

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کرمان

دانشکده علوم زراعی

گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته اصلاح نباتات

**ارزیابی مزرعه‌ای ژرم پلاسما گلرنگ زراعی به منظور یافتن
منابع ژنتیکی مقاومت به قارچ *Pythium ultimum***

پژوهش و نگارش:

الهام پالوج

استاد راهنما:

دکتر محمدهادی پهلوانی

استاد مشاور:

مهندس سید اسماعیل رضوی

۱۳۸۸

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب الهام پالوج دانشجوی رشته اصلاح نباتات تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم بہ

وہود پر مہر شان...

پدرم

و

مادرم

تقدیر و تشکر

پس از حمد و شای خداوند متعال که بیچ کاری بی نام او به انجام نخواهد رسید، مایلم نخست از استاد محترم جناب آقای دکتر محمدی پهلوانی به سبب راهنمایی های ایشان در انجام این مطالعه کمال تشکر و سپاس را به جای آورده، توفیق ایشان را از خداوند متعال در عرصه مطالعه و تحقیق بخواهم.

از جناب آقای مهندس سید اسماعیل رضوی که دلسوزی های صادقانه ایشان را در تمام ایام تحصیل در دانشگاه احساس کرده و به عنوان استاد مشاور نیز در این مطالعه حضور داشته اند بسیار تشکر می کنم.

از جیات های بی دریغ جناب آقای دکتر حسن سلطانلو و حسن اعتمادی ایشان و همچنین آقای دکتر احمدی خواه و خانم دکتر رمضان پور در آغاز تحصیلات تکلیمی تشکر کرده، امیدوارم نیابت این اعتماد بوده باشم.

با کرامی داشت خاطر استاد مرحوم دکتر مرتضی کشیری، از کلیه اعضای محترم هیات علمی من جمله دکتر نواب پور که افتخار حضور در کلاس ایشان را داشته ام، آقای دکتر حسینی (نایب) محترم تحصیلات تکلیمی و همچنین کمیته داوران تشکر و قدردانی می نمایم.

در گروه زراعت دانشگاه از محضر استادی چون جناب آقای دکتر بهنام کامکار، دکتر فرید قادری فرد، دکتر افشین سلطانی، دکتر ناصر لطیفی و دکتر سمرالد کاشی به عنوان شاگرد کمال سپاس و احترام را به جای می آورم.

از بهرامی خانم مهندس راحله مقصودلو در انجام امور آزمایشگاهی و کارشناسان محترم آزمایشگاه خانم مهندس رشکار و آقایان حسینی، صلاحی، سیرانی، زاهدی نهایت تشکر و سپاس را دارم. از بهدلی و بهرامی آقایان، مهندس احمدی و مهندس فیروز جاهی در کلیه مراحل اجرای این مطالعه تشکر و آرزوی موفقیت برای ایشان دارم. از بهرامی دوستانی چون خانم مهندس نقوی، قدیرزاده، کافی، فاضلی فرد، سکالی، شهیدی، ایمنی و اکرامرشدی تشکر کرده، یاد و خاطره بهدلی های ایشان و کلیه عزیزان همراه، همه جا و همواره با من خواهد بود.

چکیده

گلرنگ با نام علمی *Carthamus tinctorius* از جمله گیاهان دانه روغنی است که کشت آن همواره با محدودیت‌هایی از جمله بیماری‌های خاکزی مواجه بوده است. این مطالعه با هدف یافتن منابع مقاومت ژنتیکی نسبت به بیماری مرگ گیاهچه گلرنگ طی ۲ سال صورت گرفت. آزمایش سال اول به صورت طرح کرت‌های خرد شده در ۴ تکرار اجرا شد که در آن بستر کشت با ۲ سطح استریل و غیراستریل به عنوان فاکتور اصلی و ۱۵ ژنوتیپ به عنوان فاکتور فرعی بودند. در سال دوم طرح پایه کاملاً تصادفی بود. به منظور ایجاد آلوده‌سازی از کشت پراکنه‌های بیمارگر در ماسه استریل شده، همراه با سوسپانسیون بیمارگر با غلظت 10^6 زئوسپور در میلی‌لیتر استفاده گردید. صفات مورد ارزیابی شامل درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن، درصد افراد از دست‌رفته و درصد بوته‌های بر جای مانده بودند. نتایج به دست آمده نشان داد که بوته‌میری ناشی از *P. ultimum* بیش از هر صفت دیگری بر سرعت سبزشدن در مزرعه مؤثر است و اختلاف معنی‌داری بین ۲ محیط آلوده و استریل از نظر سرعت سبزشدن مشاهده شد. پس از دسته‌بندی ژنوتیپ‌ها، مشاهده شد ژنوتیپ‌های دسته سوم شامل زرقان-۲۵۹ و 34040 از مقاومت بیشتری برخوردار بوده‌اند. در سال دوم، واکنش ۶ ژنوتیپ از ۱۵ ژنوتیپ مورد بررسی نسبت به بیمارگر *P. ultimum* مورد ارزیابی قرار گرفت. به این معنی که از میان آنها بذور بوته‌های باقی‌مانده مربوط به ۳ ژنوتیپ مقاوم‌تر به‌عنوان افراد مقاوم و ۳ ژنوتیپ به‌عنوان حساس انتخاب شدند. آزمایش مورد ارزیابی در سال دوم (۱۳۸۸) شامل بذور بوته‌های مقاوم و بذور بوته‌های کشت‌شده در خاک استریل (بوته‌های انتخاب نشده یا شاهد) مربوط به شش ژنوتیپ مورد نظر بود. نتایج نشان داد که انتخاب موجب بهبود واکنش ژنوتیپ 34040 گردیده است و افزایش در هر ۳ صفت مورد بررسی پس از انتخاب مشاهده گردید. مشاهده پاسخ معنی‌دار به انتخاب در این ژنوتیپ نشان می‌دهد که مقاومت به بیمارگر *P. ultimum* تحت کنترل ژن‌هایی عمدتاً با اثرات افزایشی قرار دارد. در مورد سایر ژنوتیپ‌های دیگر انتخاب تغییر معنی‌داری در این خصوصیات ایجاد ننمود. میزان توارث‌پذیری خصوصی مقاومت به بیماری ۵۹ درصد برآورد شد. به طور کلی می‌توان گفت که تأثیر این بیمارگر بر ژنوتیپ‌های گلرنگ و نحوه واکنش آنها به *P. ultimum*، از نظر سرعت سبزشدن بوته‌ها در مزرعه بارزتر از سایر صفات بود. نتایج این مطالعه نشان داد که بهبود واکنش به *P. ultimum* در برخی از ژنوتیپ‌های گلرنگ با انجام انتخاب ممکن است ولی در برخی دیگر از ژنوتیپ‌ها باید سایر روش‌های اصلاحی را مورد بررسی قرار داد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول- مقدمه و کلیات	
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- گلرنگ	۲
۳-۱- آفات و بیماری‌های گلرنگ	۴
۱-۳-۱- آفات	۴
۱-۱-۳-۱- مگس گلرنگ	۴
۲-۳-۱- بیماری‌های گلرنگ	۴
۱-۲-۳-۱- زنگ گلرنگ	۴
۲-۲-۳-۱- زردی و پژمردگی	۵
۳-۲-۳-۱- لکه برگ‌ی آلترناریایی (<i>Alternaria spp.</i>)	۵
۴-۲-۳-۱- لکه برگ‌ی رامولاریایی (<i>Ramularia spp.</i>)	۵
۵-۲-۳-۱- سوختگی ریزوکتونیایی (<i>Rhizoctonia spp.</i>)	۶
۶-۲-۳-۱- سفیدک پودری	۶
۷-۲-۳-۱- پوسیدگی بذر، مرگ گیاهچه و ریشه گلرنگ	۶
۴-۱- انتخاب	۱۴
فصل دوم- سابقه تحقیق	
۱-۲- اهمیت بیماری: تنوع دامنه میزبانی و مناطق بروز بیماری بوته میریگلرنگ	۱۸
۲-۲- شرایط محیطی مناسب بیماری	۲۰
۳-۲- روش‌های نفوذ بیمارگر درون گیاه و نوع خسارت	۲۱
۴-۲- شیوه آلوده‌سازی به منظور آزمون مقاومت به بیمارگر	۲۲
۵-۲- کنترل	۲۴
۱-۵-۲- کنترل زراعی	۲۴
۲-۵-۲- کنترل شیمیایی	۲۵
۳-۵-۲- کنترل بیولوژیکی	۲۶

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۷	۶-۲- ارقام مقاوم، آخرین استراتژی کنترل بوته‌میری.....
۲۸	۷-۲- روش‌های اصلاح گلرنگ.....
۳۰	۸-۲- انتخاب و توارث‌پذیری.....
فصل سوم- مواد روش‌ها	
۳۴	۱-۳- تهیه مواد گیاهی مورد نیاز.....
۳۵	۲-۳- تهیه خاک و استریل‌سازی آن.....
۳۵	۳-۳- تهیه مایه تلقیح به منظور آلوده‌سازی خاک در بخش آلوده.....
۳۵	۴-۳- آماده‌سازی پلات‌ها و بستر کشت.....
۳۶	۵-۳- کشت در مزرعه.....
۳۷	۶-۳- ارزیابی در مزرعه.....
۳۸	۷-۳- برداشت.....
۳۸	۸-۳- تعیین شاخص مقاومت و انتخاب ژنوتیپ‌ها.....
۳۸	۱-۸-۳- شاخص مقاومت.....
۳۸	۲-۸-۳- انتخاب ژنوتیپ.....
۳۸	۹-۳- سال دوم.....
۳۹	۱۰-۳- تجزیه و تحلیل آماری صفات.....
فصل چهارم- نتایج و بحث	
۴۲	۱-۴- علائم مشاهده شده ناشی از حضور بیمارگر در مزرعه.....
۴۳	۲-۴- تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در مزرعه.....
۴۸	۳-۴- مقایسه میانگین صفات ارزیابی شده.....
۵۰	۴-۴- ضرایب همبستگی صفات و شاخص به‌دست آمده در مزرعه.....
۵۲	۵-۴- گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات و شاخص به دست آمده در مزرعه.....
۵۳	۶-۴- ارزیابی سال دوم.....
۵۶	۷-۴- تعیین توارث‌پذیری خصوصی مقاومت به بوته‌میری گلرنگ.....
۵۷	۸-۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴- منشأ، وزن ۱۰۰ دانه و شاخص مقاومت ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ کشت شده در مزرعه در سال ۱۳۸۷.....	۴۴
جدول ۲-۴- تجزیه واریانس خصوصیات سبزشدن ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ زراعی در ۲ بستر استریل و آلوده به <i>Pythium ultimum</i>	۴۷
جدول ۳-۴- نتایج تجزیه واریانس بوته‌های برجای مانده مقاوم در بستر آلوده به <i>Pythium</i> در آزمایش بررسی ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ.....	۴۷
جدول ۴-۴- مقایسه میانگین ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ زراعی در ۲ بستر خاک آلوده و استریل.....	۴۹
جدول ۵-۴- ضرایب همبستگی بین صفات و شاخص مورد بررسی ژنوتیپ‌های گلرنگ در شرایط مزرعه استریل و آلوده به بیمارگر در شرایط مزرعه <i>P.ultimum</i>	۵۱
جدول ۶-۴- میانگین صفات مورد ارزیابی در مزرعه.....	۵۵
جدول ۷-۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی و مقایسات گروهی بین تیمارها.....	۵۵

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
تصویر ۱-۱- گیاه گلرنگ.....	۳
تصویر ۲-۱- اندام جنسی بیمارگر <i>P. ultimum</i>	۸
تصویر ۳-۱- اسپورانژیوم‌های گرد و کروی.....	۹
تصویر ۴-۱- چرخه زندگی <i>Pythium</i>	۱۳
تصویر ۱-۳- ژنوتیپ‌های کشت‌شده در مزرعه.....	۳۷
تصویر ۱-۴- علائمی از بوته‌میری و سوختگی شدید ناشی از <i>Pythium ultimum</i> در شرایط مزرعه.....	۴۲
تصویر ۲-۴- علائم بیماری بوته‌میری و پوسیدگی بذر ناشی از <i>P. ultimum</i> در شرایط مزرعه.....	۴۴
تصویر ۳-۴- دندوگرام ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ با استفاده از ۹ متغیر در شرایط مزرعه.....	۵۳
تصویر ۴-۴- واکنش به انتخاب (برگرفته از سایت Wikipedia).....	۵۶

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

اینگونه به نظر می‌رسد که علی‌رغم انجام مطالعات و تحقیقات بسیار از زمان انقلاب سبز تاکنون هنوز تمامی عوامل و اثرات متقابل مؤثر در افزایش محصولات کشاورزی، به درستی شناسایی نشده‌اند. هرچند افزایش سطح زیر کشت و افزایش محصول در واحد سطح همواره به عنوان دو راهکار اساسی در افزایش تولید مطرح بوده است، اما نگرانی بشر از کاهش زمین‌های مرغوب برای کاشت و زیان‌های ناشی از شیوه‌های زراعی و ژنتیکی در افزایش محصول نظیر مقاومت آفات و بیماری‌ها به سموم و فرار ژن، انجام تحقیقات بیشتر را در این زمینه ناگزیر می‌سازد. علی‌رغم اهمیت فراوان غلات در تأمین غذای بشر، نقش بالای روغن در تأمین هرم انرژی انسانی موجب شده است تا قسمت اعظم این آزمایشات، پس از غلات به گیاهان دانه روغنی چون آفتابگردان، سویا و ذرت اختصاص یابد. واردات روغن ایران در سال ۱۳۸۲ بیش از ۹۰ درصد از روغن مصرفی کشور را تشکیل داده است (حجتی، ۱۳۸۲).

گلرنگ به عنوان گیاهی دانه روغنی و سازگار به شرایط آب و هوایی، که از پشتوانه ژرم پلاسمی قوی به سبب بومی بودن در ایران برخوردار می‌باشد، در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته و سعی شده است در این تحقیق به این سوالات پاسخ داده شود که:

- ۱- آیا می‌توان منابع جدید مقاومت به بیماری را در ژنوتیپ‌های گلرنگ یافت؟
- ۲- چه خسارات و علائمی به ژنوتیپ‌های مورد بررسی طی انجام تیمار آزمایشی وارد خواهد شد؟
- ۳- آیا با انتخاب می‌توان واکنش مقاومت ارقام گلرنگ به بیماری را بهبود داد؟

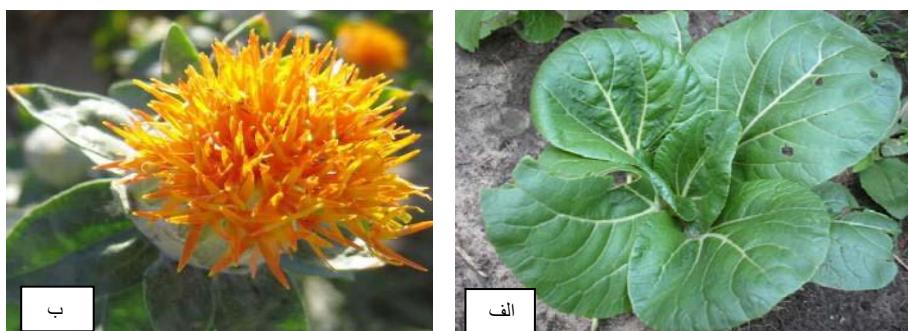
۲-۱- گلرنگ

گلرنگ با نام علمی *Carthamus tinctorius L* و اسامی مصطلح دیگری چون کاشفه، کاجیره، کازیره و عصفور به خانواده کاسنی (مرکبان یا مرکبه) یا *Compositae (Asteraceae)* تعلق دارد (زینلی، ۱۳۷۸). این گیاه را از نظر سیتوتاکسونومی بر اساس تعداد کروموزوم به ۴ دسته دارای ۱۰، ۱۲، ۲۲، ۳۲ جفت کروموزوم تقسیم نموده‌اند، که در آنها گونه‌های زراعی گلرنگ به همراه *C. oxyacantha* و

C. Palaestinus Eig. دارای ۱۲ جفت کروموزوم هستند. گونه زراعی *C. tinctorius L.* در دنیا

بیشتر کشت می‌گردد (خواجه‌پور، ۱۳۷۰).

گیاه گلرنگ با داشتن ارتفاع حدود ۱۵۰ تا ۱۶۰ سانتی‌متر به صورت بوته‌ای ایستاده رشد کرده و دارای فصل رشدی ۱۲۰ الی ۱۸۰ روزه است. در میان مشخصات مرفولوژیکی این گیاه می‌توان به ریشه‌های مستقیم و قوی به همراه ریشه‌های جوان فراوان، برگ‌های قلبی شکل، بدون دمبرگ و دندانه‌دار اشاره داشت. گل‌آذین گلرنگ طبق مانند می‌باشد و میوه آن همانند میوه آفتابگردان فندقی است (تصویر ۱-۱). این گیاه از نظر ژنتیکی خودگشن است و بسته به فعالیت حشرات از درصدی دگرگشتی نیز برخوردار می‌باشد. ذخیره روغنی که در لپه‌های آن صورت گرفته آن را در بین گیاهان دانه روغنی قرار داده است و وزن هزار دانه آن از ۳۰ تا ۵۰ گرم متغیر می‌باشد (خواجه‌پور، ۱۳۷۰).



تصویر ۱-۱: گیاه گلرنگ؛ الف: گیاهچه، ب: گلچه گلرنگ

از حیث نیاز نوری گلرنگ جزء گیاهان روز بلند است، و در گروه گیاهان سرمادوست قرار گرفته است (خواجه‌پور، ۱۳۷۰). بذر گلرنگ برای جوانه‌زنی به درجه حرارت بالاتر از ۴/۵ الی ۵ درجه سانتی‌گراد نیاز دارد و درجه حرارت مطلوب برای رشد آن بین ۱۵ الی ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (زینلی، ۱۳۷۸).

گلرنگ با داشتن ریشه‌های عمیق و توسعه یافته، مقاوم به خشکی است ولی به آب ایستادگی و عدم تهویه خاک بسیار حساس است و در چنین شرایطی است که پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه توسعه می‌یابد (خواجه‌پور، ۱۳۷۰). بیشترین عملکرد گلرنگ در خاک‌های عمیق، حاصلخیز و دارای زهکشی مناسب با اسیدیته خنثی به دست می‌آید و خاک‌های غنی از ازت برای رشد این گیاه مناسب نیست (زینلی، ۱۳۷۸).

۳-۱- آفات و بیماری‌های گلرنگ

۱-۳-۱- آفات

۱-۱-۳-۱- مگس گلرنگ

مگس گلرنگ با نام علمی *Acanthophilus helianthi* R از مهمترین آفاتی است که خسارت آن تنها محدود به گلرنگ نمی‌باشد. حشره ماده تخم‌های خود را در گلچه‌های ردیف کناری طبق یا در قسمت‌های داخلی نزدیکترین براکته قرار می‌دهد و لاروها پس از خروج از تخم، بذر در حال رشد را سوراخ کرده به سمت مرکز طبق کانالی ایجاد می‌کنند و علاوه بر تغذیه از دانه، از اندام‌های داخلی و زایای غنچه‌ها نیز تغذیه کرده، مانع باز شدن آنها می‌گردند.

از دیگر آفات گلرنگ می‌توان به سنک تخم گلرنگ (*Oxycarenus pallens* H.sch)، کرم برگخوار گلرنگ یا کارادینا *Spodotera*، شته سیاه باقلا (*Aphis fsbse scop*) و شته سبز هلو اشاره کرد که بیشتر از برگ‌های گلرنگ تغذیه می‌کند.

زنجره‌ها یا *Empoasca sp* را نیز می‌توان جزء مجموعه آفات خسارت زننده به گلرنگ به حساب آورد (زینلی، ۱۳۷۸).

۲-۳-۱- بیماری‌های گلرنگ

در میان بیماری‌های مهمی که باعث خسارت به گلرنگ می‌شوند می‌توان به زنگ گلرنگ، زردی و پژمردگی، لکه برگی آلترناریایی و رامولایی، سوختگی‌های ریزوکتونیایی، سفیدک پودری و پوسیدگی بذر یا مرگ گیاهچه (بوته‌میری) در گلرنگ اشاره داشت.

۱-۲-۳-۱- زنگ گلرنگ

علائم: در میان نشانه و علائم ظاهر شده در مورد این بیماری به تشکیل جوش‌هایی بر سطح برگ اشاره شده است که در اواخر فصل به تیرگی گرایده و برگ‌های زرد و خشک شده برجای می‌گذارد.

عامل بیماری: قارچ عامل این بیماری *Puccinia carthami* می‌باشد، که از طریق بذر و خاک آلوده انتقال می‌یابد. در گیاهچه‌های صدمه دیده توسط این قارچ دیده شده است که بوته‌های جوان و مسن و کوتیلدون مورد هجوم قرار می‌گیرد و انتقال بیماری از طریق تلیوسپورهای متصل به دانه صورت می‌گیرد (بهداد، ۱۳۷۸).

۱-۳-۲-۲- زردی و پژمردگی

علائم: زرد شدن برگ‌ها که از پایین شروع می‌شود، خشک شدن گل‌آذین و و پوک شدن دانه‌ها از جمله علائم این بیماری است. در نهایت با قهوه‌ای شدن و نابودی آوندها، گیاه به سمت پژمردگی و مرگ پیش می‌رود.

عامل بیماری: عامل این بیماری قارچی با نام علمی *Fusarium oxysporium subsp cartami* است، که پس از نفوذ از طریق ریشه، توسط جریان شیره‌های گیاهی در سرتاسر گیاه پخش و باعث مسدود شدن آوندها می‌گردد. هاگ‌های مرده نیز با رشد بر پیکره گیاهان مرده بر توسعه بیماری تأثیر دارند (صدری، ۱۳۸۲).

۱-۳-۲-۳- لکه برگی آلترناریایی (*Alternaria spp.*)

علائم: آنچه در این بیماری مشاهده می‌شود وجود لکه‌هایی قهوه‌ای رنگ به قطر ۵ میلیمتر در برگ‌های کوتیلدونی و ساقه‌هاست که در نتیجه آن ساقه پیچیده شده و در نهایت خشک می‌گردد. لکه‌های ایجاد شده در برگ‌های بالغ، ۱ تا ۲ میلیمتر قطر داشت و در وسط آن حلقه‌های قهوه‌ای روشن دیده می‌شود. این لکه‌ها همواره به شکل زخم بر روی گیاه باقی می‌مانند. وجود جوانه‌های باز نشده و ایجاد لکه‌هایی بر پوسته بذر از دیگر علائم این بیماری است.

عامل بیماری: *Alternaria carthami* عامل قارچی این بیماری در سطح گیاهچه‌ها می‌باشد. در گیاهان بالغ گونه‌هایی نظیر *A. solani* و *A. alternata* موجب بیماری می‌گردند. هاگ‌های ایجاد شده توسط گونه‌های این قارچ این توانایی را دارند که توسط جریان باد در سرتاسر مزرعه پخش گردند.

۱-۳-۲-۴- لکه برگی رامولایی (*Ramularia spp.*)

علائم: تشکیل لکه‌هایی قهوه‌ای رنگ با حاشیه تیره و به قطر ۱۰ میلیمتر در هر دو سطح برگ از نشانه‌های حمله این نوع قارچ می‌باشد، که با پوششی سفیدرنگ بر روی لکه‌ها همراه می‌باشد. در نهایت پیوستن لکه‌ها به هم موجب ریزش برگ‌ها می‌شود.

عامل بیماری: *Ramularia carthami* عامل قارچی ایجاد کننده این بیماری است، که در آن کندیوم استوانه‌ای بی‌رنگ، به طور دسته‌ای در محل لکه تشکیل می‌گردد.

۱-۳-۲-۵- سوختگی ریزوکتونیایی (*Rhizoctonia spp.*)

علائم: از نشانه‌های این بیماری می‌توان به وجود زخم‌های تیره رنگ بزرگ بر ساقه و از نزدیکی سطح خاک تا اولین برگ اشاره داشت که در نتیجه آن ساقه به تدریج شکاف خورده، گیاه را از بین می‌برد.

عامل بیماری: *R. solani* عامل قارچی این بیماری است، که به شکل سختینه بر سطح بقایای گیاهان آلوده زمستان‌گذرانی می‌کند.

۱-۳-۲-۶- سفیدک پوری

علائم: از نشانه‌های این بیماری می‌توان به وجود لکه‌های خاکستری رنگ با پوششی سفید اشاره داشت که باعث خشکیدگی برگ می‌شود.

عامل بیماری: عامل ایجاد کننده بیماری قارچ *Erysiphe cichoracearum* می‌باشد. هاگ‌های تولید شده توسط این قارچ که در هوا پخش می‌شوند در اواخر فصل رشد تولید آسکوکارپ کرده و بر بقایای بر جای مانده گیاهان آلوده زمستان‌گذرانی می‌کنند (صدروی، ۱۳۸۲).

۱-۳-۲-۷- پوسیدگی بذر، مرگ گیاهچه و ریشه گلرنگ

علائم: در بین بیماری‌های گلرنگ پوسیدگی ریشه گلرنگ و زنگ گلرنگ از مهمترین بیماری‌های خسارت‌زننده می‌باشد. گونه‌هایی از دو بیمارگر *Phytophthora* و *Pythium* در ایجاد بیماری پوسیدگی نقش دارند. از علائم این بیماری می‌توان به پژمردگی و تیره‌شدن آوندها اشاره داشت که باعث رنگ پریدگی عمومی در برگ و در نهایت خشک شدن سریع کل بوته می‌گردد. خاک‌هایی با زهکشی ضعیف، رطوبت بالا و حرارت بین ۲۵ الی ۳۰ درجه سانتی‌گراد به همراه برخی شرایط محیطی نظیر درجه حرارت، شدت نور، تراکم عامل بیماری‌زا، بافت، پتانسیل آب خاک، پتانسیل آب گیاه و سن گیاه بر توسعه این بیمارگر مؤثر است (زینلی، ۱۳۷۸).

عامل بیماری: شبه بیمارگر خاکزی *Pythium* و *Phytophthora* در ایجاد بیماری پوسیدگی بذر، ریشه و بوته نقش دارند. به دلیل سهولت حرکت زئوسپور به سمت ریشه در خاک‌های سبک با زهکشی مناسب این خاک‌ها از استعداد بیشتری برای توسعه بیماری برخوردارند. هاگ‌های تولیدی این بیمارگر این توانایی را دارند که به همراه آب در سرتاسر مزرعه پخش شده و با تولید اُسپور سال‌ها در خاک زنده بمانند (صدروی، ۱۳۸۲).

مهرآوران و مظفر (۱۳۷۳) در مطالعات خود در ارتباط با بوته‌میری، عامل مرگ گیاهچه را بیمارگری به نام *Pythium* دانسته و بیان نموده‌اند که این بیمارگر موجب مرگ گیاهچه و پوسیدگی نرم ریشه می‌شود. در این بیمارگر نمی‌توان از میزبان خاصی نام برد زیرا بیش از ۵۰۰ گونه زراعی و غیرزراعی شامل سبزیجات، صیفی‌جات، گیاهان زراعی و باغی و درختان جنگلی و زیتنی توسط آن صدمه می‌بیند، خسارت آن گاهی به اندازه‌ای می‌رسد که باعث از بین رفتن کل اندام گیاه می‌گردد. هر چند طیف وسیعی از گیاهان در معرض این بیماری قرار می‌گیرند، اما قسمت اعظم این خسارات متوجه بذرها و گیاهچه‌ها هنگام جوانه‌زدن و قبل از خروج از خاک یا بعد از آن می‌باشد (مهرآوران و مظفر، ۱۳۷۳).

در ایران بوته‌میری گلرنگ در مزارع آزمایشی کرج روی واریته فریو توسط آل‌آقا در سال ۱۳۴۸ گزارش شد (آل‌آقا، ۱۳۴۹). در سال ۱۳۷۸ بهداد عامل بوته‌میری را در اصفهان *Pythium* معرفی کرد (بهداد، ۱۳۷۸).

هر چند جنس فیتوفترا و سه گونه پیتیوم (*P. aphidematum* و *P. ultimum* *P. debayum*) را باعث مرگ گیاهچه دانسته‌اند (بهداد، ۱۳۷۸)، اما انواع پیتیوم بیش از سایر بیمارگرها در بیماری مرگ گیاهچه گلرنگ دخالت دارد. این بیماری هم اکنون در تمام نقاط دنیا شیوع دارد و بیشتر خاک‌ها آلوده به این بیمارگر می‌باشند (صارمی و همکاران، ۱۳۸۰).

اسم عمومی بیماری: نام‌های به کار رفته در مورد این بیماری پوسیدگی بذر، مرگ گیاهچه و بوته‌میری گلرنگ می‌باشد.

عامل بیماری: گونه‌هایی که تاکنون به عنوان عامل مرگ گیاهچه گلرنگ گزارش شده‌اند، شامل:

P. aphanidermatum از آمریکا و هند،

P. ultimum Trow از استرالیا، آمریکا و ایران،

P. splendens از آمریکا،

P. oligadrum از آرژانتین،

P. debaryanum از کانادا و استرالیا،

P. myriotylum، *P. irregulere* و *P. acanthicum* می‌باشند

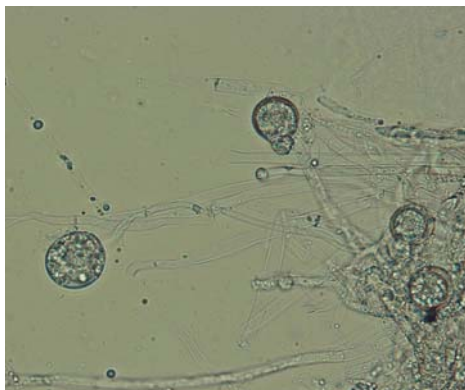
ریخت‌شناسی عامل بیماری (*Pythium ultimum* Trow): این بیمارگر با برخورداری از سرعت رشد بالا بر روی محیط کشت آرد، ذرت، آگار^۱ ریشه‌های سفیدرنگ و پنبه‌ای تشکیل می‌دهد. میسلیوم‌ها در این بیمارگر نسبتاً باریک و فاقد دیواره عرضی است. از خصوصیات مهم این جنس، نامعین بودن رشد اسپورانژیوفور در مرحله غیرجنسی است. این بیمارگر دارای دو واریته مختلف می‌باشد (به ترتیب *P. ultimum* var. *sporangiferum* و *P. ultimum* var. *ultimum*) که یکی تولید اسپورانژ و زئوسپور می‌نماید و دیگری تولید اسپورانژ و زئوسپور نمی‌کند (واندرپلاتس، ۱۹۸۱).



تصویر ۱-۲- اندام جنسی بیمارگر *P. ultimum*

الف- اُگونیوم با دیواره صاف، ب: آنتریدیوم (pythium. Plantbiology. Msu. Edu)

اسپرانژیوم از حالت کروی تا تخم مرغی متغیر است و محل تشکیل آنها در قسمت انتهایی یا جانبی اندام‌های رویشی است (تصویر ۱-۳). زئوسپورها قلوهای شکل بوده، در قسمت تقعر آن دو تاژک وجود دارد. در تولید مثل جنسی، اُگونیوم‌ها به شکل کروی با دیواره صاف و به صورت انتهایی بر روی محیط کشت آرد، ذرت، آگار تولید می‌شوند و آنتریدیوم‌های کیسه‌ای شکل باریک، بیشتر به حالت پاراجینوس و گاهی هیپوجینوس و اغلب منوکلاین به آن اتصال دارند (تصویر ۱-۲). تعداد آنتریدیوم به ازای هر اُگونیوم یک عدد می‌باشد. اُسپور کروی است و حجم اُگونیوم را پر نمی‌کند، دیواره آن نیز صاف و بدون تزئینات است (واندرپلاتس، ۱۹۸۱).



تصویر ۱-۳- اسپورانژیوم‌های گرد و کروی (pythium. Plantbiology. Msu. Edu)

دامنه میزبانی و پراکنش بیماری

دامنه میزبانی: این بیمارگر که به عنوان پارازیت ضعیف روی ریشه اکثر گیاهان مرده در همه جای ایران دیده می‌شود، میزبان‌های فراوان دارد و سالانه بسیاری محصولات باغی و زراعی در ایران نظیر چغندر قند، آفتابگردان، حبوبات، مرکبات و گیاهان زینتی نظیر ناتوک توسط پیتیموم نابود می‌شوند (هابیلی، ۱۳۶۲). در برخی موارد پیتیموم با حمله به اندام‌های گوشتی گیاهان موجب خسارت حین انبار می‌شوند (مهرآوران و مظفر، ۱۳۷۳). *P. ultimum var ultimum* از مدت‌ها قبل به عنوان عامل بیماری‌زای گندم، نخود فرنگی، لوبیا، چغندر و چند محصول دیگر از مناطق مختلف جهان گزارش شده است.

مراحل رشدی تحت تاثیر: عامل بیمارگر اغلب مرحله گیاهچه‌ای را مورد حمله قرار می‌دهد. اندام‌های گیاهی تحت تاثیر: این بیمارگر به اندام‌های داخل و یا نزدیک سطح خاک نظیر برگ‌ها، بذرها و ریشه‌ها حمله می‌نماید.

پراکنش بیماری: بوته‌میری گلرنگ ناشی از پیتیموم نخستین بار در سال ۱۹۴۹ در جنوب آلبرتا دیده شده است (کرماک و هارپر، ۱۹۵۲). در ایران در سال ۱۳۴۹ آل‌آقا برای نخستین بار در مزارع آزمایشی دانشکده کشاورزی کرج، علائم بوته‌میری گلرنگ را بر وارسته فریو مشاهده نمود (آل‌آقا، ۱۳۴۹). این بیماری در سال ۱۳۸۲ از منطقه ورامین در ایران گزارش گردید (صدروی، ۱۳۸۲). از مجموع مطالعات چنین بر می‌آید که اصفهان (شریف‌نبی و سعیدی، ۱۳۸۳) و فارس (عبداللهی، ۱۳۷۴) همواره به عنوان

مناطق شایع این بیماری در ایران بوده‌اند. در مناطق بسیاری از دنیا چون ایالات متحده آمریکا (کلیس‌ویس، ۱۹۶۸)، استرالیا (کوکمن و اوانس، ۱۹۶۹)، کانادا (هیونگ و همکاران، ۱۹۹۲؛ ماندل و همکاران، ۱۹۹۵)، افغانستان، آرژانتین، هندوستان و مکزیک (عبداللهی، ۱۳۷۴) وجود بوته‌میری ناشی از *Pythium ultimum* در گیاه گلرنگ گزارش شده است.

گونه های مختلف این بیمارگر عبارتند از:

Pythium debaryanum: این بیمارگر انگلی است پلی‌فاژ که به ریشه گیاهان مسن و نسوج گیاهک و قلمه‌ها حمله می‌کند. در درجه حرارت پایین‌تر از ۱۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالای ۷۵ درصد شدت حمله زیاد می‌شود. (در ادامه نحوه تکثیر این گونه به منظور توضیح نحوه تکثیر جنسی پیتیوم شرح داده خواهد شد.)

P. arrhenarium.dreah: این گونه به استوانه مرکزی ریشه‌های جوان حمله می‌کند و از محل آلودگی مایعی ترشح می‌شود.

P. butleri subr: گیاهانی نظیر نیشکر و توتون مورد حمله این گونه قرار می‌گیرند.

P. aphanidermatum: این بیمارگر انگلی کاملاً پلی‌فاژ است و در گیاهان تیره پروانه‌آسا از جمله در لوبیا دیده می‌شود.

P. ultimum Trow: این بیمارگر گونه‌ای پلی‌فاژ است، که در ایران به خیار و هندوانه حمله می‌کند و باعث پوسیدگی قاعده گیاه می‌شود. در کالیفرنیا شاخ‌بزی و صبرزرد و در نواحی معتدله سیب‌زمینی، شلغم، لوبیا و نخود مورد حمله این بیمارگر قرار می‌گیرد.

P. comlectens Braun: بیمارگرهای این گونه موجب شانکر رنگی بر کائوچو مالزی می‌شود.

سایر گونه‌های این بیمارگر عبارتند از: *P. pyperinam*، *P. vexans* و *P. indicum* (دوستدار، ۱۳۵۴). تولیدمثل: آگونیوم در گونه *P. debayanum* کروی و حاوی یک آسفر چند هسته‌ای است، که با یک پریپلاسم محصور شده است. آنتریدیوم‌ها به مراتب کوچکتر و همچنین دراز و کشیده‌اند (به‌داده، ۱۳۷۸). آنتریدی درست زیر آگونیوم قرار دارد و به محض تماس گامتانژی لوله تلقیحی به درون آگونیوم نفوذ می‌کند. میوز در هردو گامتانژ صورت می‌گیرد، اما تنها یک هسته فعال باقی می‌ماند، که از میان لوله تلقیح عبور کرده با هسته ماده ترکیب می‌شود و زیگوت ایجاد می‌کند. اسپور کروی با دیواره‌ای ضخیم‌تر از اسفر حاصل می‌شود (صارمی و همکاران، ۱۳۸۰). اسپور در درجه حرارت بالا (۲۸ درجه) با طی دوره استراحتی تندش یافته و هیف را ایجاد می‌کند و چنانچه دمای محیط کاهش