created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان پایان نامه

ارزیابی مقاومت ارقام زراعی گندم نسبت به بیماری پاخوره غلات

استادان راهنما:

دکتر سعید عباسی

دکتر مهیار شیخ الاسلامی

استادان مشاور:

دکتر صحبت بهرامی‌نژاد

مهندس داریوش صفایی

نگارش:

صدیقه محمدی کهنه‌شهری

اسفندماه ۱۳۹۱

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و

نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه رازی است.

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

قد و پاس

ای ی ها آ نا، ای خ ت آ ن، از آن روز آ ید ی ارزش آن را ید ا دم نای ودن را م و ان اساس ندی ن وچک ا داش رای وی رگ ود. پاس ورا روح اسان را از تلاش و ح ت آ ید ی و رن راه، را ما ش دی. آن دارم از وو آن د ت وا م آورد نراز و.

پاس ار سای م مرآغاز و ر ند. از زاده وم وازدی ی جاودا ر روما ی ر وی از آن پای ن، یاه مار، وا تادی ید ی را . یاه زرم گا ت.

باقد و پاس از ررم ی وان واژه‌ای را ای و ش کار دوما م ره ی اثارش ل ت را و ودم ورار ودامان بارش . ی بای را ن آ و ت. پاس مر م وا سای شان از گا ی اثار و از ود ز ی، پاس عا ی مرشار و مای ا ید ش و ودشان ان مرد ن روزگاران مرن ن ن ا ت، پاس ق ی رشان یاد رس ا ت و مر دای و س نا شان جا ت ی اید. ا ید وارم ک زبای ی و ودشان با م. پاس ار ا تادی م ار یدن را ن آ و ت، ار . را، ن آ و ت ای ریدن باید د، ا تاد از ق . ی واق ی بازرا س د. ناب آ ی د مر ید با ی ا تاد .ای عم روح ودو سازره ی آنده ی ن. ی با مرو ی و ا ی ون ور ید، مرز ن دل رارو ی ید رو گ ن مرای عم وداش را بارا مای ی کارساز و سازره بارورسا ند. با قد و شا .از ا تاد یار وار ندم ناب آ ی د مر یار خ الاسلا ی، ا تادی از س بور، آ مای و بان با ن . ی دلاو و . ی بند، . ی ن را عم ور ودرو واره را ماوراه شای ا جا امام وال پایان وده ار. ت را

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

م ی مارم واز ناب آ یان د مر ت ا ی اد و ندس داروش غان بارا مان ی ارز ند وش نده را .

ان وژه یاری ودهار رردای ی م. ن ز مات مرکارخام ندس م و ورراارج ی م ازاشان ودهو

ل پاس و رردای ق ی ودرا ا از ی دارم.

پاس یا ان مدی، ا ی و گا ی وا ان یار بان و ا یارد وزم و ودشان آ مان ز ری ام را و ی صد ندان

ید و واره ون و ی ا وار ن و حا ی ن ودر و یاری از ی را ام آسان ودر و رون یاری آن امام ان

پایان ا کان ز ود. ازدو تان یار و ام تک تک . و ظات نارم ودرو ما ی آراش ودل ی ام،

ودر و پاس اری ی م.

صد . مدی . ی

ا ند ۱۳۹۱

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

چکیده

بیماری پاخوره که عامل آن *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & Oliver می‌باشد، مخرب‌ترین بیماری ریشه‌ی غلات در سراسر جهان است. این بیماری از نقاط مختلف ایران از جمله کرمانشاه نیز گزارش شده است. در این تحقیق طی فصل زراعی ۸۹–۸۸ حدود ۳۴۲۶ نمونه‌ی آلوده که علائم خوشه سفیدی و سر سفیدی نشان می‌دادند از ۳۰۷ مزرعه گندم و جو در نقاط مختلف استان کرمانشاه جمع‌آوری گردید. پس از کشت و جداسازی، قارچ بیمارگر در نمونه‌های جمع‌آوری شده از ۱۳۹ مزرعه گندم و جو شناسایی گردیدند که بیانگر شیوع بیماری پاخوره گندم در حدود نیمی از مزارع بازدید شده می‌باشد. از بین جدایه‌های به‌دست آمده ۹۷ جدایه *G. graminis* با توزیع جغرافیایی مناسب جهت مطالعات بعدی انتخاب گردید. آزمون بیماری‌زایی جدایه‌های مذکور روی گندم و یولاف در شرایط اتاقک رشد مورد ارزیابی قرار گرفت. به استناد نتایج حاصل تمامی جدایه‌ها روی گندم بیماری‌زا بوده ولی قادر به ایجاد بیماری در یولاف نبودند، از این رو، همه‌ی جدایه‌ها به عنوان واریته‌ی *G. graminis*. var. *tritici* شناخته شدند. به منظور ارزیابی مقاومت ارقام گندم، ۶۳ رقم گندم با مخلوطی از چهار جدایه منتخب *G. graminis*. var. *tritici* مایه زنی شده و مقاومت آن‌ها در شرایط اتاقک رشد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین ارقام مختلف از لحاظ درصد کاهش صفات به علت آلودگی به قارچ مورد مطالعه اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد. برای بررسی واکنش ارقام گندم نسبت به عامل بیماری پاخوره در شرایط مزرعه از ۲۰ رقم رایج در استان کرمانشاه استفاده گردید. کاشت ارقام طی سال زراعی ۹۱–۹۰ در پلات‌هایی به ابعاد طول یک متر و عرض ۵۰ سانتی‌متر صورت گرفت. صفات مختلفی شامل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزار دانه، وزن تر ریشه، وزن تر اندام هوایی، وزن تر کل، وزن خشک ریشه، وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک کل، درصد آلودگی ریشه، تعداد پنجه در بوته و تعداد دانه درخوشه مورد بررسی قرار گرفت. از آنجایی که سه رقم از رقام مورد ارزیابی به خوشه نرفتند، ارزیابی نهایی برخی صفات برای ۱۷ رقم صورت گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که رقم زرین، مرودشت، افلاک، پارسی، DN-11 و دنا متحمل و ارقام شهریار، توس، بهرنگ و سیوند حساس می‌باشند. در این مطالعه، شاخص‌های مختلف تنش شامل شاخص حساسیت به تنش SSI، شاخص تحمل تنش STI، شاخص عملکرد YIو میانگین هارمونیک HAM محاسبه گردید. بر اساس شاخص‌های مذکور، ارقام مرودشت، پارسی، DN-11، افلاک و زرین را می‌توان به عنوان ارقام متحمل معرفی نمود. همچنین ارقام بهرنگ، آذر ۲، شهریار و توس به عنوان ارقام حساس شناخته شدند.

کلمات کلیدی: پاخوره گندم، *Gaeumannomyces graminis*، مقاومت، کرمانشاه

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه وبررسی منابع	
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- بیماری پاخوره غلات	۳
۱-۲-۱- پراکنش و اهمیت بیماری	۳
۱-۲-۲- تاریخچه بیماری	۴
۱-۲-۳- جایگاه تاکسونومی *Gaeumannomyces* و گونه‌های آن	۴
۱-۲-۴- ویژگی‌های *Gaeumannomyces graminis* و واریته‌های آن	۵
۱-۲-۵- نشانه‌های بیماری	۶
۱-۲-۶- چرخه بیماری	۶
۱-۲-۷- مهار بیماری	۷
۱-۳- سابقه کارهای ارزیابی ارقام و غلات دانه ریز روی جنس *Gaeumannomyces*	۸
فصل دوم: مواد و روش‌ها	
۲-۱- نمونه‌برداری	۱۱
۲-۲- جداسازی بیمارگر	۱۷
۲-۲-۱- خالص سازی بیمارگر	۱۷
۲-۲-۲- شناسایی مقدماتی جدایه‌های بیمارگر	۱۸
۲-۲-۲-۱- تولید هیفوپودیوم	۱۸
۲-۳- نگه‌داری بلند مدت جدایه‌های بیمارگر	۱۸
۲-۴- آزمون بیماری‌زایی	۱۸
۲-۴-۱- مایه بیمارگر	۱۸
۲-۴-۱-۱- مایه تولید شده روی بذر یولاف	۱۹
۲-۴-۱-۲- روئیده‌ی در حال رشد قارچ روی محیط PDA	۱۹
۲-۴-۲- نحوه‌ی انجام آزمون بیماری‌زایی	۱۹
۲-۵- تعیین سرعت رشد جدایه‌های قارچ *G. graminis* در دمای ۲۵°C	۲۰
۲-۶- تعیین واریته‌ی جدایه‌های قارچی	۲۰
۲-۶-۱- انجام آزمون بیماری‌زایی روی یولاف	۲۰

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

عنوان	صفحه
۲-۶-۲- بررسی اثر ضد قارچی عصاره ریشه یولاف روی جدایه‌های *G. graminis*	۲۰
۲-۶-۲-۱- نحوه‌ی تهیه عصاره‌های گیاهی	۲۰
۲-۶-۲-۲- بررسی اثرات بازدارندگی عصاره ریشه یولاف به روش دیسک کاغذی	۲۱
۲-۷- ارزیابی مقاومت ارقام گندم	۲۱
۲-۷-۱- تهیه ارقام گندم	۲۱
۲-۷-۲- تهیه مایه قارچی	۲۲
۲-۷-۳- واکنش گیاهان در اتاقک رشد	۲۳
۲-۷-۳-۱- ارزیابی تاثیر بیمارگر بر ارقام گندم بر اساس متوسط سبزینه برگ هر گیاه	۲۳
۲-۷-۳-۲- ارزیابی درصد ریشه‌های آلوده به سالم	۲۴
۲-۷-۳-۳- اندازه‌گیری وزن خشک اندام هوایی	۲۴
۲-۷-۴- واکنش گیاهان در مزرعه	۲۴
۲-۷-۵- تهیه مایه بیمارگر	۲۵
۲-۷-۶- صفات اندازه‌گیری شده	۲۵
۲-۷-۶-۱- ارزیابی اثر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن تر قسمت هوایی گیاه (SFW)	۲۵
۲-۷-۶-۲- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن تر ریشه (RFW)	۲۵
۲-۷-۶-۳- ارزیابی اثر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن تر کل (WFW)	۲۵
۲-۷-۶-۴- ارزیابی اثر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن خشک ریشه (RDW)	۲۵
۲-۷-۶-۵- ارزیابی اثر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن خشک قسمت هوایی (SDW)	۲۵
۲-۷-۶-۶- ارزیابی اثر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس درصد ریشه‌های آلوده (IR)	۲۶
۲-۷-۷- مرحله دوم برداشت	۲۶
۲-۷-۷-۱- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس تعداد پنجه در بوته (NTP)	۲۶
۲-۷-۷-۲- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس تعداد دانه در خوشه (NGS)	۲۶
۲-۷-۷-۳- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن هزار دانه (TGW)	۲۶
۲-۷-۷-۴- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس وزن خشک کل (BY)	۲۷
۲-۷-۷-۵- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس شاخص عملکرد (HI)	۲۷
۲-۷-۷-۶- ارزیابی تاثیر بیمارگر روی ارقام گندم بر اساس عملکرد در متر مربع (GY)	۲۷

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

عنوان	صفحه
۲-۸- محاسبه شاخص‌های مقاومت به تنش بیماری	۲۷
فصل سوم: نتایج	
۳-۱- بررسی میزان شیوع و اهمیت بیماری پاخوره در مزارع استان کرمانشاه	۳۰
۳-۲- آزمون بیماری‌زایی	۳۶
۳-۳- تعیین سرعت رشد جدایه‌های *G. graminis* در دمای ۲۵° C	۳۷
۳-۳-۱- تجزیه کلاستر بیماری‌زایی جدایه‌ها بر اساس مایه زنی با پرگنه‌های قارچی	۳۹
۳-۳-۲- تجزیه کلاستر جدایه‌های قارچی بر اساس سرعت رشد در دمای ۲۵° C	۴۱
۳-۴- تعیین واریته جدایه‌های قارچی	۴۴
۳-۴-۱- انجام آزمون بیماری‌زایی روی یولاف	۴۴
۳-۴-۲- بررسی اثر ضد قارچی عصاره ریشه یولاف علیه جدایه‌های *G. graminis*	۴۴
۳-۴-۳- تولید هیفوپودیوم	۴۴
۳-۵- ارزیابی مقاومت ارقام گندم در شرایط اتاقک رشد	۴۵
۳-۵-۱- تجزیه کلاستر تأثیر *G. graminis* روی ارقام گندم در شرایط اتاقک رشد بر اساس صفات درصد آلودگی ریشه، درصد کاهش وزن خشک اندام هوایی و درصد کاهش متوسط سبزینگی برگ	۴۸
۳-۶- ارزیابی مقاومت ارقام گندم در شرایط مزرعه	۵۱
۳-۶-۱- ارزیابی مقاومت ارقام گندم در مرحله ساقه‌دهی	۵۱
۳-۶-۱-۱- بررسی اثرعامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن تر کل (WFW)	۵۲
۳-۶-۱-۲- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن تر اندام هوایی (SFW)	۵۳
۳-۶-۱-۳- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن تر ریشه (RFW)	۵۳
۳-۶-۱-۴- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن خشک اندام هوایی (SDW)	۵۳
۳-۶-۱-۵- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن خشک ریشه (RDW)	۵۳
۳-۶-۱-۷-۶- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد ریشه‌های آلوده (IR)	۵۳
۳-۶-۲- ارزیابی مقاومت ارقام گندم در شرایط مزرعه در مرحله برداشت(رسیدن فیزیولوژی)	۵۴
۳-۶-۲-۱- بررسی تأثیر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش تعداد	۵۵

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

عنوان **صفحه**

پنجه در بوته (NTP)

۳-۶-۲-۲- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش تعداد دانه در خوشه (NGS) ۵۶

۳-۶-۲-۳- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن هزار دانه(TGW) ۵۶

۳-۶-۲-۴- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش شاخص عملکرد(HI) ۵۶

۳-۶-۲-۵- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش عملکرد در متر مربع (GY) ۵۶

۳-۶-۲-۶- بررسی اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ارقام گندم بر اساس درصد کاهش وزن خشک کل (BY) ۵۶

۳-۷- شاخص‌های تحمل به بیماری ۵۷

فصل چهارم: بحث

۴-۱- بررسی میزان شیوع و اهمیت بیماری پاخوره در مزارع استان کرمانشاه ۵۹

۴-۲- آزمون بیماری‌زایی ۶۰

۴-۳- تعیین سرعت رشد جدایه‌های *G. graminis* در دمای ۲۵°C ۶۰

۴-۴- تعیین واریته جدایه‌های قارچی ۶۱

۴-۵- ارزیابی مقاومت ارقام گندم ۶۱

منابع ۶۴

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۲-۱- مشخصات محل جمع آوری نمونه‌های آلوده ار مناطق مختلف استان کرمانشاه ۱۱
جدول ۲-۲- ارقام گندم مورد ارزیابی در مقابل عامل بیماری پاخوره غلات در شرایط اتاقک رشد ۲۲
جدول ۲- ۳- ارقام گندم مورد ارزیابی در مقابل عامل بیماری پاخوره غلات در شرایط مزرعه ۲۴
جدول۳-۱- مشخصات جدایه‌های *Gaeumannomyces graminis* به دست آمده از مناطق مختلف استان کرمانشاه ۳۰
جدول۳-۲- تجزیه واریانس درصد آلودگی ریشه‌های گندم آلوده به جدایه‌های عامل پاخوره گندم *G. graminis* و سرعت رشدی جدایه‌ها در دمای ۲۵ °C ۳۷
جدول۳-۳- میانگین بیماری‌زایی و سرعت رشدی ۹۷ جدایه قارچی *G. graminis* عامل پاخوره گندم در دمای ۲۵ °C آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ ۳۸
جدول ۳-۴- تابع تشخیص برای گروه‌بندی آزمون بیماری‌زایی با استفاده از پرگنه‌های قارچی در اتاقک رشد ۴۰
جدول ۳-۵- میانگین گروه‌های حاصل از تحزیه کلاستر بیماری‌زایی جدایه‌های قارچی ۴۰
جدول ۳-۶- تابع تشخیص برای گروه‌بندی سرعت رشد جدایه‌ها در دمای ۲۵ °C ۴۱
جدول ۳-۷-میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر سرعت رشد جدایه‌های قارچی در محیط کشت PDA ۴۱
جدول۳-۸- تجزیه واریانس درصد کاهش صفات مختلف ارقام گندم در اتاقک رشد آلوده به بیماری پاخوره گندم ۴۵
جدول۳-۹- مقایسه میانگین تأثیر عامل بیماری پاخوره روی ۶۳ رقم گندم بر اساس صفات مورد بررسی در محیط‌های شاهد و آلوده با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ ۴۶
جدول ۳-۱۰- تابع تشخیص برای گروه‌بندی واکنش ارقام گندم در شرایط اتاقک رشد بر اساس صفات درصد آلودگی ریشه، درصد کاهش وزن خشک اندام هوایی و درصد کاهش متوسط سبزینگی برگ ۴۸
جدول ۳-۱۱- میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر بر اساس صفات مختلف ۴۹
جدول۳-۱۲- تجزیه واریانس درصد کاهش صفات مختلف در اثر آلودگی به عامل بیماری پاخوره گندم روی ارقام گندم ۵۱
جدول۳-۱۳- مقایسه میانگین اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ۲۰ رقم گندم بر اساس درصد کاهش صفات مورد بررسی با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ ۵۲
جدول۳-۱۴- تجزیه واریانس درصد کاهش صفات مختلف ارقام گندم در مزرعه آلوده به بیماری پاخوره گندم ۵۴
جدول۳-۱۵- مقایسه میانگین اثر عامل بیماری پاخوره گندم بر ۱۷ رقم گندم بر اساس درصد کاهش صفات مورد بررسی با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ ۵۵
جدول ۳-۱۶- شاخص‌های تحمل به بیماری پاخوره گندم ۵۷

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست شکل‌ها ونمودار

عنوان	صفحه
شکل۳-۱- درصد آلودگی مزارع گندم و جو به عامل بیماری پاخوره غلات در استان کرمانشاه	۳۴
شکل۳-۲- درصد مزارع آبی و دیم آلوده به بیماری پاخوره غلات در استان کرمانشاه	۳۵
شکل۳-۳- درصد آلودگی مزارع شهرستان‌های استان کرمانشاه به پاخوره غلات	۳۵
شکل۳-۴- نسبت آلودگی بوته‌های آلوده به پاخوره نسبت به سایر عوامل بیماری‌زا	۳۶
شکل۳-۵- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر جدایه‌های قارچی مورد مطالعه با استفاده از صفت بیماری‌زایی به روش WARD	۴۲
شکل۳-۶- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر جدایه‌های قارچی با استفاده از صفت سرعت رشد به روش WARD	۴۳
شکل۳-۷- هاله بازدارندگی ایجاد شده توسط جدایه‌های *Gaeumannomyces graminis* نسبت به عصاره ریشه یولاف	۴۴
شکل۳-۸- تولید هیفوپودیوم ساده در جدایه‌های مورد بررسی *Gaeumannomyces graminis*	۴۵
شکل۳-۹- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر ارقام گندم آلوده به *Gaeumannomyces graminis* با استفاده از صفات درصد آلودگی ریشه، درصد کاهش وزن خشک اندام هوایی و درصد کاهش متوسط سبزینگی برگ در محیط شاهد به روش WARD	۵۰

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فهرست علائم و اختصارها

IR: Infected Roots

WFW: Whole Fresh Weight

SFW: Shoot Fresh Weight

RFW: Root Fresh Weight

SDW: Shoot Dry Weight

RDW: Root Dry Weight

NTP: Number Of Tillers Per Plant

NGS: Number Of Grain Per Spike

TGW: Thousand Grains Weight

HI: Harvest Index

GY: Grain Yield

BY: Biomass Yield

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

فصل اول

مقدمه

بررسی منابع

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۱-۱-مقدمه

بیماری پاخوره در سطح جهانی یکی از مخرب‌ترین بیماری‌های ریشه گندم و مهم‌ترین بیماری ریشه این محصول می‌باشد. این بیماری با نام‌های مختلفی نظیر Take-all root rot، White heads و Hay die شناخته می‌شود (Thomas, 2004; Cook, 2003; Bryan *et al.*, 1994; Mathre, 1992; Walker, 1972). قارچ عامل بیماری به تدریج در امتداد ریشه‌ها و به صورت سطحی رشد کرده و با پیشرفت به سمت طوقه و قسمت قاعده ساقه، ضمن انهدام بافت‌های گیاه، جریان آب و مواد معدنی را متوقف می‌سازد؛ در نتیجه علائم کمبود عناصر در برگ‌ها بروز یافته و نواحی آلوده در مزرعه به صورت لکه‌ای دچار حالت خوشه سفیدی می‌شوند. (Timothy *et al.*, 2009; Cook, 2003).

عامل بیماری، قارچ *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & D.L. Olivier می‌باشد که از بین چهار واریته آن، دو واریته *G. g.* var. *tritici* و *G. g.* var. *avenae* قادر به ایجاد بیماری در گندم و جو هستند. واریته‌ی اخیر علاوه بر این یولاف را نیز مورد حمله قرار می‌دهد. در ایران، این بیماری اولین بار در سال ۱۳۶۷ از مزارع دشت ناز ساری و همچنین سایر مناطق استان مازندران و گرگان گزارش گردید (فروتن و همکاران،۱۳۶۸). در سال‌های اخیر ظهور و گسترش بیماری پاخوره غلات در بسیاری از مناطق کشور از جمله در استان های گلستان، فارس، اراک، تهران، کردستان، لرستان، کرمانشاه، قم و قزوین گزارش شده است (ارجمندیان و همکاران، ۱۳۷۷؛ فروتن و همکاران، ۱۳۷۹؛ نعیمی و همکاران، ۱۳۸۳؛ بهرامی کمانگر و همکاران، ۱۳۸۵؛ روانلو، ۱۳۸۵؛ مهرابی کوشکی و همکاران، ۱۳۸۵؛ صفایی و همکاران، ۱۳۸۶؛ جهانی حسین آبادی و همکاران، ۱۳۸۷؛ کاظمی و همکاران، ۱۳۸۷؛ ژولیده و همکاران، ۱۳۸۸؛ سنجش شیروانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ الوانی و همکاران، ۱۳۸۹). راهبردهایی برای مهار این بیماری معرفی شده است که از آن جمله می‌توان به روش‌های زراعی مانند شخم عمیق، از بین بردن بقایای گیاهی، کنترل علف‌های هرز و تناوب زراعی اشاره نمود (Cook, 2003). اعمال تناوب زراعی به منظور جلوگیری از طغیان بیماری، مؤثر بوده با این حال محدودیت گیاهان مناسب برای تناوب یا کنترل ناموفق علف‌های هرز گرامینه موجب استمرار بیماری می گردد. کنترل زیستی نیز می‌تواند طغیان بیماری را در مزارعی که غلات به صورت پی در پی کشت می‌شوند کاهش دهد. مهار این بیماری به دلیل آن‌که منبع مقاومت به بیماری در میزبان‌های هر یک از واریته‌های بیمارگر، شناخته نشده است، کار مشکلی است (Liu *et al.*, 2011; Changhong *et al.*, 2001; Thomas, 2004). مدیریت موفق بیماری، مستلزم تعیین واریته‌های بیمارگر در منطقه و شناخت

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

کافی از نحوه انتشار بیماری می‌باشد. شناسایی واریته‌های عامل بیماری پاخوره در منطقه، امکان تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب گیاهان مناسب جهت تناوب کشت را فراهم می‌سازد. بدیهی است کشاورز با توجه به محدودیت منابع مختلف، تنها از محصولات محدودی می‌تواند در تناوب کشت بهره گیرد. قطعاً در صورت وجود واریته *G. g.* var. *avenae* درمنطقه، برای کاشت غلاتی مانند گندم، جو و یولاف محدودیت ایجاد می‌شود. حال آن که، در صورت نبود واریته‌ی مذکور، کشت یولاف که جایگزین مناسبی برای گندم در جهت پایداری تولید غله است امکان‌پذیر خواهد بود (Rachdowang,1999). به هر حال اتخاذ شیوه مناسب در مهار بیماری مستلزم آگاهی از تنوع جمعیتی بیمارگر می‌باشد. از سوی دیگر هر چند منبع مقاومت به بیماری در گندم شناخته نشده است اما درجه حساسیت و تحمل ارقام مختلف، متفاوت بوده و ارزیابی درجه مقاومت ارقام مختلف گندم می‌تواند در کاهش خسارت بیماری راهگشا باشد.

این پژوهش در جهت مقایسه ارقام گندم از نظر حساسیت و مقاومت به بیماری پاخوره به اجرا درآمد. هدف از این پژوهش، بررسی تنوع و شناسایی ارقام مقاوم و حساس به بیماری پاخوره گندم در شرایط گلخانه بود.

۱-۲-بیماری پاخوره غلات

۱-۲-۱-پراکنش و اهمیت بیماری

بیماری پاخوره غلات که توسط قارچ *Gaeumannomyces graminis* ایجاد می‌شود، در سطح جهانی یکی از مخرب‌ترین بیماری‌های ریشه گندم می‌باشد (Cook, 2003). این بیماری در سراسر مناطق معتدل جهان که غلات دانه‌ریز کشت می‌شوند و در مناطق مرتفع نواحی گرمسیری وجود دارد (Mathre, 1992). اهمیت این بیماری به حدی است که بیشترین مطالعات بیماری‌های ریشه را در بین تمام محصولات کشاورزی به خود اختصاص داده و همچنان به عنوان مهم‌ترین بیماری ریشه گندم در سراسر جهان باقی مانده است (Cook, 2003). به اعتقاد برخی از محققین، پاخوره گندم، پس از زنگ سیاه دومین بیماری مخرب گندم در جهان محسوب می‌شود. خسارت این بیماری در بعضی از مناطق کشت غلات، احتمالاً به دلیل رعایت تناوب و سایر اقدامات زراعی، چندان قابل توجه نیست(Trolldenier, 1981)، اما کاشت گندم به صورت تک کشتی موجب طغیان بیماری می‌شود(فصیحیانی و زارع ۱۳۸۹). میزان خسارت بیماری از ۱ تا ۵۰ درصد پتانسیل محصول بسته به نوع خاک، مدیریت عملیات زراعی و شرایط آب و هوایی متغیر است (زارع و فصیحیانی، ۱۳۸۸). در ایران بیماری پاخوره اولین بار در سال ۱۳۶۷ از مزارع دشت ناز ساری گزارش شده و در حال حاضر وجود این بیماری از اغلب مناطق کشور از جمله استان کرمانشاه گزارش شده است (صفایی و همکاران، ۱۳۸۶). در برخی از مزارع آلوده در کشور خسارت بیماری تا ۸۰ درصد نیز برآورد شده است (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۷).

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۱-۲-۲- تاریخچه بیماری

بیماری پاخوره غلات نخستین بار در سال ۱۸۲۳ در سوئد به عنوان یکی از بیماری‌های گیاهان گرامینه توصیف گردید. در اواسط قرن بیستم Garrett مطالعه‌ی بیماری‌های ریشه و عوامل بیماری‌زای خاکزاد را به عنوان زمینه‌ی مستقلی از علم بیماری‌شناسی گیاهی آغاز نمود و این بر پایه‌ی مطالعات وسیع و گسترده‌ی وی روی پاخوره غلات بود که از نیمه‌ی اول قرن بیستم آغاز شد (Cook, 2003; Garrett, 1960). از آن زمان تاکنون، تحقیقات دامنه‌داری در خصوص بیماری پاخوره غلات صورت گرفته است که نتیجه آن انتشار دو کتاب اختصاصی(Cook, 2003; Hornby *et al*., 1998; Asher and Shipton, 1981) و صدها مقاله در زمینه‌ی جنبه‌های مختلف این بیماری است. در این مطالعات زیست شناسی بیمارگر(Schoeny *et al*., 1999; Bateman *et al*., 1990; Cook *et al*., 1972)،کنترل شیمیایی(Schoney *et al*., 2001; Rothrock, 1988; xiulan *et al*., 2001; Schoney *et al*., 1999; Cotterill *et al*., 1992; Mekwatanakarn *et al*., 1987; Spink *et al*., 1998)، دامنه‌ی میزبانی (Jones *et al*., 1995; Osbourn *et al*., 1994; Scott *et al*., 1997)، مقاومت (Jones *et al*., 1995; Deacon, 1981; Hollins *et al*., 1986; Scott *et al*., 1997))کنترل زراعی (Cook *et al*., 2000; Hornby *et al*., 1998; Gutteridge *et al*., 1996)، تأثیر تغذیه در مهار بیماری (Schoney *et al*., 2001; Sarniguet *et al*., 1992; Cook *et al*., 2000; Hornby *et al*., 1998)،کنترل زیستی (Dewan and Sivasithamparam, 1998; Garrett *et al*., 1947; Lasik *et al*., 1979; Jane kirk *et al*., 1987; Monfort *et al*., 2005; Dewan *et al*., 1994; Tilston *et al*., 2005; Garrett, 1940)، پدیده‌ی افول پاخوره (Bonsall *et al*., 1997; Keel *et al*., 1992; Gerlach, 1968) و سایر جنبه‌های مرتبط با این بیماری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در سال ۱۸۷۵ ساکاردو قارچ عامل پوسیدگی ریشه باریک برگ‌ها را توصیف کرد و آن را *Rhaphidophora graminis* نامید و سپس در سال ۱۸۸۱ آن را به *Ophiobolus graminis* تغییر داد که در بیشتر منابع علمی انتشار یافت. تقریباً به مدت ۷۰ سال این قارچ به همین نام خوانده شد تا اینکه در سال ۱۹۵۲ توسط Olivier&Arx به *G graminis* تغییر نام یافت(Thomas, 2004; Cook, 2003). این بیماری در حال حاضر در تمامی مناطق کشت گندم، جو و سایر میزبان‌های حساس باریک برگ، خسارت وارد می‌کند.

۱-۲-۳- جایگاه تاکسونومیکی *Gaeumannomyces* وگونه‌های آن

عامل بیماری قارچ *Gaeumannomyces graminis* از قارچ‌های آسکومیست بوده و به خانواده *Magnaporthaceae*، راسته *Diaporales*، رده *Sordariomycetes* و زیر شاخه *Pezizomycotina* تعلق دارد (Hibbet *et al*., 2007; Cook, 2003). فرم غیرجنسی آن *Phialophora graminis* می‌باشد (بهداد، ۱۳۸۴). جنس *Gaeumannomyces* دارای هفت گونه‌ی شناخته شده می‌باشد. گونه‌ی *G. caricis* در جگن‌ها، *G. cylindrosporus* درگراس‌ها، *G. incrustans* در تورف گراس‌ها، *G. medullaris* در نی بوریا، *G. graminis* در غلات، *G. momi* در زنجبیل و *G. wongoonoo* در بوفالو گراس‌ها بیماری ایجاد

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

می‌کند(Freeman and Ward, 2004) . این قارچ می‌تواند طیف گسترده‌ای از علف‌های وحشی و گراس‌های زراعی را مورد حمله قرار دهد (Gutteridge *et al.*, 2005). بیش از ۳۰۰ گونه باریک برگ، میزبان *G.graminis* شناسایی شده‌اند (Thomas, 2004).

۱- ۲- ۴- ویژگی‌های *Gaeumannomyces graminis* و واریته‌های آن

گونه *G. graminis* دارای ۴ واریته می‌باشد. واریته *G. g.* var. *tritici* عامل اصلی پاخوره گندم، به جو، تریتیکاله و چاودار نیز حمله می‌کند، *G. g.* var. *avenae* علاوه بر گونه‌های مذکور روی یولاف هم بیماری زاست، *G. g.* var. *graminis* روی چمن و برمودا گراس و *G. g.* var. *maydis* به ذرت حمله می‌کند. برای تشخیص واریته‌های مذکور از برخی صفات ریخت شناسی نظیر طول آسکوسپورها، نوع هیفوپودیوم، نحوه‌ی رشد ریسه‌های رونده، آزمون بیماری‌زایی و آزمون قابلیت رشد روی محیط کشت‌های حاوی عصاره‌ی یولاف استفاده می‌شود (Freeman and Ward, 2004). دو واریته‌ی *G. g.* var. *tritici* و *G. g.* var. *avenae* را می‌توان از روی تفاوت زیست شناسی آن‌ها با هم مقایسه کرد. در واریته‌ی *G. g.* var. *avenae* توانایی تجزیه ساپونینی به نام اوناسین وجود دارد، در حالی که واریته‌ی *G. g.* var. *tritici* این توانایی را ندارد. تجزیه اوناسین توسط آنزیم اوناسیناز صورت می‌گیرد. این ساپونین‌ها علاوه بر یولاف در جنس‌های *Lycopersicum* و *Solanum* نیز وجود دارند (Thomas, 2004; Gregory *et al.*, 1999; Osbourn *et al.*, 1994; Osbourn *et al.*, 1991). اوناسین مخلوطی از چهار ترکیب اصلی (اوناسین A-1, A-2, B-1, B-2) می باشد که اوناسین A-1 مقدارش بیشتر از بقیه می‌باشد و کشندگی قارچی بیشتری دارد (Changhong *et al.*, 2001).در بین گونه‌های جنس *Avena* فقط گونه *Avena longiglumis* به *Ggt* حساس است(Freeman and Ward, 2004; Osbourn *et al.*, 1994)). گونه‌ی *G. graminis*، دارای ریسه‌های رونده‌ی بین سلولی است که اغلب سر عصایی بوده و به ناحیه‌ی پوست و آندودرم وارد می‌شوند. قطر این ریسه‌ها بین ۵-۱۰ میکرومتر بوده و توانایی انتقال از یک گیاه به گیاه دیگر را دارند. ریسه‌های بیمارگر قادر به تولید هیفوپودیوم بوده که بسته به نوع واریته‌های قارچ، شکل آن متفاوت است. دو نوع هیفوپودیوم در این قارچ تولید می‌شود که در اغلب واریته‌ها ساده و فقط واریته‌ی *G. g. graminis* هیفوپودیوم‌های لب‌دار تولید می‌کند که از نظر قطر و اندازه با هیفوپودیوم‌های ساده کاملاً متفاوت می‌باشد و مقدار آن را بین ۱۴/۷تا۱۶/۳ درصد برآورد نموده‌اند. قارچ در شرایط نامساعد تولید پریتسیوم می‌کند که اغلب آنها دارای گردن بلند و فلاسکی شکل هستند. آسک‌ها داخل پریتسیوم و از نوع Unitunicate هستند. آسکوسپورها نخی شکل و در انتها باریک‌اند؛ اندازه آسک‌ها در واریته‌های مختلف این قارچ کاملاً متفاوت است؛ از این رو، ابعاد آسک در شناسایی واریته‌ها نقش مهمی دارد. اندازه آسک در واریته‌ی *G. g.* var. *tritici* بین ۱۰۰-۲۵۰، واریته‌ی *G. g.* var. *avenae* بین ۲۵۰-۴۰۰، واریته‌ی

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

G. g. var. *graminis* بین ۱۵۰-۳۰۰ و در واریته‌ی *G. g.* var. *maydis* بین ۵۰-۵۳ می‌باشد؛ هر آسک حاوی هشت آسکوسپور است که نخی شکل و در انتها باریک هستند. اندازه‌ی آسکوسپورها نیز در واریته‌های مختلف متفاوت است؛ در واریته‌ی *G. g.* var. *tritici* اندازه‌ی آسکوسپورها بین ۷۰- ۱۰۵، واریته‌ی *G. g.* var. *avenae* بین ۱۰۰-۱۳۰، واریته‌ی *G. g.* var. *graminis* بین ۸۰- ۱۰۵ و واریته‌ی *G. g.* var. *maydis* بین ۵۵- ۸۵ می‌باشد (Freeman and Ward 2004; Thomas, 2004; Cook, 2003; Mathre, 1992; Hornby, 1969; Walker, 1972).

۱-۲-۵- نشانه‌های بیماری

علایم بیماری در زمان خوشه‌دهی ظاهر می‌شود و خوشه‌های آلوده به طور معمول کوچکتر هستند. بوته‌های آلوده قبل از خوشه‌دهی کوتاه و مقدار پنجه‌زنی نسبت به بوته‌های سالم کاهش می‌یابد. بذرها چروکیده و وزن آنها کمتر است. ریشه بوته‌های آلوده کم پشت، تنک، ترد و شکننده، چروکیده و خشک می‌شوند. عامل بیماری موجب پوسیدگی ریشه می‌گردد، به تدریج به قسمت طوقه و بالاتر گسترش می‌یابد. علائم کمبود عناصر در برگ‌ها بروز یافته و نواحی آلوده در مزرعه به صورت لکه‌ای دچار حالت خوشه سفیدی می‌شوند. این بیماری، عملکرد محصول را به طور چشمگیری کاهش می‌دهد. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، خسارت بیماری در مزارع دیم چندان قابل توجه نیست اما در مزارع آبی و در صورت کشت پی‌درپی گندم، می‌تواند بسیار مخرب باشد (بهداد، ۱۳۸۴ Timothy *et al*., 2009; Agrios, 2005; Balota *et al*.,2005; Cook, 2003;).

۱-۲-۶- چرخه بیماری

قارچ عامل بیماری به صورت میسلیوم در بقایای گیاهی زمستانگذرانی می‌کند و شروع رشد قارچ روی بقایای محصول آلوده، توسط ریشه‌های میزبان تحریک می‌شود. این قارچ تولید میسلیوم‌های تیره‌رنگی می‌نمایدکه در امتداد ریشه‌های میزبان به صورت سطحی رشد می‌کنند. این میسلیوم‌ها یا از طریق حرکت از گیاهی به گیاه دیگر موجب انتشار بیمارگر می‌شوند و یا اینکه تولید هیفوپودیوم می‌کنندکه باعث اتصال قارچ به گیاه میزبان و نفوذ به ریشه می‌گردند. سپس هیف‌های رونده تیره رنگ شروع به رشد کرده و به پوست و ناحیه‌ی آندودرم وارد می‌شوند و موجب اختلال در انتقال مواد غذایی می‌گردند. (Thomas, 2004). آسکوکارپ عامل بیماری در بافت استروما تشکیل می‌شود که دارای پریفیز و فاقد پارافیز می‌باشد، در داخل هر آسکوکارپ پریتسیوم تشکیل می‌شود که آنها خود حاوی تعدادی آسک چماقی هستند و هر آسک نیز به نوبه‌ی خود دارای هشت آسکوسپور می‌باشد. فرم جنسی قارچ اگر چه در چرخه‌ی زندگی عامل بیماری مشاهده می‌شود ولی در روند توسعه‌ی بیماری نقش زیادی را بازی نمی‌کند. رشد هیف‌ها و روند چرخه‌ی بیماری به دما، رطوبت و pH محیط بستگی دارد. دمای مناسب برای توسعه‌ی بیماری بین $^{\circ}C$ ۱۰ تا ۲۰ بیان شده است. این قارچ برای ادامه‌ی زندگی نیاز به pH بالا یا قلیایی دارد و باید رطوبت خاک در

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

حد ظرفیت مزرعه باشد. بیشترین علائم این بیماری در فصل پاییز و تابستان دیده می‌شود کمبود فسفر، کلسیم، پتاس و زهکشی نامناسب و بودن کاه و کلش در مزرعه بیماری را افزایش می‌دهد (Fouly and Wilkinson 2000; Ayres, 1984; Mathre, 1992; Hornby, 1969; Weste, 1972).

آلودگی در تمام دوره رویش گیاه ممکن است اتفاق بیفتد اما دمای $^{\circ}C$ ۱۲ تا ۱۸، همراه با رطوبت، شرایط مناسبی را برای گسترش این قارچ فراهم می‌سازد(بهداد، ۱۳۸۴).

۱-۲-۷- مهار بیماری

راهبردهای مختلفی در جهت مهار بیماری پاخوره ارائه شده است که این روش‌ها به صورت نسبی باعث کنترل بیماری می‌شوند (Cook, 2003). مهار بیماری پاخوره به دلیل نبود دسترسی به منبع مقاومت به بیماری در میزبان‌های هر یک از واریته‌های بیمارگر، کار مشکلی است. تناوب زراعی قدیمی ترین و شاید عملی-ترین روش برای کاهش خطر بیماری پاخوره گندم می‌باشد. با این حال محدودیت گیاهان مناسب برای تناوب یا کنترل ناموفق علف‌ای هرز گرامینه موجب استمرار بیماری می‌شود. بهترین خط مشی کنترل بیماری پاخوره محدود کردن خسارت آن می‌باشد. یعنی به منظور کاهش اثرات بیماری پاخوره روی رشد گیاه میزبان، عملیات زراعی را باید طوری تغییر داد که آب و هوا بیشتر برای رشد گیاه مناسب شود و نه برای عامل بیماری (Gutteridge *et al*., 2005; Ennaifar *et al*., 2005). راهبردهای کاشت از جمله تناوب زراعی و تک کشتی برای مدیریت بیماره پاخوره، در دسترس هستند ولی با این حال این اقدامات برای همه مناطقی که گندم کشت می‌گردد مناسب نیست (Monfort *et al*., 2005). کاربرد صحیح عناصر غذایی، مانند پتاسیم، فسفر، گوگرد در خاک می‌تواند نقش مهمی در مهار بیماری داشته باشد (Agrios, 2005). بهترین مورد برای کاهش خطر پاخوره غلات، استفاده از یولاف، خردل و چچم می‌باشد. کشت این محصولات آیش تابستانه باعث کاهش سطوح بیماری می‌گردد به شرطی که با خاک ورزی همراه باشد (Ennaifar *et al*., 2005). همچنین کشت دیر هنگام در کاهش آلودگی موثر است (بهداد، ۱۳۸۴).کنترل شیمیایی غیر عملی می‌باشد و محدودیت‌های کنترلی را فراهم می‌سازد (Chng *et al*., 2005). طبق گزارش‌های موجود قارچ‌کش‌هایی که برای مهار بیماری پاخوره به کار برده می‌شوند عبارتند از *fluquinconazole* و *silthiofam* که این قارچ‌کش‌ها تا حدودی میزان خسارت بیماری را کاهش می‌دهند ولی کامل در مهار بیماری نقش ندارند (Freeman *et al*., 2005; Weber *et al*., 2005; Mazzola *et al*.,1995; Sarniguet *et al*.,1992). کنترل زیستی می‌تواند طغیان بیماری را در مزارعی که غلات به صورت پی در پی کشت می‌شوند کاهش دهد (Liu *et al*., 2011; Changhong *et al*., 2001; Thomas, 2004).

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional