مطالعه گونه‌های خانواده Pythiaceae عوامل پوسیدگی صورتی و پوسیدگی آبکی سیب‌زمینی در استان سمنان و معرفی میزبان جدید برای گونه‌های *Phytophthora megasperma* و *Pythium ultimum*

مسعود ذاکر[۱]

چکیده

دو بیماری پوسیدگی صورتی و پوسیدگی آبکی سیب‌زمینی معمولاً به‌صورت همراه و توسط گونه‌های *Phytophthora erythroseptica* و *Pythium ultimum* ایجاد می‌گردند. هر چند که گونه‌های دیگر *Phytophthora* نیز می‌توانند عامل ایجاد کننده پوسیدگی صورتی غده‌های سیب¬زمینی باشند. این دو بیماری طی سال‌های اخیر در تعدادی از مزارع سیب‌زمینی کاری استان سمنان به‌وفور دیده شده‌اند. مزارع آلوده دارای خاک سنگین با زهکشی ضعیف بوده و کشاورزان برای نگهداری محصول غالباً از انبارهای غیر استاندارد استفاده می‌کنند. در یک بررسی در طول فصول پاییز و زمستان سال‌های ۸۱ و ۸۲ از ۴۰ مزرعه و ۴۰ انبار سیب‌زمینی استان بازدید به‌عمل آمد و غده¬های مشکوک به آلودگی به این دو بیماری با علائم سیاه شدن از محل اتصال استولون، نرمی و داشتن بوی ترشیدگی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. با استفاده از محیط کشت انتخابی BMPRA بدون هایمیکزازول از تعدادی از مزارع و انبار، تعداد ۴۹ جدایه از دو جنس فوق جداسازی و خالص سازی گردید. اکثر جدایه‌های *Phytophthora* از نمونه‌های به‌دست آمده در زمان برداشت بودند در حالی‌که غالب جدایه‌های *Pythium* از نمونه‌های به‌دست آمده از انبارها جدا سازی شدند. این مطالعه نشان داد که از مجموع ۴۹ جدایه به‌دست آمده، تعداد ۳۲ جدایه (۶۵/۳ درصد) از جنس *Phytophthora* بودند که غالب آن‌ها از گونه *P.* cryptogea و تعداد کمتری از جدایه‌ها متعلق به گونه‌های *P. erythroseptica* و *P. megasperma* بودند. در این بررسی تعداد ۱۷ جدایه (۳۴/۷ درصد) متعلق به جنس *Pythium* بودند که همگی مشخصات گونه *P. ultimum* را نشان دادند. با مروری بر منابع موجود به‌نظر می‌رسد که گونه‌های *P. megasperma* و *P.ultimum* به‌عنوان عوامل جدید بیماری‌های پوسیدگی صورتی و پوسیدگی آبکی غده سیب‌زمینی برای ایران باشند.

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، پوسیدگی صورتی، پوسیدگی آبکی .spp *Phytophthora*، *Pythium ultimum*

۱. مربی پژوهشی بخش تحقیقات گیاهپزشگی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان، شاهرود

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

سطح زیر کشت سیب‌زمینی در استان سمنان معمولا بین ۷۰۰۰ تا ۸۰۰۰ هکتار در نوسان می‌باشد و مهم‌ترین مناطق تولید این محصول در این استان بخش-های مجن، تاش، پشت بسطام و چهارده دامغان می‌باشند (۳). مهم‌ترین بیماریهای قارچی خاک‌زاد سیب‌زمینی شامل مرگ زودرس (Verticillium wilt)، شانکر ریزوکتونیایی (Rhizoctonia canker)، پوسیدگی صورتی (Pink rot)، پوسیدگی آبکی (Pythium leak) و پوسیدگی خشک فوزاریومی(Fusarium dry rot) می-باشند(۴). در بین بیماری های فوق دو بیماری پوسیدگی صورتی و پوسیدگی آبکی در سال‌های اخیر به‌وفور در مزارع و انبارهای استان سمنان دیده شده‌اند (۵). علائم این بیماری‌ها در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. به این بیماری‌ها که در مزرعه ایجاد شده و در انبار گسترش می‌یابند تا کنون در ایران اهمیت چندانی داده نشده است و احتمال دارد که دلیل آن همراه بودن پوسیدگی‌های باکتریایی خصوصا پوسیدگی باکتریایی با عامل *Pectobacterum carotovorum* (Syn. *Erwinia carotovora*) با این قبیل پوسیدگی‌ها باشد، زیرا غده‌هایی که توسط گونه¬های فیتوفترا و پیتیوم آلوده می‌گردند به‌سرعت توسط این باکتری آلوده می‌شوند (۹). این گونه آلودگی‌ها در سال‌های اخیر گاه تا ۵۰ در صد از سیب‌زمینی‌های انبارشده را غیر قابل استفاده نموده است (مشاهدات نگارنده). از نقطه نظر نحوه آلودگی غالبا بیمارگرهای پیتیومی در زمان برداشت محصول و از راه زخم‌های ایجاد شده وارد غده می‌گردند در حالی‌که بیمارگرهای فیتوفتورایی در مزرعه در زمان داشت و از راه عدسک‌ها، چشم‌ها و یا استولونها وارد غده‌های سیب-زمینی می‌گردند (۱۵) در کتاب قارچهای ایران تالیف ارشاد (۱)، عامل بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی توسط شریف و ارشاد (۱۹۶۶)، ارشاد (۱۹۷۱) و کریمی (۱۹۷۵) به‌ترتیب از مناطق آذرشهر، سکر آباد و زرند کرمان *Phytophthora erythroseptica* گزارش گردیده است. از سوی دیگر ارشاد (۱) در سال ۱۳۵۰ گزارش نمود که گونه *P. nicotiana* را از روی سیب-زمینی‌های بیمار مزارع اطراف تهران به‌عنوان یکی از عوامل پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی جدا نموده است. هم‌چنین ارشاد (۱) در سال ۱۳۷۱ ازمزارع اطراف کـــرج گونه *P. cryptogea*را به‌عنوان یکی دیگر از عوامل پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی گزارش نمـــوده است. در خصوص عوامل ایجاد کننده پوسیدگی صورتی وسترن (۲۲) گزارش نمود که علاوه بر *P. erythroseptica* گونه دیگری بنام *P. megasperma* نیز قادر به ایجاد بیماری در سیب‌زمینی می‌باشد. گزارشات دیگر از ایالت اوهایو آمریکا نشانگر آن است که گونه¬های دیگری از فیتوفتورا از جمله *P. cryptogea* و *P. drechsleri* نیز قادر به ایجاد بیماری پوسیدگی صورتی در سیب-زمینی می‌باشند (۱۴). هوکر (۹) ادعا نمود که پوسیدگی صورتی عمدتا توسط گونه *P. erythroseptica* و از ۹ ایالت آمریکا و ۱۱ کشور دیگر اروپایی، آمریکایی و خاور نزدیک و دور گزارش شده است. در ارتباط با عامل بیماری پوسیدگی آبکی سیب‌زمینی در ایران، عظیمی و بهروزین (۶) در سال ۱۳۷۲ عامل آن‌را *Pythium* sp. گزارش نمودند. در کشورهای دیگر ظاهرا اولین گزارش مربوط به واکر (۱۹) می‌باشد که عامل آن‌را *P. debaryanum* گزارش نمود. وسترن(۲۲) گونه آن‌را *P. ultimum* تشخیص داد و در سال ۱۹۷۶ میلر و پولارد (۱۲) گونه آن‌را *P. vexans* دانستند. سکور و گودمستاد (۱۵) گزارش کردند که پوسیدگی آبکی گاه ممکن است تا ۴۰ درصد به سیب‌زمینی‌های انباری خسارت وارد نماید. هدف از انجام این پژوهش شناسایی گونه‌های بیمارگر پوسیدگی‌های صورتی و آبکی سیب‌زمینی و تفکیک اهمیت این دو بیماری از یکدیگر در استان سمنان بوده است.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری

در مناطق سیب‌زمینـــی کـــاری اســـتان بـــه ازاء هـــر ۲۰۰ هکتـــار یـــک مزرعـــه و انبـــار و در نتیجـــه تعـــداد ۴۰ مزرعه و۴۰ انبار در نظر گرفتـــه شـــد. هـــم‌زمـــان بـــا زمـــان برداشت به‌تدریج از مزارع بازدید به‌عمل آمد و غده‌های بـــا علایم پوسیدگی صورتی و آبکی جمع‌آوری شـــدند. ضـــمناً در طول دوران انبارداری از هرکدام از انبارهـــا ۲ تـــا ۳ بـــار

Archive of SID

www.SID.ir

بازدید و نمونه‌برداری انجام شد و غده‌های مشکوک به این قبیل پوسیدگی‌ها جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

جدا سازی جدایه‌های *Pythium* و *Phytophthora* از نمونه‌های آلوده

جدایه‌های هر دوجنس فوق در محیط کشت انتخابی BNPRA (Masago *et al*, 1977) (۱۰) شامل PDA با آگار ۱ درصد و حاوی مواد قارچ‌کش بنومیل، PCNB و نیستاتین و مواد باکتری‌کش ریفامپین و آمپی‌سیلین بدون قارچ‌کش هایمیکزازول بخوبی رشد می‌نمایند. برای جداسازی قارچ عامل بیماری ازحد فاصل بخش سالم و آلوده غده¬های مشکوک پس از شستشو با آب و ضد عفونی سطحی با محلول هیپوکلریت سدیم رقیق شده (دارای ۰/۵ درصد کلر فعال) قطعاتی به قطر ۵ میلی‌متر جدا نموده و در محیط کشت فوق تا زمان رشد کلنی‌ها در دمای ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد نگه‌داشته شدند. از روش تک هیف جهت خالص سازی جدایه های *Pythium* و *Phytophthora* استفاده گردید.

تحریک جدایه‌ها جهت تولید اسپورهای جنسی و غیر جنسی

نخست جدایه‌های خالص شده *Phytophthora* و *Pythium* به‌ترتیب در محیط کشت‌های PDA، Bean Agar و CMA رشد داده شدند. سپس قرص‌های ۵ میلی‌متری از کشت ۷ تا ۱۰ روزه آن‌ها در درون پتری حاوی آب معمولی شناورگردیده و پس از ۴۸ ساعت برای شناسایی نوع اسپورانژیوم در زیر میکروسکوپ مشاهده شدند. برای تولید اندام‌های جنسی، جدایه‌های *Pythium* به‌مدت ۵ تا ۷ روز در روی محیط کشت‌های PDA و CMA برای تولید ااوسپور در درون انکوباتور نگهداری شدند. برای تحریک جدایه‌های *Phytophthora* به تولید ااوسپور از محیط قطعه هویج به‌روش ارشاد (۲) استفاده گردید، بدین‌صورت که در شرایط سترون تعدادی قطعات ۵ میلی‌متری از جدایه‌های ۷ تا ۱۰ روزه آن‌ها را به‌همراه محیط PDA دردرون ظروف ارلن حاوی قطعات هویج دو بار سترون شده قرار داده و به‌مدت دو ماه در درجه حرارت اتاق نگهداری شدند.

آزمون بیماری‌زایی

جهت انجام آزمایشات بیماری‌زایی ابتدا جدایه‌ها براساس خصوصیات مرفولوژیک از قبیل رنگ و فرم پرگنه، اندازه هیف، اندازه و شکل اسپورانژیوم و اندازه اسپورانژیوفور دسته‌بندی گردیده و از هر گروه دو جدایه برای این منظور انتخاب شدند. سپس غده¬های کاملاً سالم سیب‌زمینی انتخاب و پس از ضد عفونی سطحی با الکل ۷۰ درصد در زیر هود استریل در محل اتصال استولون با اسکالپل سترون قطعه‌ای به قطر و عمق ۵ میلی‌متر بدون آن‌که از غده جدا شود، بریده گردید. سپس از کشت ۷ روزه جدایه‌ها قرص‌های ۵ میلی‌متری برداشته شده و در درون محل زخم قرار داده شدند. پس از آن قسمت برداشته شده با ملایمت در جای خود فشرده شد. غده‌های تلقیح شده در درون دسیکاتور و دمای اتاق قرار داده شدند و به‌طور روزانه بازدید گردیده و در مواردی که جدایه ها ایجاد علائم هر کدام از بیماری ها را نموده بودند نسبت به جداسازی مجدد جدایه‌ها اقدام گردید.

مطالعه مرفولوژی و دمای مورد نیاز جدایه‌ها

در این مرحله برای هر جدایه اندازه قطر هیف، آماس ریسه‌ها، اسپورانژیوم ها، آنتریدیوم‌ها، ااوگونیوم‌ها و ااوسپورها محاسبه گردید (۱۰ مورد برای هرکدام). در ضمن به مرور با قرار دادن تشتک‌های پتری حاوی جدایه‌ها در دماهای ۲ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد با فواصل ۲ درجه، دماهای کمینه، بهینه و بیشینه آن‌ها تعیین گردید (برای هر جدایه در هر مورد سه تشتک پتری).

شناسایی گونه‌ها

جهت شناسایی گونه‌ها اطلاعات به‌دست آمده با اطلاعات موجود در کلیدهای شناسایی معتبر مقایسه گردید (۷، ۸، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰و ۲۱).

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

درطی سال‌های اخیربیماری پوسیدگی صورتی در مناطق وسیعی از مزارع سیب‌زمینی کاری استان سمنان که غالباً در کوهپایه‌های جنوبی رشته کوه‌های البرز قرار دارند مشاهده گردیده است. از طرفی پوسیدگی آبکی که غالباً در زمان برداشت در غده‌ها به وجود می‌آید در انبارهای این‌گونه مناطق نیز به‌وفور دیده شد (۵). خاک مزارع در این مناطق اغلب سنگین و دارای زهکشی نامناسب بوده و کشاورزان به‌دلیل محدودیت‌های موجود از قبیل عدم امکان استفاده از آیش و تناوب اجباراً همه ساله و یا یک‌سال در میان اقدام به کشت سیب‌زمینی می‌نمایند که این امر باعث بقای عامل بیماری در این مزارع می‌گردد. از آن جهت که انبارهای مورد استفاده زارعین در مناطق تحت بررسی دارای تهویه مناسب نبوده و محصول به‌صورت کپه‌ای نگهداری می‌گردد، گونه‌های دو جنس *Phytophthora* و *Pythium* در انبارها گسترش می‌یابند و در اثر انتقال از غده‌های آلوده به غده‌های سالم باعث ایجاد خسارت بیشتر در انبار می‌گردند از طرف دیگر با کاشت غده‌های آلوده میزان اینوکولوم این بیماریها در مزارع افزایش می‌یابد. طی دو سال متوالی از مزارع و انبارهای مورد بررسی سیب‌زمینی استان سمنان تعداد ۴۹ جدایه از قارچ‌های خانواده پیتیاسه به‌دست آمد که در بررسی‌های مقدماتی تعداد ۳۲ جدایه آن‌ها از جنس *Phytophthora* و ۱۷ جدایه از جنس *Pythium* تشخیص داده شدند. این جدایه‌ها عمدتا از بخش‌های تاش و مجن از توابع شهرستان شاهرود و دیباج از توابع دامغان که جزء مناطق اصلی کشت سیب‌زمینی استان می‌باشند به‌دست آمدند. پس از انجام آزمون بیماری‌زایی، خصوصیات مرفولوژیک جدایه‌ها و هم‌چنین دماهای کمینه، بهینه و بیشینه آن‌ها مورد مطالعه قرار گرفت، پس از تکمیل مطالعات و اندازه‌گیری‌های لازم اطلاعات به‌دست آمده با کلیدهای شناسایی معتبر مقایسه و نسبت به شناسایی گونه‌ها اقدام گردید. بر اساس مطالعات انجام شده در مجموع از بین ۴۹ جدایه، تعداد ۲۱ جدایه از گونه *Phytophthora cryptogea*، ۱۷ جدایه از گونه *Pythium ultimum*، ۷ جدایه از گونه *P. Erythroseptica* و ۴ جدایه از گونه *P. megasperma* بودند (شکل ۳). از این مجموع تعداد ۱۵ جدایه پیتیوم از انبارها و تنها ۲ جدایه از مزارع جداسازی گردید، در حالی‌که از مجموع ۳۲ جدایه فیتوفتورا، تعداد ۲۵ جدایه از مزارع و ۷ جدایه از انبارها به‌دست آمدند. این نتیجه موید نظریه پژوهش‌گرانی است که اعلام داشته‌اند آلودگی غده‌ها به *Pythium* غالباً در زمان برداشت و از طریق زخم ایجاد می‌گردد، در حالی‌که آلودگی غده‌ها به *Phytophthora* در مزرعه و از راه استولون به وجود می‌آید (۱۳). در کشور ما تا کنون ازگونه‌های *P. erythroseptica*، *P. cryptogea* و *P. nicotiana* به‌عنوان عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی نام‌برده شده است و به گونه *P. megasperma* در روی سیب‌زمینی اشاره‌ای نشده است (۱) وبنابراین به‌نظر می‌رسد که گونه اخیر به‌عنوان گونه جدید عامل بیماری پوسیدگی صورتی برای ایران باشد. بر اساس نتایج به‌دست آمده گونه غالب پوسیدگی صورتی در استان سمنان گونه *P. cryptogea* می‌باشد (۵) . گونه *P. megasperma* که برای اولین بار در کشور ما از روی سیب‌زمینی گزارش می‌گردد در کشورهای دیگر از جمله آمریکا جزء عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی صورتی می‌باشد (۹). هم‌چنین وسترن (۲۲) از آمریکا گزارش نمود که گونه‌های *P. megasperma* و *P. cryptogea* نیز از عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی صورتی در سیب‌زمینی می‌باشند. ارشاد (۱) در کتاب قارچ‌های ایران به گونه *P. cryptogea* به‌عنوان یکی از عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی در ایران اشاره نموده است. در خصوص عامل پوسیدگی آبکی غده سیب‌زمینی گونه به‌دست آمده با نام *P. ultimum* شناسایی گردید که تا به‌حال در گزارشات و منابع به آن اشاره نشده است و تنها در یک مورد عظیمی و بهروزین (۶) آن‌را از انبارهای اردبیل و با نام *Pythium* sp. گزارش نموده‌اند، بنابراین بنظر می‌رسد که به‌توان ازگونه *P. ultimum* به‌عنوان گونه‌ای جدید برای ایجاد پوسیدگی آبکی سیب‌زمینی در ایران نام برد. در کشورهای دیگر از جمله آمریکا، وسترن (۲۲) عامل پوسیدگی پیتیومی سیب‌زمینی را با نام *P. ultimum*

Archive of SID

www.SID.ir

شناسایی کرده است. در این بررسی مشخص گردید که اهمیت بیماری پوسیدگی صورتی به مراتب بیشتر از پوسیدگی آبکی می‌باشد. گزارشات و تحقیقات پژوهش-گران در داخل و خارج از کشور نیز موید این نتیجه می-باشد.

شرح گونه‌های جدید

Phytophthora megasperma

جدایه‌های این گونه در روی محیط کشت CMA دارای رشد کند ولی در روی محیط کشت Bean agar دارای رشدی متوسط با کلنی‌های کرک‌دار بودند. ریسه‌ها در محیط CMA حالت درختچه‌ای داشته و با عرض ۲ تا ۸ میکرومتر و با میانگین ۴/۵ میکرومتر ظاهر شدند. آماس ریسه‌ها در محیط کشت‌های مایع (CM broth و PD broth) به تعداد فراوان به‌وجود آمده، اندازه آن‌ها کوچک با میانگین ۱۵ میکرومتر بوده و در اشکال کروی و بیضوی دیده شدند. این شبه قارچ در محیط کشت قادر به تولید کلامیدواسپور نبود. اسپورانژیوفورها نازکتر از ریسه‌های معمولی و گاه در نزدیک اسپورانژیوم‌ها پهن-تربودند، اندازه عرض اسپورانژیوفورها ۲/۵ –۲ میکرومتر بود. اسپورانژیوم‌ها فاقد پاپیل بوده و در محیط کشت‌های مایع فوق به تعداد فراوان با اشکال کروی و گاه تخم مرغی و یا بیضوی و با اندازه‌های ۳۷ – ۲۶ × ۵۸ – ۳۵ و با میانگین ۳۱ × ۴۵ میکرومتر دیده شدند. کشت تک-ریسه این شبه قارچ در محیط قطعه هویج پس از حدود دو ماه به تعداد فراوان اندام جنسی تولید نمود (هموتالیک). االوگونیوم‌ها نارنجی رنگ و دارای دیواره‌های صاف و قطر آن‌ها ۲۰ تا ۵۰ میکرومتر با میانگین ۳۲ میکرومتر بود. وضعیت قرار گرفتن آنتریدیوم‌ها نسبت به االوگونیوم‌ها غالبا پاراژنیک و به‌ندرت آمفیژنیک بودند. دمای کمینه، بهینه و بیشینه برای رشد این‌گونه به‌ترتیب ۶ ، ۲۸ و ۳۶ درجه سانتی‌گراد بود. با توجه به خصوصیات فوق و مقایسه با مشخصات توصیف شده در کلیدهای شناسایی معتبر (۱۸، ۲۰ و ۲۱) این شبه قارچ با نام *P. megasperma* شناسایی گردید.

Pythium ultimum

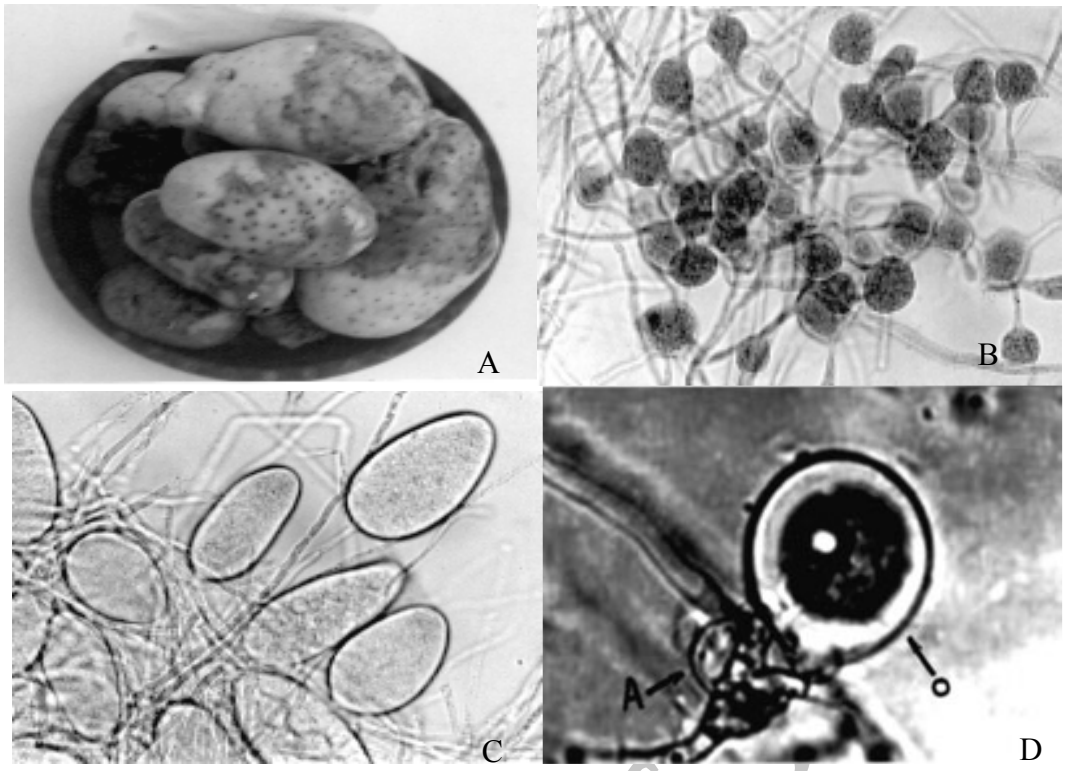
جدایه‌های این گونه در روی محیط کشت CMA دارای رشد بسیار سریع با ظاهری پنبه‌ای بودند به-نحوی که به‌طور متوسط روزانه تا ۳ سانتی‌متر رشد می‌نمود. پهنای هیف این‌گونه ۵ – ۲ میکرومتر بود. اسپورانژیوم-های به‌وجود آمده در انتهای ریسه (terminally) به‌شکل کروی و با قطر ۱۲ تا ۲۹ میکرومتر بوده و درصورتی‌که در میانه ریسه بوجود آمده بودند (intercalary) به‌شکل استوانه‌ای و با اندازه ۲۴ – ۱۴ × ۲۷ – ۱۷ میکرومتر بودند. اسپورانژیوم‌ها تولید زئوسپور ننموده و مستقیماً تولید جوانه کردند. االوگونیوم‌ها به‌شکل کروی و به‌صورت انتهایی و با قطر ۱۸ تا ۲۳ میکرومتر بودند. از کشت تک ریسه جدایه‌های این گونه در محیط کشت PDA پس از یک هفته در دمای ۲۷ – ۲۵ درجه سانتی‌گراد به تعداد فراوان االوسپور به‌وجود آمد (هموتالیک). االوسپورها کروی شکل با دیواره‌های صاف و ضخیم و با قطر ۱۵ تا ۱۸ میکرومتر بودند، قطر دیواره االوسپور ۲/۵ - ۲ میکرومتر بود. وضعیت قرار گرفتن آنتریدیوم‌ها نسبت به االوگونیوم‌ها به‌صورت پاراژنیک بود. تعداد آنتریدیوم‌ها برای هر االوگونیوم تکی (monoclinous) و گاه دوتایی (diclinous) بود. حداقل دما برای رشد این گونه ۴، دمای بهینه ۲۶- ۱۸، و حداکثر ۳۴ درجه سانتی‌گراد مشخص گردید. با توجه به مشخصات فوق و مقایسه نتایج به-دست آمده با کلیدهای شناسایی معتبر (۷ و ۱۱) این شبه قارچ با نام *P. ultimum* شناسایی گردید.

سپاسگزاری

از آقای دکتر ارشاد و خانم دکتر میرابولفتحی که در شناسایی گونه‌های *Phytophthora* و *P.ultimum* این‌جانب را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

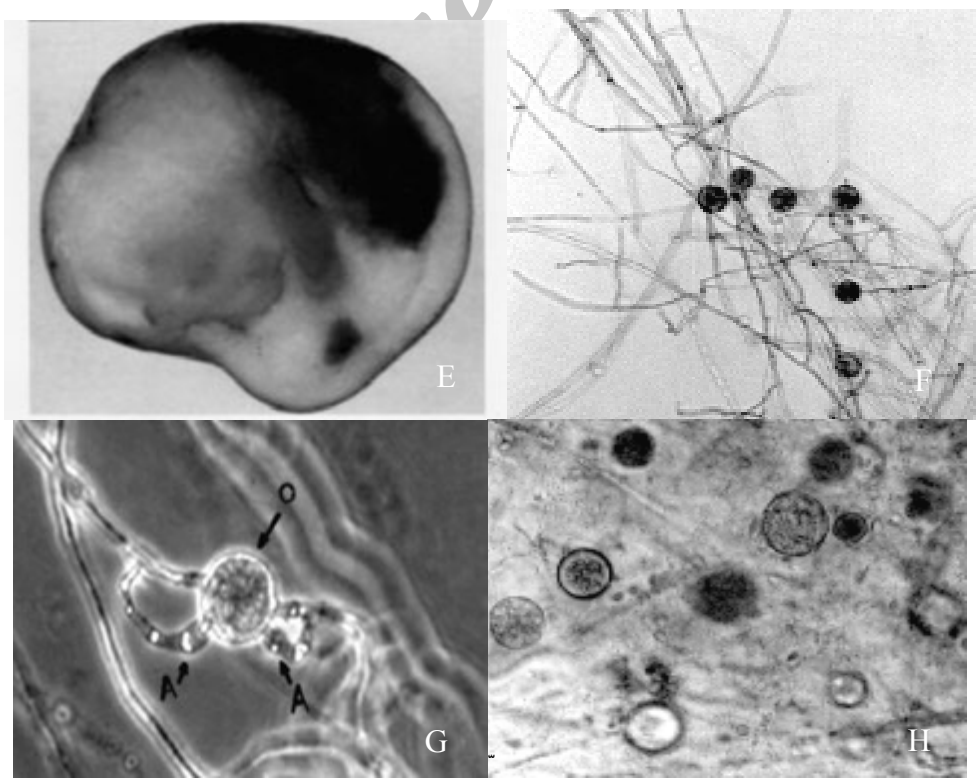
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱: علایم بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی و مشخصات مرفولوژیکی آن

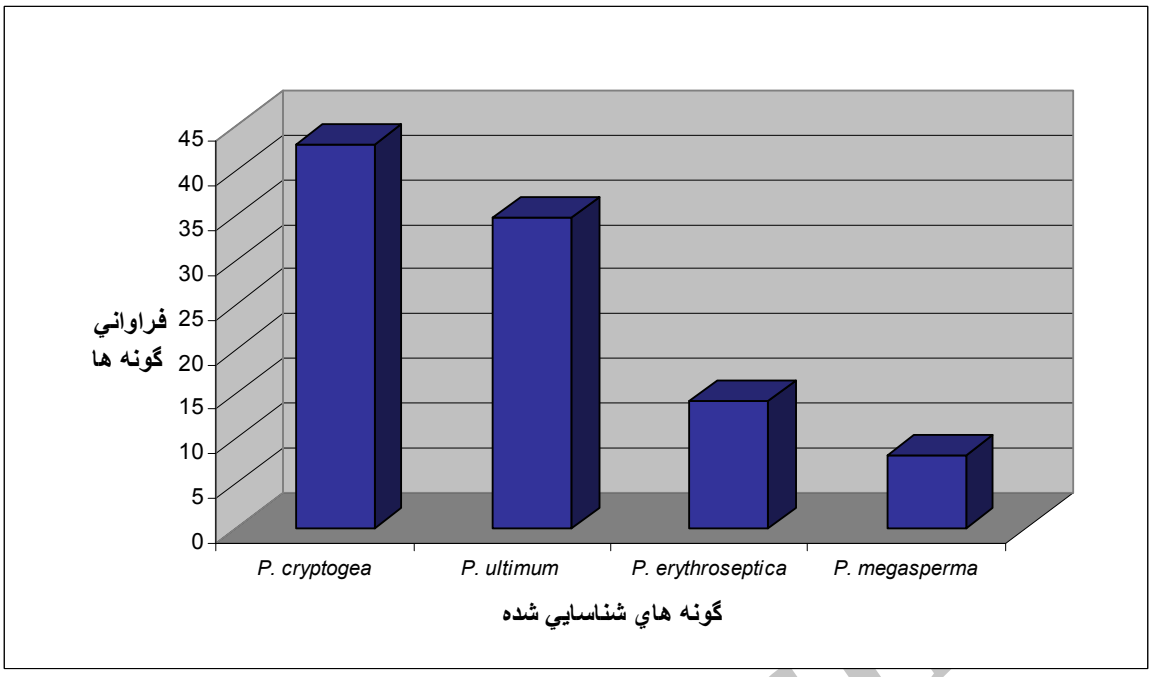
A- علائم بیماری در غده‌های سیب زمینی، B– آماس‌های ریسه (۴۰۰X)، C- اسپورانژیوم‌ها (۴۰۰X) و D- یک ااوگونیوم با آنتریدیوم پاراژن (۵۰۰X) در گونه *P. megasperma*



شکل ۲: علایم بیماری پوسیدگی آبکی سیب¬زمینی و مشخصات مرفولوژیکی آن‌ها

E- علایم بیماری در یک غده سیب‌زمینی، F- اسپورانژیوم‌های گرد (۱۰۰X)، G– ااوگونیوم با دو آنتریدیوم پاراژن (۲۰۰X) و H– ااوسپورها (۲۰۰X) در گونه *P. ultimum*

www.SID.ir



شکل ۳: فراوانی گونه‌های خانواده Pythiaceae، عوامل پوسیدگی‌های صورتی و آبکی سیب‌زمینی

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

ارشاد، جعفر. ۱۳۷۴. قارچ‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۸۷۵ صفحه.

ارشاد، جعفر. ۱۳۷۱. گونه‌های فیتوفترا در ایران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۲۱۷ صفحه.

آمارنامه کشاورزی.۱۳۸۴. انتشارات دفتر آمار و فناوری اطلاعات. وزارت جهاد کشاورزی.

ریچ، آ. ای. بیماری‌های سیب‌زمینی. ۱۹۸۳. ترجمه بهروز جعفر پور. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۸۳ صفحه

ذاکر، م و شریفی، ک. ۱۳۸۵. بررسی و شناسایی گونه‌های خانواده پیتیاسه، عوامل پوسیدگی‌های نرم سیب‌زمینی انباری در استان‌های سمنان و تهران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. ناشر مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان (شاهرود). شماره ثبت: ۸۵/۴۹۰

عظیمی، ح. و بهروزین، م. ۱۳۷۲. جداسازی و خالص‌سازی قارچ‌های عامل پوسیدگی سیب-زمینی انباری در اردبیل. گزارش پژوهشی سال ۷۲. بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. مرکزتحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی.

Dick, M. W. 1990. Key to *Pythium*. University of Reading press. UK. 64pp.

Ho, H. H. and Jong, S. C.1989. *Phytophthora erythroseptica*. Mycotaxon.36:73 – 90

Hooker, W. J. 1990. Compendium of potato diseases. APS Press. USA. 125 pp.

Masago, H.M., Yoshikawa, M., Fukada, M. and Nakanishi, N. 1977. Selective inhibition of *Pythium* spp. on a medium for direct isolation of *Phytophthora* spp. from soils and plants. Phytopathology. 67: 425-428.

Matthews, V. D. 1931. Studies on the genus *Pythium*. Univ. North Carolina Press. Chapal Hill. 136 pp.

Miller, P. R. and Polard, H. L. 1979. Multilingual compendium of plant diseases. APS press. USA. 434pp..

Powelson, M. L. and Rowe, R. C. 1993. Potato early dying. Annual Rev. of Phytopathol. 31:287-291.

Rowe, E.C. and Schmitthenner, A. F. 1977. Potato pink rot in Ohio caused by *Phytophthora erythroseptica* and *P.cryptogia* . Plant. Dis. Rep. 61 : 807-810.

Secor. A. G. and Gudmestad, N. C. 1999. Managing fungal diseases of potato. Can. J. Plant Pathol. 21:213 -221 .

Stamps, D. J. 1978a. *Phytophthora cryptogea*. C.M.I. Description of pathogenic fungi and bacteria. No.592.

Stamps, D. J. 1978b. *Phytophthora erythroseptica*. C.M.I. Description of pathogenic fungi and bacteria. No.593.

Stamps, D. J., Waterhouse, G. M., Newhook, F. J. and Hall, G. S. 1990.

Revised tabular key to the species of *Phytophthora*. Mycological papers. No.162. CAB.Int. Mycol. Inst. UK. 28pp.

Walker, J. C. 1952. Diseases of vegetable crops. McGraw. Hill. New York. USA. 595pp.

Waterhouse, G.M. and Waterston, J. M. 1966d. *Phytophthora megasperma*. C.M.I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No.115.

Waterhouse, G. M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycol. Papers. 92. 104pp.

Western, J. H. 1971. Diseases of crop plants. Wiley publishers. New York. USA. 404pp.

Archive of SID

www.SID.ir

A Survey on Species of Pythiaceae, the Causal Agents of Pink Rot & Leak of Potato in Semnan Province and Introduction of Potato as New Host for *P. megasperma* and *P. ultimum* in Iran

Zaker[1].M.

Abstract

Pink rot and pythium leak or watery rot of potato mainly caused by *P. erythroseptica* and *P. ultimum* are two important diseases occurring in several countries. Although other species of *Phytophthora* may also be the causal agent of pink rot of potato tubers. These two diseases were recently observed in some potato growing areas of Semnan province. These are more prevelant in fields with heavy soils and poor drainage. Their secondary development takes place in stores with poor storage facilities. During 2002–2003 in a survey for identification of Pythiaceous species, the causal agents of pink rot and Pythium leak of potato tubers in Semnan province of northern Iran, *Phytophthora megasperma* and *Pythium ultimum* were found to be new records from potato tubers for Iran. In this survey 40 potato fields and related stores were inspected for detection of both diseases. Using BNPRA selective medium without hymixazole, 49 isolates belonging to pythiaceae were isolated from disease speciments of some fields and stores. Results showed that 34.70% were *Pythium* (all having the characteristics of *P. ultimum*) and 65.30% were *Phytophthora* (majority belonging to *P.cryptogea* and remaining being *P.erythroseptica* and *P.megasperma*). Majority of *Pythium* isolates were seprated from stored potato tubers while *Phytophthora* isolates were mainly found on diseased tubers collected at harvesting time. Review of literature indicates that the two species *P.megasperma* and *P.ultimum* have not yet been reported from diseased potato tubers in Iran and seem to be new causal agents of pink rot and potato leak for Iran.

Keywords: potato, pink rot, *Pythium* leak, *Pythium ultimum*, *Phytophthora* spp.

Archive of SID

1. Shahrood Agriculture Research Center, Shahrood.

www.SID.ir