شناسایی عوامل بیماری‌زای قارچی و شبه‌قارچی گیاهان زینتی در شهرستان شیراز*

IDENTIFICATION OF PATHOGENIC FUNGAL AND FUNGAL- LIKE ORGANISMS OF ORNAMENTAL PLANTS IN SHIRAZ

فاطمه صباحی[۱] و ضیاءالدین بنی‌هاشمی[۱]**

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۲۲)

چکیده

در این پژوهش زوال گیاهان زینتی از نظر آلودگی به عوامل بیماری‌زای قارچی و شبه‌قارچی بررسی گردید. نمونه‌برداری طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، از گیاهان بیمار در مناطق مختلف و گل‌خانه‌های شهر شیرازکه علائم پژمردگی، پوسیدگی ریشه و طوقه داشتند انجام گرفت. در بین این عوامل، *Fusarium solani*، *F. oxysporum*، *F. equiseti*، *F. culmorum*، *F. compactum*، *F. armeniacum*، *F. proliferatum*، *F. acuminatum*، *F. polyphialidicum*، *F. graminearum*، *Pythium rostratum*، *P. pyrilobum*، *P. oligandrum*، *P. aphanidermatum*، *P. deliense*، *P. irregulare*، *Phytophthora nicotianae*، *Cylindrocarpon destructans* و گونه‌های *Rhizoctonia solani* و ریزوکتونیا دو هسته‌ای به میزان بیشتری جداسازی شدند واز نظر بیماری‌زایی نیز بررسی شدند. در این بررسی مشخص شد *Rhizoctonia solani* با گروه‌های آناستوموزی AG2 و AG4 مهمترین بیمارگر قارچی گیاهان زینتی در شیراز می‌باشد.

کلیدواژه: پوسیدگی ریشه، مرگ گیاهچه، بیمارگرهای قارچی و شبه قارچی، فارس

---

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول، ارائه شده به دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

** مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی:zia1937@gmail.com

۱- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی،دانشگاه شیراز

مقدمه

امروزه با توسعه روز افزون ساختمان‌های مرتفع وتاسیسات عظیم دست ساز بشر، فضای زیست انسان به چهره ای خشن و بی‌روح تبدیل شده است. گل، گلزار و فضای سبز خشونت و سردی ناشی از آنها را به چهره ای مطبوع و دلنشین تبدیل می‌نماید (Razinataj2009). از آنجا که گل‌ها و گیاهان زینتی تنوع بسیاری دارند لذا در معرض طیف وسیعی از بیمارگرهای گیاهی از جمله بیمارگرهای قارچی قرار دارند. از جمله این بیمارگرهای قارچی می‌توان به گونه‌های *Fusarium* به عنوان عامل پژمردگی فوزاریومی، زردی اندام‌های هوایی، پوسیدگی ریشه، طوقه و شانکر ساقه (Ashrafi *et al*. 2010)، گونه-های *Rhizoctonia* به عنوان عامل پوسیدگی ریشه ، طوقه ، ساقه و بلایت تار عنکبوتی (Holcomb 1992) و همچنین گونه‌هایی از *Sclerotium*، *Alternaria*، *Cylindrocarpon*، *Botrytis* و *Colletotrichum* اشاره کرد. گونه‌های مختلف *Fusarium* به عنوان بیمارگر روی گل‌های زینتی از نقاط مختلف دنیا گزارش شده‌اند، که در این میان گونه *F. oxysporum* با فرم‌های ویژه‌ی متفاوت بیشترین گزارش‌ها را به خود اختصاص داده است. در مطالعات قبل گونه *Fusarium oxysporum* به عنوان عامل پژمردگی گل مروارید در ایتالیا (Garibaldi *et al*. 2004a)، عامل پژمردگی فوزاریومی گیاهان ژربرا در ایالت ایمپریا (Imperia) در شمال ایتالیا (Garibaldi *et al*. 2004b) و بیمارگر ژربرا در اسپانیا (Garibaldi and Minuto 2007) معرفی شده است. بنی‌هاشمی در سال ۱۳۵۰ فوزاریوم گلایول را از یکی از گلکاری‌های شهرستان شیراز جداسازی و بیماری‌زایی آنرا به اثبات رسانید (اطلاعات چاپ نشده). در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۴،Ren و همکاران بیماری پژمردگی فوزاریومی اسطوخودوس را در چندین خزانه در کشور چین مورد مطالعه قرار دادند. با جداسازی بیمارگر از ریشه، *F. solani* به عنوان عامل بیماری معرفی شد (Ren *et al*. 2008). در سال ۱۳۸۶، اوجی اردبیلی و همکاران، سه گونه فوزاریوم شامل گونه‌های *F. solani, F. reticulatum* و *F.* sp را از ریشه و طوقه سیاه شده رزماری مرکز آموزش جهاد کشاورزی استان سمنان جداسازی کردند (Oji-Ardebili *etal*. 2008). چیس (Chase 1991) از گیاهان زینتی منطقه فلوریدا ۳۰۹ جدایه ریزوکتونیا جداسازی و گروه‌های آناستوموزی و وضیعت هسته‌های آنها را توصیف کرد. در بین این جدایه‌ها تنها تعداد کمی دوهسته‌ای و روی میزبانهایشان بیماری زا بودند، اما جدایه‌های *R. solani* با گروه آناستوموزی ۴، دامنه میزبانی وسیعی روی گیاهان زینتی علفی داشتند(Chase 1991). در ایران نیز *Rhizoctonia solani* به عنوان بیمارگر رزماری از مشهد و تهران (Ashrafi & Falahati-Rastegar 2008 Oji-Ardebili *et al*. 2008)، گل میمون از دزفول (Ebrahimi & Minassian 1973) و شاهپسند (*Verbena venosa*) از اهواز (Safaee *et al*. 1999) گزارش شده است.مورمان و همکاران(Moorman *et al*. 2002) از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۱، تعدادی از محصولات گلدار گلخانه‌ای راکه توسط گونه‌های *Pythium*آلوده شده بودند در ایالت پنسیلوانیا بررسی کردند. گونه‌های *P. irregulare* از گل‌های میمون، داودی، ژربرا، شمعدانی، گل ناز و آهار جداسازی شد. *P. ultimum* از گل‌های لیلیوم، شاهپسند، سلوی، شمعدانی، داودی، بگونیا و میمون و *P. aphanidermatum* از گل-های شمعدانی و فرفیون و *P. dissotocum* از گل‌های اطلسی و شمعدانی جدا شد. همچنین جداسازی *P. heterothallicum*، *P. myriotylum* و *P.* Group F نیز از

شمعدانی گزارش شده است. ارشاد (Ershad 1977)، *P. coloratum* بیمارگر گل کاغذی یک ساله (*Helichrysum plicatum*) از رامین، *P. oligandrum* را عامل پوسیدگی پیتیومی در شاهپسند درختی (*Lantana* sp.) از تهران و همچنین *P. intermedium* و *P. ultimum* را بیمارگر بگونیا (*Begonia semperflorens*) از تهران گزارش کرد. همچنین بیمارگر *Phytophthora nicotianae* از گیاه اسطوخودوس (*Lavandula vera*) از کرج، کرمان، رفسنجان، سمنان، شیراز و تهران گزارش شد (Banihashemi & Ghaisi 1998, Mirabolfathy 2004, Anonymous 2002). علاوه بر گیاهان رزماری و اسطوخودوس، *P. nicotianae* از شمعدانی در کرج و محلات (Mirabolfathy 2002)، از گل جعفری در تهران (Alavi & Akhavizadegan 1986, Ershad 1992)، از اطلسی (*Petunia* (sp.) در تهران (Mirabolfathy & Ershad 1991)، از گل میمون (*Antirrhinum majus*) در شیراز و حومه (بنی‌هاشمی،۱۳۶۳ –تماس شخصی) و همچنین از گل میمون در اهواز، فارس و تهران (Alizadeh 1988, (Ershad 1992, Ranjbaran *et al*. 2006، از سلوی (*Salvia officinalis*) در زرقان (Banihashemi & Ghaisi 1998)، از میخک (*Dianthus caryophyllus*) در شمیران و تهران (Anonymous, 1967)، از بنفشه آفریقایی (*Saintpaulia ionantha*) در چالوس و تهران (Mirabolfathy & Ershad 1993)، از گل دیفن باخیا (*Dieffenbachia amoena*) در کرج و ورامین (Mirabolfathy 2002) جداسازی شد.شهر شیراز به عنوان یکی از شهرهای بزرگ ایران از نظر گل‌کاری حائز اهمیت است. گل‌های زینتی در این شهر از حمله بیمارگرهای گیاهی مصون نبوده و پژمردگی گیاهان، پوسیدگی ریشه و طوقه آن‌ها سال‌هاست که وجود دارد. لذا جهت حفظ و نگهداری گل‌های زینتی موجود در سطح شهر، شناخت عوامل بیماری جهت مدیریت آن‌ها امری مهم و ضروری می‌باشد.

روش بررسی

نمونه‌برداری

نمونه‌برداری طی اردیبهشت ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۱از نواحی گل‌کاری شده و گلخانه‌های شهر شیراز که در آن مناطق، گیاهان دارای زوال، پوسیدگی ریشه و طوقه مشاهده گردید، انجام شد.

جداسازی

جداسازی عوامل بیماری‌زا از بافت آلوده

قسمت‌های آلوده گیاهان، پس از شستشو با آب، با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪، ضدعفونی سطحی گردید و پس از چند بار شستشو در آب مقطر سترون با دستمال کاغذی خشک و روی محیط کشت PDAاسیدی (عصاره ۳۰۰ گرم سیب‌زمینی، ۲۰ گرم دکستروز، ۱۶ گرم آگار در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر) کشت و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای جداسازی شبه-قارچ‌ها، بافت‌های آلوده گیاهان زینتی به مدت نیم تا یک ساعت زیر آب لوله شسته و به قطعات ۵-۳ میلی‌متری تقسیم شد. سپس قطعات بدون ضد عفونی سطحی چندین بار با آب مقطر سترون شسته و روی محیط‌کشت نیمه-انتخابی PARP (عصاره ۴۰ گرم ذرت پاپ‌کرن، ۱۶ گرم آگار، ۲۰ میلی‌گرم دلواسید، ۲۵۰ میلی‌گرم آمپی‌سیلین، ۱۰ میلی‌گرم ریفامپین، ۱۰۰ میلی‌گرم PCNB و ۵۰ میلی‌گرم بنومیل در ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر) کشت گردید

(Singelton *et al.* 1992).

خالص سازی

قارچ‌های جداسازی شده با دو روش نوک ریسه و تک اسپور خالص‌سازی شدند.

تشخیص

شناسایی جدایه‌های بدست آمده در حد جنس با استفاده از کلید شناسایی (Barnett *et al.* 1998) صورت گرفت. شناسایی جنس‌های *Fusarium*، *Rhizoctonia*، *Pythium*، *Phytophthora* و *Cylindrocarpon* با استفاده از منابع موجود در سطح گونه انجام شد (Leslie & Summerelle 2006)، (Sneh *et al.* 1991)، (Van der Stamps *et al.* 1990, Plaats-Niterink 1981)، (Waterhouse 1963). جهت تعیین تعداد هسته در هر سلول ریسه در جدایه‌های ریزوکتونیا از روش باندونی (Bandoni 1979) استفاده شد.گروه آناستوموزی جدایه-های *Rhizoctonia* با جفت کردن آن‌ها با سویه‌های آزمون کننده (tester) و مشاهده پیوند ریسه‌ها با روش اسلاید تمیز مورد بررسی قرار گرفت (Krondland & Stanghllini 1988). به منظور تعیین گروه‌های آناستوموزی جدایه‌های *R. solani* با گروه‌های آناستوموزی استاندارد موجود شامل AG1.IA، AG2.2، AG2 ، AG2.2.B، AG2.2ⅢB، AG3 ، AG4، AG7 ، AG11 و AG13 بررسی و بر اساس امتزاج با AG خاص در آن گروه آناستوموزی قرار گرفتند.

کاشت بذر و قلمه گل‌ها

به منظور کشت بذر و قلمه گل‌ها، ابتدا تمامی خاک‌های مورد استفاده دوبار سترون و به مدت یک ماه هوادهی و سپس با نسبت۱:۲ با ماسه مخلوط شدند. بذر انواع گل‌ها (جداول ۲ و ۳) تهیه و در ظروف پلاستیکی یک کیلویی محتوی ترکیبی از خاک و ماسه کشت گردید و به مدت ۴۵ روز در گلخانه نگهداری شد. همچنین قلمه گیاهان شمعدانی، رزماری، اسطوخودوس، عشقه، لش بنفش(برگ بیدی)، لش سبز، گل کاغذی، شاهپسند درختی و اختر از گلخانه باغ ارم تهیه و به مدت ۲۰ روز درگلخانه به منظور ریشه‌دهی نگهداری شدند.

تهیه زادمایه

زادمایه Rhizoctonia

برای تهیه زادمایه این قارچ، ابتدا به میزان ۵۰ میلی‌لیتر بذور گندم درون فلاسک‌های ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته وباآب شستشوداده شد. سپس فلاسک‌ها سه بار به طور یک روز در میان سترون شدند و در نهایت چهار تا پنج بلوک از قارچ که به مدت سه روز روی محیط کشت PDA رشد یافته بود به درون آن‌ها اضافه شد فلاسک‌ها به مدت دو تا سه هفته در دمای اتاق نگهداری شدند.

زادمایه Fusarium

زادمایه اعضای این جنس با استفاده از بذر ارزن طبق روش وسترلند تهیه گردید (Westerlund *et al.* 1974).

زادمایه Pythium و Phytophthora

مایه دو شبه قارچ بالا با استفاده از ورمیکولیت و عصاره دانه شاهدانه تهیه شد (بنی‌هاشمی و فاتحی، ۱۳۶۸).

زادمایه Cylindrocarpon

برای تهیه زادمایه جدایه‌های این جنس، سطح پرگنه-های هفت روزه قارچ روی محیط PDA توسط اسکالپل خراش داده و درون یک بشر ریخته شد، سپس ۵۰ میلی-لیتر آب مقطر سترون به آن اضافه شد. سوسپانسیون به-دست آمده از پارچه ململ سترون عبور داده تا ناخالصی‌ها گرفته شود. سپس به کمک هموسیتومتر از سوسپانسیون حاصل، رقت 10^6در میلی‌لیتر تهیه شد.

مایه‌زنی

مایه‌زنی با جدایه‌های *Rhizoctonia*

به منظور مایه‌زنی، ۴۵ روز پس از سبز شدن،مایه قارچ با پنس در کنار طوقه گیاهان قرار داده شد. به منظور مطالعه بیماری در آزمون قبل از سبز شدن، مایه قارچ به نسبت ۱ به ۱۰ با خاک رویی مخلوط گردید و سپس ۳۰ عدد بذر به صورت خطی روی سطح خاک قرار داده شد و خاک آلوده روی آن‌ها اضافه گردید. لازم به ذکر است که در این نوع مایه‌زنی (قبل از سبز شدن) تنها بذر گل‌هایی انتخاب شد که درصد جوانه‌زنی بالایی داشتند. همچنین خاک ظروف شاهد با دانه‌های گندم حاوی محیط PDA فاقد بیمارگر مخلوط و ۳۰ بذر در آن کاشته شد و تعداد گیاهچه‌هایی که پس از مایه‌زنی رشد کردند در روزهای مختلف شمارش شدند.

مایه‌زنی با جدایه‌های *Fusarium*

به منظور مایه‌زنی گیاهان ۴۵ روزه با گونه‌های مختلف *Fusarium*، خاک اطراف طوقه و ریشه هر گیاهچه کنار زده شد و کنار طوقه هر گیاهچه ۲/۵ میلی‌لیتر بذر کلنیزه شده ارزن *با*جدایه‌ای از *Fusarium* ریخته شد. گلدان‌های شاهد با بذور ارزن سترون شده که توسط قارچ کلنیزه نشده‌اند مایه‌زنی شدند.

مایه‌زنی با جدایه‌های *Pythium* و *Phytophthora*

بدین منظور ۳۰ میلی‌لیتر از مایه قارچ به گلدان‌ها اضافه و سپس آبیاری شدند. برای تعیین جدایه‌هایی که باعث ایجاد مرگ گیاهچه (قبل از سبز شدن) می‌شوند نیز مایه مربوطه به هر جدایه به نسبت ۱ به ۱۰ با خاک مخلوط و به داخل ظرف‌های پلاستیکی انتقال داده شدند، سپس ۳۰ بذر در داخل این مخلوط مایه و خاک کاشته شد.

مایه‌زنی با جدایه‌های *Cylindrocarpon*

برای مایه‌زنی این جدایه‌های این جنس، گیاهان ۴۵ روزه به آرامی از خاک خارج کرده به طوری‌که به ریشه آسیب وارد نشود، سپس ریشه بعد از شستشو در آب مقطر درون محلول کنیدیوم‌های بیمارگر با رقت 10^6در میلی‌لیتر فرو برده و گیاه به گلدان جدید انتقال داده شد. برای گلدان شاهد از آب مقطر سترون استفاده شد.

در تمام آزمایش‌های مایه‌زنی، قارچ‌های مایه‌زنی شده از محل ریشه و طوقه گیاهان مایه‌زنی شده به طور مجدد جداسازی و شناسایی شدند.

نتایج

عوامل قارچی و شبه‌قارچی از ریشه، طوقه و ساقه گیاهان زینتی آلوده جداسازی و شناسایی شدند. گونه‌های بیماری‌زا روی گیاهان زینتی که به میزان بیشتری جداسازی شدند با ذکر تعداد جدایه‌ها عبارتند از: *R. solani* (۹۳) ، *Rhizoctonia* sp. دو هسته‌ای (۱۳)، *F. solani*(۶۴)، *F.*

F. proliferatum (۱۳)، *F. acuminatum* (۱۵)، *F. compactum* (۹)، *F. oxysporum* (۱۱)، *F. armeniacum*(۶)، *F. polyphialidicum* (۷)، *F. equiseti* (۳)، *F. culmorum* (۴)، *F. graminearum*(۲)و *Cylindrocarpon destructanse*(۳)، *P. pyrilobum* (۱۲ جدایه)، *P. rostratum* (۲۶ جدایه)، *P. deliense* (۷ جدایه)، *P. aphanidermatum* (۵ جدایه)، *P. irregulare* (۹ جدایه)، *P. oligandrum* (۴جدایه)، *Phytophthora nicotianae* (۳۶) و ۳۱ جدایه از *Pythium* به دلیل عدم تولید اسپورانژیوم قابل شناسایی نبوده و در *Pythium* spp. مختلف قرار گرفتند.جدایه‌هایی به صورت تصادفی انتخاب و از نظر بیماری‌زایی بررسی شدند.گروههای آناستوموزی *R.solani*غالبا متعلق به AG2 و AG4بود ولی سایر گروههای آناستوموزی,AG11، AG2.2، AG2.2B و-AG 1-1-A, و به ندرت AG-7 نیز تشخیص داده شدند. تعیین گروه‌های آناستوموزی ریزوکتونیا ی دو هسته ای به علت عدم دسترسی به جدایه آزمون میسر نگردید.

مطالعات بیماریزایی

Rhizoctonia spp.

از ۱۰۶جدایه*Rhizoctonia*، ۲۱ جدایه *R. solani* و ۴ جدایه ریزوکتونیا دو هسته‌ای به میزبان‌های خود مایه‌زنی شدند (جدول ۱). در تیمارهایی که با جدایه‌های R7 (گل آهار)، R56 (رزماری)، R71 (ابری)، R75، R78، R94 و R97 (لش بنفش)، R80 (اختر) و R87 (گل کاغذی) مایه-زنی شدند هیچ گونه علائمی نسبت به شاهد مشاهده نشد. در بقیه تیمارها شامل گل آهار، جعفری، ابری، تاج‌خروس و شب بو علائم بعد از ۴ روز به صورت پژمردگی کامل گیاه، بافت مردگی در ناحیه طوقه و تغییر رنگ و کوتاهی ریشه دیده شد. در تیمارهای رزماری مایه‌زنی شده با R58 و R61 علائم بعد از ۱۵ روز به صورت پژمردگی و بعد از یک ماه به صورت تغییر رنگ در طوقه و ساقه مشاهده شد اما علائمی از پوسیدگی ریشه و بافت‌مردگی در طوقه نسبت به شاهد دیده نشد. در تیمارهای گل اختر مایه‌زنی شده با R99 و R102 بعد از یک ماه علائم به صورت پژمردگی، پوسیدگی ریشه و طوقه مشاهده شد. درصد گیاهان مرده محاسبه و نتایج در جدول ۱ آورده شده است.آزمون بیماری‌زایی قبل از کشت، تنها روی گیاهان تاج‌خروس، ابری و گل جعفری انجام شد. بقیه گل‌های زینتی به این دلیل که درصد جوانه‌زنی بذر آن‌ها پایین بود در این آزمون استفاده نشدند. بیشترین درصد پوسیدگی بذر در گل جعفری در تیمارهای مایه‌زنی شده با جدایه-های R45(*R. solani* AG2) و سپس R20(*R. solani* AG4) مشاهده شد و کمترین درصد مربوط به جدایه (*R. solani* UN)R13 بود که تفاوت کمی با شاهد داشت. در مورد گل ابری نیز بیشترین درصد پوسیدگی بذر مربوط به جدایه‌های R69(*R. solani* AG2) و سپس R65(*R. solani* AG4) مشاهده شد و کمترین درصد مربوط به جدایه (*R. solani* UNR71) بود که تفاوتی با شاهد نداشت. همچنین در گل تاج‌خروس تیمارهای مایه‌زنی شده با جدایه‌های R74(*R. solani* AG2) و سپس R72(*R. solani* AG4) به ترتیب بیشترین درصد پوسیدگی بذر را داشتند.

Fusarium spp.

از ۱۳۵ جدایه *Fusarium*، ۴۹جدایه از گونه‌های مختلف به میزبان‌های خود مایه‌زنی شدند (جدول ۲). در تیمارهای مایه‌زنی شده با *F. solani*، گل کوکب و گل جعفری بعد از یک هفته علائم پژمردگی در مقایسه

جدول ۱. درصد گیاهان مرده در اثر مایه‌زنی با جدایه‌های مختلف *Rhizoctonia solani* و *Rhizoctonia* sp. دو هسته‌ای در شرایط گلخانه

Table 1 Percent mortality of ornamental plants inoculated by *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia* under greenhouse conditions

درصد گیاهان مرده % dead plant	میزبان Host	منبع جداسازی Source	گروه آناستوموزی AG	کد جدایه Isolate code
				R. solani
100	آهارZinnia	طوقه(C)	AG2	R1
0	آهارZinnia	ریشه (R)	UN	R7
100	آهارZinnia	ریشه (R)	AG4	R8
50	گل جعفریMarigold	ریشه (R)	UN	R13
93	گل جعفریMarigold	ریشه (R)	AG4	R20
75	گل جعفریMarigold	ریشه (R)	UN	R25
100	گل جعفریMarigold	طوقه(C)	AG2	R45
0	رزماریRosemary	ریشه (R)	AG7	R56
100	رزماریRosemary	طوقه(C)	AG1.1.A	R58
100	رزماریRosemary	ریشه (R)	UN	R61
100	ابری Pussy foot	ریشه (R)	AG4	R65
100	ابری Pussy foot	ریشه (R)	AG2	R69
0	ابری Pussy foot	ریشه (R)	UN	R71
88	تاج‌خروسFlower amour	ریشه (R)	AG4	R72
100	تاج‌خروسFlower amour	ریشه (R)	AG2	R74
0	لش بنفشSpiderwort	ریشه (R)	AG2	R75
0	لش بنفشSpiderwort	طوقه	AG4	R78
0	اخترIndian shot	ریشه (R)	UN	R80
0	گل کاغذیBougainvillea	ریشه (R)	AG2.2.B	R87
100	شب‌بوWall flower	طوقه(C)	AG2	R89
74	شب‌بوWall flower	طوقه(C)	AG4	R92
				Binucleate *Rhizoctonia*
0	لش بنفشSpiderwort	ریشه (R)	UN	R94
0	لش بنفشSpiderwort	ریشه (R)	UN	R97
66	اخترIndian shot	ریشه (R)	UN	R99
66	اخترIndian shot	طوقه(C)	UN	R102

R=Root C=Crown

جدول ۲. درصد گیاهان مرده در اثر مایه‌زنی با جدایه‌های مختلف *Fusarium* spp. در شرایط گلخانه

Table 2 Percent mortality of ornamental plants inoculated by *Fusarium* spp. under greenhouse conditions

کد جدایه Isolate code	میزبان Host	درصد گیاهان مرده % dead plant	کد جدایه Isolate code	میزبان Host	درصد گیاهان مرده % dead plant
F. solani			*F. oxysporum*		
F3	Rosemaryرزماری	100	F104	Lavander اسطوخودوس	75
F9	Garden dahlia کوکب	55	F106	Ivyعشقه	66
F11	Marigoldگل جعفری	68	F107	Marigoldگل جعفری	90
F25	Pelargoniumشمعدانی	66	F112	Rosemaryرزماری	66
F34	Indian shotاختر	66	*F. armeniacum*		
F37	Lavander اسطوخودوس	100	F115	Lavander اسطوخودوس	33
F56	Ivyعشقه	33	*Fusarium* sp.		
F. proliferatum			F119	Flower amourتاج‌خروس	63
F67	Marigoldگل جعفری	68	*F. polyphialidicum*		
F70	Marigoldگل جعفری	60	F126	Marigoldگل جعفری	82
F. acuminatum			*F. equiseti*		
F79	Garden dahlia کوکب	61	F128	Rosemaryرزماری	75
F83	Lavander اسطوخودوس	66	*F. culmorum*		
F90	Marigoldگل جعفری	54	F131	Vervainشاهپسند	50
F. compactum			F133	Wall flowerشب‌بو	100
F93	Pussy foot ابری	40	*F. geraminearum*		
F97	Lavander اسطوخودوس	66	F134	Marigoldگل جعفری	30
F98	Marigoldگل جعفری	56			
F100	Wall flowerشب‌بو	25			

با تیمارهای شاهد مشاهده شد. علاوه بر پژمردگی گیاه، پوسیدگی، کاهش حجم و تغییر رنگ در ریشه و پوسیدگی طوقه در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد. در تیمارهای رزماری و اسطوخودوس علائم بعد از یک ماه به صورت پژمردگی در مقایسه با شاهد دیده شد اما در این گیاهان تفاوتی در رنگ ریشه مشاهده نشد، ریشه گیاهان آلوده تنها علائم پوسیدگی را نشان دادند. درتیمارهای شمعدانی، اختر و عشقه مایه‌زنی شده، بعد از ۱۵ روز تغییر رنگ و پژمردگی ابتدا در برگ‌های پایین دیده شد، سپس این پژمردگی به برگ‌های بالاتر پیشرفت داشت. بعد از یک ماه که ریشه‌ها بررسی شدند علائم به صورت پوسیدگی ریشه ، پوسیدگی و تغییر رنگ در طوقه که به سمت ساقه پیشروی داشت، مشاهده شد. در تمامی تیمارها قارچ مایه-زنی شده، دوباره جداسازی شد. در تیمارهای گل کاغذی،

لش بنفش، لش سبز، شاهپسند درختی، شب‌بو و گل مروارید سفید که مایه‌زنی شدند هیچ گونه علائمی نسبت به تیمارهای شاهد مشاهده نشد.

در مایه‌زنی *F. proliferatum* ، علائم پژمردگی در گل جعفری و پوسیدگی و کاهش حجم ریشه و پوسیدگی طوقه مشاهده شد.

در تیمارهای مایه‌زنی شده با *F. acuminatum*، در گل کوکب، گل جعفری بعد از یک هفته و اسطوخودوس بعد از یک ماه علائم پژمردگی و تغییر رنگ در ریشه مشاهده شد. اما علائمی از پوسیدگی ریشه‌ها دیده نشد. جدایه‌هایی از این گونه که به گل مارگریت، شمعدانی و گل ابری مایه‌زنی شدند، روی این گیاهان بیماری‌زا نبودند.

در مایه‌زنی *F. compactum*، بیماری‌زایی این گونه روی رزماری اثبات نشد اما بقیه جدایه‌های مایه‌زنی شده به گل ابری، اسطوخودوس، گل جعفری و گل شب‌بو بیماری‌زا بودند. علائم این گونه روی ابری، گل جعفری و شب‌بو پس از یک هفته به صورت پژمردگی گیاه، تغییر رنگ و کاهش حجم ریشه، پوسیدگی ریشه و طوقه در مقایسه با شاهد مشاهده شد. اسطوخودوس مایه‌زنی شده با این قارچ پس از یک ماه علائم پژمردگی، پوسیدگی ریشه را نشان دادند.

از گونه *F. oxysporum*، جدایه F103 مایه‌زنی شده به مارگریت و F102 مایه‌زنی شده به مروارید بیماری‌زا نبودند اما علائم پژمردگی پس از ۱۵ روز در اسطوخودوس و عشقه مشاهده شد. پس از یک ماه که ریشه‌ها بررسی شدند، علائم پوسیدگی، کاهش حجم ریشه و از بین رفتن قسمت‌هایی از ریشه، تغییر رنگ در ریشه‌ها، پوسیدگی و تغییر رنگ در طوقه که به سمت ساقه پیشروی داشت، مشاهده شد. همچنین جدایه F107 به گل جعفری و F112 به رزماری مایه‌زنی شدند. این دو جدایه بعد از یک هفته در گل جعفری و بعد از یک ماه در گیاه رزماری منجر به پوسیدگی ریشه، تغییر رنگ در ریشه و نهایتا پژمردگی گیاه شدند.در مایه‌زنی گونه *F. armeniacum* تنها جدایه F115 روی اسطوخودوس بیماری‌زا بودو بقیه جدایه‌ها بیماری‌زا نبودند.از گونه *Fusarium* sp.، جدایه F119 به تاج خروس مایه‌زنی شد، علائم پژمردگی گیاهان بعد از یک هفته مشاهده شد.گونه *F. polyphialidicum* تنها روی گل جعفری بیماری‌زا بود و بیماری‌زایی روی گل اختر و شاهپسند مشاهده نشد.گونه *F. equiseti*تنها روی رزماری بیماری‌زا بود. علائم به صورت پژمردگی مشاهده شد، در ریشه‌ها نیز علائم تغییر رنگ بدون پوسیدگی مشاهده شد.در تیمارهای مایه‌زنی شده با گونه *F.culmorum* ، بیماری‌زایی این گونه روی گل جعفری اثبات نشد و در تیمارهای شاهپسند و شب‌بو علائمی در ریشه‌ها مشاهده نشد، تنها پوسیدگی طوقه دیده شد. از گونه *F. graminearum*، جدایه F134 تنها روی گل جعفری بیماری‌زا بود.در تمامی تیمارهای دارای علائم، قارچ مایه‌زنی شده، دوباره جداسازی شد. همچنین تعداد گیاهان مرده هر روز به مدت دو ماه بعد از مایه‌زنی شمارش و درصد گیاهان مرده محاسبه شد. نتایج در جدول ۲ آورده شده است.

Pythium spp.

از ۹۴ جدایه *Pythium* spp.، ۱۹ جدایه به میزبان‌های خود مایه‌زنی شدند (جدول ۳). در مطالعات بیماری‌زایی که در مرحله بعد از رشد گیاهچه‌ها، انجام شد، در تیمارهایی از شمعدانی که با جدایه‌های P1 و P7 از گونه *P. pyrilobum* مایه‌زنی شده بودند بعد از ده روز تغییر رنگ در برگ‌ها مشاهده شد، سپس برگ‌ها پژمرده و دچار ریزش شدند، بعد از ۴۵ روز پوسیدگی در طوقه و ساقه و

جدول ۳. درصد گیاهان مرده در اثر مایه‌زنی جدایه‌های مختلف *Pythium* spp. در شرایط گلخانه

Table 3 Percent mortality of ornamental plants inoculated by *Pythium* spp. under greenhouse conditions

کد جدایه Isolate code	میزبان Host	درصد گیاهان مرده % dead plant
P.pyrilobum		
P1	شمعدانیPlargonium	100
P7	شمعدانیPlargonium	100
P. rostratum		
P13	شمعدانیPlargonium	100
P30	شمعدانیPlargonium	100
P. deliense		
P42	گازانیاGazania	100
P43	تاج‌خروسFlower amour	100
P. aphanidermatum		
P46	تاج‌خروسFlower amour	100
P. irregulare		

از بین رفتن ریشه‌ها مشاهده شد. در تیمارهایی که با جدایه‌های P13 و P30 از گونه *P. rostratum* مایه‌زنی شدند همین علائم بعد از ۲ ماه در ساقه و طوقه مشاهده شد. از گونه *P. deliense* جدایه P42 به گازانیا و جدایه P43 به تاج‌خروس مایه‌زنی شد. علائم بعد از پنج روز به صورت پژمردگی گیاه و پوسیدگی طوقه مشاهده شد اما علائمی از پوسیدگی ریشه دیده نشد. از گونه *P. aphanidermatum* جدایه P46 به تاج خروس مایه‌زنی شد، علائم بعد از سه روز به صورت پژمردگی، پوسیدگی ریشه و طوقه مشاهده شد.در مایه‌زنی جدایه P55 گونه *P. irregular* به لش سبز (برگ بیدی) بعد از ۴۵ روز پوسیدگی ریشه و طوقه مشاهده شد ، در تیمارهای کوکب مایه زنی شده با P64 و گل جعفری مایه‌زنی شده با P76 بعد از یک هفته علائم پژمردگی، پوسیدگی ریشه و طوقه در مقایسه با تیمارهای شاهد مشاهده شد. در تیمار گل اختر مایه‌زنی شده با جدایه P69 پس از ۱۴ روز تغییر رنگ در برگ‌ها شروع شد، پس از ۳۰ روز تمام برگها تغییر رنگ داده ،پوسیدگی در ریشه و تغییر رنگ ریشه و طوقه مشاهده شد. در تمامی تیمارهای دارای علائم، بیمارگر مایه‌زنی شده مجدداً جداسازی شد و درصد گیاهان بیمار محاسبه شد (جدول ۳).

در مطالعات بیماریزایی قبل از سبز شدن که به منظور تعیین درصد مرگ گیاهچه و پوسیدگی بذر انجام شد، تعداد بذرهای جوانه زده در هر تیمار هر روز شمارش و نسبت به شاهد مقایسه شد. در این آزمایش از گونه *P. deliense* جدایه P43 و از گونه *P. aphanidermatum* جدایه P46 جهت تعیین مرگ گیاهچه تاج خروس استفاده شد. در این آزمون تعداد بذر جوانه زده شاهد تاج‌خروس ۱۰۰٪ و تیمار جدایه P46، ۳۰٪ محاسبه شد. تیمار جدایه P43، ۴۰٪ و شاهد گل جعفری ۹۰٪ و تیمار جدایه P76، ۳۰٪ محاسبه شد. در تیمارهای P80 مایه‌زنی شده به گل جعفری و P67 مایه‌زنی شده به ابری هیچ گونه پوسیدگی بذر مشاهده نشد چون تعداد بذور جوانه زده در تیمارها با شاهد تفاوتی نداشتند (جدول ۴). جدایه‌های جداسازی

جدول ۴. درصد پوسیدگی بذر در اثر مایه‌زنی جدایه‌های مختلف *Pythium* spp. در شرایط گلخانه

Table 4.Seed rot percentage in plants inoculated by *Pythium* spp. under greenhouse conditions

کد جدایه Isolate code	میزبان Host	درصد پوسیدگی بذر % seed rot
P. *deliense* (P43)	تاج‌خروس Flower amour	60
P. *aphanidermatum*(P46)	تاج‌خروس Flower amour	70
P. spp5(P76)	گل جعفری Marigold	60
P. spp6(P80)	گل جعفری Marigold	0
P. spp2(P67)	ابری Pussy foot	0

شده از گل‌های گازانیا، آهار، کوکب، شب‌بو و شاهپسند به‌دلیل اینکه درصد جوانه‌زنی بذر این گل‌ها پایین بود در این آزمون استفاده نشدند.

Phytophthora nicotianae

از بین جدایه‌های *P. nicotianae* جدایه Ph4 و Ph8 به گیاه رزماری و جدایه Ph21 و Ph28 به گیاه اسطوخودوس مایه‌زنی شد. در تیمارهای اسطوخودوس مایه زنی شده بعد از ۴۵ روز علائم تغییر رنگ در ریشه، طوقه، ساقه و پژمردگی در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد. در تیمار-های رزماری مایه‌زنی شده پس از ۴۵ روز علائم بیماری به صورت تغییر رنگ طوقه و ساقه و پوسیدگی و کاهش حجم ریشه دیده شد. در تمامی جدایه‌ها ۱۰۰٪ مرگ گیاهان مشاهده شد.

Cylindrocarpon destructanse

جدایه C1 از *C. destructanse* به گل جعفری و جدایه C3 به شاهپسند مایه‌زنی شد. در هر دو تیمار گیاهان مایه-زنی شده بعد از دو هفته علائم پژمردگی و پوسیدگی طوقه را نشان دادند. همچنین قارچ مایه‌زنی شده مجدداً جداسازی شد. این گونه در هر دو میزبان باعث مردن ۱۰۰٪ گیاهان شد.

بحث

در این تحقیق گونه‌های *Rhizoctonia solani* و *Rhizoctonia* spp. دو هسته‌ای از گل‌های زینتی شهرستان شیراز جداسازی شد. *Rhizoctonia solani*، ریزوکتونیا دو هسته‌ای و همچنین *R. zeae* قبلاً به عنوان عوامل بیماری‌زا روی گیاهان زینتی مختلف معرفی شده بودند(Hyakumachi *etal*. 2005, Chase, 1991, Sharma, 2008). گونه *R. solani* با گروه آناستوموزی AG4 و AG1 توسط چیس (Chase 1991) از گیاهان زینتی مختلف در منطقه فلوریدا جداسازی شده بود که AG4 دامنه میزبانی وسیعی روی گیاهان زینتی علفی داشتند. در بررسی‌های ما نیز *R. solani* با گروه آناستوموزی AG1.IA، AG2، AG2.2، AG2.2B، AG4،AG7 و AG11 از گیاهان زینتی جداسازی و شناسایی شد که بیشترین فراوانی در بین گروه‌های آناستوموزی به ترتیب مربوط به AG2 و AG4 بود. در این بررسی *R. solani* از گیاهان زینتی مختلفی مخصوصا گل جعفری جداسازی شد.*R. solani* روی گیاهان گل جعفری، تاج‌خروس، ابری، آهار و شب‌بو بیمارگر مهمی است. AG2 و AG4 روی گیاهان آهار و ابری به نسبت یکسان بیماری‌زا بودند اما روی گیاهان جعفری، تاج‌خروس و شب‌بو

AG2بیماری‌زایی بالاتری نسبت به AG4 نشان داد. تاکنون از بیماری‌زایی *R. solani* روی این گیاهان از ایران گزارشی نشده است. آزمون بیماری‌زایی قبل از کشت در مورد گیاهان بررسی شده، نشان داد که AG2 نسبت به AG4 تاثیر بیشتری در پوسیدگی بذر این گیاهان داشته است.در این بررسی *R. solani*، AG1.Ia به عنوان بیمارگر رزماری شناسایی شد که با نتایج دیگر پژوهندگان مطابقت داشت(Ashrafi & Falahati-Rastegar 2008, Oji-Ardebili *etal*. 2008, Holcomb 1992).در این تحقیق، مرگ گیاهچه پس از سبز شدن نسبت به مرگ گیاهچه قبل از سبز شدن اهمیت بیشتری داشته است. در این بررسی ریزوکتونیاهای دو هسته‌ای از گیاهان اختر، ژربرا آفریقایی و لش بنفش جداسازی شدند. نتایج آزمون بیماری‌زایی نشان داد که این گونه روی لش بنفش بیماری‌زا نیست اما روی گل اختر بیماری‌زا بود، در حالیکه ریزوکتونیا ی چند هسته‌ای روی این گل بیماری‌زا نبود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گل اختر میزبان ریزوکتونیا ی دوهسته‌ای بوده اما نسبت به *R. solani* مقاوم است. تاکنون از بیماری‌زایی این گونه روی گل اختر گزارشی در دست نیست.

از دیگر قارچ‌های جداسازی شده در این تحقیق، گونه‌های *Fusarium* بود که در بین آن‌ها، *F. oxysporum*، *F.solani*، *F. graminearum*، *F. equiseti*، *F. culmorum*، *F. sporotrichoides*، *F.Avenaceum*توسط دیگر محققان به عنوان عوامل بیماری‌زای گیاهان زینتی معرفی شده بودند (Garibaldi *etal*. 2004, Ren *etal*. 2008, Kyoung Suk *etal*. 2001, Kiecana & Mielniczuk 2010,).در ایران نیز *F. oxysporum*، *F. solani*، *F. equiseti* و *F. reticulatum* از گیاهان زینتی بیمار جداسازی شده است (Zare & Asef 2008, Oji-Ardebili *etal.* 2008, Gerlach & Ershad 1970).در بین تمام گونه‌های فوزاریوم جدا شده از گیاهان زینتی شهرستان شیراز، گونه *F. solani* بیشترین فراوانی را داشت. در مطالعات بیماری‌زایی که با گونه *F. solani* انجام شد، این گونه به عنوان عامل بیماری‌زا در برخی گیاهان زینتی شهرستان شیراز معرفی می‌شود (جدول ۲). جداسازی این گونه از رزماری با نتایج اوجی-اردبیلی و همکاران (۲۰۰۸) در سمنان مطابقت داشت. همچنین اثبات بیماری‌زایی *F. solani* روی گیاه اسطوخودوس با نتایج Ren و همکاران (۲۰۰۸) در چین مطابقت داشت. اما بیماری‌زایی *F. solani* روی گیاهان کوکب، گل جعفری، شمعدانی، اختر، اسطوخودوس و عشقه برای اولین بار در ایران گزارش می‌شود. در مطالعات بیماری‌زایی دیگر گونه‌های فوزاریوم مشخص شد *F. proliferatum* و *F. polyphialidicum* بیمارگر گل جعفری، *F. acuminatum* بیمارگر گیاهان کوکب، اسطوخودوس و گل جعفری می‌باشد. همچنین مشخص شد *F. compactum* به عنوان عامل بیماری‌زا در گیاهان زینتی ابری، اسطوخودوس، گل جعفری و شب‌بو و *F. armeniacum* بیمارگر اسطوخودوس می‌باشد. تا به حال از بیماری‌زایی این گونه‌ها روی گیاهان زینتی گزارشی نشده است. در تحقیقات دیگر محققان، گزارش‌های زیادی از *F. oxysporum* به عنوان عامل بیماری‌زا در گیاهان زینتی شده است. *F. oxysporum* با f. sp.های متفاوت به عنوان بیمارگر گیاهان گل مروارید، ژربرا، فیکوس بنجامین، آلوئه‌ورا، داودی و گل میخک گزارش شده است (Bolton 1984, Huang *etal*. 1992, Mikulik *et al*. 2002, Garibaldi *et al*. 2004a Garibaldi *et al*. 2007, Kawurii *et al*. 2012) در ایران نیز *F. oxysporum*از گیاهان اسطوخودوس، رزماری، گلایول، میخک، اطلسی و گل مینا گزارش شده است (Ershad

2009). *F. oxysporum* f.sp *dianthi* از گل میخک در ورامین (Etebarian 1996) و از کشت هیدروپونیک درمشهد(بنی‌هاشمی، اطلاعات چاپ نشده) جداسازی شده است. در این تحقیق مشخص شد، *F.oxysporum* بیمارگر اسطوخودوس و رزماری در شهرستان شیراز است که با نتایج محققان دیگر مطابقت داشت (Zare & Asef 2008, Ashrafi *et al*. 2010). علائم این گونه به صورت پوسیدگی ریشه و طوقه در رزماری مشاهده شد (Ashrafi *et al*.2010). همچنین مطالعات بیماری‌زایی این گونه نشان داد که *F. oxysporum* عامل بیماری‌زا در گیاهان گل جعفری و عشقه در شیراز می‌باشد. *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*در سال ۱۳۵۰ در شیراز توسط بنی‌هاشمی از گل-های آلوده گلایول جداسازی و اثبات بیماری‌زایی شده بود (اطلاعات چاپ نشده). اما تا کنون گزارشی از بیماری‌زایی این گونه روی گل جعفری و عشقه در ایران نشده است.

در ایران*F. equiseti* از گل اطلسی گزارش شده است (Gerlach & Ershad 1970). در تحقیقات ما نیز این گونه از گیاهان شاهپسند، رزماری و عشقه جداسازی شد، اما در مطالعات بیماری‌زایی، این گونه تنها روی گیاه رزماری بیماری‌زا بود. از بیماری‌زایی *F. equiseti* بر روی گیاه رزماری در ایران گزارشی نشده است. در این بررسی مشخص شد *F. culmorum* بیمارگر گیاهان شاهپسند و شب‌بو در شهر شیراز می‌باشد. این بیمارگر قبلاً توسط Kiecana & Mielniczuk در سال ۲۰۱۰به عنوان بیمارگر گل آهار گزارش شده بود. اما تابه حال گزارشی از بیماری‌زایی این گونه روی گیاهان شاهپسند و شب‌بو نشده است. *F. graminearum* گونه دیگری است که در این بررسی از گیاهان گل جعفری و رزماری جداسازی شد. در مطالعات بیماری‌زایی مشخص شد این گونه روی گل جعفری بیماری‌زاست. این گونه به عنوان عامل بیماری Stub dieback در گل میخک از کشور کره گزارش شده بود (Kyoung Suk *et al*. 2001). تاکنون بیماری‌زایی این گونه روی گل جعفری در ایران گزارش نشده است.

از ۹۴ جدایه *Pythium* جداسازی شده در این بررسی، ۶ گونه شناسایی شد. برخی از جدایه‌ها به دلیل عدم تولید اسپورانژیوم و ااسپور شناسایی نشدند و در جدایه‌های مختلف پیتیوم (*Pythium* spp)قرار گرفتند. در این جدایه-ها از روش‌های مختلفی جهت تولید اسپورانژیوم استفاده شد، اما اسپورانژیوم و در برخی جدایه‌ها ااسپور مشاهده نشد. در این بررسی گونه *P. aphanidermatum* از گیاه تاج‌خروس جداسازی و اثبات بیماری‌زایی شد. این گونه به عنوان عامل پوسیدگی ریشه پیتیومی در گل داودی از ویتنام گزارش شده بود (Luong *et al*. 2010).. آزمون بیماری‌زایی قبل از کشت نشان داد که *P.myriotylum* باعث پوسیدگی ۷۰٪ بذرهای تاج‌خروس نسبت به شاهد می‌شود. در این بررسی گونه *P. deliense* از گیاهان تاج-خروس و گازانیا جداسازی و اثبات بیماری‌زایی شد. آزمون بیماری‌زایی قبل از کشت نشان داد که *P. deliense* باعث پوسیدگی۶۰٪ بذرهای تاج‌خروس نسبت به شاهد می‌شود. در این بررسی دو گونه *P. pyrilobum* و *P.rostratum* از شمعدانی‌های بیمار در شهر شیراز جداسازی شد و مطالعات بیماری‌زایی، این دو گونه را به عنوان بیمارگر شمعدانی در شهر شیراز گزارش می‌کند

از دیگر قارچ‌های شناسایی شده در این تحقیق، شبه-قارچ *Phytophthora* بود. گونه‌های مختلف *Phytophthora* عامل بسیاری از بیماری‌های مهم گیاهان زینتی و درختان جنگلی هستند (Erwin & Ribeiro 1996). گونه *P. cryptogea* به عنوان عامل بیماری در گیاهان گل داودی مشخص شده است (MacDonald 1984) . این گونه در ایران نیز به عنوان بیمارگر گل ژربرا،

گل داودی و گل مینا گزارش شده بود (Ershad 1971, Mirabolfathy & Ershad 1998, 1993). گونه *P. palmivora* در ایران به عنوان بیمارگر گل شمعدانی و اطلسی گزارش شده است (Ershad 1971, Aminaee & Ershad 1991, Mirabolfathy & Ershad 1991). همچنین مشخص شد، گونه *P. drechsleri* بیمارگر گل سلوی و *P. capsici* بیمارگر گل میخک در ایران می‌باشد (Banihashemi & Ghaisi 1998, Mirabolfathy & Ershad 1998). گونه شناسایی شده در این تحقیق *P. nicotianae* بود که از نظر مشخصات ریخت‌شناسی با توصیفات Gallegly & Hong (2008) تفاوتی نداشت. این گونه در مطالعات پژوهندگان دیگر به عنوان عامل پوسیدگی ساقه، طوقه و ریشه گل میخک (Sharma 2008) و عامل بیماری یاس زرد در ایتالیا معرفی شده بود (Cacciola *et al*. 1994). در ایران نیز این گونه به عنوان بیمارگر شمعدانی، گل جعفری، اطلسی، گل میمون، سلوی، میخک، بنفشه و گل دیفن باخیا گزارش شده بود (Alavi & Akhavizadegan 1986, Alizadeh 1988, Ershad 1992, Mirabolfathy & Ershad 1993, Banihashemi & Ghaisi 1998, Mirabolfathy 2002, Ranjbaran *et al*. 2006).

در این تحقیق، *P. nicotianae* از گیاهان رزماری و اسطوخودوس جداسازی شد و در مطالعات بیماری‌زایی که با این گونه انجام شد، مشخص شد *P. nicotianae* عامل مرگ گیاهان رزماری و اسطوخودوس در شیراز می‌باشد. درحالی‌که قبلاً *P. palmivora* از گیاهان رزماری در شیراز جداسازی و اثبات بیماری‌زایی شده بود (Banihashemi & Ghaisi, 1998). همچنین در تحقیقات دیگر پژوهندگان *P. nicotianae* از گیاه رزماری در استان فارس و از گیاه اسطوخودوس در کرج، کرمان، رفسنجان، سمنان، شیراز و تهران گزارش شده بود (Ranjbaran *et al*. 2006, Banihashemi & Ghaisi 1998, Mirabolfathy 2002, Anonymous 2004). در مطالعات دیگر پژوهندگان این گونه به عنوان عامل مرگ گیاهان اسطوخودوس و رزماری در اسپانیا، یونان، ایالت مریلند آمریکا و تایوان معرفی شده بود (Alvarez *et al*. 2007,Rappas 1978,Putnam 1991,Tsay *et al*. 2002,Wheeler & Boyle 1971, Cacciold *et al*. 1994).

در این بررسی قارچ *Cylindrocarpon destructanse* از گیاهان گل جعفری و شاهپسند جداسازی شد و در مطالعات بیماری‌زایی مشخص شد این گونه بیمارگر گل جعفری و شاهپسند در شیراز می‌باشد. *Cylindrocarpon destructanse* قبلاً به عنوان عامل پوسیدگی طوقه در گل جعفری از شیراز گزارش شده بود (Nasimi *et al*. 2012) که با نتایج ما مطابقت داشت. تاکنون گزارش از *Cylindrocarpon destructanse* به عنوان بیمارگر شاهپسند در ایران نشده است.

در این بررسی خاک خزانه‌ها از جهت آلودگی به قارچ ریزوکتونیا بررسی نشد که آیا این قارچ در خزانه‌ها وجود دارد اما بدلایلی از جمله مساعد نبودن شرایط محیطی باعث آلودگی نمی‌شود و اینکه این قارچ به همراه نشا گل‌ها به خیابان و پارک‌ها منتقل می‌شود و در آن‌جا گیاه را آلوده می‌کند ویا اینکه ممکن است خاک خزانه‌ها عاری از این بیمارگر باشد و بدلیل حضور این قارچ در خیابان و پارک‌ها، نشا گل‌ها مورد تهاجم این قارچ قرار می‌گیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود خاک خزانه‌ها از جهت آلودگی به قارچ ریزوکتونیا بررسی شود.

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (۱۵۴-۱۵۶) متن انگلیسی مراجعه شود.