Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد سیزدهم، شماره سوم، مرداد – شهریور ۱۳۸۵
www.magiran.com/jasnr

شناسایی و بیماریزایی گونه‌های فوزاریوم جدا شده از ریشه و طوقه سیب زمینی منطقه گرگان

سمیه لتانی، عبدالحسین طاهری و *کامران رهنما

به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد بیماری‌شناسی گیاهی استادیار و دانشیار گروه گیاهپزشکی دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸٤/۲/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۳/۲۹

چکیده

به منظور شناسایی گونه‌های فوزاریوم مرتبط با پوسیدگی ریشه و طوقه سیب زمینی طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ از مزارع مختلف سیب زمینی در شهرستان گرگان نمونه‌برداری صورت گرفت. قطعاتی از ریشه و طوقه که دارای پوسیدگی بودند، پس از ضدعفونی سطحی با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد و سه مرتبه شستشو با آب مقطر سترون، برروی محیط کشت غذایی سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار حاوی اسید لاکتیک کشت گردید. از بافت‌های بیمار ۳۵ جدایه فوزاریوم جدا شد که به روش تک اسپور خالص گردیده و با استفاده از منابع معتبر شناسایی گونه‌های فوزاریوم ۵ گونه *F.solani*، *F.oxysporum*، *Fusarium croockwellnse*، *F.moniliforme* و *F.equiseti* بترتیب با درصد فراوانی (٤۲/۵، ۲۲/۸۵، ۱۱/٤۲، ۱٤/۲۸ و ۸/۵۷) شناسایی شدند. گونه *Fusarium solani* بیشترین فراوانی (٤۲/۵ درصد) و *F.equiseti* کمترین فراوانی (۸/۵۷ درصد) را نسبت به سایر گونه‌ها داشتند. اثبات بیماریزایی گونه‌ها با مایه زنی سوسپانسیون اسپور به غلظت ۲×۱۰^{٦} اسپوردر اطراف ریشه و طوقه بوته‌های ۲۵ روزه سیب زمینی رقم مارفونا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کلیه جدایه‌های *F. solani* به جز یک جدایه و تمام جدایه‌های *F.oxysporum, F.equiseti, F.croockwellnse, F. moniliforme,* نکروز ریشه فرعی و اصلی را ایجاد نموده و بیماریزا بودند. در مورد گونه‌های *F.solani, F.oxysporum* تغییر رنگ آوندی در قسمت طوقه گیاه مایه زنی شده مشاهده گردید. .این اولین گزارش برروی فوزاریوم‌های سیب زمینی در منطقه گرگان می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: فوزاریوم، سیب زمینی، پوسیدگی ریشه و طوقه، گرگان

مقدمه

فوزاریوم یکی از مهمترین قارچ‌های خاکزاد است که پراکنش جهانی داشته و از اهمیت اقتصادی ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (صارمی، ۱۳۷۷؛ نلسون و همکاران، ۱۹۸۳). اهمیت این قارچ در بخش کشاورزی با توجه به ایجاد بیماری‌های گوناگون در اغلب گیاهان زراعی، باغی، جنگلی، زینتی و مراتع روز به روز بیشتر می‌شود (جارویس و شومر، ۱۹۷۸؛ برجس و همکاران، ۱۹۹٤). تنوع گونه‌های این جنس و قدرت سازگاری آنها در شرایط اقلیمی مختلف، موجب شده است که این قارچ در کشورهای مختلف جهان خسارات فراوانی به محصولات کشاورزی وارد سازد.

* – مسئول مکاتبه: kamran_ra @ yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

با اینکه گونه‌های فوزاریوم در سراسر جهان پراکنده می‌باشند ولی مطالعات اخیر نشان می‌دهد که بعضی گونه‌ها فقط در مناطق خاصی وجود دارند و پراکنش آنها مثلا به مناطق سردسیری و یا گرمسیری محدود می‌شود. محققین گونه‌های مختلف این جنس را از مناطق سردسیری، معتدله، حاره، کوهستانی و حتی مناطق کویری و خشک جدا سازی نموده‌اند. برخی گونه‌ها مانند *Fusarium solani, F.oxysporum* در اقلیم‌های مختلف جهان یافت می‌شوند (صارمی، ۱۳۸۲). در سال‌های اخیر، گونه‌های مختلف فوزاریوم به دلیل تولید زهرابه برروی مواد غذایی انسان و دام و خسارات ناشی از آنها مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند (علیزاده و همکاران، ۱۳۷۸؛ کوک، ۱۹۸۰). گونه‌هایی از آن برروی انسان و حیوان آلودگی ایجاد می‌نمایند، به‌طوری که گونه *F.solani* در قرنیه چشم و ناخن انسان اختلالاتی را بوجود می‌آورد (صارمی،۱۳۷۷؛ نلسون و همکاران، ۱۹۸۳). به دلیل اهمیت این قارچ دانشمندان آن را از جنبه‌های مختلف، خصوصاً از نقطه نظر طبقه‌بندی و شناسایی گونه‌ها، اکولوژی، زیست‌شناسی و بیماریزایی در گیاهان مورد مطالعه قرار دادند. همچنین گونه‌های مختلف آن به مزارع سیب زمینی خسارت وارد می‌سازند. در ایران تا کنون چندین گونه فوزاریوم از ریشه و طوقه و غده سیب زمینی شامل گونه‌های:

F.oxysporum, F.sulphurum, F. sporotrichioides, F. avenaceum, F. solani, F. verticillioides, F. sambucinum, F. compactum, F. acuminatum, F. culmurum, F. graminearum, F. equiseti, F. reticulatum, F. lateritium, F. clamydosporium, F. monilliforme, F. proliferatum, F. semitectum جدا شده است (صارمی، ۱۳۷۷؛ مرتضوی بک و همکاران، ۱۳۸۱؛ زارع و ارشاد، ۱۳۷٦؛ راه خدایی و فرخی نژاد، ۱۳۸۳؛ شریفی و همکاران، ۱۳۸۳؛ ارشاد، ۱۳۷٤؛ مستوفی زاده قلمفرساو بنی هاشمی، ۱۳۷۷ و فلاحتی رستگار و همکاران، ۱۳۷۱). اگر چه قارچ فوزاریوم عمدتاً به‌عنوان یک انگل گیاهی و یا به علت ترشح مایکوتوکسین‌ها[1] مورد توجه بوده است (موله و همکاران، ۲۰۰٤)، اما نقش آن در اکوسیستم خاک خصوصاً در تبدیل مواد معدنی و آلی به مواد غذایی مورد استفاده گیاه و همچنین اصلاح فیزیکی خاک مورد توجه محققین قرار گرفته است. گونه‌هایی مانند *Fusarium scirpi, F.longipes* بیشتر به صورت ساپروفیت[2] می‌باشند و در رابطه با اکوسیستم خاک نقش مهمی را ایفا می‌نمایند (صارمی، ۱۳۷۷).

شریفی و حسینی *F.oxysporum fsp. tuberose* را به عنوان گونه غالب عامل پژمردگی مزارع سیب زمینی استان اصفهان گزارش کردند و مقاومت هجده رقم سیب زمینی را نسبت به این گونه در شرایط آزمایشگاه مورد بررسی قرار دادند (شریفی و حسینی، ۱۳۸۳).

در این تحقیق طی نمونه‌برداری‌هایی که از ریشه و طوقه پوسیده سیب زمینی مزارع منطقه گرگان صورت گرفت، اکثر قارچ‌های جدا شده متعلق به جنس فوزاریوم بوده که از نظر خصوصیات مرفولوژیکی و میکروسکوپی با یکدیگر فرق داشتند و با توجه به اینکه فوزاریوم از قارچ‌های بسیار مهم بوده و گیاه سیب زمینی نیز از جمله محصولات مهم استان گلستان محسوب می‌گردد، تحقیقی به منظور شناسایی گونه‌های فوزاریوم سیب زمینی و بررسی بیماریزایی آنها صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری: طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ از مزارع مختلف سیب زمینی شهرستان گرگان (سیاهتلو, ورسن, لمسک, سرخنکلاته, جلین) از بوته‌های مشکوک به پوسیدگی ریشه و طوقه نمونه‌هایی جمع‌آوری و در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شد.

جدا و خالص سازی قارچ‌های فوزاریوم: به منظور جدا سازی قارچ از بافت ریشه و طوقه سیب زمینی بافت‌های مذکور را به مدت نیم ساعت زیر شیر آب روان با فشار

1- Mycotoxins
2- Saprophytes

www.SID.ir

Archive of SID

قرار داده تا خوب شسته شوند (صارمی، ۱۳۸۲). سپس آنها را به قطعات ۲-۱ سانتی‌متری بریده و با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد به‌مدت ۱ دقیقه ضد عفونی سطحی گردید و سه بار با آب مقطر سترون شستشو داده و جهت خشک نمودن در لای کاغذ صافی سترون قرار داده شد. آنگاه قطعات روی محیط کشت غذایی عصاره سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار (PDA) حاوی اسید لاکتیک کشت گردید و در انکوباتور با دمای ۱± ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. بعد از گذشت ١٤ روز از پرگنه‌های رشد یافته نمونه‌های میکروسکوپی تهیه شد و در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. جنس قارچ‌ها با استفاده از کلید شناسایی قارچ‌های ناقص تشخیص داده شد (میناسیان و علیزاده، ١٣٦٨). علاوه‌بر جنس فوزاریوم، جنس‌های *Rhizoctonia sp., Alternaria sp., Verticillium sp., Penicillium sp., Aspergillus sp., Trichoderma sp.* جداسازی شدند. جدایه‌های فوزاریوم به روش تک اسپور خالص گردیدند.

شناسایی گونه‌ها: جهت شناسایی گونه‌های فوزاریوم از محیط کشت‌های غذایی سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار (PDA)، آب آگار (WA) و برگ میخک ـ آگار (CLA) استفاده گردید. به منظور اندازه‌گیری قطر رشد پرگنه جدایه‌ها در محیط سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار با ۳ تکراردر دو دمای مختلف ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده شد. سپس به روش خطی قطر پرگنه‌ها پس از سه روز اندازه‌گیری شد (صارمی، ۱۳۷۷؛ بوت، ۱۹۷۱؛ برجس و همکاران، ١٩٩٤). جهت مشاهده خصوصیات مرفولوژیکی و نحوه رشد پرگنه و رنگ آن از محیط غذایی سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار که در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲۰ درجه سانتی‌گراد در شب و ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی در اتاقک رشد قرار داده شده بود استفاده گردید.

برای مشاهده برخی از ویژگی‌ها در شناسایی قارچ مانند سرهای دروغین، پلی فیالید، منوفیالید، شکل، فرم ماکروکنیدی، میکروکنیدی، کلامیدوسپور و آرایش میکروکنیدی‌ها از محیط کشت برگ میخک ـ آگار استفاده گردید. به این ترتیب که مطابق روش نلسون و همکاران (۱۹۸۳) ابتدا برگ‌های میخک را پس از شستشو به قطعات ۵-۱ سانتی‌متری بریده و در ورقه‌های آلومینیومی قرار داده و در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت جهت خشک نمودن و ضدعفونی شدن منتقل گردید. پس از تهیه محیط آب ـ آگار چند قطعه برگ میخک سترون به ظرف پتری اضافه شد وسپس جدایه‌های مختلف روی این محیط کشت داده شدند و به انکوباتور با دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد منتقل گردید (نلسون و همکاران، ۱۹۸۳). به منظور تحریک جدایه‌ها جهت اسپوردهی از نور غیرمستقیم خورشید (نور پشت پنجره) استفاده شد (صارمی، ۱۳۷۷).

بررسی بیماریزایی گونه‌ها: اثبات بیماریزایی گونه‌های فوزاریوم به‌صورت زیر انجام شد:

تهیه بستر: جهت انجام آزمون بیماریزایی از خاک شنی لومی استفاده گردید. خاک به مدت ۱ ساعت در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد با فشار ۱ اتمسفر در ۲ روز متوا لی اتوکلاو گردید. غده‌های سیب زمینی رقم مارفونا پس از ضدعفونی سطحی به مدت ۲۵ دقیقه با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد و سه مرتبه شستشو با آب مقطر سترون، در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۱۵ سانتی‌متر در عمق ۵-۳ سانتی‌متری از سطح خاک کشت گردید. بعد از مدت ۲۵ روز عمل مایه زنی قارچ‌ها به روش سوسپانسیون اسپور صورت گرفت.

تهیه مایه: از پرگنه‌هایی که به مدت ۲۵ روز در انکوباتوری با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد رشد یافته بودند، سوسپانسیون اسپوری با غلظت ۲×۱۰^{۶} اسپور در هر میلی‌لیتر تهیه شد. ۱۰۰ میلی‌لیتر از این سوسپانسیون در اطراف طوقه و ریشه بوته‌های ۲۵ روزه سیب زمینی رقم مارفونا مایه زنی گردید. به گیاهچه‌های شاهد ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر سترون فاقد اسپور قارچ اضافه شد.

بررسی علایم: ۳۰ روز پس از مایه زنی قارچ‌های فوزاریوم، بوته‌ها را از خاک خارج نموده (به همان

www.SID.ir

Archive of SID

صورتی که قبلاً شرح داده شد) بافت ریشه و طوقه آنها برروی محیط کشت غذایی سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار حاوی اسید لاکتیک کشت گردید.

نتایج و بحث

از بافت‌های ریشه و طوقه علاوه‌بر جنس‌های *Rhizoctonia sp., Alternaria sp., Verticillium sp., Penicillium sp., Aspergillus sp., Trichoderma sp.*، تعداد ۳۵ جدایه قارچ فوزاریوم جدا شد که شامل گونه‌های *Fusarium solani, F. oxysporum, F. equiseti, F. moniliforme, F. croockwellnse* بودند. در جدول زیر درصد فراوانی گونه‌ها نشان داده شده است.

مشخصات گونه‌ها

گونه *Fusarium solani*: در بین گونه‌های جدا شده *Fusarium solani* از بیشترین فراوانی برخوردار بوده (جدول ۱) و بیشتر از گیاهانی که دارای علایم پژمردگی آوندی و نکروز آوندی بودند، جدا گردید. در بررسی بیماریزایی آن برروی رقم مارفونا نکروز نوک ریشه فرعی و اصلی در تمام جدایه‌ها به جز یک جدایه مشاهده گردید (شکل ۱). همچنین در بافت طوقه آن تغییر رنگ آوندی مشاهده شد، که از کشت این قسمت بافت برروی محیط غذایی سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار قارچ *Fusarium solani* جداسازی شد. متوسط قطر رشد پرگنه پس از ۳ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ۳-۲ سانتی‌متر بود. پرگنه دارای ظاهری پنبه‌ای شکل بوده و اکثریت جدایه‌ها به رنگ کرم و برخی به رنگ صورتی مشاهده گردید.

جدول ۱- درصد فراوانی گونه‌های فوزاریوم جدا شده از ریشه و طوقه سیب زمینی

گونه‌ها	درصد فراوانی
F.solani	٤٢/٥
F.oxysporum	٢٢/٨٥
F.moniliforme	١٤/٢٨
F.croockwellnse	١١/٤٢
F.equiseti	٨/٥٧

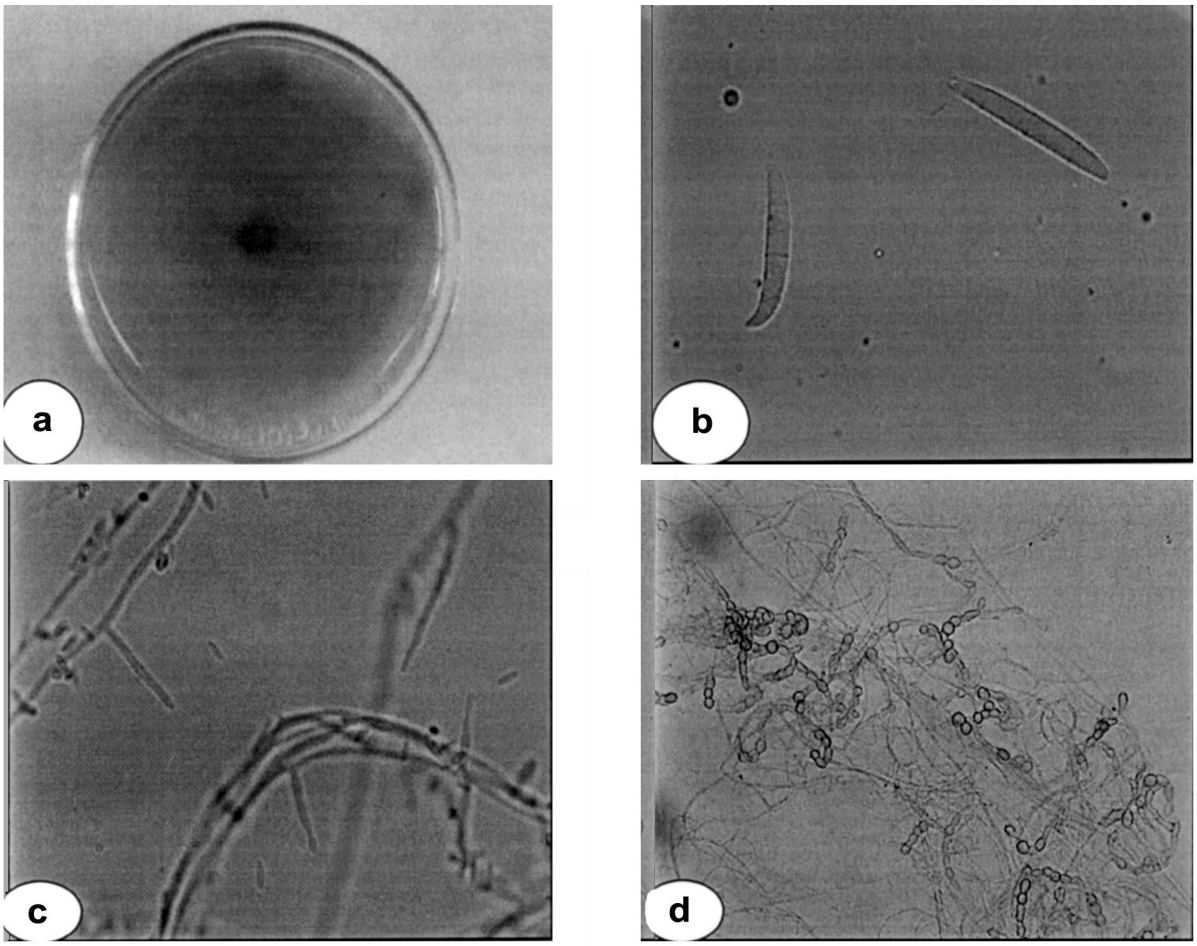
کنیدیوفورها[1] به‌صورت منوفیالید[2] ساده یا منشعب بوده، میکروکنیدی تک سلولی و دو سلولی بیضوی و یا تخم مرغی کشیده که اندازه آن ٤/٨-٤/٢×٢/٤-١٩/٢-٧/٢ میکرومتر بوده، ماکروکنیدی فراوان و غالب بر میکروکنیدی، کشیده، اکثریت ۳ دیواره عرضی داشتند ولی برخی با ۲ و ٤ دیواره هم مشاهده شدند. سطح پشتی ماکروکنیدی خمیدگی بیشتری نسبت به سطح شکمی داشته و دو سر ماکروکنیدی تقریباً گرد بوده است. دیواره عرضی بسیار مشخص و ضخیم بوده و فیالید[3] باریک و بلند داشته است. کلامیدوسپور[4] منفرد و دوتایی و به‌صورت میان هیفی و انتهایی و اکثریت به‌صورت دوتایی دیده شدند (شکل d-۱). این قارچ به‌عنوان یک گونه همه جا زی در سراسر جهان پراکنده است. برخی از جدایه‌های آن پوسیدگی طوقه و ریشه را در بسیاری از گیاهان (نخود، لوبیا و گوجه فرنگی) تولید می‌نماید. موسوی جرف و همکاران آن را برای اولین بار از نخل خرما در ایران گزارش نمودند (موسوی جرف و همکاران، ۱۳۷۸). از دماوند، همدان، تهران، اردبیل و خراسان به‌عنوان عامل پوسیدگی خشک غده سیب زمینی گزارش شده است (صارمی، ۱۳۷۷؛ فلاحتی رستگار و همکاران، ۱۳۷۹).

راه خدایی و فرخی نژاد (۱۳۸۳)، شریفی و همکاران (۱۳۸۳) این گونه را به‌عنوان عامل پژمردگی آوندی سیب زمینی در دو استان فارس و خوزستان و نیز از شهرستان فریدن اصفهان جداسازی نمودند. نظر به اهمیت این گونه در ایجاد عارضه پوسیدگی خشک سیب‌زمینی که در انبردارای گسترش زیادی داشته و از اصفهان نیز گزارش گردیده است (مرتضوی و شهسواری، ۱۳۸۱)، با توجه به فراوانی آن در منطقه گرگان این گونه یکی از عوامل تأثیرگذار در نگهداری غده‌های سیب‌زمینی آلوده از مزرعه به مراحل انبارداری محسوب شده که می‌تواند آسیب زیادی نیز وارد نماید.

1- Conidiophore
2- Monophialide
3- Phialide
4- Clamydospore

www.SID.ir

Archive of SID

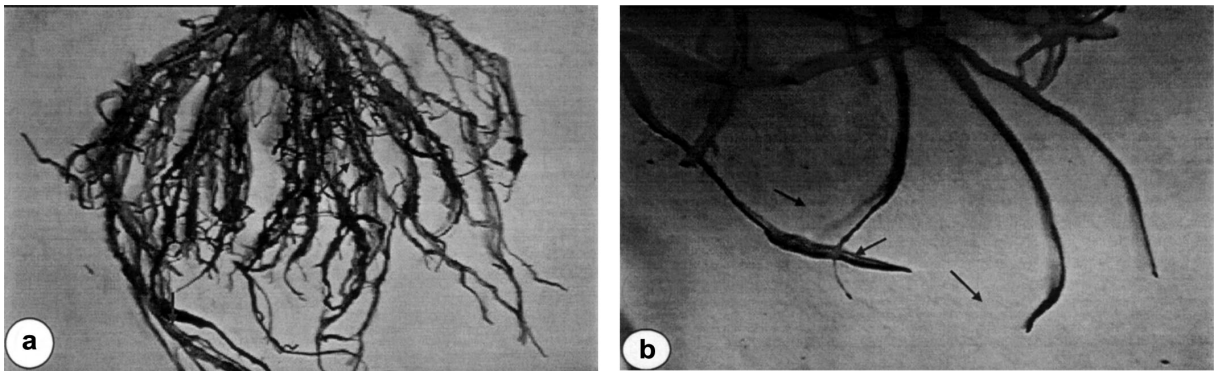


شکل ۱-a) شکل پرگنه ***Fusarium solani*** برروی محیط غذایی سیب‌زمینی ـ دکستروز ـ آگار

b) ماکروکنیدی (بزرگنمایی x٤٠)

c) منوفیامید ساده و بلند (بزرگنمایی x٤٠)

d) کلامیدسپور (بزرگنمایی x١٠)



شکل ۲-a) پوسیدگی ریشه ناشی از گونه ***Fusarium solani***

b) سوختگی و نکروز نوک ریشه

www.SID.ir

Archive of SID

گونه *Fusarium oxysporum*: این گونه پس از *F.solani* بیشترین فراوانی را داشته و همانند آن بیشتر از گیاهانی که دارای علایم پژمردگی آوندی و نکروز آوندی بودند، جداساری شده است. در بررسی بیماریزایی آن نکروز نوک ریشه فرعی و اصلی مشاهده شد. در برخی جدایه‌ها علایم پژمردگی خفیفی مشاهده گردید. همچنین در کشت مجدد بافت ریشه و طوقه بوته‌های مایه‌زنی شده که دارای نکروز آوندی بودند، جداسازی گردید. پرگنه آن برروی محیط کشت سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار دارای رشد سریع بوده و به‌صورت میسلیومی پراکنده و تا حدی پنبه‌ای سفید مایل به بنفش دیده می‌شود. متوسط قطر رشد پرگنه پس از ۳ روزدر دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ٤/٥-۳/٥ سانتی متراندازه‌گیری شد. کنیدیوفورها منوفیالید ساده و بسیار کوتاه داشته که آن را از گونه *Fusarium solani* که فیالید طویل تولید می‌نماید، متمایز می‌سازد. میکروکنیدی بسیار فراوان و غالب بر ماکروکنیدی بوده که اکثریت تک سلولی و برخی دو سلولی بودند. میکروکنیدی‌ها تخم مرغی کوچک و بیضوی بزرگتر هستند. ابعاد میکروکنیدی ٢/٤-١/٢×١٢-٤/٨ اندازه‌گیری شد. ماکروکنیدی‌ها فراوان، اندکی خمیده و اکثریت دارای ۳ دیواره عرضی با ابعاد ۳/٦-٢/٤×٢٨/٨-١٦/٨ بودند. دیواره عرضی این گونه نسبت به گونه قبلی نازک‌تر و به وضوح قابل تشخیص نبود. کلامیدوسپور منفرد و دو تایی و به‌صورت انتهایی و میانی دیده شد (شکل ۳). *F.oxysporum* همانند گونه قبل همه جازی بوده و در اغلب مناطق مزروعی و اقلیم‌های معتدل یافت می‌شود. عامل بیماری‌هایی از قبیل پژمردگی آوندی، مرگ ناگهانی و پوسیدگی ریشه و طوقه در گیاهان مختلف می‌باشد (نلسون و همکاران، ۱۹۸۳). تاکنون این گونه از گیاهان مختلفی از جمله جو و ذرت در ایران گزارش شده است (ارشاد، ١٣٧٤). توسط شریفی و همکاران (۱۳۸۳) از فریدن اصفهان، راه خدایی و فرخی نژاد (۱۳۸۳) از استان‌های فارس و خوزستان به‌عنوان عامل پژمردگی آوندی سیب‌زمینی جداسازی گردیده است. همچنین از خراسان و اردبیل نیز از غده‌های سیب‌زمینی دارای پوسیدگی خشک جدا شده است (فلاحتی رستگار و همکاران، ۱۳۷۹).

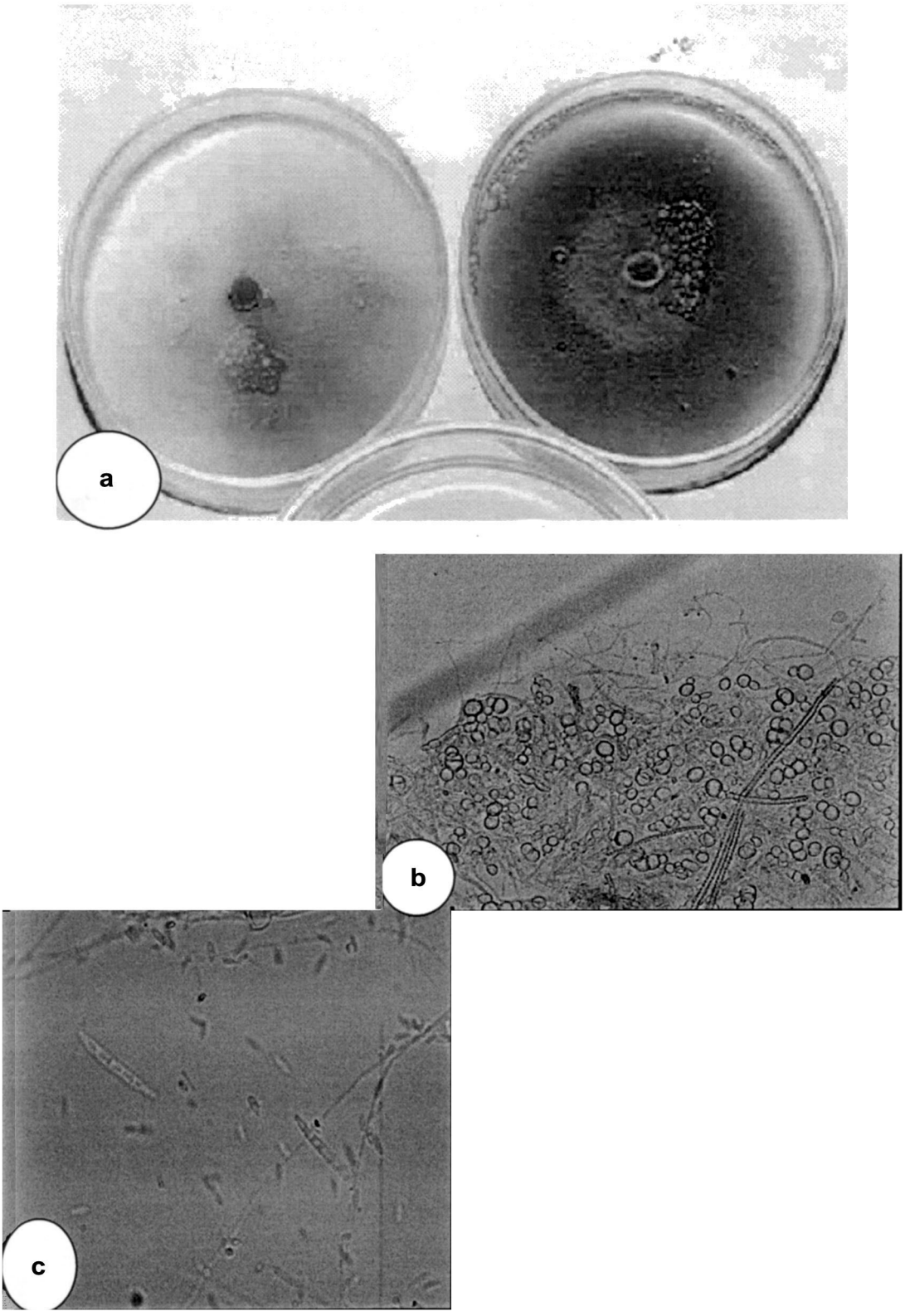
گونه *Fusarium equiseti*: این گونه نسبت به سایر گونه‌ها از کمترین فراوانی برخوردار بوده و در آزمایش بیماریزایی همانند سایر گونه‌ها نکروز نوک ریشه فرعی و اصلی را به‌وجود آورده است. هیچ نوع تغییر رنگ آوندی در بافت طوقه گیاهچه مایه زنی شده مشاهده نگردید. رشد پرگنه برروی محیط سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار بسیار سریع بوده و رنگ آن زرد مایل به قهوه‌ای و در سطح زیرین پتری قرمز سوخته مایل به سیاه می‌باشد. رشد به‌صورت میسلیومی پنبه‌ای افراشته از محیط بوده، میکرو کنیدی بسیار نادر و ماکروکنیدی بسیار فراوان و باریک سوزنی شکل بوده و دارای ۵-۳ دیواره عرضی واضح و مشخص است. سلول پایه بسیار باریک و سوزنی دراز بوده و سلول ابتدا نوک دار است. ماکروکنیدی بسیار داسی شکل بود و کلامیدوسپور ندارد و اندازه ماکروکنیدی ٤/٨-٣/٦×٣٦-٢١/٦ میکرومتر می‌باشد (شکل ٤).

این گونه اگر چه انگل مهمی محسوب نمی‌شود ولی در اکثر موارد از ریشه و طوقه گیاهان آلوده جدا شده و به‌عنوان عامل پوسیدگی ریشه در گیاهان جالیزی و غلات معرفی شده است. به هر حال بیشتر به‌صورت ساپروفیت بوده و قادر به تولید سم نیز می‌باشد (صارمی، ۱۳۷۷؛ وایز، ۱۹۸۷؛ مولـه و همکاران، ۲۰۰٤). در تمام فصول زراعی در استان چهارمحال و بختیاری از طوقه و ریشه گندم با فراوانی ۲۳ درصد جداسازی شده است (حیدریان و ارشاد، ۱۳۸۰). همچنین به‌عنوان عامل پوسیدگی خشک غده سیب زمینی از استان‌های اردبیل و خراسان جداسازی شده است (فلاحتی رستگار و همکاران، ۱۳۷۹). راه خدایی و فرخی نژاد (۱۳۸۳) آن را به‌عنوان عامل پژمردگی آوندی سیب زمینی از دو استان فارس و خوزستان جدا نموده‌اند.

گونه *Fusarium moniliforme*: این گونه با فراوانی ١٤/٢٨ درصد از ریشه و طوقه سیب زمینی منطقه گرگان جدا شد. نتایج حاصل از آزمون بیماریزایی آن نکروز بافت ریشه را نشان داد (شکل ۵). این گونه برروی محیط سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار دارای سرعت رشد زیاد بوده و متوسط قطر رشد پرگنه آن پس از ۳ روزدر دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ٤/٥-٤ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

www.SID.ir

Archive of SID



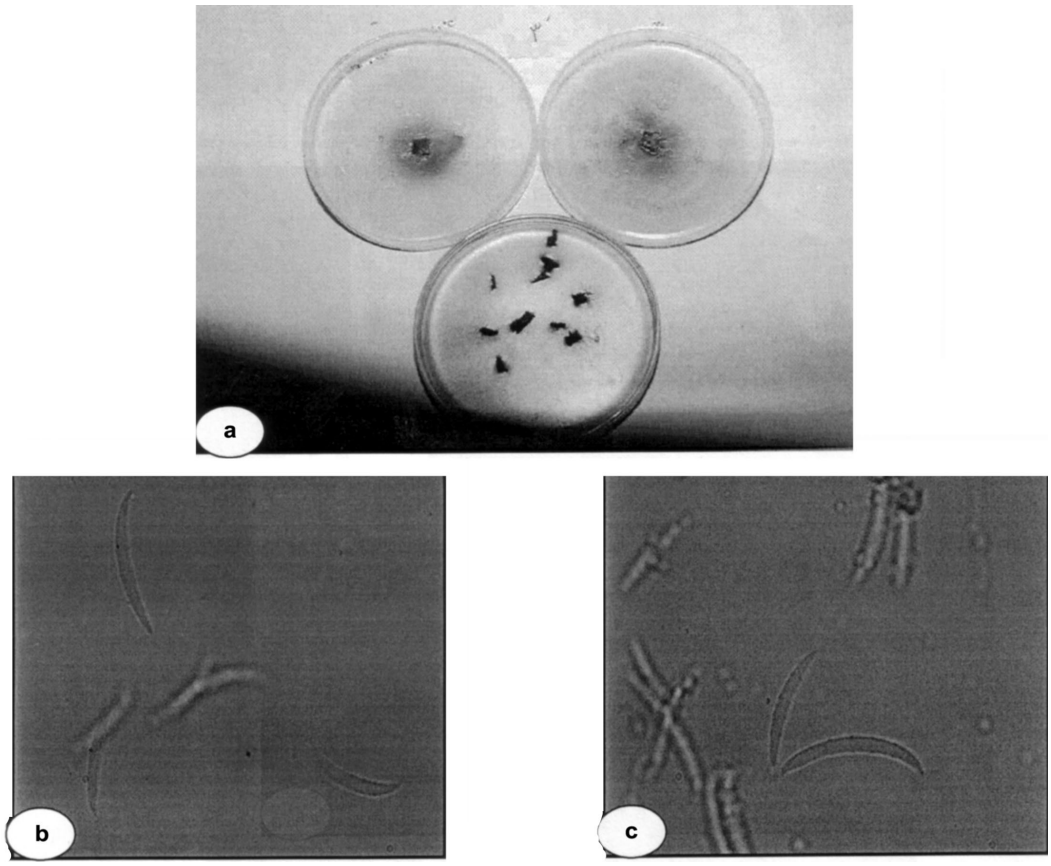
شکل۳-a) شکل پرگنه ***Fusarium oxysporum*** برروی محیط سیب زمینی- دکستروز-آگارو برگ میخک-آگار

b) کلامیدوسپور (بزرگنمایی x۱۰)

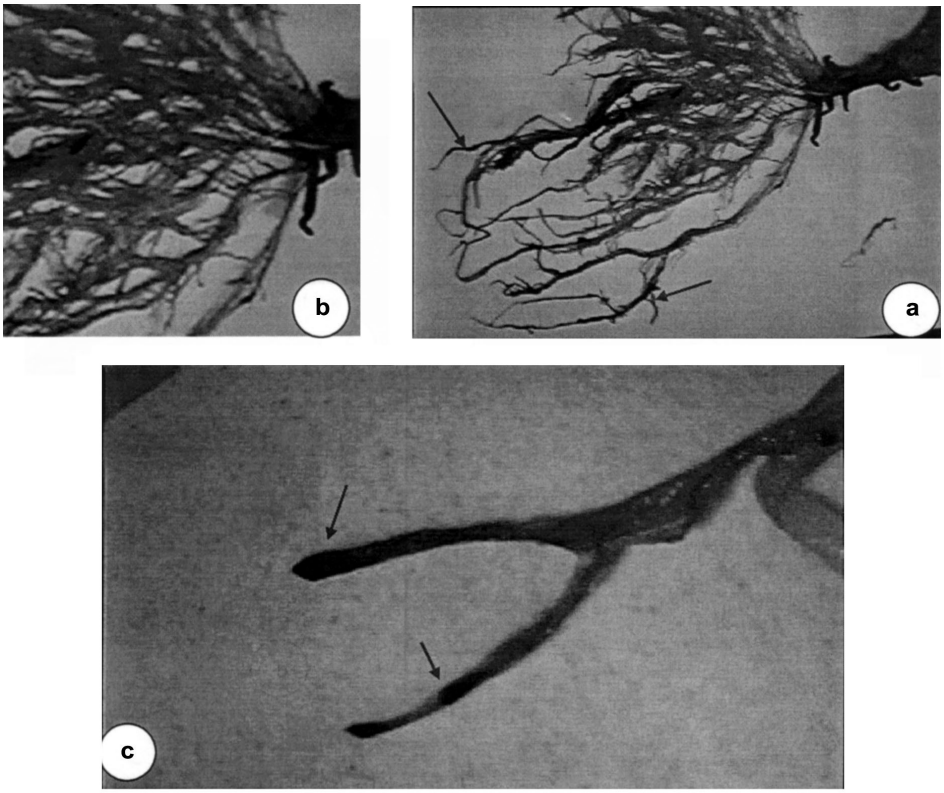
c) ماکروکنیدی (بزرگنمایی x٤٠)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤-a) شکل پرگنه ***Fusarium equiseti*** برروی محیط‌غذایی سیب زمینی- دکستروز-آگار (پتری‌بالا) و برگ میخک ـ آگار (پتری‌پایین)
b,c) ماکروکنیدی (بزرگنمایی x٤٠)



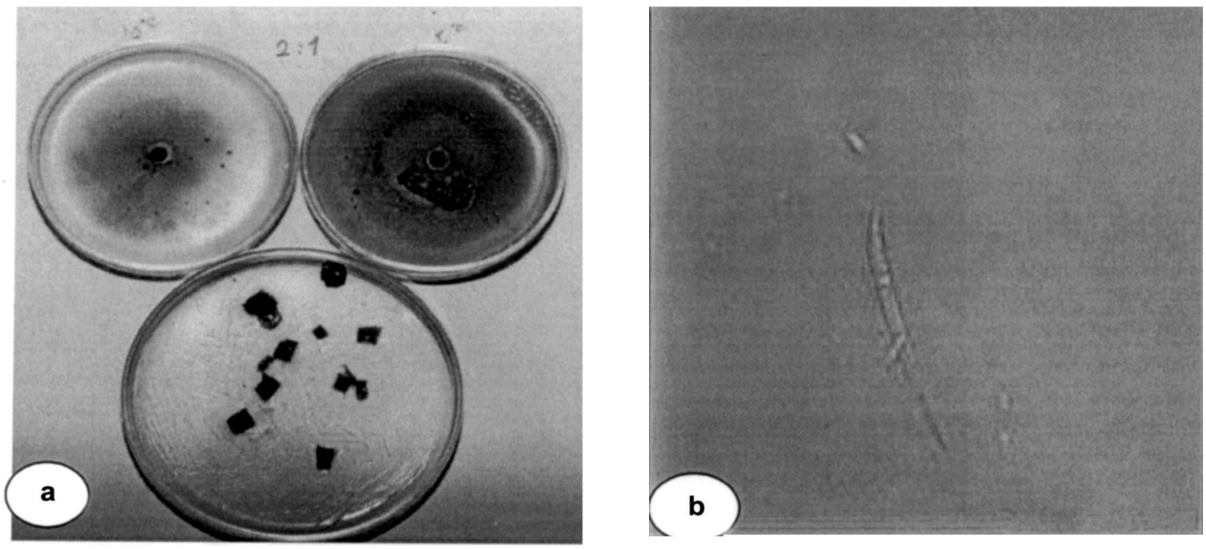
شکل ٥-a) پوسیدگی ریشه ناشی از گونه***Fusarium moniliforme***
b) ریشه سالم (گیاه شاهد) c) سوختگی و نکروز نوک ریشه فرعی

www.SID.ir

Archive of SID

رنگ سطح زیری ورویی پتری بنفش کبود بوده و دارای رشد میسلیومی صاف و پراکنده تا کمی پنبه‌ای و تا حدی افراشته از محیط که گاهی اوقات بدلیل تشکیل زنجیره‌های میکروکنیدی ظاهری پودری داشتند. کنیدیوفور دارای منوفیالید ساده یا منشعب بوده و میکروکنیدی فراوان ،تک سلولی بیضوی و تخم مرغی که به‌صورت زنجیره‌های بلند در سرهای دروغین تشکیل می‌شود. برخی میکروکنیدی‌ها دو سلولی بوده و ماکروکنیدی بسیار نادر و در حد چند عدد دیده شد. فاقد کلامیدوسپور نیز می‌باشد. اندازه میکروکنیدی ۲/٤–۱/۵×۱٤/٤–٤/۸ میکرومتر اندازه‌گیری شد (شکل ٦). این گونه با بیشترین فراوانی از نهالستان‌ها و خزانه‌های سوزنی برگان استان کرمان جداسازی شده است (شعبانیان و شهیدی، ۱۳۸۲). در کشور استرالیا بیماری‌های پوسیدگی ساقه و دانه ذرت، پوسیدگی طوقه و ریشه سورگوم را به‌وجود می‌آورد (برجیس و همکاران، ۱۹۹٤). فروتن و همکاران آن را به‌عنوان عامل پوسیدگی طوقه برنج از استان مازندران گزارش نموده‌اند (ارشاد، ۱۳۷٤). راه خدایی و فرخی نژاد این گونه را از مزارع مهم کشت سیب زمینی استان‌های فارس و خوزستان جدا سازی کرده‌اند (راه خدایی و فرخی نژاد، ۱۳۸۳). همچنین از خراسان به‌عنوان عامل پوسیدگی خشک غده سیب زمینی معرفی شده است (فلاحتی رستگار و همکاران، ۱۳۷۹).

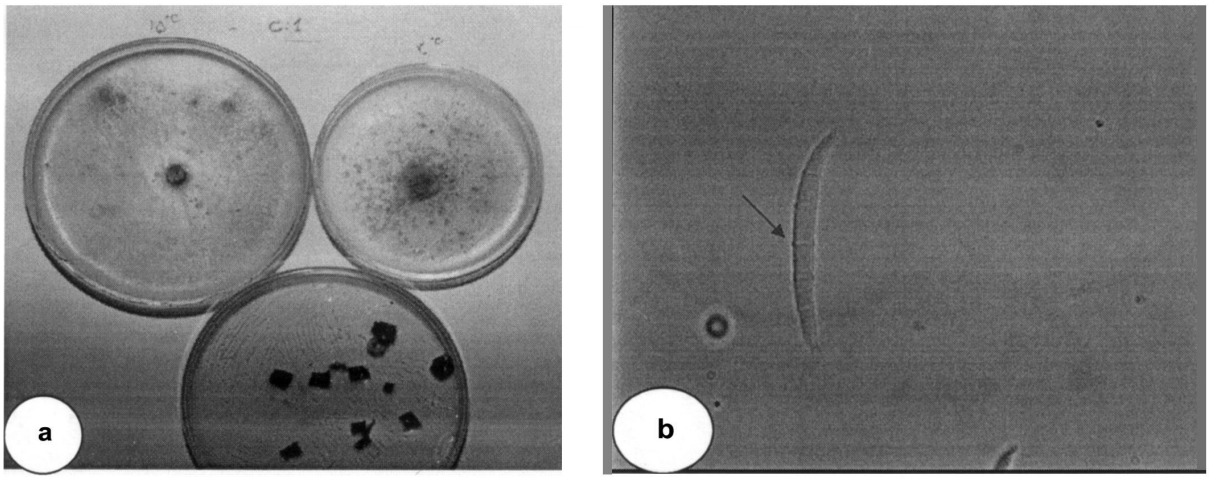
گونه *Fusarium croockwellnse*: این گونه با فراوانی ۱۱/٤۲ درصد از بافت ریشه و طوقه سیب زمینی منطقه گرگان جداسازی گردیده است. همانند سایر گونه‌ها در آزمون بیماریزایی نکروز نوک ریشه فرعی و اصلی را به‌وجود آورده است. برروی محیط سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار دارای رشد نسبتاً زیاد بوده و به‌صورت میسلیومی صاف تا لزج و چسبنده به محیط بوده و نحوه رشد پرگنه پراکنده بوده و رنگ آن در زیر پتری و روی آن صورتی مایل به قرمز می‌باشد. فاقد میکروکنیدی بوده، ماکروکنیدی بسیار بلند و هلالی، اکثریت دارای ۵ دیواره عرضی ولی برخی با ۲ و ۳ دیواره نیز مشاهده شدند. سلول پایه به شکل پا و سلول ابتدا نوک‌دار می‌باشد. فاقد کلامیدوسپور بوده و فیالید منفرد می‌باشد (شکل ۷). این گونه در غده‌های سیب زمینی لکه‌های پوسیده‌ای به‌وجود می‌آورد و از ریشه و طوقه بسیاری از گیاهان خصوصاً گندم و گیاهان مرتعی جداسازی شده است (لیدل، ۱۹۸۵). از بسیاری از مناطق معتدل دنیا از قبیل آمریکا، استرالیا، افریقا، فرانسه، چین گزراش شده است.



شکل ٦- a) شکل پرگنه *Fusarium moniliforme* برروی محیط سیب زمینی-دکستروز-آگار(پتری بالا).برگ میخک-آگار(پتری پایین)
b) ماکروکنیدی(بزرگنمایی x٤۰)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۷-*Fusarium croockwellnse*

a) شکل پرگنه برروی محیط غذایی سیب زمینی-دکستروز-آگاروبرگ میخک- آگار

b) ماکروکنیدی(بزرگنمایی x٤٠)

منابع

١.ارشاد، ج. ١٣٧٤. قارچ‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ٨٧٣ ص.

٢.ارجمندیان، ا. و روحانی، ح. ١٣٧٧. جداسازی قارچ‌های همراه ریشه و طوقه گندم در همدان. سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. کرج. خلاصه مقاله صفحه ٤٤.

٣.اسکندری، م.، فلاحتی رستگار، م. و جعفرپور، ب. ١٣٧٧. شناسایی، بیماریزایی و پراکنش فوزاریوم‌های همراه ریشه و طوقه در استان خراسان. سیزدهمین کنگره گیاهپزشگی ایران. کرج. خلاصه مقاله صفحه ٢٦.

٤.حیدریان، ا. و ارشاد، ج. ١٣٨٠. شناسایی قارچ‌های همراه طوقه و ریشه گندم‌های آبی استان چهارمحال و بختیاری. بیماریهای گیاهی. جلد ٣٧. صفحه ١١٣-٩٧.

٥.ذاکری، ع. و بنی‌هاشمی، ض. ١٣٧٢. قارچ‌های همراه با پوسیدگی ریشه خزانه‌های کاج و سرو استان فارس. یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. رشت. صفحه ٢٤٨.

٦.راه خدایی، ا. و فرخی نژاد، ر. ١٣٨٣. فوزاریوم‌های همراه با پژمردگی آوندی سیب زمینی در استان‌های فارس و خوزستان و بررسی بیماریزایی گونه‌های غالب آنها. شانزدهمین گنگره گیاهپزشکی ایران. تبریز. صفحه ٢١٤.

٧.زارع نصر آبادی، ر. ١٣٧٤. بررسی تاکسونومی فوزاریوم‌های جدا شده از غلات در گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

٨.زارع، ر. و ارشاد، ج. ١٣٧٦. گونه‌های فوزاریوم جدا شده از غلات در منطقه گرگان. بیماری‌های گیاهی. جلد٣٣. صفحه ١٤-١.

٩.شریفی، ر. و حسینی، م.ر. ١٣٨٣. ارزیابی مقاومت ١٨ رقم سیب زمینی نسبت به بیماری پژمردگی فوزاریومی در شرایط گلخانه. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. تبریز. خلاصه مقاله صفحه ٢٣٤.

١٠.شریفی، ر.، حسینی، م.ر. و نصر اصفهانی، م. ١٣٨٣. بررسی گونه‌های عامل پژمردگی فوزاریومی سیب زمینی در فریدن اصفهان. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. تبریز. خلاصه مقاله صفحه٢١٠.

١١.شعبانیان، م. و شهیدی، غ.ح. ١٣٨٣. شناسایی و بررسی پراکندگی گونه‌های فوزاریوم همراه با نخل خرما در استان خوزستان. بیماریهای گیاهی. جلد ٣٥. صفحه ٨٠-٧٠.

١٢.صارمی، ح. ١٣٧٧. اکولوژی و تاکسونومی گونه‌های فوزاریوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ١٣٢ صفحه.

١٣.صارمی، ح. ١٣٨٢. الگوی پراکنش گونه‌های فوزاریوم در اقلیم‌های مختلف. بیماری‌های گیاهی، شماره ٣٩ صفحه ٨٣-٧٢.

www.SID.ir

Archive of SID

١٤.علیزاده, ع., موسوی جرف، س.ع. و بنی‌هاشمی ض. ١٣٧٨. بیماریزایی, هیستوپاتولوژی و حساسیت چند رقم نخل خرما به سه گونه فوزاریوم. مجله بیماری‌های گیاهی. جلد ٣٥. صفحه

١٥.فلاحتی رستگار، م.، قلعه دزدانی، ح. و جعفر پور، ب. ١٣٧٩. اتیولوژی پوسیدگی خشک سیب زمینی در استان خراسان. چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. جلد دوم. اصفهان. خلاصه مقاله صفحه ٣٠٥.

١٦.مرتضوی بک، ا. و شهسواری، م.ر. ١٣٨١. بررسی ارقام سیب زمینی به سه گونه قارچ فوزاریوم عامل پوسیدگی خشک سیب زمینی در اصفهان. آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ٧٠، شماره ١.

١٧.مستوفی‌زاده قلمفرسا، ر. و بنی‌هاشمی، ض. ١٣٧٨. تشخیص و بیماریزایی فوزاریوم‌های همراه سیب زمینی در جنوب شرقی استان فارس. چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. جلد دوم. اصفهان. خلاصه مقاله. صفحه ٣٠٤.

١٨.میناسیان، و.، ع.، علیزاده. ١٣٦٨. شناسایی قارچ‌های ناقص (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز.

19.Booth, C. 1971. The Genus *Fusarium*. C.A.B. Press, 237pp.

20.Burgess, L.W., Summerell, B.A., Bullock, S., Gott, K.P., and Backhouse, D. 1994. Laboratory Mannual for Fusarium Research. Department of Crop Science. University of Sydney and Royal Botanic Gardens. 3rd Edition 133p.

21.Cook, R.J. 1980. *Fusarium* foot rot of wheat and its control in the Pacific Northwest. Plant Dis.64 (12): 1061-1066.

22.Mule, Bailey, B.M., Cooke, R., and Logrieco, A. 2004. Molecular Diversity and PCR-detection of Toxigenic Fusarium species and ochratoxigenic Fungi. Kluwer Academic Publishers. 669p.

23-Nelson, P.E., Toussohn, T.A., and Marsas, W.F.O. 1983. *Fusarium* species, an illustrated mannual for identification. The Pennsylvania State Univeersity Press, Pennsylvania, 193pp.

24.Jarvis, W.R., and Shoemer, R.A. 1978. Taxonomic status of *Fusarium oxysporum* causing foot and root rot of tomato. Phythopathology68: 1679-1680.

25.Lieddel, C.M. 1985b. The comparative pathogenicity of *Fusarium graminearum* Group 1, *Fusarium culmorum* and *Fusarium croockwellnse* as crown, foot and root pathogens of Wheat. Australian Plant Pathology 14: 29-31.

26.Wiese, M.V. 1987. Compendium of wheat diseases. Second ed.APS Press.112pp.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 13(3), July-Aug 2006
www.magiran.com/jasnr

Identification and pathogenicity of *Fusarium* species isolated from root and crown of potato in Gorgan area

S. Latani, A.H. Taheri and K. Rahnama
Former M.Sc student, Assistant prof., and Associate prof., of Dept. plant protection Univ of Agricultural sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

In order to identify *Fusarium* species associated with root and crown rot of potato, several Field in different region of Gorgan were sampled during growing season (2003-2004). For isolation of fungi, some parts of diseased tissue (root and crown) were surface sterilized with sodium hypochlorite 5% and washed three times with sterile distilled water, and then placed on acidified potato dextrose agar. From diseased tissue 35 isolates of *Fusarium spp*. were isolated and purified by single spore. By valid books of *Fusarium* species identification of five species*: Fusarium oxysporum, F. equiseti, F. moniliforme, F. solani* and *F croockwellnse* were identified, with 22.85, 8.57, 14.28, 42.5, 11.42 frequency percentages respectively. *Fusarium solani* was the most abundant one. Pathogenicity test, was performed by inoculation of spore suspension (2×106) on root and crown of 25 days old plants of marfona potato cultivar. The result showed that pathogenesis of all fungal isolates of *F.solani* except one isolates and all isolates of *F.oxysporum*, *F.moniliforme*, *Fcroockwellnse* and *F.equiseti* performed root necrosis in mainroot and their branched. In relation to those species of *F.oxysporum* and *F.solani* colour changes of vascular tissue was observed after inoculation on crown part of potato. This study was the first report of *Fusarium* on potato in Gorgan area.

Keywords: *Fusarium*; Potato; Root and Crown Rot; Gorgan

www.SID.ir