بررسی بیماری‌زایی جدایه‌هایی از *Phytophthora* و *Pythium* (sensu lato) روی شاخه‌های بریده و دانهال‌های بادام *

PATHOGENICITY OF SOME ISOLATES OF *PYTHIUM* AND *PHYTOPHTHORA* ON DETACHED SHOOTS AND SEEDLINGS OF ALMOND

زینب عزیزی[۱]، جهانشیر امینی[۱]**، مهیار شیخ الاسلامی[۲] و سعید عباسی[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۱۵)

چکیده

در بازدیدهایی که طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ از نهالستان‌ها و باغ‌های مختلف بادام در استان کرمانشاه به عمل آمد، از نهال‌ها و درختان بادام با علایم مشکوک به آلودگی به گونه‌های پیتیوم و فیتوفتورا و خاک همراه با طوقه و ریشه آلوده نمونه برداری شد. نمونه‌ها در محیط‌های کشت عمومی و نیمه انتخابی کشت و جدایه‌هایی از جنس‌های *Phytophthora*، *Ovatisporangium* و *Pythium* به‌دست آمده بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیک و پاره‌ای خصوصیات فیزیولوژیک مطالعه و شناسایی شدند. آزمون بیماری‌زایی جدایه‌ها روی شاخه‌های بریده در شرایط آزمایشگاه و هم‌چنین دانهال‌های بادام در گلخانه انجام گرفت. در این تحقیق، دوازده جدایه، اکثراً از خاک همراه با طوقه و ریشه به دست آمد که متعلق به گونه‌های *Phytophthora cactorum*، *Pythium aphanidermatum*، *Ovatisporangium helicoides* و *Pythium* group-G بودند. در آزمون بیماری‌زایی روی شاخه‌های بریده از نظر میزان توسعه بیماری، بین تیمارهای مختلف اختلاف بسیار معنی‌داری در سطح آماری یک درصد دیده شد. در این آزمون بیشترین میزان توسعه بیماری توسط *P. cactorum* ایجاد شد و *O. helicoides* در مرتبه بعدی قرار گرفت. اختلاف میزان توسعه علایم بیماری توسط قارچ‌های *P.aphanidermatum* و *P.* group-G روی شاخه‌های بریده با شاهد معنی‌دار نبود. در آزمون بیماری‌زایی روی دانهال‌های بادام در گلخانه جدایه‌های *P. cactorum* در مدت ۷ روز پس از مایه‌زنی سبب سبز خشکی و مرگ سریع نهال‌ها شدند. در مورد جدایه‌های *P. aphanidermatum* و *O. helicoides* پس از گذشت ۴۰ روز پس از مایه‌زنی علایم خشکیدگی روی دانهال‌های بادام ایجاد شد، حال آن که *P.* group-G در هیچ شرایطی علایم بیماری را نشان نداد. این اولین گزارش از شناسایی و بیماری‌زایی گونه *O. helicoides* است.

واژه‌های کلیدی: بادام، استان کرمانشاه، بیماری‌زایی، *Phtophthora cactorum*، *Pythium aphanidermatum*، *Ovatisporangium helicoides*، *Pythium* Group-G

---

*: بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول ارایه شده به دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

**: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: aminij2002@yahoo.com

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان

۲. استادیار پژوهش بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

۳. استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بادام با نام علمی *Prunus amygdalus* از تیره Rosaceae بوده و در اکثر کشورهای آسیایی و حوزه مدیترانه کشت میگردد (Grasselly & Duval 1997) . ایران دارای مقام چهارم تولید بادام در سطح جهان است و در اکثر استان‌های کشور کشت میگردد (Anonymous 2010). متوسط عملکرد بادام در کشور در مقایسه با سایر کشورهای جهان بسیار کم بوده و کاهش عملکرد باغ‌های بادام تا حدی ناشی از بیماری‌هایی است که منجر به بروز علایمی چون ضعف، زوال و در نهایت خشکیدگی درخت می‌شود. مرگ نهال‌ها و درختان بارور توسط قارچ‌های بیماری‌زای خاک‌زاد یکی از مشکلات تولیدکنندگان این گونه محصولات هستند. از بین قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی گونه‌های *Phytophthora* و *Pythium* که موجب پوسیدگی ریشه و طوقه درختان میوه هسته‌دار در جهان و ایران می‌شوند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. بیش از یازده گونه فیتوفتورا از درختان میوه هسته‌دار گزارش شده است (Erwin & Ribeiro, 1996) که از بین آنها *P.cactorum* اهمیت بیشتری داشته و از تمام درختان بجز بادام جداسازی شده است. در کشور ما نیز با مطالعات انجام شده روی درختان میوه، تاکنون شش گونه فیتوفتورا شامل *P. cryptogea* از روی بادام و گلابی، *P. cactorum* از روی زردآلو، گیلاس، گردو و سیب، *P. citrophthora* از روی بادام، زردآلو، گیلاس، گردو و سیب، *P. citricola* از روی بادام و گیلاس، *P. drechsleri* از روی هلو و *P. capsici* از روی گیلاس و هلو و *P. iranica* از روی آلو و بادام گزارش شده است (Banihashemi 1986 & 1991 & 1995, Zakii & Ershad 1994, Afzali & Khabbaz Jolfaii 2004, Behrouzin & Ershad 1989, Alizadeh & Agharafee 1998, Ershad 1997). تحقیقات انجام شده در کالیفرنیا نشان می‌دهد که دو گونه *P. cactorum* و *P. citricola* عامل بیماری شانکر و پوسیدگی طوقه درختان بادام می‌باشد (Browen & Viveros 1998) به طوری که گونه *P. citricola* اکثراً از شانکرهای بالای سطح خاک و گونه *P. cactorum* اکثراً از شانکرهای محدود به زیر سطح خاک جداسازی شده اند (Browen & Viveros 1999). بر اساس مطالعات انجام شده در سایر نقاط دنیا به نظر می‌رسد که هلو، بادام، زردآلو و گیلاس به طور کلی به گونه‌های مختلف فیتوفتورا حساس بوده و تنها آلو تا حدودی مقاوم است (Hudson *et al*. 1990). تعدادی از گونه‌های پیتیوم از جمله مخرب‌ترین بیمارگرهای گیاهی هستند و باعث بیماری بوته میری در گیاهان می‌شوند (Agrios 2005; Robertson 1980). در تحقیقی که به منظور شناسایی علت پوسیدگی ریشه‌های اولیه نهال سیب در استرالیا انجام شد معلوم شد که گونه‌های *P. sylvaticum* ، *P. Ultimum* و *P. intermedium* بیمارگرهای قوی روی ریشه اولیه نهال سیب هستند (Mulder 2001) . هدف از این تحقیق شناسایی عوامل بیماریزای فیتوفتورا و پیتیوم عامل پوسیدگی ریشه و طوقه بادام در استان کرمانشاه بود.

روش بررسی

طی ماه‌های اردیبهشت تا شهریور ماه سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ از نهالستان‌ها و باغ‌های بادام در مناطق مختلف استان کرمانشاه به ویژه شهرستان صحنه که قطب تولید نهال و میوه در استان به شمار می‌رود بازدید و از قسمت‌های طوقه، ریشه و خاک همراه با ریشه درختان نمونه برداری انجام شد. نمونه‌ها پس از شستشو و ضدعفونی روی محیط کشت عمومی آرد ذرت-آگار (CMA) به همراه آنتی بیوتیک کشت و پس از رشد به روش نوک ریسه خالص سازی گردید (Erwin & Ribeiro 1996; Ershad 1992). شناسایی نمونه‌های قارچ بر اساس شکل و اندازه اسپورانژ، شکل اندام جنسی نر و ماده (آنتریدی و اگونیوم)، شکل اسپور جنسی و میزان رشد در دماهای مختلف انجام گردید (Ershad 1992). آزمون بیماری‌زایی جدایه‌های قارچ با استفاده از دو روش مایه‌زنی شاخه‌های بریده (Detached shoots) و ریشه دانهال‌های دو ماهه بادام استفاده شد. در آزمون بیماری‌زایی روی شاخه‌های بریده شده از شاخه‌های یک ساله درختان بادام به طول ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و قطر حدود یک سانتی‌متر استفاده گردید. بدین صورت بعد از حذف شاخه‌های فرعی و برگ‌های اضافی،

www.SID.ir

ضدعفونی سطحی با الکل اتیلیک ۹۶ درصد انجام شد وسپس شاخه‌ها را روی دستمال کاغذی استریل پهن کرده تا کاملاً خشک شدند، شکاف‌هایی به صورت اریب، با طول تقریبی سه سانتی‌متر توسط چاقوی سترون در پوست آنها ایجاد گردید. و قرصی از حاشیه پرگنه‌ی در حال رشد قارچ به قطر ۸ میلی‌متر در زیر پوست قرار داده شده و پس از برگرداندن پوست روی آن توسط پارافیلم پوشانده شد. شاخه‌های مایه‌زنی شده هریک به صورت جداگانه در یک لوله آزمایش حاوی آب مقطر سترون و در دمای ۱± ۲۵ درجه سانتی‌گراد در داخل انکوباتور قرار گرفت. جهت جلوگیری از تبخیر، انتهای شاخه‌ها با استفاده از پارافیلم پوشانده شدند. در مورد شاهد از قطعات محیط کشت بدون قارچ استفاده شد. در مورد هر جدایه از ۴ شاخه بریده استفاده گردید. پس از ۲۱ روز شاخه‌ها از نظر پیدایش علایم بیماری در مقایسه با شاهد مورد بررسی و بافت آلوده در هر مورد اندازه‌گیری شد. برای رعایت اصول کخ قطعاتی از بافت که دارای علائم بیماری بودند جداسازی و بعد از ضدعفونی سطحی روی محیط کشت نیمه انتخابی قرار گرفت. اما در روش دوم در آزمون بیماری‌زایی روی دانهال‌ها در شرایط گلخانه‌ای از دانهال‌های دو ماهه بادام برای مایه‌زنی استفاده گردید. بدین صورت بذرهای بادام در داخل گلدان‌هایی به قطر ۱۰ و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر حاوی مخلوطی از خاک زراعی و ماسه به نسبت مساوی(۱:۱) کاشته شده و دانهال‌های دوماهه با استفاده از مایه قارچ تولید شده بر روی قطعات برگ قیاق مایه‌زنی شدند. به این منظور، خاک کنار ساقه گیاهان جوان کنار زده شده و پس از افزودن دو گرم مایه قارچ روی آن مجدداً با خاک پوشانده شد. گلدان‌ها سپس به مدت ۴۸ ساعت غرقاب شده (هر۳ تکرار در یک سطل) و پس از این مرحله در شرایط معمولی نگه داری شدند. در تیمار شاهد از برگ‌های قیاق استریل بدون مایه قارچ استفاده شد. گلدان‌ها در دمای ۱۸ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد، شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۷۰ درصد در گلخانه نگه داری شدند. بعد از پیدایش علایم بیماری، نهال‌ها به دقت از خاک خارج شده و بعد از شست وشو در زیر شیر آب و ضدعفونی با الکل اتیلیک ۷۰ درصد، بافت های بیمار روی محیط کشت نیمه انتخابی کشت داده شدند. داده‌های حاصل در قالب طرح کامل تصادفی توسط نرم افزار SAS 9.1 تحلیل شدند.

نتیجه و بحث

در این بررسی، دوازده جدایه قارچ از نقاط مختلف استان بیشتر از باغ های محدوده شهرستان صحنه جمع‌آوری گردید که بر اساس ویژگی‌های مشاهده شده به چهار گروه تقسیم شدند: از گروه اول سه جدایه مطالعه شد. اعضای این گروه با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Waterhouse 1963, Stamps *et al* 1990, Ershad 1992) تحت نام *Phytophthora cactorum* تشخیص داده شدند. ریزان بودن اسپورانژیوم‌ها و رشد در دماهای ویژه آنها را از دیگر گونه‌های این گروه مجزا می سازد. تاکنون بیش از ۱۱ گونه فیتوفتورا از درختان میوه هسته‌دار از سایر کشورها گزارش شده است که اکثر گونه‌ها از زردآلو و بادام جداسازی و تنها ۴ گونه از هلو گزارش شده است (Erwin & Riberio 1996). در کالیفرنیا جداسازی و بیماری زایی گونه *P. cactorum* روی بادام، توت‌فرنگی و گردو آزمایش و به اثبات رسیده است (Bhat 2006). در بررسی علل مرگ و میر درختان بادام در استان‌های آذربایجان شرقی، چهارمحال و بختیاری، کرمان و شاهرود گونه *P. cactorum* را به عنوان یکی از عوامل زوال درختان بادام در این استانها گزارش نمودند(Zaker & Zare 2005).

از گروه دوم دو جدایه از روستای عبدالمحمد شهرستان صحنه و از خاک همراه ریشه درختان بادام بیمارجدا گردید. اعضای این گروه با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Van der plats-Niterink 1981, Dick, 1990) تحت نام *Ovatispora (Pythium) helicoides* تشخیص داده شدند. این گونه با داشتن آنتریدیوم‌های منظم و بدون شیار در سطح و پیچیدگی ساقه االوگونیوم در اطراف انشعابات االوگونیومی از گونه‌های نزدیک به آن تفکیک می‌شود. این اولین گزارش از

Archive of SID

www.SID.ir

وجود این گونه در ایران است. کلنی روی محیط کشت CMA بسیار کند رشد و تولید ریسه‌های کرکی و هوایی کرد. اما روی محیط کشت PCA دارای الگویی پراکنده و رزتی شکل بود (شکل۱-c). عرض هیف‌های اصلی بین ۸-۵ میکرومتر می باشد. اسپورانژیوم‌ها به شکل کروی و معمولاً انتهایی اما بیشتر تخم مرغی و دارای پاپیل بودند (شکل۱-a). در حدود ۳۸-۲۷ میکرومتر ضخامت داشتند و دارای پرولیفراسیون بودند. طول لوله تخلیه ۹/۵-۳×۴۰-۳ میکرومتر و ضخامت زئوسپورهای سیست شده نیز ۱۵-۱۰ میکرومتر است. ااوگونیوم‌ها دارای دیواره صاف، و به صورت انتهایی یا میانی و دارای ضخامت ۳۸-۱۳ میکرومتر و معمولاً ۴-۱ آنتریدی به هر ااوگونیوم متصل بودند (شکل۱-b). ساقه ااوگونیوم منشعب یا ساده بود. آنتریدی‌ها پیچ خورده، ۹-۶ ×۴۲-۲۰ میکرومتر، دارای طول کشیده، و در امتداد خود پیوسته و ممتد بودند و یک لوله تلقیح را تشکیل می‌دادند. ااسپورها کروی که اغلب تمام حجم ااگونیوم را پر کرده بودند و بیشتر اوقات به رنگ زرد دیده می‌شود و ۳۲-۲۷ میکرومتر ضخامت دارد و ضخامت دیواره ااوسپور ۶-۴ میکرومتر می باشد. حرارت‌های ویژه شامل کمینه ۵ درجه سانتی‌گراد، بهینه ۲۵ درجه سانتی‌گراد، و بیشینه ۳۰ درجه سانتی‌گراد بود. *O. helicoides* جزء مهم‌ترین بیمارگرهایی است که باعث پوسیدگی ریشه در محصولات مختلف در کشت هیدروپونیک و در جریان سیستم آبیاری غرقابی می‌شود که می‌توانند در درجه حرارت‌های بالای ۴۰ درجه رشد کرده و باعث ایجاد بیماری شوند (Kageyama *et al*. 2007). هم‌چنین این گونه در رطوبت‌های بسیار بالا سبب ایجاد پوسیدگی ریشه و ساقه روی گیاه بدام می‌گردد (Hideki *et al* 2007).

از گروه سوم چهار جدایه از خاک اطراف ریشه بادام آلوده در کشت و صنعت گره بان در شهرستان هرسین و روستای قیطول در شهرستان صحنه جدا گردید که بر اساس منابع فوق *Pythium aphanidermatum* شناسایی گردید. ذاکر و زارع ۲۰۰۵ این قارچ را عامل اصلی خشکیدگی نهال‌های زردآلو در خزانه‌های شاهرود معرفی و گزارش کردند.

از گروه چهارم پنج جدایه از شهرستان کرمانشاه (دهستان بیلوار- روستای کمشور) و روستای درویشان شهرستان صحنه از خاک همراه ریشه درختان بادام آلوده جداسازی شد که بر اساس منابع فوق *Pythium* Group-G شناسایی گردید.

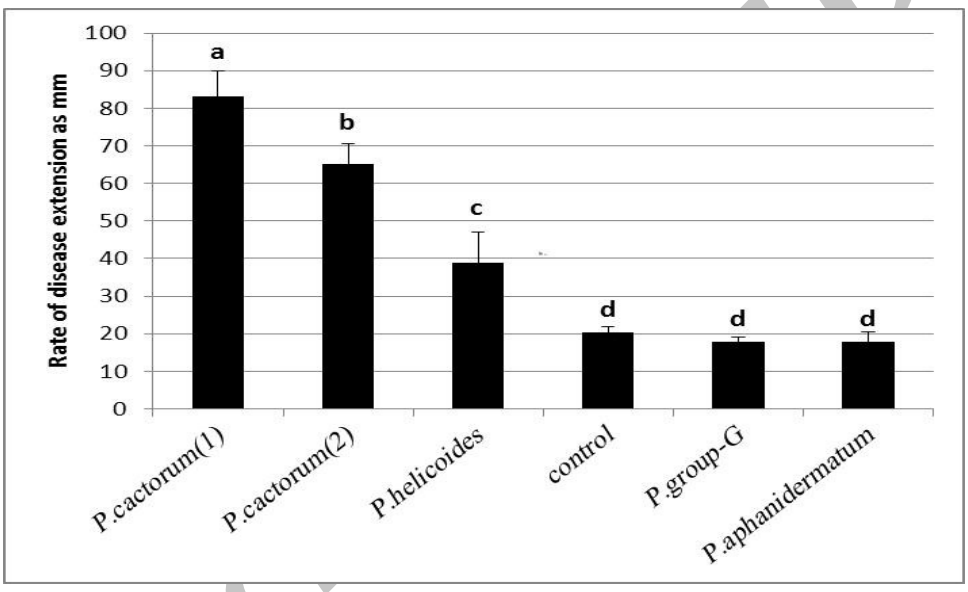
نتایج اثبات بیماری‌زایی دو جدایه از *P.cactorum* از دو منطقه جغرافیایی مختلف و سه جدایه از گونه‌های *P.aphanidermatum* ، *O. helicoides* و *P.* group-G از نظر میزان توسعه بیماری روی شاخه‌های بریده آزمایش نشان داد که بین تیمارهای مختلف در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌دار بود. هم‌چنین آزمون مقایسه‌ای دانکن، قارچ‌ها را از این نظر در گروه‌های مختلف قرار داد. بر این اساس قارچ *P.cactorum* (جدایه شماره یک) بیشترین میزان توسعه بیماری را به خود اختصاص داد. سایر تیمارها شامل *P. cactorum* (جدایه شماره دو) و *O. helicoides* در مراتب بعدی قرار گرفتند اما اختلاف آنها از نظر میزان توسعه بیماری با شاهد در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۲). شکل ۳ علایم پدید آمده توسط *O. helicoides* را روی شاخه‌های بریده بادام در مقایسه با شاهد نشان می‌دهد. تأثیر قارچ‌های *P.* group-G و *P. aphanidermatum* از نظر آماری تفاوتی با شاهد نداشتند و به این ترتیب تأثیر این گونه‌ها از نظر ایجاد علایم روی شاخه بریده معنی‌دار نبود.

هم‌چنین بیماری‌زایی جدایه‌های چهار گونه قارچی روی دانهال‌های دو ماهه بادام در شرایط گلخانه نیز آزمایش شد. جدایه‌های *P. cactorum* بعد از گذشت هفت روز از مایه‌زنی سبب سبز خشکی و مرگ کامل دانهال‌ها شدند (شکل ۴). در مورد گونه‌های *O. helicoides* و *P.aphanidermatum* بعد از گذشت چهل روز از مایه‌زنی علایم پژمردگی و مرگ روی دانهال‌ها ظاهر شد ولی در مایه‌زنی توسط گونه *P.*group. G در هیچ شرایطی علایم بیماری پدید نیامد. گونه *P.aphanidermatum* محدود به مناطق گرم است و به عنوان عامل اصلی پوسیدگی ریشه و پژمردگی کامل و مرگ گیاه در

www.SID.ir

شکل ۱. a: اسپورانژیوم، b: تماس ااگونیوم و آنتریدی c: کلنی قارچ در *Ovatisporangium helicoides* روی محیط کشت CMA

Fig. 1. a:sporangium, b: connection between Oogonium and Anthridium, c: colony of *Ovatisporangium helicoides* on CMA



شکل ۲. نتیجه تأثیر بیماری‌زایی قارچ‌های مختلف روی شاخه‌های بریده بادام

Fig. 2. Results of the pathogenesis effect of various fungi on almond detached shoots

خربزه درختی (Clovis *et al* 2010) و مرگ گیاهچه‌های خیار در گلخانه‌ها گزارش شده است (Drenth *et al*. 2007). این گونه به عنوان عامل اصلی پوسیدگی ریشه و کلونیزه کردن گیاهچه‌های فلفل در گلخانه‌های کانادا معرفی و شناسایی شده است (Owen *et al* 2003). نتایج تحقیق نشان می‌دهد که گونه‌های *O. helicoides* و *P. aphanidermatum* پس از مدت نسبتاً طولانی توانستند علایم بیماری را روی دانهال‌های بادام ایجاد کنند که ممکن است در صورت ضعف میزبان و تأثیر سایر شرایط نامساعد، به عنوان عوامل ثانویه، عامل مرگ گیاه باشند. با توجه به نتایج آزمون بیماری‌زایی روی شاخه‌های بریده و هم‌چنین آزمون گلخانه‌ای و این نکته که جدایه‌های *P. cactorum* از بافت‌های آلوده و هم‌چنین از مراحل مختلف نهال و گیاه بارور به‌دست آمدند، به‌نظر می رسد که این گونه عامل اصلی زوال و مرگ درختان بادام در استان کرمانشاه باشد. این گونه از ۲۰۰ گونه گیاهی متعلق به ۱۵۰ جنس جداسازی (Browne *et al*. 1995) و در اکثر موارد به عنوان عامل مرگ

www.SID.ir

شکل ۳. علایم بیماری حاصل از مایه‌زنی *Ovatisporangium helicoides* روی شاخه بریده بادام در مقایسه با شاهد (سمت چپ)

Fig. 3. Symptoms of *Ovatisporangium helicoides* inoculation on detached shoots of almond in comparison with control (left)

شکل ۴. علایم بیماری توسط قارچ *Phytophthora cactorum* روی دانهال‌های بادام در مقایسه با شاهد (سمت چپ) بعد از گذشت هفت روز از مایه‌زنی

Fig. 4. The symptoms of disease on almond seedlings inoculated with *Phytophthora cactorum* in comparison with control (left) after 7 days inoculation

www.SID.ir

درختان بادام معرفی و گزارش شده است(Zaker & Zare 2005) . این بیماری در باغاتی با بافت سنگین خاک به چشم می‌خورد. آبیاری‌های غرقابی سنگین و با فواصل زمانی کم، شرایط مناسبی را برای ایجاد و توسعه این بیماری و رشد قارچ مهیا می‌کند.

سپاسگزاری

از آقای مهندس جهانشاه بساطی به خاطر انجام تجزیه‌های آماری و از کارکنان مرکز خدمات کشاورزی شهرستان صحنه به خاطر همکاری در جمع‌آوری نمونه‌ها قدردانی می‌شود.

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (13-11) متن انگلیسی مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

Iran. J. Plant Path., Vol. 49, No. 1, 2013: 11-13

PATHOGENICITY OF SOME ISOLATES OF PYTHIUM AND PHYTOPHTHORA ON DETACHED SHOOTS AND SEEDLINGS OF ALMOND*

Z. AZIZI [1], J. AMINI [1]**, M. SHEIKHOLESLAMI [2] and S. ABBASI [3]

(Received : 05.03.2012; Accepted : 05.09.2012)

Abstract

During the observations over nurseries and almond orchards of Kermanshah Province in 2010-2011, saplings and fertile trees suspected to infection by *Pythium* and *Phytophthora* and the soil around their crown and foots were sampled. After culturing these samples on common and semi-selective media, some isolates of *Pythium* (sensu lato) and *Phytophthora* were obtained. These isolates were identified based on their morphological and several physiological characteristics. Pathogenesity tests were performed on excised shoots and seedlings *In vitro* and *In vivo* respectively. In this research, 12 isolates, belong to 4 species including *Phytophthora cactorum, Pythium aphanidermatum*, *Ovatisporangium helicoides* and *Pythium* group-G were identified. The isolates were mostly from the soil around the roots and foots of saplings. In pathogenesity test on excised shoots, highly significant differences were found among the treatments based on the rate of disease extension. In this experiment the most disease extension was induced by *P. cactorum* followed by *O. helicoides*. There was no significant differences among *P. aphanidermatum* and *P. group-G* when compared to the control. In pathogenesity test under greenhouse condition, *P. cactorum* isolates caused seedling death after 7 days; but the symptoms of seedling death appeared after 40 days, when almond seedlings were exposed to *P. aphanidermatum* and *O. helicoides*. *P. group-G* did not make any pathogenesity on almond seedlings in both experiments. This is the first report of identification and pathogenesity of *O. helicoides* in Iran.

Keywords: Almond, Kermanshah province, pathogenesity, *P. cactoru* , *P. aphanidermatum*, *P. helicoides*, *P.* Group-G.

See Persian text for figures and tables (Pages ۳۳-۳۹).

*: A Part of MSc. Thesis of the first Author Submitted to College of Agriculture, University of Kurdistan.

**: Corresponding Author, Email: aminij2002@yahoo.com

1. MSc. Student and Assoc. Prof. of Plant Pathol., Respectively, College of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
2. Res. Assis. Prof. of Plant Pathol., Agriculture and Natural Resources, University of Razi, Kermanshah, Iran
3. Assis. Prof. of Plant Pathol., Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Razi, Kermanshah, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir

References

AFZALI, H. and KHABBAZ JOLFAII, H. 2004. *Phytophthora iranica* a new causal agent of almond trees death in Tehran province. **Proc. 16thIran. Plant Protec. Cong., Tabriz, Iran**, 397(Abst.).

AGRIOS, G.N. 2005. **Plant Pathology**. Academic Press, New York, San Francisco, London. 922 pp.

ALIZADEH, A. and AGHARAFEE, S. 1998. The causes of stone fruit tree decline in Tehran province. **Proc. 13th Iran. Plant Protec. Cong., Karaj, Iran,** 232(Abst.).

ANANYMOUS, A. 2010. **Agriculture data.** Retrived from http: // apps. Fao. Org.

BANIHASHEMI, Z. 1986. Photobiology of oospores of *Phytophthora iranica* and its comparison with *P. citricola* and *P. cactorum*. **Proc. 8th Iran. Plant Prot. Cong., Esfahan, Iran**, 83(Abst.).

BANIHASHEMI, Z. 1991. Root and crown rot of walnut in Fars province. **Proc. 10th Iran. Plant Protec. Cong., Kerman, Iran** , 114(Abst.).

BANIHASHEMI, Z. 1995. Role of *Phytophthora cactorum* on decline of fruit and nut trees in Fars province. **Proc. 12th Iran. Plant Protec. Cong., Karaj, Iran**, 224(Abst.).

BEHROUZIN. M. and ERSHAD, D. 1989. Isolation of *Phytophthora citricola* from almond trees in East Azarbaijan. **Proc. 9th Iran. Plant Protec. Cong., Mashhad, Iran**, 96(Abst.).

BHAT, R. G. 2006. Genetic and pathogenic variation in *phytophthora cactorum* affecting fruit and nut crops in California. **Plant Pathol**. 59:161-169.

BROWNE, G. T. and VIVEROS, M. 1998. Diverse symptoms and tree losses caused by *Phytophthora* sp. In California almonds. **Acta Horticulturae** 470:570-575.

BROWNE, G. T. and VIVEROS, M. 1999. lethal cankers caused by *Phytophthora* sp. in almond scions: Specific etiology and potential inoculum sources. **Plant Dis.** 83:739-745

BROWNE, G. T., MIRCETICH, S. M. and CAMMINS, J. N. 1995. Relative resistance of eighteen selection of *malus* sp. To three species of *Phytophthora*. **Phytophthology** 5:72-76.

CLOVIS, N. B., DIALLO, A. and KOUADIE, Y. 2010. Occurrence of *Pythium aphanidermatum* root and collar rot of papaya in cote devoir. **Sci. Direct** 2(1):52-57.

DICK, M. W. 1990. **Key to Pythium**. College of estate management. White knights, Reading, RG6 2AW.64 pp.

DRENTH, A. M., DEADM, A. DECOCK, M. L. and AITKEN, E. A. 2007. Pathogenicity of Pythium species associated with damping-off in green house cucumber in Oman. **Plant Pathol.** 56(1):140-149.

ERSHAD, D. 1992. ***Phytophthora* species in Iran(Isolation, Purification, Identification).** Agriculture Research Organization. 215pp.

ERSHAD, D. 1997. **Fungi of Iran**. Plant pest and diseases research institute. Publication No 10.

ERWIN, D. C. and RIBIRO, O. K. 1996. ***Phytophthora* Disease World Wide**. APS press, USA.

GRASSELLY, C. and H. DUVAL. 1997. **Laimandier**. Centre technique interporofessional des fruits et legumes (CTIFL), Paris, 167 pp.

HIDEKI, W., YOSHIHIRO, T., MITSURO, H. and KOJI, K. 2007. *Pythium* and *phytophthora* species associated with root and stem rots of kalanchoe. **Plant Pathol**. 44: 81-88.

HUDSON, T., HARTMAN, E. K. and DAVIES, T. F. 1990. **Plant Propagation Principles and Practices**. Prentice Hall. Intl. Inc., New Jersey, USA.

KAGEYAMA, K., WATANABE, H. TAGUCHI, Y. and HYAKUMACHI, M. 2007. Bait Method to detect *Pythium* species that grow at high temperatures in hydroponic solutions. **Plant Pathol**. 74:417-427.

MULDER, D. 2001. The Pathogenicity of several *Pythium* species to root lets of apple seedlings. **Plant Pathol**. 178-181.

OWEN, N. J., SUTTON, C. and GRODZINSKI, B. 2003. Relationships of *Pythium aphanidermatum* and sweet pepper plants in single–plant hydroponic units Canadian. **J. Plant Pathol**.155-167.

ROBERTSON, G. I. 1980. The genus *Pythium* in New Zealand**. New Zealand J. Bot.** 18:73-102.

STAMPS, D. J., WATWRHOUSE, G. M. NEWHOOK, F. G. and HALL, G. S. 1990. Revised tabular key to the species of *Phytophthora* , Common W. Agric. Bur. **Intl. Mycol**. **Pap**. 162. 28 pp.

VAN DER PLAATS-NITERINK, A. J. 1981. Proposal for additional conservation of the generic name *Pythium* Pringsheim 1858 vs. **Artotrogus Mont. apud Berk**. 1845. **Taxon** 30: 336.

Archive of SID

www.SID.ir

WATWRHOUSE, G. M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de bary. **Commonw. Mycol**. **Inst. Mycol. pap** 92: 22.

ZAKER, M. and ZARE, R. 2005. Root and crown rot of almond trees in Shahrud city. **Proc. 16th Iran. Plant. Prot. Cong., Tabriz, Iran,** 216(Abst.).

ZAKII, Z. and ERSHAD, D. 1994. Isolation of *Phytophthora cactorum* from cherry trees in Karaj. **Iran. J. Plant Pathol**. 30: 78(In Farsi With English Summary).

Archive of SID

www.SID.ir