جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد
گیاهپزشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۲ شماره ۱، آذر ماه ۸۸

بررسی مقاومت گیاهچه‌های سه پایه پسته به *Rhizoctonia solani* AG4

لاله ایلخان[۱]، رضا فرخی نژاد[۲]، محمد مهدی امینایی[۳] و علی موسوی جرف[۴]

۱- دانشجوی سابق بیماری شناسی گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
(lalehilkhan@yahoo.com)
۲و۴- بترتیب استاد و دانشیار گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
۳- مربی، عضو هیئت علمی اداره کشاورزی کرمان

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۱۴ تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۲۰

چکیده

در این بررسی ۹۹ جدایه از قارچ ریزوکتونیا از نمونه‌های ریشه و طوقه نهال‌های پسته و نیز خاک جمع آوری شده از نهالستان‌های مهم پسته استان کرمان به دست آمد. نتایج نشان داد که ۹۶ جدایه چند هسته‌ای و سه جدایه دو هسته‌ای بود. گروه آناستوموزی جدایه های چند هسته ای AG-4 تعیین گردید. نتایج آزمایشات بیماری‌زایی در شرایط گلخانه نشان داد که جدایه های چند هسته ای به دست آمده در این بررسی همگی قادر به ایجاد بیماری روی پسته بودند. در بررسی مقاومت پایه های پسته، پایه های بادامی ریز (پایه غالب مناطق پسته کاری استان)، سرخس و بنه (پایه وحشی) انتخاب شدند. برای مایه زنی نهال‌ها از سه جدایه عامل بیماری که در آزمایشات بیماری زایی شدت‌های زیاد تا نسبتاً کم را نشان داده بودند، استفاده گردید. بذرهای جو مایه زنی شده با عامل بیماری به عنوان مایه به کار برده شد. دو هفته پس از تلقیح نهال‌ها، با ظهور علایم بیماری، شدت بیماری در هر نهال تعیین گردید. نتایج نشان داد که از بین پایه های استفاده شده، بنه و بادامی ریز به ترتیب مقاوم‌ترین و حساس ترین پایه‌ها در مقابل بیماری بودند.

کلید واژه‌ها: پسته، گروه آناستوموزی، رایزوکتونیا، ریشه و طوقه، مقاومت

مقدمه

گونه های *Rhizoctonia* از بیمارگرهای بسیار مهم خاکزاد می باشندکه در تمام خاک‌های زراعی و غیر زراعی پراکنده اند (۱۸). سویه های *R. solani* و دیگر گونه های این قارچ توانایی حمله به دامنه وسیعی از میزبان‌ها را داشته و باعث از بین رفتن دانه، مرگ گیاهچه، شانکر ساقه و پوسیدگی های ریشه و نیز ریزش میوه و مرگ شاخ و برگ می شوند که مرگ گیاهچه از مخرب ترین آنها می باشد. پسته نیز مانند بسیاری دیگر از محصولات گیاهی به این قارچ در مراحل اولیه رشد حساس است و این قارچ یکی از مهم ترین عوامل بیماریزای خاکزی در نهالستان‌های پسته بوده و موجب خسارت اقتصادی در این محصول ارزشمند می گردد. این قارچ موجب مرگ گیاهچه قبل و بعد از جوانه زدن و پوسیدگی ریشه در پسته می گردد. علائم این بیماری در دانهال پسته به صورت زردی برگ‌ها، زوال، بافت مردگی ریشه های فرعی و اصلی، پوسیدگی، سیاه شدگی و ایجاد شانکر در ناحیه طوقه و ریشه می باشد. بیش از ۱۱ گروه بین گونه ای (گروه های آناستوموزی و زیر گروه های آنها) در جدایه های *R. solani* شناخته شده اند. میزبان های AG4 را خانواده های Chenopodiaceae و Leguminae وSolanaceae تشکیل می دهند و اعضاء این گروه ایجاد پوسیدگی

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

بذر وهیپوکوتیل می نمایند (۱۸). همچنین جدایه های این قارچ از درختان میوه از جمله سیب، مرکبات، زیتون و قهوه نیز شناسایی و گزارش شده است (۱۶). تا کنون گروه آناستوموزی ۴ از پسته جداسازی و شناسایی شده است (۲و ۱۹). در ایران گروه آناستوموزی ۴ روی محصولات دیگری مانند خیار، خربزه، گوجه‌فرنگی، یونجه و چغندر قند گزارش شده‌است (۴). کنترل این قارچ به علت سازگاری با شرایط مختلف و همچنین به دلیل وسعت دامنه میزبانی و بقای آن به صورت میسیلیوم روی مواد آلی و یا سختینه در خاک برای سال‌های زیاد، مشکل می باشد (۱۷).

روش بررسی

از نهالستان‌های عمده استان کرمان که شامل شهرستان‌های رفسنجان، زرند، سیرجان، شهربابک و مناطق اطراف آنها می شد، از ریشه وطوقه نهال-های خسارت دیده و همچنین خاک اطراف آنها نمونه برداری صورت گرفت. نهال‌های آلوده که نشانه‌های بیماری شامل زوال و زردی، سیاه شدگی طوقه و پوسیدگی و سیاه شدگی ریشه‌های اصلی و فرعی را دارا بودند، درون کیسه‌های پلاستیکی جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. برای جداسازی قارچ از بافت‌های آلوده گیاهی یعنی طوقه و ریشه، بخش‌هایی از حد فاصل بافت بیمار و سالم جدا و بعد از ضد عفونی سطحی در تشتک‌های پتری حاوی محیط آب- آگار+۲۵۰ میلی گرم در لیتر کلرامفنیکل قرار گرفتند. تشتک‌های پتری پس از ۴۸ ساعت نگهداری در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد مورد بررسی قرار گرفتند و ریسه‌های شبیه رایزوکتونیا خالص سازی و به محیط PDA انتقال داده شدند.

جهت جداسازی قارچ از خاک اطراف طوقه‌های آلوده نیز نمونه‌های خاک ۱۰۰ گرمی را در ۲/۵ لیتر آب به صورت سوسپانسیون در آورده و خوب تکان داده و صبر کرده(۳۰ ثانیه) تا ذرات خاک ته نشین شوند. سپس با الک ۰/۲۵ میلی متری مخلوط آب و خاک الک شد. دوباره خاک الک شده را در یک لیتر آب ریخته وآن قدر این عمل تکرار شد تا آبی شفاف بدست آمد. پس از آن قطعات باقیمانده روی الک را روی کاغذ صافی خشک کرده و بعد از آن ذرات باقیمانده روی محیط کشت آب آگار کشت داده شد. بعد از ۴۸ ساعت ریسه های تولید شده را به محیط کشت PDA منتقل و دوباره کشت خالص تهیه گردید (۱۰). پس از خالص سازی، شناسایی جدایه‌های به دست آمده انجام شد. بررسی ریسه‌ها با استفاده از روش کشت بر روی اسلاید پوشیده از آگار انجام شد (۱۴). به منظور تعیین تعداد هسته هیف‌های قارچ از روش رنگ آمیزی با معرف رنگی سافرانین O استفاده شد (۷). برای تعیین گروه‌های آناستوموزی جدایه‌ها نیز بر اساس روش کرونلند و استنگلینی [1] (۱۵) عمل شد. جدایه های چند هسته ای رایزوکتونیای مرجع شامل AG-1 تا AG-12 بودند که از بخش گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی اهواز تامین شدند. آزمون اثبات بیماری زایی جدایه های بدست آمده از بافت‌های گیاهی و خاک روی پسته انجام شد. ابتدا مایه تلقیح با استفاده از بذر جو تهیه شد. به این ترتیب که یک قسمت از بذرها با قارچ آلوده شد و قسمت دیگر برای تیمارهای شاهد نگهداری شد. بذرهای مورد نظر با قرص‌های پنج میلی متری میسیلیوم قارچ از محیط کشتی که سه روز از رشد آن گذشته بود، آلوده گشته و به مدت سه هفته در دمای اتاق نگهداری شدند (۱۸).

بذرهای پسته رقم بادامی ریز که پایه متداول منطقه نیز می باشد، برای این آزمون انتخاب شدند. پس از آماده نمودن بذرها جهت کشت در گلدان‌ها، در هر گلدان دو عدد به صورت خوابیده کشت داده شد. بذرها هر دو روز یک بار با آب مقطر سترون

1- Kronland & Stanghellini

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

آبیاری شدند. برای آلوده کردن گیاه چهار عدد بذر جو آلوده در کنار طوقه هر نهال ۱۴ روزه قرار داده شد. پس از چهار تا ۱۰روز از نواحی خسارت دیده نمونه برداری صورت گرفت و قطعات آلوده ریشه و طوقه خسارت دیده برای جداسازی عامل بیماری به آزمایشگاه منتقل و بر روی محیطهای کشت عمومی کشت داده شدند.

در آزمایشات بعدی از بذرهای پسته سه پایه بنه، بادامی ریز و سرخس جهت ارزیابی مقاومت به رایزوکتونیا استفاده شد. گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد ۱۲× ۱۰سانتی متر که حاوی یک واحد خاک زراعی، یک واحد کود حیوانی پوسیده و یک واحد ماسه بود مورد استفاده قرار گرفت. خاک گلدان‌ها در کیسه های پلاستیکی به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه اتوکلاو شد. آماده نمودن بذرها جهت کشت در گلدان‌ها، به روش ذکرشده در آزمون اثبات بیماری‌زایی جدایه‌های رایزوکتونیا بر روی نهال‌های پسته ، انجام شد. سه جدایه CPR ۱۹ ، R ۱۷ و CPR ۸۷ که بیشترین بیماری‌زایی را در آزمایشات قبلی نشان داده بودند، برای این آزمون انتخاب شدند. از این جدایه‌ها طبق روش سنه و همکاران[1] (۱۸) مایه تلقیح تهیه و برای آلوده کردن گیاهان چهار عدد بذر جو آلوده با پنس سترون در کنار طوقه هر نهال قرار داده شد. بعد از تلقیح، نهال‌ها در دمای ۲۳ درجه سانتی گراد به مدت دو هفته نگهداری شدند. سپس نهال‌ها با آب لوله به آرامی شسته شده و مورد بررسی قرار گرفتند و درجه بندی زیر برای برآورد مقدار بیماری ایجاد شده به کار گرفته شد و بر اساس این درجه بندی به نهال‌ها امتیاز داده شد:

۱= فاقد علایم

۲ = تغییر رنگ ریشه و طوقه به کمرنگی

۳ = نکروزه شدن ریشه و طوقه

۴ = نکروزه وسیاه شدن ریشه وطوقه در اندازه های بزرگ

۵ = نهال از بین رفته (۱۲).

این آزمایش در قالب فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار و ۱۵ تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه جدایه منتخب *R.solani* و پایه-های پسته بادامی ریز، سرخس و بنه بودند.

نتایج

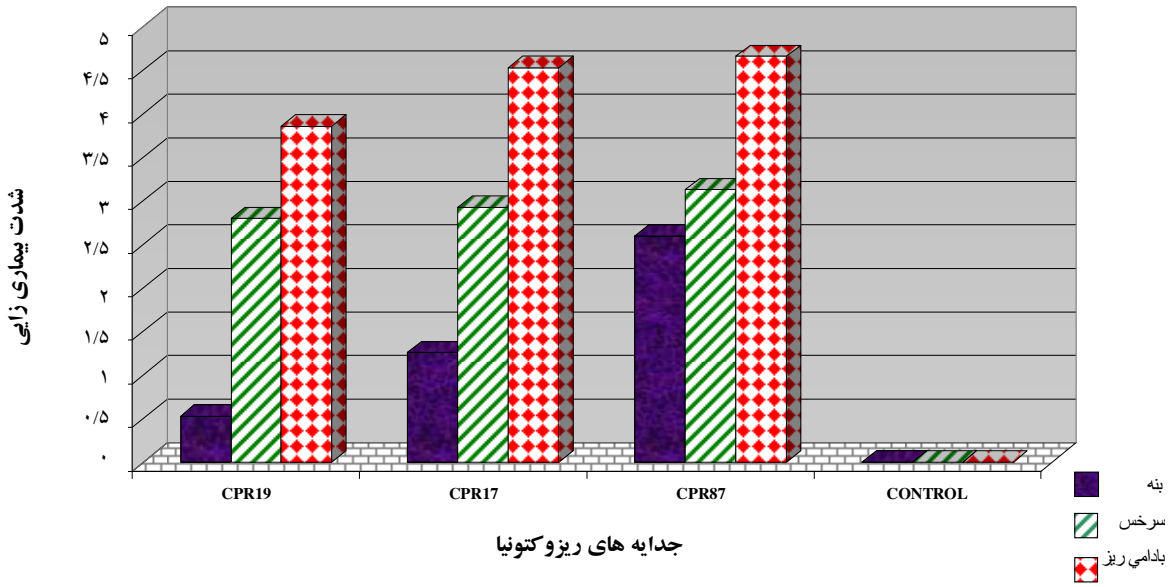
ریسه های ۹۹ جدایه خالص‌سازی شده از نظر انشعابات ۹۰ درجه، فرو رفتگی در محل انشعاب ، دیواره عرضی بشکه ای شکل، سلول های تسبیحی و قطر این اندام‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و همه این موارد در مورد ریسه های جدایه های مشکوک به رایزوکتونیا صدق می کرد. با تقابل ریسه های هر جدایه با گروه‌های آناستوموزی مرجع،گروه آناستوموزی هر جدایه تعیین و نتایج این‌طور بدست آمد که ۹۶ جدایه چند هسته‌ای جداسازی شده از پسته متعلق به گروه آناستوموزی چهار بود. در آزمون اثبات بیماری‌زایی، همه جدایه‌های چند هسته‌ای رایزوکتونیا بر روی پسته ایجاد علائم بیماری نمودند. در بخش مقاومت همچنین که از نتایج تجزیه واریانس در جدول ۱ مشاهده می‌شود واکنش سه پایه پسته به سه جدایه رایزوکتونیا متفاوت و در سطح یک درصد معنی‌دار بود. در نمودار یک اثر متقابل شدت بیماری‌زایی سه جدایه رایزوکتونیا و مقاومت سه پایه پسته به آنها نشان داده شده است. طبق این نمودار پایه بنه نسبت به هر سه جدایه قارچی کمترین مقدار بیماری و در نتیجه بیشترین مقاومت را نشان داده و پایه بادامی ریز در تقابل با هر سه جدایه قارچی بیشترین مقدار بیماری و در نتیجه کمترین مقاومت را نشان داده است. پایه بنه با میانگین مقدار بیماری برابر۱/۴۶ بیشترین مقاومت و پایه بادامی ریز با میانگین

1- Sneh *et al.*

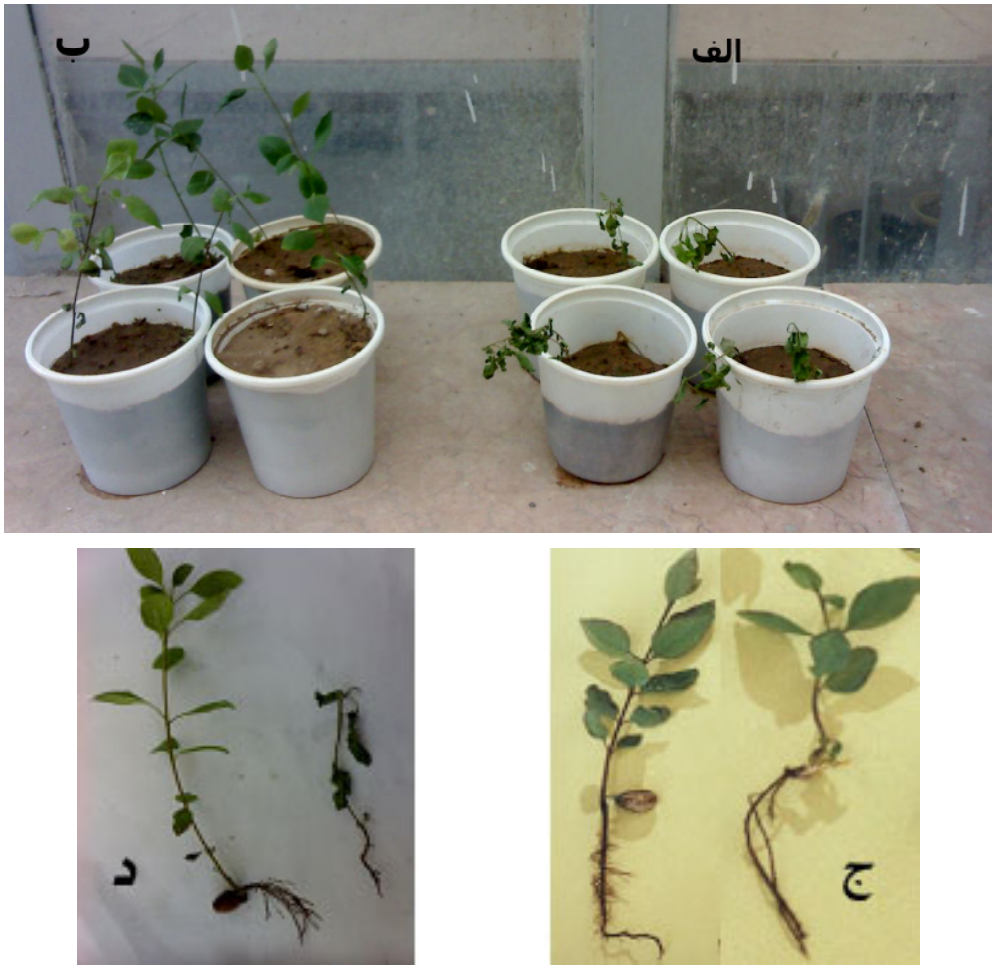
عددی مقدار بیماری برابر ۴/۳۵ کمترین مقاومت را به بیماری از خود نشان دادند (شکل۱).

جدول۱- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقاومت پایه‌های مختلف پسته به جدایه‌های بیماریزای *R. solani*

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	سطح احتمال
تیمار	۸	۲۲۷/۱۲	۲۸/۳۹	۴۸/۲۵	۰/۰۰۰۱**
رقم پایه	۲	۱۸۷/۸۳	۹۳/۹۱	۱۵۹/۶۳	۰/۰۰۰۱**
جدایه‌های بیماریزا	۲	۲۵/۶۱	۱۲/۸۰	۲۱/۷۷	۰/۰۰۰۱**
رقم * نوع جدایه	۴	۱۳/۶۷	۳/۴۱	۵/۸۱	۰/۰۰۰۳**
اشتباه آزمایشی	۱۲۶	۷۴/۱۳۳	۰/۵۸		
جمع	۱۳۴	۳۰۱/۲۵۹			CV= ۲۱/۶



نمودار ۱- مقایسه میانگین شدت بیماریزایی سه جدایه منتخب *R. sdani* روی پایه های پسته



شکل ۱- مقاومت سه پایه مختلف پسته را نسبت به جدایه CPR87 نشان می دهد.

پایه سرخس(الف: تیمار شده، ب: شاهد)

ج: پایه بنه(سمت راست: تیمار، سمت چپ: شاهد)

د: پایه بادامی ریز(سمت راست: تیمار، سمت چپ: شاهد)

بحث

در مورد مقاومت گیاهان مختلف بـه *R. solani* می توان به موارد متعددی اشاره نمود. در گیاه برنج بلوغ دیررس گیاه باعث مقاومـت مـی شـود (۸). در نخود مقاومت گیاه به ضخامت اپی کوتیـل بـستگی دارد. در سـیب زمینـی بعـضی از ارقـام حـساسیت کمتری به آلودگی از خود نشان می دهند ولی هـیچ رقمـی بـه ایـن قـارچ مقـاوم نیـست (۱۱). چـون *R. solani* یک قارچ اختصاصی نیست نمی تـوان تفـاوت هـای حـساسیت ارقـام مختلـف را بـه آن مشخص کرد. تعیین فاکتورهایی کـه روی مقاومـت گیاهان علیه ریزوکتونیا تاثیر می گذارد، مهم اسـت. گروهی از دانشمندان تجمع لیگنین و مواد فنـولی را در قسمت های آسیب دیده دلیل مقاومـت بـه ایـن قارچ می دانند (۷). فرانک و همکاران[۳] (۱۱) نیـز بـا بررسی مقاومت چند رقم تجاری ومحلی بادام زمینی و کلزا به *R. solani* این طور نتیجه گیری کردنـد که مقاومـت در ارقـام مقـاوم بـه دو عامـل فـرار از بیماری و ژنتیـک ارقـام بـستگی دارد. آنـزیم هـای *R. solani* قادر به تجزیه دیواره سلولی سلول‌هـای هیپوکوتیل گیاهان کـه شـامل زایـلان، گالاکتـان،

1- Frank *et al.*

گالاکتومانـان، آرابـان، اسـید پلـی گالاکتورونیـک وکربوکسیل متیل سلولزند، بوده و این آنـزیم‌هـا در ترشحات گیاهی خارج شده از زخم‌های ایجاد شـده توسط *R. solani* وجود داشته اند. طبـق مطالعـات بتمن و اتن [۴] (۹)، تجزیه دیواره سلولی گیاهان آلوده نشان داده است که تغییرات در ترکیب دیواره سلولی موجب محدود شدن گسترش قارچ در گیـاه شـده و این اتفاق در مراحل اولیه بیماری زایی رخ می‌دهـد. همین طور در این بررسی مشخص شده اسـت کـه دیواره سلولی گیاهـان جـوان بـه ایـن آنـزیم‌هـای تخریب کننـده دیـواره سـلولی حـساسیت بیـشتری داشته و با افزایش سن گیاه مقاومت علیه قـارچ بـه وجود می آید. نتایج آزمایشات بعدی این دانشمندان نشان می دهد که تجمع پکتات کلـسیم در میزبـان موجـب افـزایش مقاومـت بـه آنـزیم‌هـای پکتیـک *R. solani* می گردد و تولید دو فیتوالکسین توسـط میزبان از رشد قارچ و حمله آن جلوگیری مـی‌کنـد. دیواره سلولی سلول های هیپوکوتیل گیاه تغییراتـی در طول رشد خود کرده که این تغییرات در طول دو تا سه هفته اول رخ داده و موجب مـی شـود کـه از نظر تغذیه ای، این سلول‌ها بـه حملـه *R. solani* مقاوم شوند. بنابراین نتیجه گیری کلی این محققین این بود که مقاومت گیاهان به آنـزیم‌هـای تولیـدی تخریب کننده دیواره سلولی توسط *R. solani* باعث مقاومت به این پاتوژن می شود. گرین و همکـاران[۵] (۱۲) پس از بررسی ارقـام متحمـل وحـساس چنـد علـف هرز چند ساله به *R. solani* ، وجـود بـرگ-های پهن تر و گسترش کندتر زخم‌ها در روی گیـاه را دو عامـل مقاومت به *R. solani* معرفی نمودنـد. ارزیابی مقاومت میزبانی بر پایه میزان علایم بیماری یا رشد و گسترش پاتوژن در میزبان می باشد. وقوع وشـدت علایـم بـه چنـد فـاکتور مربـوط اسـت. فاکتورهایی مانند دامنه آلـودگی، مـدت زمـان لازم برای ظهور علایم (دوره انکوباسیون) و میزان توسعه خسارت از آن جمله اند. تفاوت‌هـای ایـن فاکتورهـا بین ارقام مختلف گیاهی موجب بروز مکـانیزم‌هـای مختلفی جهت ایجاد مقاومت می شود (۱۲ و۱۳).

در مورد مقاومت گیاه پـسته بـا مقایـسه عکـس العمل پایه های مختلف این گیاه بـه سـایر عوامـل بیماری زا مشاهده می شود که پسته اهلی حـساس ترین و بنه مقاوم ترین پایه به نماتـد ریـشه گرهـی پسته در بین پایه های مـورد آزمـایش بـوده و پایـه کسور نیز نسبت به خسارت این انگل متحمـل مـی باشد (۳ و۵). همچنین بررسی های به عمل آمده در ایران در مورد واکنش پایـه هـای بنـه و کـسور بـه پژمردگی ورتیسیلیومی پسته نشان داده کـه هـر دو پایه بنـــه و کسور به *Verticillium dahlia* آلوده می شوند، ولی به طور کلی شـدت بیمـاری در پایـه کسور بیشتر است. در مورد واکنش پایه های پـسته به بیماری انگومک، مطالعات انجـام شـده در ایـران نشان می دهند که بنه و کسور بـه انـواع فیتوفتـورا حساسند و پسته معمولی (*P. vera*) در مقایسه با دو پایه اخیر متحمل است، ولی این پایـه نیـز در برابـر بیماری مقاوم نبوده است (۶). بنابراین به طور کلـی با توجه به مقایسه های انجام شده بـین پایـه هـای مختلف پسته در مورد مقاومت این پایه ها به عوامل مختلف بیماری زا این طور بر می آید، پایـه بـادامی ریز که دراکثر باغ های پسته اسـتان از آن اسـتفاده می شود، به نماتد مولد ریشه و ورتیسیلیوم حساس و به گموز نسبتاً حساس می باشـد (۳، ۵ و۶). در ایـن بررسی نیزمـشخص شـد کـه پایـه بـادامی ریـز در مقایـسه بـا دو پایـه وحـشی نـسبت بـه بیمـاری رایزوکتونیایی پسته حساس تر می باشد.

در استان کرمان اکثر باغداران پسته برای احداث باغ های جدید خود ویا برای واکاری درختان از بین رفته در اثر عوامـل گونـاگون از ایـن پایـه اسـتفاده می‌کنند، با توجه به حساس بودن پایـه بـادامی ریـز بایستی در نهالستان هایی که این پایه جهت عرضه

1- Bateman & Etten
2- Green *et al.*

به باغداران کشت می‌شود، رعایت نکات بهداشت زراعی مانند استفاده از زمین های عاری از عوامل بیماری زا برای خزانه کاری، عدم اختصاص زمین‌هایی که قبلاً در آنها میزبان های حساس به قارچ رایزوکتونیا کشت شده به خزانه و ضدعفونی خاک جهت آلوده نشدن گیاهچه‌های پسته قبل از کاشت بذر با سموم مناسب به عمل آید (۱ و۲).

سپاسگزاری

از گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران که از نظر مالی و معنوی در انجام این پژوهش به بنده یاری رساندند، کمال تشکر را دارم. از پرسنل محترم مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان نیز که امکانات اجرای این تحقیق را برای بنده فراهم نمودند، بسیار سپاسگزارم.

منابع

۱. ابوسعیدی، د.، بنی هاشمی، ض.، اشکان، م. و علوی، ح. ۱۳۷۴. بررسی مرگ گیاهچه های پسته در خزانه کاری های استان کرمان. خلاصه مقالات اولین کارگاه تحقیقی آموزشی ترویجی پسته، رفسنجان. ۲۰ ص.

۲. اشکان، س. م.، ابوسعیدی، د. و حمدالله زاده، ا. ۱۳۷۴. بررسی مرگ گیاهچه پسته در اثر *Rhizoctonia solani* در رفسنجان. دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. کرج. ص ۲۱۹.

۳. پناهی، ب.، اسماعیل پور، علی.، فربود، ف. و موذن پورکرمانی، م. ۱۳۸۱. راهنمای پسته (کاشت، داشت، برداشت). نشر آموزش کشاورزی. ۱۴۹ ص.

۴. صفائی، ن. ، میناسیان، و.، رحیمیان، ح. و بنی هاشمی، ض. ۱۳۷۸. جداسازی، تشخیص و بررسی بیماریزائی گونه‌های ریزوکتونیا از گیاهان مختلف در استان خوزستان. بیماری های گیاهی. جلد ۳۵ : ۸-۱.

۵. فریور مهین، ح.۱۳۸۰. آفات و بیماری های مهم درختان پسته در استان کرمان. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی. ۵۱ ص.

۶. مرادی قهدریجانی، م.۱۳۷۷. بررسی بیولوژی گونه های فیتوفترا و مقاومت ارقام مختلف پسته به آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی. دانشگاه شیراز. ۱۴۰ ص.

7. Bandoni, R.J. 1979. Safranin as a rapid nuclear stain for fungi. Mycologia, 71: 837-847.

8. Banniza, S., Bridge, P., Simons, S., and Holderness, M. 1999. Characterization of population of *Rhizoctonia solani* in paddy rice fields in côte d'Ivoire. Phytopathology, 89: 414 - 420.

9. Bateman, D.F., and Etten, V. 1969. Susceptibility to enzymatic degradation of cell walls from bean plants resistant and susceptible to *Rhizoctonia solani* Kuhn. Plant Physiology, 44: 641-648.

10. Boosalis, M.G., and Scharen, A.L. 1959. Methods for microscopic detection of Aphanomyces euteiches and *Rhizoctonia solani* and for isolation of *Rhizoctonia solani* associated with plant debris. Phytopathology, 49: 192-198.

11. Frank, M.D., Brenneman, T.B., and Holbrook, C.C. 1999. Identification of resistance of *Rhizoctonia* limb rot in a core collection of peanut germ plasm. Plant Disease, 83:944-948.

12. Green, D.E., Burpee, L., and Stevenson, K. 1999. Componenets of resistance of *Rhizoctonia solani* associated with two tall fescue cultivars. Plant Disease, 83: 834-838.

13. Grisham, M., and Anderson, N. 1983. Pathogenicity and host specificity of *Rhizoctonia solani* isolated from Carrots. Phytopathology, 73: 1564 - 1569.

14. Herr, L.J., and Robberts, D.L. 1980. Characterization of *Rhizoctonia* population obtained from sugar beet fields with different soil textures. Phytopathology, 70: 476-480.

15. Kronland, W., and Stanghellini, M. 1988. Clean slide technique for the observation of anastomosis and nuclear condition of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 78:820-822.

16. Mazzola, M. 1997. Identification and pathogenecity of *Rhizoctonia* spp. isolated from apple roots and orchard soils. Phytopathology, 87: 582-587.

17. Ross, R.E., Keinath, A.P., and Cubeta, M. A. 1998. Biological control of wirestem on cabbage using binucleate *Rhizoctonia* spp. Crop Protection, 11: 99-104.

18. Sneh, B., Burpee, L., and Ogoshi, A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. APS press, pp: 135.

19. Stapleton, G., Summers, C., Teviotdale, B., Goodell, P., and Prather, T. 1996. First report of *Rhizoctonia solani* (AG-4) on pistachio root stock seedling. Plant Protection Quarterly, 6: 102-110.