فصلنامه تحقیقات بیماری‌های گیاهی
سال اول، شماره اول، تابستان ۱۳۹۰
صص ۶۵-۵۷

شناسایی قارچ های بیماری زای ریشه و طوقه ی گوجه فرنگی در شهرستان مرودشت، استان فارس، ایران

عباس شرزه ای*[۱]، سارا حیدری[۲] ، فریبا رئوفی[۲]

چکیده

به منظور تعیین عوامل پوسیدگی طوقه و ریشه گوجه فرنگی در شهرستان مرودشت طی دو فصل زراعی ۸۹-۸۸ از مزارع گوجه فرنگی مناطق حومه شهر مرودشت نمونه برداری به عمل آمد. قطعاتی از بین بافت های سالم و پوسیده ریشه و طوقه بعد از ضد عفونی سطحی، روی محیط های غذایی اسیدی و غیر اسیدی عصاره سیب زمینی آگار کشت گردید. از کشت نمونه ها ۸۰ جدایه متعلق به ۱۷ گونه جدا گردید. بر اساس آزمون های بیماری زایی، گونه های *Pythium aphanidermatum*، *Rhizoctonia solani*، *Fusarium oxysporum*، *Phoma betae*، *Macrophomina phaseolina* و *Phytophthora nicotiana* توانستند روی ریشه پوسیدگی ایجاد کنند. در این میان، قارچ *R. solani* با ۲۶٪ و *P. nicotiana* با دو درصد فراوانی به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین پراکندگی را نشان دادند. در آزمون اثبات بیماری زایی روی ریشه گوجه فرنگی، قارچ *R. solani* و *M. phaseolina* شدیدترین بیماری زایی را نشان دادند . این اولین گزارش از وجود قارچ *M. phaseolina* روی ریشه گوجه فرنگی از ایران و *P. nicotiana* از استان فارس می باشد.

واژه های کلیدی: پوسیدگی ریشه و طوقه، گوجه فرنگی، *Fusarium oxysporum*، *Rhizoctonia solani*، *Phoma betae*، *Pythium aphanidermatum*، *Phythophthora nicotiana*، *Macrophomina phaseolina*.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، گروه بیماری شناسی گیاهی، مرودشت، ایران.
۲- کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
*نویسنده مسئول مقاله: sharzeiabbas@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه:

شهرستان مرودشت در استان فارس یکی از مناطق مهم کشت گوجه فرنگی (*Lycopersicum esculentum* Mill) با سطح کشتی به وسعت ۴۰۰۰ هکتار می‌باشد. همه ساله بخشی از محصول به دلیل آسیب ناشی از بیماری‌ها، از جمله بیماری‌های قارچی طوقه و ریشه نابود می‌شود. در بین این بیماری های قارچی، پژمردگی فوزاریومی گوجه فرنگی که اولین بار در سال ۱۸۹۵ از انگلستان گزارش شده، در ۳۲ کشور جهان شیوع دارد و از عوامل مهم محدود کننده کشت آن است (Jones *et al*., 1991). عامل اصلی و مهم پژمردگی گوجه فرنگی قارچ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* Synder & Hansen است (Walker, 1981). شکل دیگر پوسیدگی ریشه و طوقه در گوجه فرنگی توسط *F. oxysporum* f.sp *radicis-lycopersici* ایجاد می شود (Jarvis and Shoemaker, 1978)، اما گونه های زیاد دیگری نیز از جمله *F. acuminatum*، *F. moniliforme*، *F. equiseti*، *F. solani*، *F. avenaceum*، *F. lateritium*، *F. culmorum* و *F. semitectum* به عنوان عاملین پژمردگی و یا پوسیدگی ریشه و طوقه گوجه فرنگی از سراسر جهان گزارش شده اند (Booth, 1971; Cucuzza *et al*., 1992; Kappor, 1988; Vawdrey and Peterson, 1988; Wolcan and Lori, 1993). در ایران برای نخستین بار *بهداد* (1982) پژمردگی فوزاریومی گوجه فرنگی را از استان اصفهان گزارش کرده است. پژمردگی فوزاریومی گوجه فرنگی از استان هرمزگان نیز گزارش شده و عامل بیماری قارچ *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* معرفی شده است (Fasihiani, 1985). بیماری مذکور از استان تهران در مزارع گوجه فرنگی ورامین و شهرری نیز گزارش شده است. بعضی از مزارع گوجه فرنگی در ورامین قبل از آنکه بتوان محصولی برداشت نمود کاملا از بین می رفتند. میانگین درصد آلودگی در مزارع گوجه فرنگی در ورامین در خلال سال های ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۷ خورشیدی حدود ۲۷/۴ درصد برآورد گردیده است (Etebarian, 1989). گونه های *F. oxysporum* و *F. solani* نیز به عنوان قارچ های بیماری زای گوجه فرنگی از استان سمنان گزارش شده اند (Ommati and Ershad, 2004). *ویانی و همکاران* (۲۰۰۸) *F. oxysporum*، *F. solani*، *F. equiseti*، *F. acuminatum* و *F. proliferatum* را عاملین بیماری زای گوجه فرنگی در استان آذربایجان شرقی معرفی کردند. *صدروی و ستایش مهر* (۲۰۰۹) نیز *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* و *F. solani* را عوامل بیماری زای گوجه فرنگی از استان خراسان شمالی گزارش کردند.

بیماری پوسیدگی ریشه ریزوکتونیایی گوجه فرنگی نیز انتشار جهانی دارد (Jones *et al*., 1993). عامل آن قارچ *Rhizoctonia solani* Kuhn است و به عنوان یک عامل محدود کننده کشت گوجه فرنگی به حساب می آید. این بیماری در سال ۱۳۶۲ خورشیدی در مزارع گوجه فرنگی مناطق قائم شهر، ساری و بهشهر مشاهده شده و خسارت بیماری قابل توجه گزارش گردیده است (Rahimian, 1989). در بعضی مزارع فوق تا ۳۰ درصد محصول از این بیماری آسیب دیده اند. جدایه‌های گوجه فرنگی از گروه آناستوموزی چهار (AG-4) معرفی شدند (Rahimian, 1989). گروه آناستوموزی سه *R. solani* نیز توسط *امتی و ارشاد* از استان سمنان گزارش شده است (۲۰۰۴). پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه از استان خراسان شمالی نیز توسط *صدروی و ستایش مهر* گزارش شده است (۲۰۰۹).

مرگ گیاهچه پیش و پس از رویش در اثر *Pythium* spp. در سبزیجات در سراسر جهان از لحاظ اقتصادی دارای اهمیت است (Whipps and Lumsdan, 1991). گونه هایی از *Pythium* که باعث ایجاد بیماری در گیاهچه و پوسیدگی ساقه گوجه فرنگی می شوند عبارتند از *P. aphanidermatum*، *P. myriotylum*، *P. arrhenomanes*، *P. ultimum* و *P. debaryanum* (Jones *et al*., 1991). در این میان *P. aphanidermatum* معمولا بیشتر از سایر گونه ها با بیماری گیاهچه، به ویژه در دماهای متوسط تا بالا همراه است. گزارش شده است که *P. aphanidermatum* و *P. ultimum* سبب پوسیدگی میوه نیز می شوند (Jones *et al*., 1991). در ایران گونه های *P. aphanidermatum* و *P. ultimum* از میوه های گوجه فرنگی آلوده استان سمنان توسط *امتی و ارشاد* گزارش شده اند (۲۰۰۴).

پوسیدگی زغالی گوجه فرنگی که به وسیله *Macrophomina phaseolina* ایجاد می شود، بیماری خاص دماهای بالا (حدود ۳۲ درجه سانتی گراد یا بالاتر) شناخته شده است. این پاتوژن یک گونه پلی فاژ در مناطق گرمسیری و معتدل گرم است (Jones *et al*., 1991). پوسیدگی فیتوفتورایی ریشه گوجه فرنگی در تمام مناطق جهان که رطوبت نسبی بالا، رطوبت

Archive of SID

www.SID.ir

فراوان خاک و آب و هوای گرم برای آلودگی میوه در آنها مساعد است، بیماری مهمی است. گونه‌های *Phytophthora parasitica*، *P. capsici* و *P. drechsleri* این بیماری را ایجاد می کنند (Jones *et al.*, 1991). در ایران *P. cryptogea* و *P. nicotiana* توسط امتی و ارشاد از استان سمنان گزارش شده است (۲۰۰۴).

در تحقیق حاضر تلاش شده است عوامل قارچی مولد پوسیدگی ریشه و طوقه گوجه فرنگی در شهرستان مرودشت بررسی گردد و غالب ترین آن ها در سطح منطقه شناسایی گردد، تا به این وسیله بتوان راهکارهای مناسبی در جهت مبارزه با این بیماری و به دنبال آن توسعه کمی و کیفی محصول گوجه فرنگی اتخاذ نمود.

مواد و روش‌ها:

جمع آوری نمونه و جداسازی قارچ ها

در دو فصل زراعی ۸۹-۱۳۸۸ ضمن بازدید از مزارع گوجه فرنگی شهرستان مرودشت، گیاهانی با علایم پوسیدگی ریشه و طوقه و یا بوته میری جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. مناطق نمونه برداری شامل حومه شهر مرودشت، رامجرد، نقش رستم، سیدان و کامفیروز بود.

قطعاتی از حد فاصل بافت سالم و آلوده ریشه و طوقه جدا و پس از ضدعفونی با اتانول ۷۵ درصد، روی محیط عصاره سیب زمینی آگار (potato dextrose agar, PDA)، عصاره ذرت آگار (corn meal agar, CMA)، آب آگار و CMA حاوی پیمارسین، آمپی سیلین، ریفامپین و PCNB کشت گردیده و در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. پس از دو روز محیط کشت ها بررسی شدند تا در صورت مشاهده اندام های قارچی نسبت به خالص سازی و کشت آنها در محیط کشت های اختصاصی جهت شناسایی اقدام گردد. قارچ های جدا شده به مدت سه تا پنج روز در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد نگهداری شدند.

شناسایی قارچ ها

قارچ های رشد یافته، ابتدا روی محیط آب آگار دو درصد با روش نوک ریسه خالص سازی شده و سپس روی سطح محیط غذائی PDA کشت گردیدند. قارچ ها پس از رنگ آمیزی با لاکتوفنول بلو، با استفاده از کلیدهای مربوط شناسائی گردیدند. شناسایی گونه های ریزوکتونیا با توجه به مشخصات ذکر شده توسط *پارمیتر* (Parmeter, 1970)، شناسایی گونه‌های فوزاریوم با استفاده از کلیدهای ارائه شده توسط *بوث* (Booth, 1971) و *نلسون و همکاران* (Nelson *et al.*, 1983)، شناسایی گونه‌های پیتیوم بر مبنای کلید *واندرپلاتز- نیترنک* (Vander Plaats-Niternk., 1981)، شناسایی گونه های فیتوفتورا بر مبنای کلید *ارشاد* (1992) و شناسایی سایر گونه های قارچی بر مبنای کلید ارائه شده توسط *سوتن* (Sutton, 1980) صورت گرفت.

اثبات بیماری زایی

الف- مایه زنی مستقیم ریشه

ارزیابی توان بیماری زایی گونه ها با پیروی از اصول کخ انجام شد. به این منظور نماینده ای از هر گونه ی قارچی انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمایش با استفاده از روش *کرمارک و موفات* (Coramarc and Moffatt, 1961) انجام شد. ابتدا گیاهان ۱۳ هفته ای گوجه فرنگی، با وزن تقریبی ۴۰۰ تا ۵۰۰ گرم ریشه از خاک خارج شده و پس از شستشو، یک شبانه روز در هوای آزاد خشک شدند. سپس برای هر جدایه، دو ریشه سالم و بدون خراش انتخاب و در محلول هیپوکلریت سدیم به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه قرار داده شده و سپس با آب مقطر سترون شستشو و به اتاق کشت منتقل گردیدند . پس از خشک شدن سطح ریشه ها، در قطورترین ناحیه آن توسط چوب پنبه سوراخ کن سترون حفره هایی به عمق چهار میلی متر ایجاد گردید. برای مایه زنی از حاشیه کشت ۱۰ روزه قارچ روی محیط کشت آب آگار استفاده شد و در این حفره قرارگرفت. گیاه شاهد نیز با همین روش و با استفاده از محیط کشت آب آگار فاقد قارچ تیمار شد. پس از این مرحله، قطعه خارج شده از ریشه دوباره در جای خود قرار گرفت و روی محل زخم با پارافیلم پوشانده شد. به منظور تامین رطوبت مورد نیاز بیمارگر، ریشه‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

درون کیسه پلاستیک های جداگانه قرار گرفت و مشخصات هر جدایه روی آن نوشته شد. بعد از گذشت ۱۰ روز در محل مایه زنی شده، برش عرضی ایجاد و در صورت مشاهده علائم پوسیدگی و تغییررنگ، میزان پوسیدگی ریشه در داخل بافت، با مقیاس *بوتنر و همکاران* (Butner *et al*., 2004) اندازه گیری شد.

ب- مایه زنی با آلوده سازی خاک

به این منظور، از گیاهان ۱۴ هفته ای گوجه فرنگی استفاده شد. مایه زنی گلدان ها توسط بذور جو آلوده به جدایه‌های قارچی مورد نظر انجام شد. جهت تهیه مایه تلقیح، ابتدا بذور به مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانده، سپس در شیشه های مک کارتنی ریخته و دو مرتبه متوالی به فاصله ۲۴ ساعت سترون شدند. سپس جدایه های قارچی مورد نظر روی بذر جو به مدت ۲۱ روز در دمای ۲۷-۲۵ درجه سانتی گراد رشد داده شدند (Sneh *et al*., 1991). بذرهای آلوده جو در عمق دو سانتی متری خاک کنار ریشه خراشیده قرار گرفتند. جهت مایه زنی گیاهان شاهد از بذور جو تلقیح نشده استفاده شد. گیاهان مایه زنی شده در گلخانه در دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. شدت آلودگی پنج هفته بعد از مایه زنی ریشه‌ها، با مقیاس *بوتنر و همکاران* (Buttner *et al*., 2004) اندازه گیری شد.

ج- مایه زنی گیاهچه ها به روش غوطه وری

در این روش از گیاهچه های ۴ برگی کشت داده شده در بستر ورمیکولیت استفاده گردید و مایه زنی گیاهچه ها به روش غوطه وری کامل گیاهچه در سوسپانسیون زئوسپور به غلظت ۱۰ زئوسپور در میلی لیتر انجام گرفت (رضائی و علیزاده، ۱۹۹۸).

نتایج و بحث:

در این تحقیق نمونه های گوجه فرنگی که دارای علایم پوسیدگی طوقه و ریشه بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. بر اساس آزمون های انجام شده از ۸۰ نمونه قارچی به دست آمده، هفده گونه قارچی از ریشه این گیاهان جداسازی شدند. این قارچها عبارتند از: *Fusarium oxysporum*، *F. equesti*، *F. solani*، *F. semitectum*، *F. acuminatum*، *Rhizoctonia solani*، *Pythium aphanidermatum*، *Macrophomina phaseolina*، *Phytophthora nicotiana*، *Phoma betae*، *Alternaria* sp.، *Mucor* sp.، *Geotricum* sp. و *Cladosporium* sp.

در بین قارچ های بدست آمده *R. solani* بیشترین فراوانی را داشت. این قارچ به عنوان یک پاتوژن عمده ریشه و طوقه صیفی جات محسوب می گردد (Jones *et al*., 1991). پوسیدگی ناشی از آن در غالب نقاط کشت گوجه فرنگی گزارش گردیده است (شکل ۱).

بعد از *R. solani*، گونه *M. phaseolina* در بین جدایه ها بیشترین فراوانی را داشت. این گونه همانند گونه قبل تقریبا در تمام نقاط شهرستان مرودشت پراکنده است. قارچ مذکور به عنوان عامل بیماری پوسیدگی زغالی در اکثر محصولات کشاورزی گزارش شده است (Gacitua *et al*., 2009). این اولین گزارش از وجود قارچ مذکور روی ریشه گوجه فرنگی از ایران می باشد (شکل ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱: ایجاد پوسیدگی قهوه ای طوقه و ریشه گوجه فرنگی در اثر قارچ *Rhizoctonia solani*

شکل ۲: ایجاد پوسیدگی زغالی طوقه و ریشه گوجه فرنگی در اثر قارچ *Macrophomina phaseolina*

نتایج حاصل از آزمایش های بیماری زایی نشان داد کـه کلیـه جدایـه هـای *P. aphanidermatum*، *P. nicotiana* و *R. solani* در این پژوهش در شرایط رطوبتی معمول بیماری زا بوده و قادرند خسارت زیادی را در محصول به بار آورند (جدول ۱). گزارش‌هایی از بیماری‌زایی و خسـارت هـای ناشـی از ایـن قـارچ هـا در دنیـا وجـود دارد (Jones *et al*., 1991, Whipps and Lumsden, 1991). این اولین گزارش از *P. nicotiana* روی ریشه گوجه فرنگی از استان فارس می باشد.

در بررسی‌های آزمایشگاهی، گونه های مختلف قارچ فوزاریوم از تمامی بوته های آلوده نمونه برداری شده از منطقه جـدا گردید. در بین جدایه های مختلف، گونه *F. oxysporum* بیشترین توانایی را در ایجاد پوسیدگی داشت و بعد از آن، جدایه‌هـای *F. solani* هم از گیاهان بیمار دارای سیستم ریشه ای سالم و هم از گیاهان دارای سیستم ریشه ای پوسیده، بیشترین فراوانـی را داشتند. سایر گونه های فوزاریوم در ریشه ایجاد پوسـیدگی ننمـوده و از گیاهـان دارای سیسـتم ریشـه ای بـه ظـاهر سـالم جداسازی گردیدند. قارچ هـای دیگـر ماننـد *Mucor* sp.، *Geotricum* sp.، *Cladosporium* sp. و *Alternaria* sp. فاقـد قـدرت بیماری‌زایی بوده و یا فعالیت اندکی روی ریشه داشتند (جدول ۱).

www.SID.ir

جدول ۱- واکنش ریشه گوجه فرنگی نسبت به قارچ های مختلف بیماری زا

قارچ ها	اثر بر ریشه فاقد خراش	اثر بر ریشه خراش دار
Rhizoctonia solani	+	+
Pythium aphanidermatum	+	+
Macrophomina phaseolina	+	+
F. semitectum	−	+
Fusarium oxyporum	+	+
Phoma betae	+	+
F. acuminatum	−	−
Phytophthora nicotiana	+	+
F. equesti	−	+
F. solani	−	+

+ : توانایی ایجاد آلودگی، - : عدم ایجاد آلودگی

نمونه برداری در مراحل مختلف رشد گوجه فرنگی نشان می دهد که در مراحل گیاهچه تا گل دهی غالبا قارچهای *F. solani*، *F. equesti*، *F. semitectum*، *R. solani* و *P. aphanidermatum* قابل جداسازی‌اند. حال آنکه گونه‌های *M. phaseolina*، *P. nicotiana* و *F. oxysporum* غالبا از اوایل مرحله میوه دهی قابل جداسازی می باشند. این نتایج مشخص می‌کند که برخی از قارچ ها در مراحل اولیه رشد، به دلیل حساسیت بیشتر گیاهان، بوته ها را ضعیف نموده و آنها را برای حمله بعدی سایر بیمارگرها مستعد می سازند. گزارش های مختلفی مبنی بر بیماری زایی و خسارت ناشی از قارچهای *R. solani* و *M. phaseolina* وجود دارد (Jones et al., 1991, 1993; Ommati and Ershad, 2004; Rahimian, 1989). نتایج حاصل از آزمایش های بیماری زایی نشان داد که گونه های *R. solani* و *M. phaseolina* قادر به ایجاد بیماری و خسارت جدی در گوجه فرنگی می باشند و بنابراین باید شیوه های مناسبی برای جلوگیری از گسترش آن ها در این محصول مهم اقتصادی در نظر گرفت.

روند جداسازی قارچ ها در مراحل مختلف رشد در مناطق مختلف و نیز نتایج حاصل از تعیین فراوانی نسبی قارچهای جدا شده (جدول ۲) نشان می دهد که مهم ترین عوامل ایجاد بیماری در طوقه و ریشه گیاهان گوجه فرنگی در شهرستان مرودشت گونه های مختلف قارچ ریزوکتونیا و *M. phaseolina* می باشند و یکی از عوامل مهم شروع و گسترش این دو در گیاه عدم آبیاری صحیح و اعمال تنش های رطوبتی در مراحل رشدی حساس گیاه می باشد. با توجه به این نکته ضروری به نظر می رسد شیوه های اصولی و مناسبی در جهت اجرای سیستم های آبیاری صحیح مانند آبیاری تحت فشار در مزارع گوجه فرنگی اتخاذ گردد تا از گسترش خسارت این بیمارگر پیش گیری شود.

این آزمایش نشان دهنده قدرت تهاجمی بیشتر *R. solani* در مقایسه با سایر قارچ های بیمارگر گوجه فرنگی می‌باشد که این نتایج با نتایج ذکر شده توسط *گاگل و همکاران* (Gugel *et al.*, 1987) مطابقت دارد. آن ها نشان دادند که در آزمون اثبات بیماری زایی قدرت تهاجم *R. solani* بیشتر از سایر بیمارگرهای موجود در خاک اطراف ریشه است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- فراوانی نسبی هر یک از گونه های بیماری زای جداشده از ریشه و طوقه گوجه فرنگی

نام قارچ	فراوانی نسبی جدایه های مورد بررسی
Rhizoctonia solani	21
Macrophomina phaseolina	15
Pythium aphanidermatum	12
Fusarium oxysporum	9
F. solani	7
F. semitectum	5
Phoma betae	3
F. equesti	3
F. acuminatum	2
قارچ های ناشناخته و یا گندرو مانند *Alternaria*	2
Phytophthora nicotiana	1

سپاسگزاری

نویسندگان از حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، در قالب طرح تحقیقاتی با مجوز شماره ۱۶۰ مورخ ۸۹/۳/۲۰ سپاسگزاری می کنند.

Archive of SID

www.SID.ir

References:

1. Behdad E. 1982. Diseases of Field Crops in Iran. Isfahan, Iran: Neshat Press. 424 p.
2. Booth C. 1971. The genus *Fusarium*. Surrey, England: CMI. 237p.
3. Buttner G P, Fahler B and Marlander B. 2004. Greenhouse and field techniques for testing sugarbeet for resistance to *Rhizoctonia* root and crown rot. Plant Breeding 123:158-166.
4. Cormarc M W and Moffatt J E. 1961. Factors influencing storage decay of sugar beet by *Phoma* and other fungi. Phytopathology 51:3-5.
5. Cucuzza J D, Watterson J C and Bernhardt E A. 1992. Foot rot of tomato caused by *Fusarium solani* in California. Plant Disease 76:101.
6. Ershad D. 1992. Phytophthora species in Iran. Tehran, Iran: Plant Pests and Diseases Reasearch Institute Publishing. 217 p.
7. Ershad D. 1995. Fungi of Iran. Tehran, Iran: Iranian Ministry of Agriculture Publishing. 874 p.
8. Etebarian H R. 1989. Study on *Fusarium* wilt disease of tomato and its chemical control in Varamin area. Iranian Journal of Agricultural Science 32: 1-13.
9. Fasihiani A. 1985. Occurrence of *Fusarium* wilt of tomato in Hormozgan province. Iranian Journal of Plant Pathology 21**:** 29-32.
10. Gugel R K, S M Yitbarek, P R Verma, R A A Morrall and Sadasiviah R S. 1987. Etiology of the *Rhizoctonia* root rot complex of canola in the Peace River region of Alberta. Canadian Journal of Plant Pathology 9: 119-128..
11. Gacitua S, Valienta C F, Diaz K P, Hernandez J C, Uribe M M and Sanfuentes E V. 2009. Identification and biological characterization of isolates with activity inhibitive against *Macrophomina phaseolina* (Tass) Goid. Chilean Journal of Agricultural Research. 69: 526-533.
12. Jones J B, Stall R E and Zitter T A. 1991. Compendium of tomato diseases. St. Paul, Minnesota, USA: APS Press. 73 p.
13. Jarvis W R and Shoemaker R A. 1978. Taxonomic status of *Fusarium oxysporum* causing foot and root rot of tomato. Phytopathology 68:1679-1680.
14. Nelson P E, Toussoun T A and Marasas W F O. 1983. *Fusarium* species: an illustrated manual for identification. Pennsylvania, USA: Pennsylvania State University, University Park and London. 193 p.
15. Ommati F and Ershad J. 2004. Identification of fungal agents of tomato wilting from nurseries and field of Semnan province. Paper presented at: 16th Iranian Plant Protection Congress; Aug. 28- Sept. 1; Tabriz, Iran.
16. Karimi A and Noaparast F. 1985. Occurrence of new diseases in tomato fields of Bushehr and southern shores. Iranian Journal of Plant Pathology 5:35.
17. Kappor I J. 1988. Fungi involved in tomato wilt syndrome in Delhi, Maharashtra and Tamil Nadu. Indian Phytopathology 41:208-213.
18. Parmeter J R. 1970. *Rhizoctonia solani*, Biology and Pathology. Berkeley, California, USA: University of California Press. 255 p.
19. Rahimian H. 1989. Anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* causing soil rot of tomato fruit in Mazandaran. Iranian Journal of Plant Pathology 24: 9-11.
20. Rezaee S and Alizade A. 1998. S oybean roo and stem rot caused by Phytophthora sojae in Lorestan province. Iranian Journal of Plant Pathology 34: 122-145.
21. Rivera M C, Wright E R, Lopez M V, Garda D and Barrague M Y. 2004. Promotion of growth and control of damping off (*Rhizoctonia solani*) of greenhouse tomatoes

Archive of SID

www.SID.ir

amended with vermicompost. International Journal of Experimental Botany 53: 229-235.
22. Sadravi M and Setayesh Mehr F. 2009. Fungal diseases of tomato in North Khorasan province and the reaction of four commercial cultivars to their pathogens. Iranian Journal of Plant Pathology 44: 355-361.
23. Sneh B, Burpee L L and Ogoshi A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. St.Paul Minnesota, USA: The American Phytopathological Society Press. 133 p.
24. Sutton B C. 1980. The Coelomycetes, Fungi Imperfecti with Pycnida, Acervuli and Stromata. Kew, Surrey, England: CMI. 696 p.
25. Vander Plaats-Niterink A J. 1981. Monograph of the Genus *Pythium*. Studies in Mycology, No. 21. Centraalbureau Voor Schinmelcultures. Netherlands. 242 p.
26. Vawdrey L L and Peterson R A. 1988. *Fusarium solani* in cause of foot rot of tomatoes in central Queensland. Australasian Plant Pathology. 17:24-25.
27. Viani A, Alizadeh A, Babadoust M and Peighami E. 2008. Investigation on *Fusarium* diseases of tomatoes in East Azerbaijan. Journal of Agricultural Science and Natural Resources 14: 192.
28. Walker J C.1981. Fusarium wilt of tomato. Monograph no. 6. APS Press. 56 p.
29. Whipps J M and Lumsden D R. 1991. Biological control of *Pythium* species. Biocontrol Science and Technology 1:75-90.
30. Wolcan S M and Lori GA. 1993. Tomato foot rot caused by *Fusarium solani*. Review of Plant Pathology 72: 2193.

Archive of SID

www.SID.ir