفاده از آزمونهای تلاقی در تشخیص گونه های جنس <i>Armillaria</i>	۱۸
۶۳.....	۴-۵-۱- سایر روشهای مدرن بکار رفته در تمایز تاکسونهای آرمیلاریا	۱۹
۶۳.....	۶-۱- تاکسونومی گونه های <i>Trichoderma</i>	۲۰

## فصل دوم

### مواد و روشها

- ۷۲ ..... ۱-۲- جداسازی و شناسایی عامل بیماری
- ۸۰ ..... ۱-۱-۲- نمونه برداری و جمع آوری عامل بیماری
- ۸۰ ..... ۲-۱-۲- جداسازی قارچ عامل بیماری
- ۸۳ ..... ۳-۱-۲- خالص سازی قارچ عامل بیماری
- ۸۳ ..... ۴-۱-۲- نگهداری قارچ عامل بیماری
- ۸۴ ..... ۵-۱-۲- شناسایی گونه های قارچ عامل بیماری
- ۹۱ ..... ۶-۱-۲- بررسی وجود قوس اتصال در پایه بازیدیوم گونه های بیولوژیکی شناسایی شده
- ۹۱ ..... ۷-۱-۲- بررسی وضعیت هسته ها در سلولهای هیفی
- ۹۲ ..... ۸-۱-۲- بررسی وضعیت سیکل جنسی گونه های بیولوژیکی معرفی شده در این تحقیق
- ۹۳ ..... ۲-۲- جداسازی و شناسایی عامل بیوکنترل
- ۹۳ ..... ۱-۲-۲- نمونه برداری و جمع آوری عامل بیوکنترل
- ۹۳ ..... ۲-۲-۲- جداسازی قارچ عامل بیوکنترل
- ۹۵ ..... ۳-۲-۲- خالص سازی قارچ عامل بیوکنترل
- ۹۶ ..... ۴-۲-۲- نگهداری قارچ عامل بیوکنترل
- ۹۶ ..... ۵-۲-۲- شناسایی گونه های قارچ عامل بیوکنترل
- ۹۷ ..... ۳-۲- بررسی اثرات آنتاگونیستی
- ۹۷ ..... ۱-۳-۲- روش کشت متقابل آرمیلاریا وجدایه های تریکودرما در پتری
- ۹۸ ..... ۲-۳-۲- بررسی قدرت کلنیزاسیون جدایه های تریکودرما
- ۹۹ ..... ۳-۳-۲- بررسی تاثیر متابولیت های فرارجدایه های تریکودرما بر رشد عامل بیماری
- ۱۰۱ ..... ۴-۲- تعیین دمای بهینه برای رشد گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea*
- ۱۰۱ ..... ۵-۲- آماده سازی نمونه ها و تهیه تصاویر میکروسکوپ الکترونی اسکن (SEM)

## فصل سوم

### نتایج

- ۱-۳-۱- نتایج شناسایی گونه های جنس *Armillaria* ..... ۱۰۴
- ۱-۳-۱-۱- نتایج تلاقی بین جدایه های ایران و تعیین گروههای سازگاری ..... ۱۰۴
- ۱-۳-۲- نتایج تشخیص گونه های بیولوژیکی ..... ۱۱۲
- ۱-۳-۳- نتایج بررسی وجود قوس اتصال در پایه بازیدیوم گونه های آرمیلاریا ..... ۱۲۱
- ۱-۳-۴- نتایج بررسی وضعیت هسته ها در سلولهای هیفی ..... ۱۲۳
- ۱-۳-۵- نتایج بررسی وضعیت سیکل جنسی گونه های بیولوژیکی ایران ..... ۱۲۵
- ۲-۳-۱- نتایج جداسازی و تشخیص جدایه های *Trichoderma* ..... ۱۲۷
- ۲-۳-۳- نتایج بررسی اثر آنتاگونیستی تریکودرما روی گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea* ..... ۱۳۰
- ۲-۳-۱- نتایج حاصل از کشت متقابل آرمیلاریا و جدایه های تریکودرما ..... ۱۳۰
- ۲-۳-۲- بررسی قدرت کلنیزاسیون ..... ۱۳۲
- ۲-۳-۳- نتایج حاصل از بررسی مکانیزمهای دخیل در کنترل عامل بیماری ..... ۱۳۵
- ۲-۳-۴- نتایج بررسی اثر متابولیتهای فرار تریکودرما بر رشد عامل بیماری ..... ۱۵۰
- ۲-۳-۵- نتایج بررسی تعیین دمای بهینه برای رشد گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea* ..... ۱۵۴

## فصل چهارم

- ۱۵۷..... بحث و نتیجه گیری ..... ۱۵۷
- ۱۶۷..... پیشنهادات ..... ۱۶۷
- ۱۶۸..... فهرست منابع ..... ۱۶۸

عنوان	فهرست اشکال	صفحه
-------	-------------	------

- ۷۳..... ۱-۲-۱ مرگ وزوال کامل درختان بلوط ناشی از آلودگی به قارچ آرمیلاریا  
 ۷۴..... ۲-۲-۲ رشته های ریزومورف تولید شده توسط قارچ آرمیلاریا  
 ۷۵..... ۲-۳-۳ پوشش بادبزنی میسیلیومی قارچ آرمیلاریا در زیر پوست درختان آلوده  
 ۷۶..... ۲-۴-۴ اندامهای بارده قارچ آرمیلاریا در کنار طوقه و بر روی ریشه های آلوده  
 ۷۷..... ۲-۵-۵ نمایی از فرمهای مختلف بازیدیوکاریهای قارچ آرمیلاریا  
 ۸۹..... ۲-۶-۶ نمایی از فرم رشدی و شکل کلنی جدایه های تست بکار رفته در این تحقیق  
 ۱۰۵..... ۳-۱-۱ مقایسه فرم رشدی کلنی های هاپلوئید و دیپلوئید قارچ آرمیلاریا  
 (A-D): کلنی سمت چپ دیپلوئید و کلنی سمت راست هاپلوئید  
 (E): کلنی سمت چپ هاپلوئید و کلنی سمت راست دیپلوئید  
 ۱۰۶..... ۳-۲-۲ نمایی از محل تلاقی سازگار و ظهور خط تیره ناسازگاری (Black line)  
 ۱۱۷..... ۳-۳-۳ نمایی از انجام سری آزمونهای تلاقی  
 ۱۱۸..... ۳-۴-۴ نمایی از فرم کلنی هاپلوئید در مقایسه با همان کلنی پس از تلاقی سازگار  
 ۳-۵-۵ نمایی از فرم کلنی و شکل ریزومورف در جدایه های متعلق به گونه بیولوژیکی  
 ۱۱۹..... *Armillaria mellea* ایران  
 ۳-۶-۶ نمایی از فرم کلنی و شکل ریزومورف در گونه های بیولوژیکی شناسایی شده در  
 ۱۲۰..... این تحقیق  
*Armillaria cepistipes* : (A)  
*Armillaria mellea* : (B)  
 IISG6 : (C)  
 IISG5 : (D)  
*Armillaria gallica* : (E)  
 (F): فرم ریزومورف در *Armillaria gallica*  
 ۳-۷-۷ نمایی از بازیدیوم و وجود یا عدم وجود قوس اتصال در پایه بازیدیوم گونه های  
 ۱۲۲..... بیولوژیکی شناسایی شده  
*Armillaria mellea* : (A,B,C)  
*Armillaria cepistipes* : (D)  
*Armillaria gallica* : (E)

*Armillaria borealis* : (F)

*Armillaria mellea* : (G)

◀ ۸-۳- نمایی از وضعیت هسته در سلولهای هیفی در مراحل مختلف ، قبل و بعد از انجام

تلافی سازگار..... ۱۲۴.....

(A): نمایی از قطعه هیفی متعلق به میسلیوم هاپلوئید گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea*

(B,C,D,E): نمایی از قطعه هیفی متعلق به میسلیوم گونه بیولوژیکی *A. cepistipes* پس

از انجام تلاقی سازگار

◀ ۹-۳- نمایی از چهار تلاقی درون گونه ای که فرمهای مختلف سازگاری را نشان می دهد... ۱۲۶

◀ ۱۱-۳- نمایی از کلنیزاسیون کلنیهای گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea* توسط جدایه های

مختلف *Trichoderma*..... ۱۳۳.....

◀ ۱۲-۳- نمایی از کلنیزاسیون کلنی وریزومورف گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea* توسط

جدایه های مختلف *Trichoderma* (۷۰x)..... ۱۳۴.....

◀ ۱۴-۳- نمایی از حرکت هیفهای تریکودرما به سمت نوک ریزومورف در مراحل اولیه پدیده

آنتاگونیسم (۴۰x)..... ۱۳۶.....

◀ ۱۵-۳- نمایی از پدیده نفوذ هیفهای (A) *Trichoderma harzianum* و (B) *T. virens* به

ریزومورف گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea*، (C) تصویر اسکن الکترونی از منافذ

ورود هیفهای تریکودرما به ریزومورف..... ۱۳۷.....

◀ ۱۶-۳- تصویر اسکن الکترونی از پدیده پیچش هیفهای (A) *T. virens* و (B) *T. harzianum*

دور ریزومورف *A. mellea*..... ۱۳۹.....

◀ ۱۷-۳- (A,B) نمایی از اسپورزائی گونه *T. harzianum* در سطح ریزومورف، (C) نمایی از

تخریب و انهدام بافت ریزومورف در اثر حرکت، رشد و اسپورزائی قارچ عامل

بیوکنترل..... ۱۴۰.....

◀ ۱۸-۳- شکل (۱۸-۳): تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن از وضعیت اسپورزایی

گونه *Trichoderma harzianum* (A,B) و *Trichoderma virens* (C) در سطح ریزومورف

(A) ۴۰۹۰x، (B) ۲۲۷۵x و (C) ۱۹۰۸x..... ۱۴۱.....

◀ ۱۹-۳- نمایی از اسپورزایی گونه *Trichoderma harzianum* در درون بافت

ریزومورف..... ۱۴۲.....

◀ ۲۰-۳- (A,B) تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن از کلنیزاسیون منطقه رشدی نوک ریزومورف

توسط هیفهای *Trichoderma harzianum* (A) و *Trichoderma virens* (B).

۱۴۴. (C) نمایی از نفوذ و رشد هیفهای *T. harzianum* در منطقه رشدی نوک ریزومورف
- ۳-۲۱- (A) تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن از کلنیزاسیون جوانه های جانبی ریزومورف
- ۱۴۵..... توسط هیفهای *Trichoderma virens* ۱۵۰x
- ۳-۲۲- نمایی از تخریب بافت ریزومورف بدنبال فعالیت آنتاگونیستی گونه
- (C,E) *Trichoderma harzianum* , (A,B,D) *Trichoderma virens*
- (F): تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن از تخریب بافت ریزومورف بدنبال فعالیت
- آنتاگونیستی گونه *Trichoderma virens*. (A,B,D) ۷۰x ، (C,E) ۵۰x و (F) ۳۴۰x.. ۱۴۷
- ۳-۲۳- (A,B,D,E) نمایی از تخلیه محتوای ریزومورفهای گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea*
- بدنبال فعالیت قارچ عامل بیو کنترل. (C,F) نمایی از تخلیه محتوای جوانه های
- ریزومورف..... ۱۴۸
- ۳-۲۴- نمایی از تخریب و تخلیه کامل محتوای ریزومورف و لیز شدن بافت ریزومورفی بدنبال
- فعالیت قارچ عامل بیو کنترل ۴۰۰x..... ۱۴۹
- ۳-۲۵- نمایی از تاثیر متابولیت‌های فرارگونه های تریکودرما بر روی رشد کلنی گونه بیولوژیکی
- ۱۵۱..... *T. virens*: (C), *Trichoderma harzianum*: (B) *Armillaria mellea*
- ۳-۲۶- میزان رشد کلنی گونه بیولوژیکی *Armillaria mellea* ایران در دماهای مختلف
- (A) : 10 درجه سانتیگراد (B) : 15 درجه سانتیگراد (C) : 20 درجه سانتیگراد (D) : 25 درجه
- سانتیگراد (E) : 30 درجه سانتیگراد..... ۱۵۶