

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

عباس شرزه ای^{۱*}، سارا حیدری^۲، فریبا رئوفی^۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۳

چکیده

به منظور تعیین عوامل پوسیدگی طوقه و ریشه گوجه فرنگی در شهرستان مرودشت طی دو فصل زراعی ۸۸-۸۹ 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*، *Phytophthora nicotiana* و *Macrophomina phaseolina*، *Phoma betae*، *Fusarium oxysporum*، *Rhizoctonia solani* 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، *Phoma*، *Rhizoctonia solani*، *Fusarium oxysporum*، *Macrophomina phaseolina*، *Phytophthora nicotiana*، *Pythium aphanidermatum*، *betae*

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

مقدمه:

شهرستان مرودشت در استان فارس یکی از مناطق مهم کشت گوجه فرنگی (*Lycopersicum esculentum* Mill) با سطح کشتی به وسعت ۴۰۰۰ هکتار می باشد. همه ساله بخشی از محصول به دلیل آسیب ناشی از بیماری ها، از جمله بیماری های قارچی طوقه و ریشه نابود می شود. 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. moniliforme*، *F. acuminatum*، *F. semitectum* و *F. culmorum*، *F. lateritium*، *F. avenaceum*، *F. solani*، *F. equiseti* 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 بهمداد (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 کاملاً 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. solani* و *F. oxysporum* 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. جدایه های 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* معمولاً 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

فراوان خاک و آب و هوای گرم برای آلودگی میوه در آنها مساعد است، بیماری مهمی است. گونه‌های *Phytophthora drechleri* و *P. capsici parasitica* این بیماری را ایجاد می‌کنند (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 غالب‌ترین آن‌ها 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 قارچ‌ها

در دو فصل زراعی ۸۹-۱۳۸۸ ضمن بازدید از مزارع گوجه فرنگی شهرستان مرودشت، گیاهانی با علائم 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 کشت‌ها بررسی شدند تا در صورت مشاهده اندام‌های قارچی نسبت به خالص‌سازی و کشت آنها در محیط کشت‌های اختصاصی جهت شناسایی اقدام گردد. قارچ‌های جدا شده به مدت سه تا پنج روز در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد نگهداری شدند.

شناسایی قارچ‌ها

قارچ‌های رشد یافته، ابتدا روی محیط آب آگار دو درصد با روش نوک ریشه خالص‌سازی شده و سپس روی سطح محیط غذائی PDA کشت گردیدند. قارچ‌ها پس از رنگ آمیزی با لاکتوفنول بلو، با استفاده از کلیدهای مربوط شناسائی گردیدند. شناسایی گونه‌های 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 پیتوم بر مبنای کلید واندربلاتر-نیترنک (Vander Plaats-Niternk., 1981)، شناسایی گونه‌های فیتوفتورا بر مبنای کلید/ارشاد (1992) و شناسایی سایر گونه‌های قارچی بر مبنای کلید ارائه شده توسط سوتن (Sutton, 1980) صورت گرفت.

اثبات بیماری زایی

الف- مایه زنی مستقیم ریشه

ارزیابی توان بیماری زایی گونه‌ها با پیروی از اصول کخ انجام شد. به این منظور نماینده‌ای از هر گونه‌ی قارچی انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمایش با استفاده از روش کرم‌مارک و موفات (Coramarc and Moffatt, 1961) انجام شد. ابتدا گیاهان ۱۳ هفته‌ای 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 ریشه‌ها، در قطورترین ناحیه آن توسط چوب پنبه سوراخ کن سترون حفره‌هایی به عمق چهار میلی‌متر ایجاد گردید. برای مایه زنی از حاشیه کشت ۱۰ روزه قارچ روی محیط کشت آب آگار استفاده شد و در این حفره قرار گرفت. 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 پارافیلیم پوشانده شد. به منظور تأمین رطوبت مورد نیاز بیمارگر، ریشه‌ها

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 جدایه های 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 بذور جو به مدت ۲۱ روز در دمای ۲۷-۲۵ درجه سانتی گراد رشد داده شدند (Sneh et al., 1991). بذورهای 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 ریشه ها، 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 ژئوسپور به غلظت ۱۰ ژئوسپور در میلی لیتر انجام گرفت (رضائی و علیزاده، ۱۹۹۸).

نتایج و بحث:

در این تحقیق نمونه های گوجه فرنگی که دارای علائم 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 قارچ ها عبارتند از: *Rhizoctonia solani*, *F. acuminatum*, *F. semitectum*, *F. solani*, *F. equesti*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria* sp., *Phoma betae*, *Phytophthora nicotiana*, *Macrophomina phaseolina*, *Pythium aphanidermatum*, *Cladosporium* sp. و *Geotricum* sp. *Mucor* 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 تقریباً 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).



شکل ۱: ایجاد پوسیدگی قهوه‌ای 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 آزمایش‌های بیماری‌زایی نشان داد که کلیه جدایه‌های *P. aphanidermatum*، *P. nicotiana* و *R. solani* در این پژوهش در شرایط رطوبتی معمول بیماری‌زا بوده و قادرند خسارت زیادی را در محصول به بار آورند (جدول ۱). گزارش‌هایی از بیماری‌زایی و خسارت‌های ناشی از این قارچ‌ها در دنیا وجود دارد (Jones et al., 1991, Whipps and Lumsden, 1991). این اولین گزارش از *P. nicotiana* روی ریشه گوجه فرنگی از استان فارس می‌باشد. در بررسی‌های آزمایشگاهی، گونه‌های مختلف قارچ فوزاریوم از تمامی بوته‌های آلوده نمونه برداری شده از منطقه جدا گردید. در بین جدایه‌های مختلف، گونه *F. oxysporum* بیشترین توانایی را در ایجاد پوسیدگی داشت و بعد از آن، جدایه‌های *F. solani* هم از گیاهان بیمار دارای سیستم ریشه‌ای سالم و هم از گیاهان دارای سیستم ریشه‌ای پوسیده، بیشترین فراوانی را داشتند. سایر گونه‌های فوزاریوم در ریشه ایجاد پوسیدگی ننموده و از گیاهان دارای سیستم ریشه‌ای به ظاهر سالم جداسازی گردیدند. قارچ‌های دیگر مانند *Mucor* sp.، *Geotricum* sp.، *Cladosporium* sp. و *Alternaria* sp. فاقد قدرت بیماری‌زایی بوده و یا فعالیت اندکی روی ریشه داشتند (جدول ۱).

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
<i>Rhizoctonia solani</i>	+	+
<i>Pythium aphanidermatum</i>	+	+
<i>Macrophomina phaseolina</i>	+	+
<i>F. semitectum</i>	-	+
<i>Fusarium oxysporum</i>	+	+
<i>Phoma betae</i>	+	+
<i>F. acuminatum</i>	-	-
<i>Phytophthora nicotiana</i>	+	+
<i>F. equesti</i>	-	+
<i>F. solani</i>	-	+

+ : توانایی ایجاد آلودگی، - : عدم ایجاد آلودگی

نمونه برداری در مراحل مختلف رشد گوجه فرنگی نشان می دهد که در مراحل گیاهچه تا گل دهی غالباً قارچ های *F. solani*، *F. equesti*، *F. semitectum*، *R. solani* و *P. aphanidermatum* قابل جداسازی اند. حال آنکه گونه های *M. phaseolina* و *P. nicotiana* غالباً از اوایل مرحله میوه دهی قابل جداسازی می باشند. این نتایج مشخص می کند 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 قارچ های *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 قارچ های 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 می باشد که این نتایج با نتایج ذکر شده توسط گاکل 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.

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

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

سپاسگزاری

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

Reference:

- Behdad E. 1982. Diseases of Field Crops in Iran. Neshat Press, Isfahan, Iran. 424 p.
- Booth C. 1971. The genus *Fusarium*. CMI, Kew, Surrey, England, 237p.
- Buttner GP, Fahler B, Marlander B. 2004. Greenhouse and field techniques for testing sugarbeet for resistance to *Rhizoctonia* root and crown rot. Plant Breeding 123:158-166.
- Cormarc MW, Moffatt JE. 1961. Factors influencing storage decay of sugar beet by *Phoma* and other fungi. Phytopathology 51:3-5.
- Cucuzza JD, Watterson, JC, Bernhardt EA. 1992. Foot rot of tomato caused by *Fusarium solani* in California. Plant Disease 76:101.
- Ershad D. 1992. Phytophthora species in Iran. Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran, Iran, 217p.
- Ershad D. 1995. Fungi of Iran. Iranian ministry of agriculture. Tehran, Iran, 874p.
- Etebarian HR. 1989. Study on *Fusarium* wilt disease of tomato and its chemical control in Varamin area. Iranian Journal of Agricultural Science 32: 1-13.
- Fasihiani A. 1985. Occurrence of *Fusarium* wilt of tomato in Hormozgan province. Iranian Journal of Plant Pathology 21: 29-32.
- 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. Can. J. Plant Pathol. 9: 119-128..
- Gacitua S, Valienta CF, Diaz KP, Hernandez JC, Uribe MM, Sanfuentes EV. 2009. Identification and biological characterization of isolates with activity inhibitive against *Macrophomina phaseolina* (Tass) Goid. Chilean Journal of Agricultural Research. 69: 526-533.
- Jones JB, Stall RE, Zitter TA. 1991. Compendium of tomato diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, 73p.
- Jarvis WR, Shoemaker RA. 1978. Taxonomic status of *Fusarium oxysporum* causing foot and root rot of tomato. Phytopathology 68:1679-1680.

14. Nelson PE, Toussoun TA, Marasas WFO. 1983. *Fusarium* species: an illustrated manual for identification. Pennsylvania State University, University Park and London. 193 pp.
15. Ommati F, Ershad J. 2004. Identification of fungal agents of tomato wilting from nurseries and field of Semnan province. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, University of Tabriz, Iran. p249.
16. Karimi A, Noaparast F. 1985. Occurrence of new diseases in tomato fields of Bushehr and southern shores. Iranian Journal of Plant Pathology 5:35.
17. Kappor IJ. 1988. Fungi involved in tomato wilt syndrome in Delhi, Maharashtra and Tamil Nadu. Indian Phytopathology 41:208-213.
18. Parmeter JR. 1970. *Rhizoctonia solani*, Biology and Pathology. University of California Press. Berkeley, California, USA. 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. Soybean root and stem rot caused by *Phytophthora sojae* in Lorestan province. Iranian Journal of Plant Pathology 34: 122-145.
21. Rivera MC, Wright ER, Lopez MV, Garda D, Barrague MY. 2004. Promotion of growth and control of damping off (*Rhizoctonia solani*) of greenhouse tomatoes amended with vermicompost. International Journal of Experimental Botany 53: 229-235.
22. Sadravi M, 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 LL, Ogoshi A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. The American Phytopathological Society Press, St. Paul Minnesota. 133 pp.
24. Sutton BC. 1980. The Coelomycetes, Fungi Imperfecti with Pycnida, Acervuli and Stromata. C.M.I., Kew, Surrey, England. 696 p.
25. Vander Plaats-Niterink AJ. 1981. Monograph of the Genus *Pythium*. Studies in Mycology, No. 21. Centraalbureau Voor Schimmelcultures. Netherlands. 242p.
26. Vawdrey LL, Peterson RA. 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, Peighami E. 2008. Investigation on *Fusarium* diseases of tomatoes in East Azerbaijan. Journal of Agricultural Science and Natural Resources 14: 192.
28. Walker JC. 1981. *Fusarium* wilt of tomato. Monograph no. 6. APS Press. 56 p.
29. Whipps JM, Lumsden DR. 1991. Biological control of *Pythium* species. Biocontrol Science and Technology 1:75-90.
30. Wolcan SM, Lori GA. 1993. Tomato foot rot caused by *Fusarium solani*. Review of Plant Pathology 72: 2193.