نقش *Phytophthora melonis* و *P. drechsleri* در بوته میری کدوییان در ایران*

The role of *Phytophthora melonis* and *P. drechsleri* in cucurbit root rot in Iran

الهام اسمعیلی شیرازی فرد و ضیاءالدین بنی هاشمی**

بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

دریافت ۱۳۸۶/۹/۱۴ پذیرش ۱۳۸۷/۵/۲۳

چکیده

بیماری بوته‌میری گیاهان جالیزی ناشی از گونه‌های *Phytophthora* از مهمترین بیماری‌های خاکزاد این گیاهان در ایران می‌باشد. دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* به عنوان عوامل اصلی بوته میری کدوییان شناخته شده اند. این دو گونه بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی موجود از یکدیگر قابل تفکیک نیستند. با استفاده از عکس العمل گیاهچه گلرنگ، تولید پوسیدگی صورتی در سیب زمینی و تعیین دامنه میزبانی تفکیک دو گونه فوق الذکر صورت گرفت. علاوه بر این در این تحقیق عاملیت بوته میری های فیتوفتورایی کدوییان در چندین استان مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نمونه برداری هایی که در بهار و تابستان سال ۱۳۸۴ از مناطق جالیزکاری استان‌های فارس، کرمان، یزد، خوزستان، کهکیلویه و بویراحمد و بوشهر انجام گرفت، ۴۷ جدایه (۴۵ جدایه از خیار و ۲ جدایه از طالبی) *P. melonis* از بافتهای طوقه و ریشه‌ی خیار و طالبی به دست آمد. این چهل و هفت جدایه بر خلاف جدایه های *P. drechsleri* و *P. cryptogea* موجود در کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز در گیاهچه‌های گلرنگ رقم نبراسکا ده و در سیب زمینی به ترتیب ایجاد بوته میری و پوسیدگی صورتی نکردند. این نتایج منجر به تأیید نام‌گذاری جدایه‌های به دست آمده از کدوییان بیمار

*قسمتی از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول ارائه شده به دانشگاه شیراز

**مسئول مکاتبه

Archive of SID

www.SID.ir

به گونه *P. melonis* شد. درآزمون تعیین دامنه میزبانی، تیره کدوییان، بامیه، کنجد، کلزا، آفتابگردان، بادنجان، فلفل، گوجه فرنگی، هویج و توتون مورد بررسی قرار گرفتند. تنها کدوییان و عدس توسط جدایه *P. melonis* (D45 از خیار) دچار بوته میری شدند اما *P. drechsleri* (Kv3 از چغندر قند) آن ها را آلوده نکرد. *P. drechsleri* در غیر کدوییانی مانند لوبیا و کلزا ایجاد آلودگی کرد. هندوانه تنها گیاه از کدوییان مورد آزمایش بود که توسط هر دو گونه مورد حمله قرار گرفت.

واژه های کلیدی: *Phytophthora melonis* ، *P. drechsleri* ، بوته میری کدوییان، روش گلرنگ، پوسیدگی صورتی سیب زمینی

مقدمه

در ایران کدوییان در مناطق مختلف اعم از اراضی شور و غیر شور کشت می‌گردند و توسط تعداد زیادی از قارچ‌های خاکزاد و هوازاد مورد حمله قرار می‌گیرند. در میان بیماری‌های خاکزاد می‌توان بیماری بوته‌میری گیاهان جالیزی را نام برد. در ایران، اولین بار عامل بوته میری جالیز از ریشه خربزه گزارش شده است (Sharif & Ershad 1966, Banihashemi 1969). بر اساس گزارش‌های موجود، *Phytophthora drechsleri* به عنوان مهمترین عامل پوسیدگی ریشه و طوقه گیاهان جالیزی در مناطق مختلف ایران مطرح شده است و در شرایط مزرعه می‌توان عامل بیماری را از ریشه، طوقه و همچنین میوه‌های آلوده در مزرعه و انبار جدا کرد (Banihashemi 1969, Ershad & Mostowfipoor 1969). دامنه‌ی میزبانی عامل معرفی شده نسبتاً وسیع بوده و علاوه بر کدوییان حدود ٤٠ خانواده گیاهی را آلوده می‌کند (ر. ک. به Ribeiro 1978).

کاتسورا (Katsura 1968) برای اولین بار گونه *P. melonis* را از گیاهان خیار بیمار در ژاپن جدا کرد که علاوه بر خیار، روی هندوانه و کدو تنبل نیز بیماریزا بود. پس از آن بیماری مشابهی به شکل سرخشکیدگی و پوسیدگی ریشه و طوقه در کدوییان در مناطق مختلفی از جمله مصر(El-Helaly *et al.* 1968) ، ایران (Ershad & Mostowfipoor 1969)، ترکیه (Maden & Karahan 1980) و چین (Wong & Jiang 1980) گزارش شد. در خاورمیانه عامل بوته

Archive of SID

www.SID.ir

میری کدوییان به عنوان *P. drechsleri* شناسایی شد ، اما در چین و تایوان این بیمارگر به عنوان *P. melonis* گزارش گردید (Chang 1983, Ho 1986, Lu & Gong 1982). *کاتسورا* (Katsura 1976) نشان داد که میزبان‌های *P. melonis* به تیره کدوییان محدود می‌باشند. در چین هو و همکاران (Ho *et al.* 1984) روی جدایه‌های فیتوفتورا از خیار آزمایش و آن ها را بر اساس خصوصیات ریخت‌شناختی به نام *P. drechsleri* شناسایی کردند. آن ها جدایه‌های خیار از ایران، ژاپن، تایوان و چین را تحت شرایط محیط کشت مشابه مقایسه و نتیجه‌گیری کردند که *P. drechsleri*، *P. melonis* و *P. sinensis* همه از نظر خصوصیات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی مشابه هستند. آن ها جدایه‌ای هتروتال را پیدا کردند و بر این عقیده‌اند که دو گونه *P.melonis* و *P. drechsleri* هتروتال هستند و تشابه این دو گونه بسیار زیاد است. هو (Ho 1986) پیشنهاد کرد که باید*sinensis P.* و *P. melonis* به عنوان مترادف‌های *P. drechsleri* مطرح شوند زیرا هر دو قادر به رشد در دمای C ۳۵° هستند و ریخت شناسی اسپورانژیوم و اُاُگونیوم آنها مشابه*drechsleri P.* است. در حالیکه میلز و همکاران (Mills *et al.* 1991) پیشنهاد کردند که *P. cajani*، *P. melonis* و *P. drechsleri* ادغام نشوند. زیرا که از نظر ژنتیکی اختلاف مشخصی بین آن ها وجود دارد. *مستوفی‌زاده قلمفرسا* و همکاران (Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2005) از معیار تولید پوسیدگی صورتی در سیب‌زمینی برای تفکیک برخی گونه های فیتوفتورا استفاده کردند. طبق تحقیقات مزبورکلیه جدایه‌های *P. drechsleri* به همراه جدایه‌های دو گونه خواهری آن *P. cryptogea* و*P. erythroseptica* در غده سیب‌زمینی تولید پوسیدگی کردند. در صورتی که هیچ کدام از جدایه‌های *P. melonis* قادر به تولید پوسیدگی صورتی نبودند و به این طریق *P. melonis* را متمایز دانستند. کاربرد گیاهچه گلرنگ اولین بار توسط *بنی‌هاشمی و میچل* (Banihashemi & Mitchell 1975) برای جداسازی *P. cactorum* از خاک مورد استفاده قرار گرفت و سپس جهت تفکیک دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* پیشنهاد گردید (Banihashemi & Mirtalebi 2006). با توجه به این که توصیف گونه *P. melonis* و موضوع تفاوت دامنه میزبانی آن چند دهه بعد از شناسایی *P. drechsleri* صورت گرفته است (Katsura 1976) لازم است که عاملیت بوته میری‌های فیتوفتورایی در نقاط مختلف مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. به این منظور در تحقیق حاضر

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت‌های دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* با استفاده از روش گلرنگ و تولید پوسیدگی صورتی در سیب‌زمینی مطالعه شده است. همچنین دامنه میزبانی این دو گونه مجدداً بررسی شد و جهت تفکیک آنها مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش بررسی

۱. جدایه های قارچی و مواد گیاهی مورد استفاده (مناطق جمع آوری جدایه ها و دریافت از کلکسیون)

برای جداسازی قارچ فیتوفتورا، از اواسط بهار تا اواخر تابستان در مناطق کشت خیار و طالبی استان فارس (کوار، کازرون، خفر، جهرم، مهارلو، داراب، فسا، دشت پلنگ، نورآباد ممسنی)، کهکیلویه و بویراحمد (یاسوج)، بوشهر (برازجان)، یزد، کرمان (باقرآباد جیرفت) و خوزستان (منطقه الهایی و عشاره اهواز) نمونه‌برداری به عمل آمد. در آزمایشگاه طوقه و ریشه بوته‌های آلوده با آب شسته شدند. از فواصل بین بافت سالم و آلوده قطعات نیم سانتی‌متری تهیه شد و پس از شستشوی مجدد با آب مقطر سترون و خشک کردن با کاغذ صافی بدون ضدعفونی سطحی روی محیط کشت نیمه انتخابی CMA-PARP (Corn Meal Agar-PARP) (Kannwischer & Mitchell 1981) (عصاره ۴۰ گرم دانه ذرت پاپ کرن خرد شده، ۲۰ میلی‌گرم دلواسید (حاوی ۵۰ درصد پیمارسین)، ۲۵۰ میلی‌گرم آمپی‌سیلین، ۱۰ میلی‌گرم ریفامپین، ۱۰۰ میلی‌گرم PCNB (pentachloronitrobenzene)، ۱۵ گرم آگار و یک لیتر آب مقطر) کشت داده و در ۲۵ -۲۴ $^{\circ}C$ در تاریکی نگهداری شدند. بعد از رشد پرگنه‌ها و مشاهدات اولیه میکروسکوپی، ۱۵تا ۲۰ عدد بذر شاهدانه که به مدت ۲۰ دقیقه در آب جوشانیده و سپس خنک شده بودند، روی ریسه‌های جوان پرگنه قرار داده شدند. بعد از ۱۲-۲۴ ساعت در $^{\circ}C$ ۲۵ بذور به یک تشتک حاوی۱۰ -۱۵ سانتی‌متر مکعب آب مقطر سترون انتقال یافته و در زیر نور دایم مهتابی (دو لامپ مهتابی ۴۰ واتی به فاصله ۳۰ سانتی‌متر) قرار داده شدند. بذور کلنیزه شده بعد از ۲۴ ساعت به مدت چهار تا پنج روز به منظور تشکیل اسپورانژیوم و رهاسازی زئوسپور جهت شناسایی قارچ جدا شده از گیاهان نمونه برداری شده، مورد بررسی قرار گرفتند (Ribeiro 1978). به این ترتیب ۴۵ جدایه فیتوفتورا از خیار و ۲ جدایه فیتوفتورا از طالبی

Archive of SID

www.SID.ir

جداسازی و شناسایی شدند. همچنین در این تحقیق از جدایه های معتبر موجود در کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز مانند جدایه های *P. melonis* از خیار(D45)، *P. drechsleri* از چغندرقند (Kv3) و *P. cryptogea* از بادمجان (C1) استفاده گردید.

۲. مطالعات ریخت شناختی

جدایه های به دست آمده از گیاهان نمونه برداری شده ی دارای علائم از مناطق مختلف به منظور بررسی فراوانی و اشکال اسپورانژیوم در محیط کشت های مایع در شرایط آزمایشگاه و نور اتاق مورد مطالعه قرار گرفتند. جزییات ساختاری اسپورانژیوم ها زیر میکروسکوپ ارزیابی شد. به این ترتیب با استفاده از کلید ها (Erwin & Ribeiro 1996,Waterhouse 1963) جنس و گونه قارچ معین گردید.

۳. تهیه مایه‌ی قارچ

برای تهیه مایه‌ی قارچ، از محیط عصاره‌ی شاهدانه و ورمی‌کولیت استفاده شد (Banihashemi & Fatehi 1989). بر اساس این روش، ابتدا در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم به دمای اتوکلاو ۲۰۰ میلی‌لیتر ورمی‌کولیت ریخته و به آن ۱۲۰ میلی‌لیتر عصاره دانه شاهدانه (عصاره ٦٠ گرم دانه شاهدانه در لیتر) اضافه شد و به مدت یک ساعت در اتوکلاو سترون گردید. دو تا سه روز بعد از آن، از پرگنه‌های جدایه‌های معتبر *P. melonis* و *P. drechsleri* کلکسیون که قبلاً روی محیط CMA رشد کرده بودند، هشت بلوک میسیلیومی به قطر شش میلی‌متر به کیسه‌های پلاستیکی اضافه گردید. کیسه‌های پلاستیکی به مدت چهار هفته در دمای ۲۵ $^{\circ}$C و در تاریکی قرار داده شدند.

۴. تفکیک جدایه های *P. melonis* و *P. drechsleri*

– آزمون بیماریزایی در سیب زمینی: در بررسی توانایی جدایه‌ها برای ایجاد پوسیدگی صورتی در غده سیب‌زمینی با استفاده از روش *مستوفی زاده* و همکاران (Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2005) کلیه جدایه‌ها مورد آزمایش قرار گرفتند. برای انجام این آزمون، از ارقام alpha و javelin pentland سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*) استفاده شد. پس از گندزدایی غده‌ها با محلول هیپوکلریت سدیم نیم درصد به مدت ۲۰ دقیقه و خشک کردن آن ها، با چوب پنبه سوراخ کن قطعه‌ای به قطر هفت میلی‌متر از دو طرف غده (به عنوان ۲ تکرار) برداشته، در محل آن قطعه‌ای از محیط CMA به

Archive of SID

www.SID.ir

قطر پنج میلی‌متر حاوی پرگنه چهار روزه قارچ (۴۷ جدایه *P. melonis* از نمونه برداری های مناطق مختلف و جدایه های معتبر کلکسیون) قرار داده شد. پس از برگرداندن بافت گیاه به محل اصلی خود، محل برش با پارافیلم پوشانده شد. غده‌ها به مدت پنج روز در ۲۰ °C، ۲۶ °C و دمای اتاق در تاریکی نگهداری شدند. سیب‌زمینی شاهد حاوی بلوک CMA خالص فاقد قارچ بود که در همان شرایط قرار گرفت. غده‌های مایه‌زنی شده با کارد ضدعفونی شده با الکل از محل بلوک قارچ برش داده شدند و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در هوای آزاد رها گردیدند تا در صورت آلودگی، رنگدانه قرمز روی آن ها ظاهر گردد. نتایج به دست آمده با شاهد مایه‌زنی شده با آگار مورد مقایسه قرار گرفت (Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2005).

– آزمون بیماری زایی گیاهچه‌ی گلرنگ: به منظور تفکیک دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* از روش مایه‌زنی گیاهچه‌های چهار تا پنج روزه گلرنگ استفاده شد (Banihashemi & Mirtalebi 2006). بذور گلرنگ Nebraska-10 (*Carthamus tinctorious* L.) (از ورامین) در محلول ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم به مدت ۱۵ دقیقه ضدعفونی سطحی گردید و آنگاه به مدت ۵–۱۰ دقیقه در زیر آب معمولی شسته شد و سپس در ظروف یک بار مصرف حاوی ورمی‌کولیت سترون در اتاقک رشد در دمای ۲۸ °C به مدت پنج روز قرار داده شد. بعد از رشد، گیاهچه‌های گلرنگ به گلدان‌های پلاستیکی حاوی خاک سترون انتقال داده شدند. دو سانتی‌متر از بالای گلدان‌ها برای اضافه کردن مایه قارچ در نظر گرفته شد. برای هر جدایه سه گلدان که هر گلدان حاوی پنج گیاهچه گلرنگ بود، در نظر گرفته شد. شاهد این آزمایش گلدان بدون مایه قارچ و گلدان‌های حاوی مایه قارچ‌های کلکسیون بخش گیاهپزشکی بود (جدول ۲). مدت یک شب گیاهچه‌های کاشته شده برای استقرار در خاک به حال خود رها گردیدند (Banihashemi & Mitchell 1975). به هر گلدان ۵۰ سانتی‌متر مکعب از مایه قارچ تهیه شده به روش بالا اضافه و آبیاری گردید. گلدان‌ها در اتاقک رشد با دمای ۲۴°C و ۱۶ ساعت دوره نوری نگهداری شدند. گیاهچه‌ها هر روز مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از سه تا هفت روز علایم آلودگی به صورت باریک شدن طوقه و سپس واژگون شدن نبات ظاهر گردید. جهت جداسازی قارچ، طوقه‌ی گیاهچه‌های آلوده گلرنگ بعد

Archive of SID

www.SID.ir

از شستشو زیر شیر آب به قطعات چند میلی متری تقسیم وبا حوله‌های کاغذی خشک و سپس بر روی محیط نیمه انتخابی CMA-PARP کشت داده شد. بعد از ظهور پرگنه‌های جدید نسبت به تشخیص آن ها اقدام گردید(Banihashemi & Mitchell 1975) .

۵. تعیین دامنه‌ی میزبانی

برای تعیین دامنه‌ی میزبانی از انواع کدوییان (خیار، کدو، خربزه، طالبی و هندوانه) و سایر گیاهان: چغندرقند ، کلزا ، لوبیا ، عدس ، ماش ،باقلا ، آفتابگردان ، فلفل، کنجد، بامیه، هویج، توتون، گوجه‌فرنگی و بادنجان استفاده گردید. بذور در گلدان‌های پلاستیکی در شرایط گلخانه (C ° ۳۵-۳۰) کشت داده شدند. گلدان‌ها تا عمق ۱۰ سانتی‌متری با خاک لومی رسی سترون پر شدند. پس از آبیاری، در هر گلدان پنج بذر از یک رقم گیاه کاشته و روی آن به ارتفاع نیم سانتی‌متر خاک ریخته شد. پس از دو ماه که گیاهان رشد کافی داشتند، پای طوقه گیاهان هر گلدان ۵۰ سانتی متر مکعب مایه یک ماهه قارچ (از پرگنه‌های جدایه‌های معتبر *P. melonis* (D45) و *P. drechsleri* (Kv3) کلکسیون) اضافه گردید(Banihashemi & Fatehi 1989). گلدانها به مدت ۲۴ ساعت به حالت غرقاب نگه داشته شدند. برای گیاهان شاهد، مایه‌زنی توسط ورمی‌کولیت بدون قارچ انجام گرفت. این آزمایش با سه تکرار برای هر تیمار (از هر گیاه سه گلدان که در هر گلدان ۵ گیاه کاشته شده بود) و سه شاهد برای هر گیاه در یک طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. برای تأیید حضور قارچ فیتوفتورا به عنوان عامل بیماری و تکمیل اصول کخ جداسازی مجدد از ریشه و طوقه گیاه صورت گرفت. در ضمن برای اطمینان از حضور قارچ در تمام گلدانهای مایه زنی شده از روش طعمه برگ مرکبات استفاده شد (Banihashemi 2004).

نتیجه

جداسازی و تشخیص

براساس نمونه‌برداری‌هایی که از اواسط بهار تا اواخر تابستان سال ۱۳۸۴ دراستان‌های فارس، کرمان، یزد، خوزستان، کهکیلویه و بویراحمد و بوشهر انجام گرفت، ۱۴۶ جدایه از تیره Pythiaceae از بافت‌های طوقه و ریشه‌ی تیره کدوییان به دست آمد که ۴۷ جدایه (جدول ۱) دارای اسپورانژیوم‌های انتهایی بوده که در محیط کشت‌های مایع در شرایط آزمایشگاه و نور

Archive of SID

www.SID.ir

اتاق به تعداد فراوان به وجود آمدند و اشکال متفاوتی داشتند. اغلب به شکل گلابی وارونه با ابعاد معمولی تا کشیده، گاهی بیضوی و تخم‌مرغی بودند. در بن گرد یا کشیده و در رأس فاقد پستانک بودند که دیواره آنها در رأس به صورت هلال کوچک کمی ضخیم‌تر می‌شد. متوسط ابعاد آنها ۴۵/۳۸×۲۶/۹۸ میکرومتر بود. اسپورانژیوفورها عموماً کمی باریک‌تر از ریسه‌های معمولی بودند و غیر منشعب یا به صورت یک پایه و با افزولش منشعب می‌گردیدند. افزولش در تمام جدایه‌ها به فراوانی دیده می‌شد. آماس ریسه به تعداد کم و به صورت منفرد دیده شد. پرگنه های حاصل از کشت های نوک ریسه و تک اسپور فاقد اُاُسپور بودند. ریسه‌های جوان تقریباً یکنواخت و با قطر متوسط ۶/۵ میکرومتر مشاهده گردیدند. انشعابات آنها با زاویه حاده یا قائمه بود. قارچ روی محیط کشت‌های آگاردار رشد نسبتاً سریعی داشت. پرگنه‌ها دارای ریسه‌های هوایی فراوان و کرک مانند و بدون ساختار مشخصی بودند. در این جدایه ها کمینه رشد ۷/۵، بهینه ۳۰–۲۷/۵ و بیشینه $^{\circ}$C ۳۷/۵ بود. این گروه با توجه به صفات اندازه‌گیری شده فوق و بر اساس برخی از کلیدهای موجود (Erwin & Ribeiro 1996,Waterhouse 1963) به عنوان *Phytophthora drechsleri* (گروه ۱ طبقه‌بندی ارشاد) (۱۹۷۱) تشخیص داده شد.

جدول ۱– منابع و مناطق جداسازی جدایه های *Phytophthora melonis* از مزارع خیار وطالبی استان‌های فارس و استانهای مجاور

Table 1. Sources of isolates of *Phytophthora melonis* from cucumber and melon fields in Fars and neighboring provinces

منبع Source	میزبان Host	منطقه Local	تعداد جدایه No. of Isolate	گونه Species
ریشه و طوقه (Root& Crown)	خیار (Cucumber)	اهواز (A)	13	*P. melonis*
ریشه و طوقه (Root& Crown)	خیار (Cucumber)	یزد (Y)	16	*P. melonis*
طوقه (Crown)	خیار (Cucumber)	کوار (K)	1	*P. melonis*
ریشه و طوقه (Root& Crown)	خیار (Cucumber)	یاسوج (Ya)	15	*P. melonis*
ریشه و طوقه (Root& Crown)	طالبی (Melon)	دشت پلنگ (D)	2	*P. melonis*

A=Ahvaz, D=Dasht-e- Palang, K=Kavar, Y=Yazd, Ya=Yasuj

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج روش‌های مورد استفاده برای تفکیک دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis*

به منظور تفکیک دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* از دو روش زیر استفاده گردید:

۱. استفاده از روش گیاهچه‌ی گلرنگ: جدایه های *P. drechsleri* و *P. cryptogea* کلکسیون بخش گیاهپزشکی پس از گذشت چهار روز از مایه‌زنی منجر به مرگ گیاهچه‌های گلرنگ شدند ، اما *P. melonis* کلکسیون و ۴۷ جدایه جمع اوری شده از مزارع خیار و طالبی هیچ یک در گیاهچه‌ها ایجاد بوته‌میری نکردند.

۲. پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی : سیب‌زمینی‌های مایه‌زنی شده توسط جدایه های فوق الذکر پس از گذشت یک هفته در دمای ۲۰ $^{\circ}$C مورد بررسی قرار گرفتند. چهل و هفت جدایه *P. melonis* جدا شده از مناطق مختلف ایجاد پوسیدگی صورتی نکردند. سیب‌زمینی مایه‌زنی شده با *P. melonis* کلکسیون، دچار پوسیدگی صورتی نشد، ولی*P. drechsleri* و *P. cryptogea* کلکسیون منجر به ایجاد پوسیدگی صورتی در سیب زمینی شدند (جدول ۲).

دامنه میزبانی

خربزه، کدو، طالبی، خیار، هندوانه و عدس توسط *P. melonis* دچار بوته‌میری شدند. کلزا و لوبیا با مایه قارچ*P. drechsleri* بوته‌میری داشتند (جدول ۳). هندوانه تنها گیاه از کدوییان مورد آزمایش بود که توسط هر دو گونه مورد حمله قرار گرفت. به دلیل مشاهده اثر هر دو گونه روی هندوانه و ایجاد بوته‌میری توسط هر دو مجدداً این آزمون توسط سه رقم هندوانه (محصول جیرفت، کریمسون و چارلستون) تکرار شد و همین نتیجه حاصل گردید (جدول ۴).

بحث

در این تحقیق مناطق نمونه‌برداری شده اکثراً جزو مناطق گرم بودند (نمونه‌های یاسوج از گیاهان گلخانه‌ای جالیز جدا شده بود)، و قارچ *P. melonis* از اکثر مناطق جالیزکاری جدا شد (جدول ۱)، زیرا قارچ *P. melonis* و میزبان‌های جالیزی آن غالباً در شرایط آب و هوایی نسبتاً گرم قادر به رشد و نمو می‌باشند(Erwin & Ribeiro 1996). عدم مشاهده‌ی بیماری در بعضی مناطق جالیزکاری احتمالاً در ارتباط با عوامل متفاوتی از جمله ارقام مورد استفاده در کشت، خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک، آب آبیاری و غلظت املاح محلول در آن و فعالیت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- عکس العمل گیاهچه های گلرنگ و پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی به گونه‌های فیتوفتورا ی جدا شده از کدوییان و غیر کدوییان

Table 1. Reaction of safflower seedlings and potato pink rot to *Phytophthora* species from cucurbit and noncucurbit

تعداد جدایه No. of Isolates	منطقه و میزبان Locality and Host	گونه قارچ Fungal species	مرگ گیاهچه گلرنگ Safflower root rot	پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی Potato pink rot
شاهد (control)	–	–	–	-
1	هرمزگان(H)- خیار(Cucumber)	*P. melonis* *	–	-
1	کوار(K)-چغندرقند(Sugar beet)	*P. drechsleri* *	+	+
1	کهکیلویه و بویراحمد(Ko)- بادنجان (Egg plant)	*P. cryptogea* *	+	+
13	اهواز(A)- خیار(Cucumber)	*P. melonis*	–	–
16	یزد(Y)- خیار(Cucumber)	*P. melonis*	–	–
1	کوار(K)- خیار(Cucumber)	*P. melonis*	–	–
15	یاسوج(Ya)- خیار(Cucumber)	*P. melonis*	–	–
2	دشت پلنگ(D)- طالبی(Melon)	*P. melonis*	–	–

A=Ahvaz, D=Dasht-e- Palang, H=Hormozgan, K=Kavar, Ko= Kuhgiloyeh and Boyer-Ahmad, Y=Yazd, Ya=Yasooj

* سه جدایه موجود در کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز

*Three isolates from collection of Plant Protection Department of Shiraz University

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میزان بوته میری در گیاهان مختلف مایه زنی شده با *Phytophthora drechsleri* و *P. melonis*

Table 3. The percentage of root rot in different plant species inoculated with *Phytophthora drechsleri* and *P. melonis* .

نام گیاه Plant species	درصد بوته میری Percentage of root rot	
	P. melonis	*P. drechsleri*
خربزه مشهدی (*Cucumis melo*)	93	0
کدو (*Cucurbita pepo*)	73.33	0
طالبی شهد شیراز (*Cucumis melo*)	86.66	0
خیار (*Cucumis sativum*)	73.33	0
هندوانه (سه رقم) (*Citrullus lanatus*)	80	93
چغندرقند (*Beta vulgaris*)	0	0
کلزا (*Brassica napus*)	0	53.33
لوبیا (*Vigna sinensis*)	0	60
عدس (*Lens esculenta*)	53.33	0
ماش (*Phaseolus aureus*)	0	0
باقلا (*Vicia faba*)	0	0
آفتابگردان (*Helianthus annus*)	0	0
کنجد (*Sesamum indicum*)	0	0
بامیه (*Hibiscus eculentum*)	0	0
توتون (*Nicotiana tobacco*)	0	0
هویج (*Daucus carota*)	0	0
گوجه‌فرنگی (*Lycopersicum esculentum*)	0	0
بادنجان (*Solanum melongena*)	0	0
فلفل (*Capsicum annum*)	0	0

* دو جدایه موجود در کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز (*P. melonis*(D45) از خیار و *P. drechsleri*(Kv3) از چغندرقند)

Two isolates from collection of Plant Protection Department of Shiraz University (*P. melonis* from cucumber and *P. dechsleri* from sugarbeet)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- میزان بوته میری ارقام هندوانه توسط دو گونه *Phytophthora drechsleri* و *P. melonis*.

Table 4. The percentage of root rot in water melon cultivars inoculated with *Phytophthora drechsleri* and *P. melonis* .

رقم هندوانه Water melon cultivars	بیماریزایی Pathogenicity		درصد بوته میری Percentage of root rot	
	P. melonis	*P. drechsleri*	*P. melonis*	*P. drechsleri*
محصول جیرفت(J)	+	+	86.66	87
کریمسون(C)	+	+	73.33	71.25
چارلستون گری(Ch)	+	+	80	78.85

Ch= Charleston Gray , J= Jiroft product, C= Crimson

*دو جدایه موجود در کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز(*P. melonis*(D45) از خیار و *P. drechsleri*(Kv3) از چغندرقند)

Two isolates from collection of Plant Protection Department of Shiraz University (*P. melonis* from cucumber and *P. dechsleri* from sugar beet)

میکروارگانیزم‌های خاکزی می‌باشد. در بعضی مناطق از جمله جیرفت، جهرم، خفر، فسا، داراب، مهارلو، ممسنی و کازرون و برازجان با وجود مشاهده علایم بیماری بوته‌میری در کل مزرعه (به طوری که در مزارعی در مناطق مهارلو و ممسنی از شدت علایم بیماری، گیاه سالمی مشاهده نمی شد) جداسازی*P. melonis* با تکرار کشت بافت‌های به ظاهر آلوده روی محیط کشت‌های مختلف (CMA و PARP) تا سه مرتبه موفقیت‌آمیز نبود و گونه فیتوفتورایی جدا نشد و تنها قارچ *Pythium aphanidermatum* و گاهی *Fusarium oxysporum* جداسازی گردید. عدم جداسازی عامل بیماری نشانگر عدم وجود قارچ در خاک نیست. عدم موفقیت در جداسازی عامل بیماری احتمالاً به علت کاهش زادمایه‌ی قارچ در رابطه با تغییر عوامل ناشناخته محیطی خاک تصور می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

در بررسی فراوانی جدایه‌های بدست آمده از بافت‌های طوقه و ریشه اکثر جدایه‌ها از هر دو بافت جداسازی شدند (جدول۱). گزارش های قبلی نشان داد که نیاز به اکسیژن در رابطه با *P. drechsleri* قابل توجه بوده و علاوه بر آن، آب نقش اساسی را در فعالیت و پراکندگی اسپورهای غیر جنسی قارچ در بردارد. به طور معمول، فراوانی اسپورانژیوم در خلل و فرج حاوی هوا بیشتر از جمعیت آنها در حفره‌های دارای آب آبیاری می‌باشد. جمعیت اسپورانژیوم در قسمت‌های سطحی آب آبیاری بیشتر بوده و آب در پراکندگی عامل بیماری به قسمت‌های مختلف مزرعه نقش اساسی دارد (Duniway 1974, Zentmayer & Erwin 1970) . با توجه به محدوده فعالیت قارچ در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری و همچنین، رشد و نمو ریشه‌ی گیاهان جالیزی در این محدوده، شرایط برای آلودگی از طریق ریشه و یا طوقه آماده می‌شود. خسروفر و بنی هاشمی (۲۰۰۴) بر اساس نتایج جداسازی عامل بیماری از قسمت‌های طوقه و ریشه در مراحل مختلف فصل زراعی اعلام کردند که در شروع پیدایش بیماری در مزرعه طوقه حساسیت بیشتری داشته و چنان چه سیستم جوی پشته‌ای مزرعه به نحوی باشد که آب در تماس با طوقه نباشد، پوسیدگی ریشه اصلی و محل انشعاب ریشه‌های فرعی موجب سبز خشکی بوته‌ها در مراحل پیشرفته رشد خواهند شد. بر این اساس، از گلخانه خیار در کوار که در مرحله شروع آلودگی بود و تعداد کمی از بوته‌ها آلوده شده بودند، تنها جداسازی از طوقه انجام پذیرفت و این با یافته خسروفر و بنی هاشمی (۲۰۰۴) مطابقت دارد.

در این تحقیق ، روش گیاهچه گلرنگ یکی از روش هایی بود که به منظور تفکیک دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* استفاده شد. شاهد این آزمایش جدایه‌های *P. drechsleri* (Kv3) و *P. melonis* (D45) از کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز بودند که قبل از این با روش‌های مولکولی مورد بررسی قرار گرفته و برای مقایسه کردن قابل اطمینان بودند (Mostowfizadeh-Galamfarsa 2005). بوته‌میری در گیاهچه‌های گلرنگ مایه‌زنی شده توسط *P. drechsleri* و عدم بوته‌میری توسط *P. melonis* از کلکسیون و ۴۷ جدایه حاصل از نمونه‌برداری‌های مختلف مشاهده شد.کاربرد گیاهچه گلرنگ اولین بار توسط *بنی‌هاشمی* و *میچل*(Banihashemi & Mitchell 1975) برای جداسازی*P. cactorum* از خاک مورد استفاده قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گرفت و سپس جهت تفکیک دو گونه *P. drechsleri* و *P. melonis* پیشنهاد گردید (Banihashemi & Mirtalebi 2006). همچنین میر طالبی و بنی هاشمی (۲۰۰۶) تمام ارقام گلرنگ را مورد آزمایش قرار دادند و اعلام کردند که آنها به *P. melonis* مقاوم و به *P. drechsleri* حساس هستند. بنابراین روش گلرنگ معیار ثابتی است و وابسته به رقم نیست. با مشاهده بوته‌میری ایجاد شده در گلرنگ توسط *P. drechsleri* و عدم بوته‌میری در گیاهچه‌های گلرنگ مایه‌زنی شده توسط*P. melonis* از کلکسیون و ۴۷ جدایه حاصل از نمونه‌برداری‌های مختلف، این نتیجه حاصل شد که ۴۷ جدایه فیتوفتورای جداسازی شده از نمونه‌برداری مناطق مختلف متعلق به گونه *P. melonis* هستند. با توجه به اینکه ۴۷ جدایه تنها از کدوییان جداسازی شده بودند و مانند گونه *P. melonis*(D45) از کلکسیون قادر به ایجاد مرگ گیاهچه در گلرنگ نبودند بنابراین، مهمترین عامل بوته میری در غالب کدوییان در مناطق نمونه برداری شده *P. melonis* تشخیص داده شد. این نتایج با پژوهش *کاتسورا* (Katsura 1976) که میزبان‌های *P. melonis* را به تیره کدوییان محدود کرد کاملاً مطابقت دارد. روش دیگری که به منظور تفکیک دو گونه *P. melonis* و *P. drechsleri* استفاده شد، روش پوسیدگی صورتی سیب زمینی بود. در این پژوهش۴۷ جدایه *P. melonis* جدا شده از مناطق مختلف در دمای ۲۰°C ایجاد پوسیدگی صورتی نکردند. سیب‌زمینی مایه‌زنی شده با *P. melonis* کلکسیون، دچار پوسیدگی صورتی نشد، ولی*P. drechsleri* و*P. cryptogea* کلکسیون منجر به ایجاد پوسیدگی صورتی در سیب زمینی شدند. اولین بار پوسیدگی صورتی در سیب زمینی با گونه *P. erythroseptica* توسط پتی‌بریج در سال ۱۹۱۳ (ر.ک.به Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2005) گزارش شد. مستوفی‌زاده قلمفرسا و همکاران (۲۰۰۵) به منظور تفکیک آزمایشگاهی جدایه‌های دو گونه *P. melonis* و*P. drechsleri* که از نظر خصوصیات ریخت‌شناختی کاملاً مشابه هستند، از معیار توانایی پوسیدگی صورتی در سیب‌زمینی استفاده کردند. کلیه جدایه‌های *P. drechsleri* مربوط به مناطق مختلف جهان (Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2005, Cooke *et al.* 2000) و میزبان‌های متفاوت به همراه جدایه‌های دو گونه خواهری آن *P. cryptogea* و *P. erythroseptica* که از نظر فیلوژنتیکی با آن هم گروه هستند، در غده سیب‌زمینی تولید پوسیدگی صورتی کردند. در صورتی که هیچ کدام

Archive of SID

www.SID.ir

از جدایه‌های *P. melonis* قادر به تولید پوسیدگی صورتی نبودند. آن ها گزارش کردند که پوسیدگی صورتی کلیه مشخصات یک صفت تاکسونومیکی را دارد. پوسیدگی صورتی به ندرت در برخی از گونه‌های دیگر فیتوفتورا مشاهده شده است (Brasier *et al.* 2003). نتایج این تحقیق بر روی ۴۷ جدایه از گیاهان جالیزی مطابق یافته‌های مستوفی‌زاده قلمفرسا و همکاران (۲۰۰۵) بود و بر اساس دستورالعمل آنها در دمای ۲۰°C و تاریکی انجام گرفت. تولید رنگ صورتی در غده‌های سیب‌زمینی که احتمالاً در اثر برهمکنش آنزیمی عامل بیماری زا و گیاه است ، منحصر به فرد می‌باشد و به سهولت قابل تشخیص است. اگرچه بررسی این علایم باید بین ۱۵ تا ۶۰ دقیقه پس از برش غده‌ها و در دمای خاص انجام شود. کمتر از این زمان هیچ رنگی قابل مشاهده نیست و پس از این مدت زمان، رنگ صورتی تبدیل به قهوه‌ای و به تدریج سیاه می‌شود (Mostowfizadeh-Ghalamfarsa *et al.* 2005). آزمون پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی که به منظور تفکیک جدایه‌های دو گونه *P. melonis* و *P. drechsleri* بکار رفت، در دمای°C ۲۶ و دمای اتاق مورد بررسی مجدد قرار گرفت. نتایج تنها در °C ۲۰ مطابق با نتایج مستوفی‌زاده قلمفرسا و همکاران (۲۰۰۵) بود. جدایه‌های *P. melonis*، *P. drechsleri* و *P. cryptogea* از کلکسیون بخش گیاهپزشکی دانشگاه شیراز در دمای°C ۲۶ و دمای اتاق مورد ارزیابی قرار گرفتند و تمام آن ها تولید پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی کردند. از این آزمون می‌توان نتیجه گرفت که دما یک فاکتور مؤثر در صحت نتایج آزمون بیماریزایی پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی می‌باشد و این یافته ما را بر آن می‌دارد که تمام فاکتورهای لازم برای انجام آزمون را ثابت نگه داریم تا نتایج صحیح و قابل اطمینانی حاصل آید. احتمالاً ژن‌های تولید کننده پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی یا محصولات آنها مانند سایر ژن‌های بیماری زایی تحت تأثیر فاکتورهای محیطی هستند. از آنجایی که دما و زمان در صحت نتایج پوسیدگی سیب زمینی مؤثر هستند، روش گلرنگ مناسب تر از روش پوسیدگی صورتی سیب زمینی می باشد. با توجه به میزبان جداسازی شده، عدم بوته میری درگلرنگ و عدم ایجاد پوسیدگی صورتی در سیب زمینی جدایه ها *P. melonis* تشخیص داده شدند.

در این تحقیق در بررسی دامنه میزبانی، تمام اعضای مورد آزمایش تیره کدوییان و عدس توسط *P. melonis* (جدایه D45 از خیار) دچار بوته میری شدند. *P. drechsleri* (جدایه Kv3 از

Archive of SID

www.SID.ir

چغندرقند) در لوبیا و کلزا ایجاد بوته میری کرد ولی دراکثر اعضای تیره کدوییان به جز هندوانه بوته میری ایجاد نکرد. عامل *P. melonis* که اولین بار از خیار بیمار در ژاپن جدا شد ، هندوانه و کدوتنبل را نیز آلوده کرده بود (Katsura 1968). این بیمارگر گسترش جغرافیایی محدودی داشت و تنها از ژاپن جدا شده بود (Erwin & Ribeiro 1996). در چین هم با بررسی خیارهای بیمار بر اساس دامنه میزبانی، ریخت‌شناسی و خصوصیات کشتی؛ بیمارگر را به عنوان *P. melonis* شناسایی کردند(Ho 1986). لو و گانگ (Lu & Gong 1982) نیز جدایه‌های به دست آمده از میوه و ساقه خیار را به عنوان*P. melonis* شناسایی کردند. عامل بیماری بوته میری کدوییان در گروه مولکولی اف قرار دارد که تعدادی از این عوامل به عنوان *P. melonis* و بقیه به عنوان *P. drechsleri* شناسایی شده اند(Mills *et al.* 1991). بر اساس گزارشات موجود، گونه *P. capsici* از میوه‌ی خیار (Alavi & Saber 1985) و ریشه، طوقه، ساقه و میوه کدو در اهواز و فارس(Alavi & Saber 1985, Banihashemi & Fatehi 1989) جداسازی شده است. بنی هاشمی و فاتحی(۱۹۸۹) گزارش کردند که اکثر ارقام خربزه و طالبی حساسیت شدیدی به *P. drechsleri* (که هم اکنون به عنوان *P. melonis* می باشد) نشان دادند در صورتی که غالب آنها به *P. capsici* مقاومت نسبی خوبی داشتند و اکثر ارقام کدو به *P. capsici* حساسیت نشان دادند. بنابراین کدوییان تنها توسط گونه *P. melonis* دچار بوته میری نمی شوند و نمی توان بوته میری تمام اعضای تیره کدوییان را به *P. melonis* نسبت داد.

میلز و همکاران (Mills *et al.* 1991) پیشنهاد کردند که *P. cajani*، *P. melonis* و *P. drechsleri* ادغام نشوند. زیرا که از نظر ژنتیکی اختلاف مشخصی بین آن ها وجود دارد. آن‌ها با مطالعات mtDNA RFLP (mitochondrial DNA restriction fragment length polymorphism) و الگوهای آیزوزیمی، چهار جدایه*P. melonis* چین و ژاپن از کدو با یک جدایه *P. sinensis* و هشت جدایه *P. drechsleri* از کدوییان را در گروه اف قرار دادند. در آنالیز مولکولی با ترادف‌های ITS (internal transcribed spacer) که توسط میرابوالفتحی و همکاران (Mirabolfathy *et al.* 2001) انجام شد، جدایه‌های شبیه *P. drechsleri* از پسته و کدوییان به عنوان *P. sinensis* و *P. melonis* شناسایی شدند. آنها با انجام اثر نگاری چند شکلی در طول قطعات تکثیر شده (amplified fragment length polymorphism fingerprint) جدایه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

ایرانی شبیه*P. drechsleri* از پسته، *P. sinensis* و *P. melonis* را مشابه یکدیگر اعلام کردند. آنها گونه *P. melonis* را در پسته شناسایی کردند و ارتباط آن و *P. pistaciae* را با بقیه گونه هایی که از نظر ITS شبیه بودند توضیح دادند. بنابراین گونه *P. melonis* تخصص میزبانی ندارد زیرا که علاوه بر کدوییان از پسته نیز جدا شده است. مستوفی‌زاده قلمفرسا (۲۰۰۵) بر اساس بازسازی فیلوژنتیکی ITS در rDNA (ribosomal DNA) و چندین ژن هسته ای و سیتوپلاسمی دیگر گزارش داد که جدایه‌های *P. melonis* بسیار به هم شبیه هستند. الکتروفورز پروتئین ژن‌های دیگر(Internal transcribed spacers, Cytochrome C oxidase, β-tubulin, Translation elongation factor 1 α, Elicitin) مشابهت جدایه‌های*P. melonis* را ثابت کرد. این جدایه‌ها در تیره کدوییان ایجاد بیماری نمود. در حالی که*P. drechsleri* و *P. cryptogea* قادر به ایجاد بیماری روی کدوییان نبودند.

بنی هاشمی (۱۹۸۹) از علف های هرز مزارع و باغات استان فارس قارچ *P. drechsleri* را گزارش کرد. *خسروفر و بنی هاشمی* (۲۰۰۴) نیز این قارچ را از ریشه خارشتر، شیرین بیان، ترب وحشی، یونجه زرد و گونه های سلمک جدا کردند و مستوفی زاده قلمفرسا (۲۰۰۵) با بررسی های مولکولی این جدایه ها را به گونه *P. melonis* تغییر نام داد. بر اساس گزارش های موجود، تعدادی از گیاهان زراعی از جمله چغندرقند، آفتابگردان، اسفناج، ذرت، هویج، گلرنگ، بادنجان، گوجه‌فرنگی، شلغم و کدو در شمار میزبان‌های عمده *P. drechsleri* می‌باشند (Erwin & Ribeiro 1996, Cother 1975, Ershad 1971). در ارتباط با واکنش متفاوت گیاهان زراعی مورد استفاده در تعیین دامنه میزبانی احتمالاً جدا یه های مختلف و ارقام مورد استفاده در تعیین قدرت بیماری زایی نقش به سزایی دارند. در تناوب زراعی مزارع آلوده به بوته‌میری جالیز از کشت یونجه، سیب‌زمینی، جو، گوجه فرنگی، گندم و ذرت استفاده می‌شود، ولی تا کنون قارچ عامل بیماری در شرایط مزرعه از این گیاهان جدا نگردیده است (Khosrowfar & Banihashemi 2004). در میان گیاهان زراعی تنها لوبیا و کلزا توسط *P. drechsleri* (جدایه Kv3 از چغندرقند) آلوده شدند.گیاه لوبیا جزو میزبانهای این گونه معرفی شده است ولی کلزا در گروه میزبانهای آن نبوده است (Erwin & Ribeiro 1996). احتمالاً فاکتورهای محیطی ناشناخته باعث نتایج متفاوت دامنه میزبانی در کلزا ، آفتابگردان، چغندرقند،

Archive of SID

www.SID.ir

هویج،گوجه فرنگی و بادنجان شده است. ایجاد بوته میری توسط *P. melonis* (جدایه D45 از خیار) از کلکسیون بخش گیاهپزشکی بر روی کدوییان مورد آزمایش و عدم بوته میری در این کدوییان توسط *P. drechsleri* (جدایه Kv3 از چغندرقند) ما را بر آن می دارد که خربزه ، طالبی ، خیار و کدو را میزبان *P. melonis* بدانیم که *P. drechsleri* قادر به آلوده کردن آنها نمی باشد.

در این تحقیق خربزه، طالبی و هندوانه در مقابل *P. melonis* حساسیت بیشتری در مقایسه با خیار و کدو داشتند که با نتایج بررسی‌های قبلی که نشان می‌دهد حساسیت طالبی، خربزه در مقابل *P. drechsleri* در مقایسه با خیار و هندوانه بیشتر و اکثر گونه‌های کدو مقاوم می‌باشند، مطابقت دارد (Khosrowfar & Banihashemi 2004, Banihashemi 1969, 1970) . با این وجود، ارقام مختلف واکنش متفاوتی نسبت به عامل بیماری داشته، به طور نمونه از رقم کدوی یزدی *P. drechsleri* گزارش شده است (Mansoori & Banihashemi 1982).

بر اساس آنچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود ارقام مختلف هندوانه (محصول جیرفت، کریمسون و چارلستون گری) با دو جدایه *P. melonis* (جدایه D45 از خیار) و *P. drechsleri* (جدایه Kv3 از چغندرقند) بیمار شدند. در بررسی دامنه میزبانی ، تنها جنس *Citrullus* از تیره کدوییان است که بر خلاف بقیه اعضا توسط *P. drechsleri* بیمار شد. این گیاه با مایه‌زنی هر دو گونه *P. melonis* و *P. drechsleri* دچار بوته‌میری شد. به همین دلیل، مجدداً سه رقم هندوانه توسط هر دو گونه مایه‌زنی شده و نتیجه مشابهی حاصل آمد. بر اساس یافته پژوهشگران، هندوانه در مقایسه با طالبی، خربزه، گرمک و خیار چنبر در برابر قارچ *P. drechsleri* (اکنون تحت نام جدید *P. melonis*) حساسیت کمتری دارد (Khosrowfar & Banihashemi 2004, Banihashemi 1969, 1970) این پژوهشگران تنها قارچ جدا شده از کدوییان بیمار(*P. melonis*) را بر روی این گیاهان آزمایش کرده‌اند و جدایه‌های به دست آمده از غیر کدوییان (*P. drechsleri*) را بر روی آنها امتحان نکردند. به همین دلیل، این تحقیق با بررسی اثر جدایه‌های کدوییان و غیر کدوییان بر روی تمام گیاهان به نتایج متفاوتی دست یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (16–13) متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: الهام اسمعیلی شیرازی فرد و دکتر ضیاءالدین بنی هاشمی، بخش گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

Archive of SID

www.SID.ir