بسم الله الرحمن الرحیم

تایید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه خانم/آقای مهرداد حنیفه‌ئی تحت عنوان : ارزیابی تحمل توده‌های بومی خربزه کشور به بیماری پژمردگی آوندی خربزه (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*) را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه ی علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر حمید دهقانی	دانشیار	
۲- استاد مشاور	دکتر رجب چوگان	دانشیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد صادق ثابت جهرمی	استادیار	۹۱/۱۱/۱۴
۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی	دکتر سجاد رشیدی	استادیار	۹۱/۱۱/۱۴
۲- خارجی	دکتر محمد ترابی	استاد	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ٤- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ٥- این آیین‌نامه در ٥ ماده و یک تبصره در تاریخ۸۷/٤/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/٤/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱٥ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب.....دانشجوی رشته..... ورودی سال تحصیلی.....

مقطع ..... دانشکده ..... متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا:.....

تاریخ: .....

آیین نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)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 می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثارعلمی» 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/ رساله دکتری نگارنده در رشته است که در سال در دانشکده دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر ، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت‌چاپ) را به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر درمعرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت‌مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب دانشجوی رشته مقطع

تعهد فوق وضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا:

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی کشاورزی گرایش اصلاح نباتات

ارزیابی تحمل تودهای خربزه بومی کشور به بیماری پژمردگی آوندی خربزه (*Fusarium oxysporum* **f. sp.** ***melonis***)

نگارنده

مهرداد حنیفه‌ئی

استاد راهنما

دکتر حمید دهقانی

استاد مشاور

دکتر رجب چوگان

زمستان ۹۱

تقدیم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم، پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته تا در سایه درخت پربار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی که وجودشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم، چرا که این دو وجود پس از پروردگار مایه، هستی ام بوده اند، دستم را گرفته اند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر فراز و نشیب آموختند آموزگارانی که برایم زندگی، بودن و انسان بودن را ایفا کردند.....

و خواهرانی که همچون چشمه روانند

تقدیر و تشکر

پروردگار یگانه را شاکرم که مرا نعمت حیات بخشید و شوق دانستن را در وجودم نهاد و همواره توجه و محبت او را بخود باور داشته‌ام. او را سپاسگزارم که توفیق تلمذ در محضر اساتید دانشمند و وارسته را به بنده عطا نمود.
اکنون که با توجه و عنایات ویژه توفیق اتمام یکی دیگر از مقاطع تحصیلی را یافته‌ام بر خود لازم می‌دانم از اساتید معظم، کارشناسان و دوستان عزیزم که در انجام این تحقیق بنده را یاری کردند تشکر و قدردانی نمایم.
از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر حمید دهقانی که در تمام مراحل این پایان نامه راهنمایی علمی، عملی و پشتوانه این تحقیق بودند صمیمانه سپاسگزارم و از خداوند منان تمنای سلامتی و طول عمر با عزت برای ایشان دارم.

از استاد وارسته و بزرگ منش جناب آقای دکتر رجب چوگان که قبول مشاوره پایان نامه اینجانب را نمودند، سپاسگزارم و از خداوند متعال، طول عمر با عزت برای خدمت به جامعه علمی کشور را برای ایشان خواستارم.
از اساتید محترم جناب آقایان دکتر محمد ترابی و دکتر سجاد رشیدی منفرد بخاطر پذیرش داوری پایان نامه اینجانب و مساعدت در برگزاری جلسه دفاع، کمال تشکر را دارم.
همچنین از اساتید فرزانه‌ای چون جناب آقایان دکتر معینی، آقای دکتر جلالی، آقای دکتر میرفخرایی و آقای دکتر کریم‌زاده که در طی دوره تحصیل لذت آموختن و یادگیری را در محضر این عزیزان تجربه نمودم کمال تشکر را دارم.
از استاد ارجمند و مدیر گروه محترم گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی جناب آقای دکتر محمد صادق ثابت بخاطر مساعدت اینجانب در برگزاری جلسه دفاع تشکر و قدردانی می‌نمایم.
از کارشناسان محترم آزمایشگاه اصلاح نباتات آقایان مهندس ایری و مهندس یادگاری کمال تشکر را دارم.
از سرکار خانم مهندس مهروی و آقایان مهندس سید سجاد سهرابی، مهندس رافظی، مهندس اکبرپور و مهندس رسول محمدی بخاطر مساعدت‌های بسیار ارزشمندشان در طول تحقیق بسیار سپاسگزارم.
در پایان از دوستان و همکلاسی‌های عزیزم در گروه اصلاح نباتات (مهندس اسدی، مهندس رضایی، مهندس عسکری، مهندس باقری، مهندس کیانی مهندس خلیلی) و مهندس مرادی، مهندس محمود گردی، مهندس عسگری و مهندس حسنی که انجام این تحقیق بدون مساعدت و کمک‌های ایشان میسر نبود صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم و از درگاه ایزد منان روزهای سبز و درخشانی را برایشان خواستارم.

چکیده

طالبی-خربزه (*Cucumis melo* L.) یکی از محصولات مهم و با ارزش است که متعلق به تیره کدوسانان (Cucurbitaceae) می‌باشد. بیماری پژمردگی آوندی خربزه و طالبی با عامل *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* از مهمترین عوارض و مشکلات این محصول در اغلب نقلط دنیا می‌باشد. در کشور ما نژاد ۱ و ۱,۲ آن رایج است. در حال حاضر از بهترین راه‌های مبارزه با بیماری‌های خاک‌زاد از جمله فوزاریوم معرفی ارقام مقاوم یا ارقام متحمل و دارای مقاومت نسبی می‌باشد. در این تحقیق میزان مقاومت ۵۷ توده خربزه و طالبی به جدایه مهارلو از نژاد ۱,۲ بیماری، همچنین میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، پراکسیداز، پلی‌فنل اکسیداز و فنل کل در ریشه توده‌های مختلف در طی توسعه عامل بیماری در روزهای ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ بعد از مایه‌زنی قارچ عامل بیماری مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی‌های ارزیابی مقاومت توده ایزابل دارای کمترین شدت بیماری و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری و به عنوان مقاوم‌ترین توده و توده شادگانی۲ درای بیشترین شدت آلودگی و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری به عنوان حساس‌ترین توده شناخته شد. میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، پراکسیداز، پلی‌فنل اکسیداز و فنل کل در توده‌های مختلف و همچنین روزهای مختلف اندازه‌گیری اختلاف معنی‌داری وجود داشت. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای توده‌های مورد بررسی را به سه گروه تقسیم کرد. بیشترین فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز، پراکسیداز در روز چهارم و بیشترین فعالیت آنزیم کاتالاز و فنل کل در روز ششم مشاهده شد. بیشترین فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز در توده‌های نیمه مقاوم در روز ششم و در توده‌های حساس و بسیار حساس در روز چهارم مشاهده گردید. گروه‌های نیمه مقاوم و بسیار حساس بیشترین فاصله (۹/۰۸) را از هم نشان دادند که می‌توان از این توده‌ها به عنوان والدین تلاقی برای دستیابی به هتروزیس مناسب برای صفات مورد نظر بدست آورد.

کلمات کلیدی: خربزه و طالبی، *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*، تجزیه خوشه‌ای، آنتی‌اکسیدانت

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۲

۲- بررسی منابع ۹

۲-۱- معرفی گیاه ۹

۲-۱-۱- رده بندی ۹

۲-۱-۲- تاریخچه و محل پیدایش ۹

۲-۱-۳- مشخصات گیاه‌شناسی ۱۰

۲-۱-۴- طبقه بندی ۱۲

۲-۱-۵- شرایط محیطی مورد نیاز کشت ۱۵

۲-۱-۶- کاشت، داشت و برداشت ۱۵

۲-۱-۷- شیرینی و کیفیت ملونها ۱۶

۲-۱-۸- سطح زیر کشت خربزه در ایران ۱۸

۲-۱-۹- اهمیت اقتصادی ۱۹

۲-۱-۱۰- اصلاح خربزه ۱۹

۲-۲- بیماری پژمردگی فوزاریومی خربزه و طالبی ۲۰

۲-۲-۱- عامل بیماری ۲۰

۲-۲-۲- تاریخچه و پراکنش بیماری ۲۱

۲-۲-۳- نشانه‌های بیماری ۲۳

۲-۲-۴- مورفولوژی قارچ *F. oxysporum* ۲۴

۲-۲-۵- چرخه بیماری ۲۴

۲-۲-۶- مکانیزم بیماری‌زایی *Fusarium oxysporum* ۲۵

۲-۲-۶-۱- پلی‌ساکاریدها ۲۶

۲-۲-۶-۲- توکسین‌ها ۲۶

۲-۳- واکنش‌های گیاهان در مقابله با توکسین‌های بیمارگرها ۲۸

۲-۳-۱- تولید فیتوآلکسین‌ها ۲۸

۲-۳-۲- تولید ROSها ۲۸
۲-۳-۲-۱- تشکیل ترکیبات ضدمیکروبی ۳۱
۲-۳-۳- مکانیزم مقاومت در گیاه ۳۲
۲-۳-۳-۱- پراکسیدازها ۳۲
۲-۳-۳-۲- پلی‌فنل‌اکسیداز ۳۴
۲-۳-۳-۳- ترکیبات فنلی ۳۵
۲-۳-۳-۴- سوپراکسید دیسموتاز ۳۸
۲-۳-۳-۵- کاتالاز ۳۹
۲-۴- روش‌های مبارزه با بیماری ۴۰
۲-۴-۱- استفاده از ارقام مقاوم ۴۱
۲-۴-۲- روش‌های زراعی ۴۳
۲-۴-۳- کاربرد سموم شیمیایی ۴۴
۲-۴-۴- کنترل بیولوژیک ۴۵

فصل سوم مواد و روش‌ها ۴۵

۳-۱- تهیه قارچ عامل بیماری ۴۷
۳-۱-۱- نگهداری جدایه *F. oxysporum f. sp. melonis* ۴۷
۳-۱-۱-۱- کشت روی محیط کشت PDA ۴۷
۳-۱-۱-۲- کشت روی ماسه ۴۷
۳-۲- ارزیابی مقاومت نسبی توده‌های خربزه و طالبی به *F. OXYSPORUM F. SP. MELONIS* ۴۷
۳-۲-۱- انتخاب توده‌های مورد آزمایش ۴۷
۳-۲-۲- بررسی مقاومت توده‌ها در گلخانه ۴۸
۳-۲-۲-۱- ثبت امتیاز علائم بیماری ۵۰
۳-۳- بررسی تغییرات بیوشیمیایی در توده‌های مختلف ۵۱
۳-۳-۱- آلوده سازی و شرایط رشد گیاه ۵۱
۳-۳-۲- جمع آوری نمونه ریشه ۵۱

۳-۴- اندازه‌گیری میزان آنزیم‌های پراکسیداز، پلی‌فنل‌اکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و فنل کل ۵۱
۳-۴-۱- ارزیابی میزان کل پروتئین قابل حل و سنجش پروتئین استاندارد..... ۵۲
۳-۴-۱-۱- تهیه معرف برادفورد ۵۲
۳-۴-۱-۲- تهیه منحنی استاندارد..... ۵۲
۳ -۴-۱-۳- تعیین میزان کل پروتئین عصاره بافت ریشه خربزه و طالبی ۵۳
۳-۴-۲- تهیه عصاره آنزیمی پراکسیداز و پلی‌فنل‌اکسیداز..... ۵۳
۳-۴-۲-۱- تهیه بافر فسفات پتاسیم ۰/۱ مولار (pH=۶/۸) ۵۴
۳-۴-۲-۲- ارزیابی میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز (POX) ۵۴
۳-۴-۳- ارزیابی فعالیت آنزیم پلی‌فنل‌اکسیداز ۵۵
۳-۴-۳-۱- تهیه محلول پرولین ۵۰۰ میلی‌مول:..... ۵۵
۳-۴-۳-۲- تهیه محلول پیروکتکول ۱۰۰ میلی‌مولار:..... ۵۶
۳-۴-۳-۳- طرز تهیه بافر سیترات فسفات ۲۵ میلی‌مول با pH=۵/۴..... ۵۶
۳-۴-۴- ارزیابی میزان فنل کل..... ۵۶
۳-۴-۴-۱- استخراج فنل از ریشه ۵۶
۳-۴-۴-۲- تهیه محلول پایه غلظت‌های فنل استاندارد..... ۵۷
۳-۴-۴-۳- تهیه کربنات سدیم اشباع ۵۷
۳-۴-۴-۴- تهیه منحنی استاندارد فنل (اسید کافئیک) و معادله رگرسیون..... ۵۷
۳-۴-۶- ارزیابی فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز (SOD) ۵۸
۳-۴-۷- ارزیابی فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT) ۵۹
۳-۵- تجزیه‌های آماری ۵۹
فصل چهارم نتایج و بحث..... ۶۹
۴-۱- تجزیه واریانس صفات..... ۶۲
۴-۱-۱- مقاومت از نظر شاخص شدت بیماری بوته‌ها..... ۶۲
۴-۱-۲- مقاومت از نظر شدت بیماری و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC).... ۶۲

۴-۲- نتایج بررسی تغییرات دفاع بیوشیمیایی ۶۴
۴-۲-۱- فعالیت آنزیم پراکسیداز محلول در ریشه توده‌های مورد ارزیابی ۶۴
۴-۲-۲- فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز در ریشه توده‌های مورد ارزیابی..... ۶۵
۴-۳- تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های خربزه و طالبی بر اساس صفات شدت بیماری و AUDPC اندازه گیری شده..... ۷۴
۴-۴- تجزیه صفات فیزیولوژیک ۷۷
۴-۴-۱- فعالیت آنزیم پراکسیداز محلول در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۷۸
۴-۴-۲- فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز در ریشه توده‌های نسبتا مقاوم، حساس و نیمه حساس ۸۱
۴-۴-۳- تغییرات فنل کل در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۸۴
۴-۴-۴- فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۸۸
۴-۴-۵- فعالیت آنزیم کاتالاز در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۹۱
۴-۵- تجزیه به مولفه‌های اصلی..... ۹۴
۴-۶- نتیجه‌گیری کلی ۹۶
۴-۷- پیشنهادات ۹۷
فصل پنجم فهرست منابع ۹۵
۵- فهرست منابع ۹۹

فهرست جداول

جدول ۲-۱- سطح زیر کشت و میزان تولید محصول خربزه به تفکیک استان‌ها در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ ۱۸
جدول ۳-۱- ارقام خربزه و طالبی مورد استفاده در آزمون ارزیابی مقاومت ارقام ۴۸
جدول ۴-۱- جدول تجزیه واریانس صفات شدت بیماری و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری ۶۲
جدول ۴-۲- مقایسه میانگین شدت بیماری و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری توده‌های مختلف خربزه و طالبی مختلف نسبت به *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* RACE 1.2 ..... ۶۳
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس بررسی فعالیت آنزیم پراکسیداز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی با قارچ *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* ۶۴
جدول ۴-۴- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی فعالیت آنزیم پراکسیداز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی ۶۵
جدول ۴-۵- تجزیه واریانس بررسی فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی با قارچ *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* ۶۶
جدول ۴-۶- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی ۶۷
جدول ۴-۷- تجزیه واریانس مقدار فنل کل در توده‌های مختلف خربزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی با قارچ *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* ۶۸
جدول ۴-۸- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی میزان فنل کل توده‌های مورد ارزیابی..... ۶۹
جدول ۴-۹- تجزیه واریانس بررسی فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی با قارچ *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* ۷۰
جدول ۴-۱۰- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی ۷۱
جدول ۴-۱۱- تجزیه واریانس بررسی فعالیت آنزیم کاتالاز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی با قارچ *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* ۷۲
جدول ۴-۱۲- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی فعالیت آنزیم کاتالاز در توده‌های مختلف خربزه و طالبی..... ۷۳
جدول ۴- ۱۳- بردار میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۳۲ ژنوتیپ خربزه و طالبی ۷۴
جدول ۴-۱۴- نتایج مقایسه بردار میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۵۷ ژنوتیپ خربزه و طالبی ۷۵
جدول ۴-۱۵- نتایج طبقه‌بندی ژنوتیپ‌ها با استفاده از تابع تشخیص ۷۵
جدول ۴-۱۶- جدول تجزیه واریانس صفات پراکسیداز، پلی‌فنل اکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و فنل کل..... ۷۸

جدول ۴-۱۷- مقایسه میانگین مقادیر آنزیم پراکسیداز در توده‌های نیمه مقاوم، حساس و نیمه حساس خربزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی با قارچ *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *MELONIS* ۷۹
جدول ۴-۱۹- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی میزان فنل کل در سه گروه نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۸۵
جدول ۴-۲۰- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در سه گروه نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۸۹
جدول ۴-۲۱- مقایسه میانگین تاثیر قارچ فوزاریوم روی میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در سه گروه نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس ۹۲

فهرست شکل‌ها

شکل ۲-۱- نمای شماتیک از گل نر (سمت راست) و گل هرمافرودیت (سمت چپ) در خربزه..... ۱۱
شکل ۲-۲- نمای واقعی از گل نر (سمت راست) و گل هرمافرودیت (سمت چپ) در خربزه ۱۱
شکل ۲-۳- تولید گونه‌های اکسیژن فعال در بخش‌های مختلف سلولی..... ۳۰
شکل۳-۱- نقشه مکان‌های جمع آوری ژنوتیپ های طالبی مورد مطالعه در کشور با استفاده از نرم افزار GIS ۴۹
شکل ۳-۲- منحنی استاندارد پروتئین ۵۳
شکل ۴-۱- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای به روش وارد و ضریب فاصله اقلیدوسی برای ژنوتیپ‌هایموردمطالعه و بر اساس کل صفات ۷۷
شکل ۴-۲- فعالیت آنزیم پراکسیداز در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و نیمه حساس خربزه و طالبی ۸۰
شکل ۴-۳- فعالیت آنزیم پلی‌فنل اکسیداز در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و نیمه حساس خربزه و طالبی..... ۸۳
شکل ۴-۴- تغیرات فنل کل در توده‌های نیمه مقاوم، حساس و نیمه حساس خریزه و طالبی در روزهای مختلف بعد از مایه‌زنی ۸۶
شکل ۴-۵- فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس خربزه و طالبی ۸۹
شکل ۴-۶- فعالیت آنزیم کاتالاز در ریشه توده‌های نیمه مقاوم، حساس و بسیار حساس خربزه و طالبی .. ۹۲
شکل ۴-۷- بای پلات ۵۷ ژنوتیپ خربزه و طالبی برای صفات پراکسیداز، پلی‌فنل اکسیداز، فنل کل، کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز، سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری و شدت بیماری در پاسخ به پژمردگی آوندی فوزاریومی ۹۵

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

خربزه (*Cucumis melo* L.) با $2n=2x=24$ کروموروم، از اعضای مهم خانواده کدوییان است. منشأ یا مرکز اولیه ژنتیکی این گیاه دقیقا مشخص نیست اما برخی از متخصصان طبقه بندی گیاهی، ایران را مهمترین مرکز تنوع ثانویه و محل اهلی شدن این گیاه می‌دانند (Mallick and Masui, 1986; Jeffrey, 1990). امروزه کشت خربزه و طالبی در تمامی مناطق دنیا مرسوم است و سطوح زیادی از مزارع جالیزکاری جهان را به خود اختصاص داده است. در کشور ما نیز از رایج‌ترین و سودآورترین میوه‌های جالیزی تابستانه به شمار می‌رود. ایران با تولید بیش از ۳۴۶۶۸۸۰ تن و با حدود ۸۸۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت، رتبه سوم تولید را در جهان پس از کشورهای چین و ترکیه دارا می‌باشد (Anonymous, 2010´). یکی از عوامل محدود کننده کشت این گیاهان بیماری‌هائی نظیر لکه زاویه‌ای برگ کدوئیان، بوته میری جالیز، جرب جالیز، لکه موجی کدوئیان، ساق سیاه خربزه، موزائیک کدو، سفیدک پودری جالیز، سفیدک دروغی کدوئیان، آنتراکنوز کدوئیان، انگل گل جالیز، نماتدهای غده و ساقه و پژمردگی فوزاریومی هستند که در تمام مراحل رشدی، آنها را مورد حمله قرار می‌دهند (اعتباریان، ۱۳۸۱).

در این بین بیماری زردی یا پژمردگی آوندی ناشی از *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* از مهمترین بیماری‌های خربزه و طالبی به شمار می‌رود که در سال‌های همه‌گیری تا صد در صد محصول را از بین برده و تجارت پر سود حاکم بر این محصول و بذر آن را به مخاطره می‌اندازد (Banihashemi, 1968a, b, 82, 89). این بیماری از کشورهای مختلف اروپایی، آسیایی، آفریقایی و آمریکای شمالی نیز گزارش گردیده است (Ficcadenti *et al*., 2002). این عامل بیماری می‌تواند گیاه را در تمام مراحل رشدی آلوده نماید و بیشترین حالت خسارت مربوط به گیاه بالغ می‌باشد (Zitter, 1998). علائم بیماری روی گیاهان، ممکن است با علائم مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه که توسط سایر قارچها ایجاد می‌شود، اشتباه گردد (اعتباریان، ۱۳۸۱). عامل بیماری باعث زردی، کوتولگی، پژمردگی و در نهایت مرگ گیاه

می‌شود. علائم بیماری معمولا بعد از ظهور گل و تشکیل میوه ظاهر می‌شود ولی در مزارع با آلودگی بالا در مرحله چند برگی نیز دیده می‌شود، که در این حالت باعث زردی، توقف رشد، پژمردگی و از پا افتادگی بوته‌های جوان می‌شود (بنی هاشمی، ۱۳۶۱).

در گیاهان بالغ علائم بیماری معمولا به صورت یک طرفه ظاهر شده و از زردی حاشیه‌ای به سمت زردی عمومی برگ‌های پیرتر گسترش می‌یابد. مرگ گیاه تدریجی است و با سبز خشک شدن گیاه که در اثرپوسیدگی طوقه و ریشه قارچ‌های نظیر پیتیوم[1] و فایتوفترا[2] ایجاد می‌شود تفاوت دارد. در مورد اخیر، بوته‌های ظاهرا سالم، در مدت کمی بدون علامت زردی، در حالت سبز، پژمرده شده و سریعا از بین می‌روند. اگر رطوبت بالا باشد، روی لکه‌های مرده را توده اسپور صورتی رنگ قارچ قارچ عامل بیماری می‌پوشاند. میوه‌های گیاهان با آلودگی سیستمیک پوسیده شده و اسپور قارچ روی میوه‌ها ایجاد می‌شود (اعتباریان،۱۳۸۱).

اپیدمی‌ها هم‌زمان با حرکت به سمت الگوهای جدید کشت و شیوه‌های نوین آبیاری در سبزیجات، گسترش پیدا می‌کنند چرا که محیط مساعدی در اطراف ریشه برای فعالیت قارچ‌های خاکزاد فراهم می‌شود. عامل بیماری پژمردگی آوندی خربزه و طالبی، در خاک و بذر ، به صورت پایا باقی می‌ماند (Freeman *et al.*, 2001) و با جابجایی خاک ، و تمام ادوات یا بقایای کشاورزی و همچنین بذر آلوده و حتی باد به سهولت و به سرعت در مناطق کشت گسترش می‌یابد. بهداشت مزارع در کشور رعایت نمی‌شود و بدین صورت بر شدت همه‌گیری بیماری افزوده می‌شود. روش‌های کنترل زراعی می‌توانند شرایط محیطی فعالیت عامل بیماری را محدود کنند. رعایت آیش و تناوب با گیاهان غیر میزبان که عامل بیماری از ریشه آن‌ها جدا نشده است (ذاکری و بنی هاشمی، ۱۳۷۰ ,Banihashemi and Dezeeuw ; 1975)، کشت در زمان مناسب به‌طوری‌که رشد گیاه کم‌ترین همپوشانی را با چرخه حیاتی عامل بیماری

1- Pythium

2- Phytophtra

داشته باشد، مدیریت درست آبیاری یا آفتاب‌دهی خاک در تابستان نیز از دیگر روش‌های زراعی کنترل بیماری هستند. روش‌های کنترل شیمیایی با استفاده از سمومی نظیر متام‌سدیم[1] یا کلروپیکرین[2] انجام می‌شود. اثرات کشنده سموم روی انسان و دام، خطرات محیطی و اثرات سوء جانبی آن‌ها برای ارگانیسم‌های غیر هدف[3] و هزینه‌های بالا، این روش را در اولویت انتهایی قرار می‌دهد. روش‌های کنترل زیستی مثل آلوده‌سازی با سویه‌های غیر بیماری‌زای *F. oxysporum*. f. sp. *melonis* (Freeman 2001)، به‌کارگیری باکتری‌های آنتاگونیست نظیر سویه شماره ۱۱۵ از گونه *Stereptomyces olyvaceus* (Shahidi Bonjar *et al.*, 2006) و استفاده از گونه‌ای از قارچ پنی‌سیلیوم بنام *Penicillium chrysogenum* (Dong and Cohen, 2001) می‌باشند؛ این روش‌ها در حال حاضر جایگزین مناسبی برای روش‌های شیمیایی نیستند چرا که بسیار پر هزینه بوده و نیاز به تخصص کافی و شرایط مطلوب محیطی دارند. پیوند گیاهچه‌های جوان خربزه روی پایه مقاوم حاصل از تلاقی دو گونه کدو (*Cucurbita maxima* × *C. moschata*) مقاومت خربزه را در برابر عامل بیماری پژمردگی فوزاریومی افزایش می‌دهد (Marukawa, 1979). این روش برای کشت‌های فضای باز بسیار پر هزینه است و تنها در کشت‌های گلخانه‌ای و در سطوح بسیار محدود مورد استفاده قرار می‌گیرد علاوه بر آن پایه‌های مقاوم ، ممکن است اثر نامطلوب روی طعم میوه پیوند داشته و بدین ترتیب بهره برداری از پایه‌های بیگانه در جمعیت‌های داخل کشور سودمند نخواهد بود. در مقابلِ تمام روش‌های فوق‌الذکر، استفاده از ژنوتیپ‌های مقاوم، کم هزینه‌ترین و مطمئن‌ترین روش کنترل این بیماری بشمار می‌رود (Martyn and Gordon, 1996). ایجاد مقاومت در یک ژنوتیپ مستلزم شناخت تیپ‌های بیماری‌زا عامل بیماری و

1- Metam sodium

2- Chloropicrin

3- Side effects for non targets

ژن‌های مقاومت و اثرات ژنی در میزبان برای مقاومت‌های کمی است. نیل به این هدف با بررسی توارث مقاومت به بیماری در نسل‌های تلاقی امکان پذیر است.

چهار نژاد شناخته شده این بیماری، برای اولین بار با ملاحظه واکنش جدایه‌های قارچ عامل بیماری روی ژنوتیپ‌های شارنته‌تی[۱]، ایزوبلون[۲]، ایزوواک[۳] و مارگوت[۴] تعریف شدند و عبارتند از نژادهای صفر، یک، دو و یک-دو (Risser *et al*., 1976; Mas *et al*., 1981) مکان ژنی *Fom*-1 مقاومت به‌نژادهای صفر و دوی این بیماری را در گیاه سبب می‌شود در حالی‌که مکان *Fom*-2 سبب ایجاد مقاومت به‌نژادهای صفر و یک می‌شود (Pitrat, 2002). با هرمی کردن مکان‌های *Fom*-1 و *Fom*-2 ، واریته‌هایی با سطوح مقاومت بسیار بالا به‌نژادهای صفر، یک و دو تولید و به بازار مصرف عرضه شده‌اند. مقاومت به‌نژاد یک-دو، کمی است و مقاومت قطعی به این نژاد تا کنون در هیچ‌یک از منابع و در هیچ‌یک از جمعیت‌ها گزارش نشده است (Perchepied and Pitrat, 2004; Sestili *et al*., 2005). مقاومت به‌نژاد یک-دو، به مقاومت به مکان‌های دیگر غالبیت دارد (Perchepied *et al*., 2005) و بنابراین لاین‌های متحمل به‌نژاد یک- دو اساساً تحمل نسبی به سایر نژادها را نیز دارا هستند. در چنین صورتی می‌توان این نوع از مقاومت را معادل با مقاومت جزئی[۵] دانسته و اثر فوق را نوعی Vertifolia effect نامید (Parlevliet, 2002). تحمل به این نژاد در جمعیت‌هایی از شرق دور و به ویژه در جمعیت موسوم به Ogon 9 ملاحظه شده است (Risser and Rode, 1973). نژاد یک- دوی این بیماری، دو واریانت متفاوت، شامل واریانت زردی، موسوم به y ۲-۱ (که پس از ایجاد علائم زردی گیاه را می‌کشد) و واریانت پژمردگی، موسوم به w ۲-۱ (که پس از ایجاد علائم پژمردگی گیاه را می‌کشد) دارد (Perchepied and Pitrat, 2004). تعیین نژاد بیماری مرحله

1- Charentais T
2- Isoblon
3- Isovac
4- Margot
5 Partial resistance