Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال سیزدهم، شماره اول، فروردین- اردیبهشت ۱۳۸۵
www.magiran.com/jasnr

بررسی خصوصیات مرفولوژیکی و بیماری زایی جدایه‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* عامل آنتراکنوز مرکبات

تانیا داوریان، عبدالحسین طاهری و سید اسماعیل رضوی

به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد رشته بیماری‌شناسی گیاهی و اعضای هیات علمی گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۳/٦/۱۸ ؛ تاریخ پذیرش:

چکیده

به منظور مطالعه تنوع در ویژگی‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides*(Penz.)Penz.&Sacc. عامل آنتراکنوز مرکبات، طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۱ از درختان آلوده در سطح استان گلستان نمونه‌برداری شد و جدایه‌های آن روی محیط کشت سیب زمینی، دکستروز، آگار(پ ـ د ـ آ) تک اسپور و خالص شدند. سپس جدایه‌های این قارچ مورد بررسی قرار گرفتند. در بررسی‌های انجام شده، جدایه‌ها از نظر مرفولوژیکی و بیماری‌زایی در دو گروه قرار می‌گرفتند. گروه اول، جدایه‌های سریع‌الرشد بوده که پرگنه‌های خاکستری رنگ و میسلیوم فراوان داشته و کنیدیوم‌های استوانه‌ای بلند با دو انتهای گرد تولید کردند. گروه دوم، دارای سرعت رشد کند و پرگنه‌های نارنجی رنگ حاوی توده‌های کنیدیومی فراوان بودند. کنیدیوم‌های این گروه دوکی شکل و کوتاه‌تر از گروه اول و واجد یک انتهای گرد و انتهای دیگر دوکی شکل بود. سرعت رشد روی محیط کشت غذایی س ـ د ـ آ در جدایه‌های گروه اول دو برابر سرعت رشد جدایه‌های گروه دیگر بود. همچنین همه جدایه‌ها در شرایط نوری ممتد روی محیط غذایی پ ـ د ـ آ کشت داده شدند و پس از ۱۰ روز وجود یا عدم خار در آنها بررسی شد. بیشتر جدایه‌های گروه اول خارهایی با ٤ دیواره عرضی تولید نمودند. جدایه‌های گروه دوم خار تولید نکردند. به منظور بررسی و اثبات بیماری‌زایی، جدایه‌های قارچ *C. gloeosporioides* به برگ‌ها و شکوفه‌های درختان پرتقال (*Citrus sinensis*) مایه‌زنی شدند. جدایه‌ها از نظر بیماری‌زایی روی شکوفه‌های جدا شده از درختان قابل تشخیص از یکدیگر نبودند. همچنین از مایه‌زنی جدایه‌های گروه اول به شکوفه‌های روی درختان، هیچ گونه علائم خاصی که نشانه نقش آنها در پدیده ریزش میوه‌ها پس از گلدهی باشد، مشاهده نشد؛ در حالی که جدایه‌های گروه دوم از گلبرگ‌های بیمار جدا شدند. جدایه‌های گروه اول از برگ‌ها جدا شدند. از مایه‌زنی جدایه‌های گروه دوم به برگ‌ها علائم خاصی مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: جدایه‌های عامل آنتراکنوز، خصوصیات مرفولوژیکی و بیماری‌زایی، مرکبات، استان گلستان

مقدمه

قارچ عامل آنتراکنوز *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz.&Sacc. یکی از شایع ترین قارچ‌هایی است که از روی بسیاری از نهاندانگان شامل ۱۹۷ گونه از گیاهان زراعی، باغی، سبزیجات، علف‌های هرز و انواع مرکبات گزارش شده است (ارشاد، ۱۳۷٤؛ داوریان و همکاران، ۱۳۸۲؛

www.SID.ir

Archive of SID

آگوستینی و همکاران، ۱۹۹۲؛ فار و همکاران، ۱۹۸۹؛ اوهم و همکاران، ۲۰۰۳).

موردیو (۱۹۷۱) این قارچ را عامل آنتراکنوز ساقه و برگ، خشکیدگی سرشاخه‌ها، پوسیدگی ریشه، لکه برگی، پوسیدگی میوه و مرگ گیاهچه در گیاهان مختلف معرفی کرده است. همچنین به عنوان عامل بیماری آنتراکنوز بادام (فورشر و آداسکاوی، ۱۹۹۹)، ریزش میوه‌ها درانار (جامادار و همکاران، ۲۰۰۰)، زخمی شدن میوه‌های سیب (کاروالهو و همکاران، ۲۰۰۰؛ ویو و همکاران، ۲۰۰۱)، آنتراکنوز سیب‌زمینی شیرین، باقلای مصری و نعناع (ابنگ و همکاران، ۲۰۰۲؛ کیم و همکاران، ۲۰۰۱؛ لیندر و همکاران، ۲۰۰۱؛ سینگ و ناکوی، ۲۰۰۱؛ توماس و سوئیتینگ هام، ۲۰۰۰) گزارش شده است. در مرکبات نیز از جمله شایع‌ترین قارچ‌ها محسوب شده که هر ساله خسارت آن موجب کاهش محصول می‌شود. این بیمارگر علاوه بر نکروز برگ‌ها و سرخشکیدگی‌ها به طور مؤثری سبب کاهش سطح فتوسنتز در برخی از گیاهان مذکور می‌شود (ابنگ و همکاران، ۲۰۰۲).

قارچ عامل آنتراکنوز در مرکبات بیشتر روی بافت‌های پیر و مرده مشاهده می‌شود که آسروول‌های کم و بیش بشقاب مانند فراوانی تولید می‌کند. همچنین کنیدیوم‌های آن روی سطح برگ‌ها و میوه‌ها جوانه‌زده، تولید اپرسوریوم می‌کنند (جعفرپور و فلاحتی رستگار، ۱۳۷۶؛ اسمیت و بلک، ۱۹۹۰). وقتی این بافت‌ها بر اثر عوامل مختلف ضعیف شده یا از بین بروند سطح آنها سریعاً توسط قارچ مذکور پوشیده می‌شود، هر چند که ممکن است قارچ *C. gloeosprioides* در چنین شرایطی به عنوان یک عامل بیماری‌زا در مرکبات تلقی نشود (وایت ساید، ۱۹۸۸). تحقیقات اخیر نشان داده است که فقط جدایه‌های خاصی از *C. gloeosporioides* از مرکبات، عامل واقعی ریزش میوه‌ها پس از گلدهی[1] یا آنتراکنوز ساقه و برگ می‌باشند (آگوستینی و همکاران، ۱۹۹۲؛ لیانیج و همکاران، ۱۹۹۲؛ سونودا و پلوسی، ۱۹۸۸).

گروه‌بندی جدایه‌های *C. gloeosporioides* بر اساس خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی، اولین بار در سال ۱۹۲۱ توسط برگر (۱۹۲۱) انجام شد. پس از آن نیز این گونه به عنوان یک قارچ تغییرپذیر با تعداد بسیار زیادی جوره[2] مرفولوژیکی شرح داده شده است (آفانادور کافوری و همکاران، ۲۰۰۳؛ ون آرکس، ۱۹۵۷). هدف از این مطالعه، توصیف و مشخص کردن فرم‌های مختلف قارچ *C. gloeosporioides* به‌دست آمده از مرکبات و نقش آنها در بیماری آنتراکنوز و ریزش میوه‌ها پس از گلدهی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جدایه‌ها: به منظور تهیه جدایه‌ها، از درختان مرکبات دارای علائم، نمونه‌هایی شامل سرشاخه‌های خشکیده، برگ‌ها و میوه‌های لکه دار و شکوفه‌های نکروزه تهیه شد. جهت جداسازی این جدایه‌ها از محیط کشت غذایی سیب زمینی ـ دکستروز ـ آگار (پ- د- آ) و محیط کاغذ صافی مرطوب در دمای بهینه ۲۷-۲۳ درجه سانتی‌گراد استفاده شد و نمونه‌ها پس از گندزدایی با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد کشت داده و جدایه‌های به‌دست آمده به روش تک اسپوری[3] خالص گردیدند (رهنما و ممرآبادی، ۱۳۸۲).

بررسی خصوصیات کنیدیوم‌ها: از کشت‌های ۱۰-۷ روزه جدایه‌ها روی محیط کشت غذایی پ- د- آ در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد به منظور بررسی خصوصیات کنیدیوم‌ها استفاده شد. از هر جدایه به تفکیک اسلاید موقت تهیه شده و ۱۰۰ کنیدیوم از لحاظ شکل و اندازه طولی و عرضی مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفتند.

تولید خار: جهت بررسی تولید خار[4]، همه جدایه‌ها در شرایط نوری مداوم روی محیط کشت غذایی پ- د- آ

1- Postbloom Fruit Drop

2-Variant
3- Single spore
4 - Setae

www.SID.ir

Archive of SID

رشد داده شدند و پس از ۱۰ روز وجود یا عدم خار در آنها بررسی شد. همچنین جدایه‌ها به برگ‌ها و شاخه‌های اتوکلاو شده پرتقال *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. در ظروف پتری مایه‌زنی شدند و پس از ۱۵ روز در خصوص تولید خار مورد بررسی قرار گرفتند.

اثرات دما: بدین منظور قطعات ٤ میلی‌متری از همه جدایه‌های کشت داده شده، به روی محیط کشت جدید پ- د- آ منتقل شده و در دماهای ۱۰، ۱۵، ۲۳، ۲۷، ۳۱ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده شدند. چهار تکرار برای هر جدایه مورد استفاده قرار گرفت. قطر پرگنه روزانه و به مدت ۷ روز اندازه‌گیری شد و پس از ۷ روز میانگین رشد محاسبه گردید.

اثبات بیماری‌زایی: بدین منظور جدایه‌های کشت داده شده روی محیط کشت پ- د- آ، پس از ۵ روز، ازسطح ظروف پتری شسته شده و پس از عبور از کاغذ صافی، سوسپانسیون اسپور تهیه گردید و به غلظت مورد نظر رسانیده شد.

الف) **بررسی اثر جدایه‌های قارچ روی شکوفه های جدا شده از درختان**: تعدادی شکوفه باز نشده از درختان پرتقال (*C. sinensis*) عاری از بیماری جمع‌آوری شده و در ظروف پتری حاوی کاغذ صافی مرطوب قرار داده شدند. به منظور جلوگیری از آلودگی سطحی، قبل از مایه‌زنی، شکوفه‌ها ابتدا به مدت ۳۰ ثانیه توسط هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد و سپس توسط آب مقطر استریل ضدعفونی شدند. در نهایت ۲ قطره از سوسپانسیون اسپور حاوی ۲×۱۰^{۵} کنیدیوم در هر میلی‌لیتر روی هر شکوفه ریخته شد و ظروف به مدت ۳ روز در دمای اتاق نگهداری شدند. برای هر جدایه، ٤ تکرار و هر کدام حاوی ۳ شکوفه در ظروف پتری استفاده گردید. روی شکوفه‌های شاهد فقط آب مقطر استریل ریخته شد.

ب) **مطالعه بیماری‌زایی جدایه‌ها روی درختان حاوی شکوفه**: جهت مایه‌زنی روی درختان پرتقال، از هر جدایه سوسپانسیونی با غلظت $۱۰^{٦}$ کنیدیوم در هر میلی‌لیتر تهیه شده و توسط آب پاش دستی روی شکوفه‌های درختان و برگ‌هایی که به وسیله سوزن استریل کمی خراش داده شده بودند، پاشیده شدند، به طوری که سوسپانسیون شکوفه‌ها و برگ‌ها را کاملاً خیس کند. سپس به منظور حفظ رطوبت مناسب به مدت ٤٨ ساعت روی آنها پوشش پلاستیک کشیده شد و سپس در گلخانه با تغییرات دمایی ۳٤-۱۹ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند.

نتایج و بحث

به‌رغم این که همه جدایه‌ها از مرکبات جدا شده‌اند، اما به طور اساسی تفاوت‌هایی در مرفولوژی، میزان رشد، خصوصیات پرگنه و بیماری‌زایی آنها مشاهده شد.

مرفولوژی قارچ: جدایه‌های به‌دست آمده قارچ *C. gloeosporioides* از مرکبات با استفاده از نوشته‌های ون آرکس (۱۹۵۷)، موردیو (۱۹۷۱)، بیلی و جگر (۱۹۹۲) و ساتن (۱۹۹۸) مورد بررسی و تشخیص قرار گرفتند. این جدایه‌ها بر اساس خصوصیات مرفولوژیکی و سرعت رشد به دو گروه تقسیم شدند: گروه اول، جدایه‌هایی با پرگنه‌های خاکستری رنگ بوده که سرعت رشد بالایی داشته، میسلیوم فراوان تولید می‌کنند و اختصاراً خ- س- ر[۱] نامیده شدند. دراین تیپ جدایه تفاوت هایی در مقدار رنگدانه های خاکستری میسلیوم ها مشاهده شد؛ بدین صورت که رنگ پرگنه ها از خاکستری پررنگ تا کم رنگ و تا حدودی مایل به سفید تغییر می کرد(شکل ۲، الف). گروه دوم، جدایه‌هایی بودند با سرعت رشد آهسته و حاوی توده های کنیدیومی نارنجی رنگ فراوان که به‌طور اختصاری ن- ک- ر[۲] نامیده شدند. در این گروه نیز تغییراتی در میزان تولید کنیدیوم‌ها و رنگدانه‌ها پس از چندین بار خالص‌سازی مشاهده شد، با این حال میزان رشد پرگنه‌های جدید مشابه جدایه‌های اصلی بود (شکل ۲، ب). جدایه‌های

۱- خاکستری سریع الرشد

۲- نارنجی کند رشد

www.SID.ir

Archive of SID

خ- س- ر دارای کنیدیوم های بزرگتری نسبت به جدایه‌های ن- ک- ر از لحاظ اندازه طولی و عرضی بودند (جدول ۱). در شکل‌های کنیدیوم‌ها نیز تفاوت‌هایی مشاهده شد که بر این اساس به دو گروه تقسیم شدند: اکثر کنیدیوم‌های تولید شده توسط جدایه‌های خ- س- ر دارای دو انتهای گرد بوده و کمتر از ۲۰ درصد از آنها دارای یک انتها ی دوکی شکل بودند (شکل ۳، الف). در مورد جدایه‌های FGG گزارش شده توسط آگوستینی و همکاران (۱۹۹۲)، این میزان ۱۰ درصد گزارش شده بود.

همچنین بیشتر کنیدیوم‌های تولید شده توسط جدایه‌های ن- ک- ر دارای یک انتهای گرد بوده، انتهای دیگر آنها دوکی می‌باشد (شکل ۳، ب).

اکثر جدایه‌های خ- س- ر هم روی محیط کشت و هم روی بافت میزبان به مقدار فراوان خار تولید می‌کردند (شکل ٤، جدول ۱). اکثر خارهای مشاهده شده دارای ٤ دیواره عرضی بودند. همچنین هیچ گونه تولید کنیدیوم از این خارها مشاهده نشد. جدایه‌های ن- ک- ر نه در بافت میزبان و نه در محیط کشت پ- د- آ خاری تشکیل ندادند.

لازم به ذکراست که هر دو گروه جدایه با جدایه‌های گزارش شده توسط سونودا و پلوسی (۱۹۸۸) از فلوریدا مشابهت دارند. همچنین جدایه‌های خ- س- ر تحقیق حاضر، با فرم cgm گزارش شده توسط فاگان (۱۹۸۰)، از لحاظ تشکیل خار با ٤ دیواره عرضی مشابهت دارند. جدایه‌های FGG گزارش شده توسط آگوستینی و همکاران (۱۹۹۲) همگی دارای یک دیواره عرضی بودند.

جدایه‌های کشت شده روی محیط کشت پ- د- آ به غیر از یک جدایه از خ- س- ر، همگی تا ۲۲ ماه در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد زنده ماندند. فرم جنسی این قارچ *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk. است که تولید پریتسیوم می‌کند و در این تحقیق روی محیط کشت پ- د- آ و بافت میزبان در شرایط طبیعی باغات مشاهده نشد. روحی بخش (۱۳۷٦) و ابنگ و همکاران (۲۰۰۲) این فرم جنسی را گزارش کرده‌اند. روحی بخش (۱۳۷٤) پریتسیوم‌ها را از جدایه‌هایی که در فصل پاییز به‌دست آمده و در محیط غذایی پ- د- آ کشت داده شده بودند، جدا نموده است.

واکنش در برابر دما: همه جدایه‌های خ- س- ر به طور میانگین دو برابر سریع‌تر از جدایه‌های ن- ک- ر رشد کردند (شکل ۱، الف).

بیشترین میزان رشد برای تمام جدایه‌ها در دمای ۲۷-۲۳ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. همچنین رشد جدایه‌های خ- س- ر پس از ۷ روز، در ۳۵ درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یافت، در صورتی که رشد جدایه‌های ن- ک- ر کاملاً متوقف می‌شد (شکل ۱، ب).

اثبات بیماری‌زایی: در این تحقیق جدایه‌های قارچ *C. gloeospoioides*، از نظر بیماری‌زایی روی شکوفه‌های جدا شده و متصل به درختان پرتقال، و بیماری‌زایی روی برگ‌ها مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲). جدایه‌ها از نظر بیماری‌زایی روی شکوفه‌های چیده شده از درختان قابل تشخیص و تفکیک از یکدیگر نبودند؛ چون همه جدایه‌ها روی شکوفه‌های چیده شده پرتقال پس از ٤۸ ساعت ایجاد لکه‌هایی نکروتیک نمودند. شکوفه‌های شاهد نیز در نهایت نکروزه شدند، زیرا گلبرگ‌ها به طور طبیعی پس از گذشت ٥-٤ روز پیر و فرسوده می‌شوند. جدایه‌های ن- ک- ر عامل اصلی ریزش میوه پس از گلدهی شناخته شدند، چون فقط این جدایه‌ها هم از گلبرگ‌های بیمار در این آزمایش و هم از باغات جدا شدند. از مایه‌زنی این جدایه‌ها به برگ‌های درختان پرتقال، علائم تیپیک آنتراکنوز مشاهده نشد. براون و همکاران (۱۹۹٦) نیز از مایه‌زنی جدایه‌های SGO به نتایج مشابهی دست یافتند. همچنین از مایه‌زنی جدایه‌های خ- س- ر به شکوفه‌ها روی پرتقال هیچ گونه علائم خاصی که نشانه نقش این جدایه‌ها در پدیده ریزش میوه‌ها پس از گلدهی باشد مشاهده نشد. جدایه‌های خ- س- ر از شاخه‌ها و برگ‌های بیمار جدا شدند، در حالی که به گزارش براون و همکاران (۱۹۹٦)، جدایه‌های FGG اثر بیماری‌زایی روی شاخ و برگ نداشتند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- خصوصیات مرفولوژیکی جدایه‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* جدا شده از مرکبات.

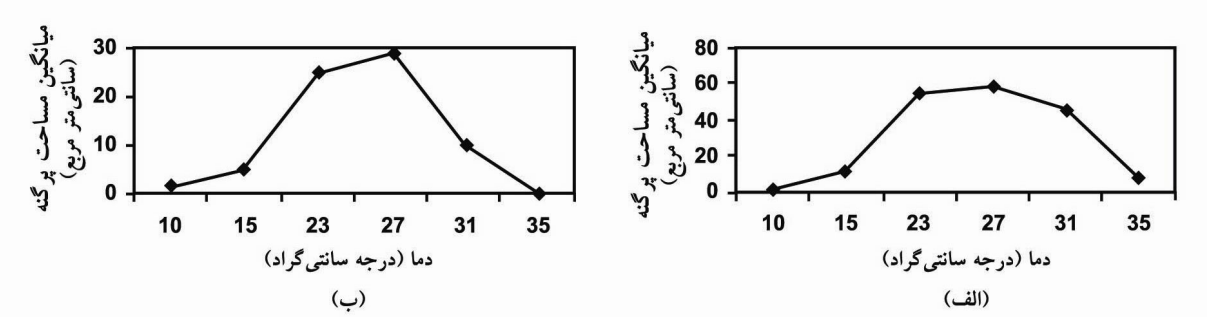
نوع جدایه	مرفولوژی کنیدیوم[1]				خار			مرفولوژی پرگنه	
					محل تولید[2]	مرفولوژی[3]			
	طول (µm)	عرض (µm)	شکل	بافت میزبان	محیط کشت (پ – د – آ)	طول (µm)	رنگ	مساحت پس از ۷ روز (cm^2)[4]
خاکستری سریع الرشد	۱۳/۹٤ {۱۲-۱٦}	۳/۱ {۳-٤}	استوانه‌ای با دو انتهای گرد	+	+	۹۳/۷۵ {۷۰-۱۰۵}	خاکستری تیره تا روشن و مایل به سفید	۵۸
نارنجی کند رشد	۱۲/۲۸ {۹-۱۵}	۳/۲۰ {۲/۵-٤}	دوکی شکل	-	-	-	نارنجی تا بنفش کم رنگ	۲۸/۵

۱- میانگین ۱۰۰ نمونه

۲- تولید خار روی برگ‌ها و شاخه‌های استریل پرتقال یا محیط کشت پ-د- آ؛ + وجود خار، - عدم وجود خار

۳- میانگین ۲۵ نمونه

٤- میانگین ٤ تکرار



شکل ۱- میانگین مساحت پرگنه‌های جدایه‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* براساس تغییرات دمایی پس از ۷ روز روی محیط کشت غذایی پ- د- آ در تاریکی. الف) میانگین مساحت پرگنه‌های جدایه‌های خاکستری سریع‌الرشد. ب) میانگین مساحت پرگنه‌های جدایه‌های نارنجی کند رشد.

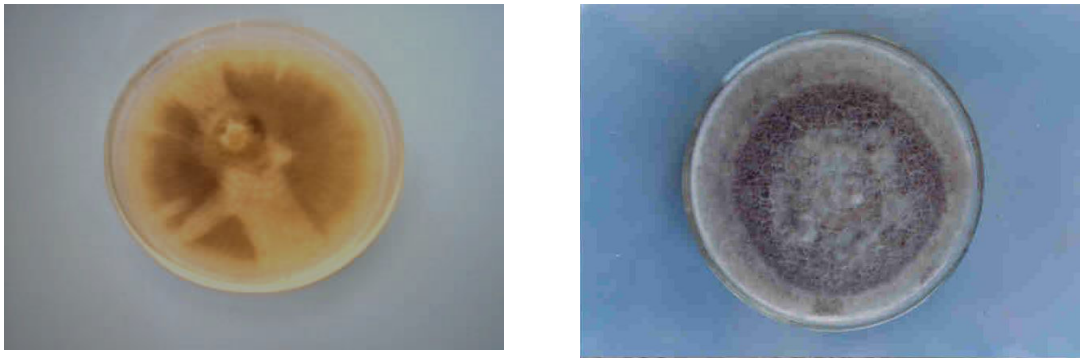
جدول ۲- بررسی بیماری‌زایی جدایه‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* روی برگ‌ها و شکوفه‌های پرتقال.

نوع جدایه	بیماری‌زایی[1]		
	روی شکوفه‌های چیده شده	روی شکوفه‌های درختان	روی برگ‌های درختان
خاکستری سریع‌الرشد	ن م	+	+
نارنجی کند رشد	ن م	+	+
شاهد	-	-	-

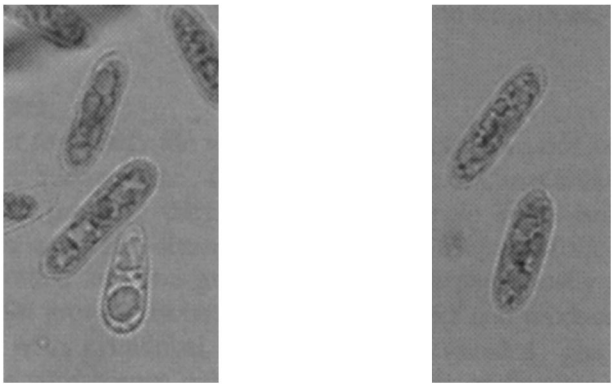
۱- بیماری زایی +، عدم بیماری زایی -، نامشخص بودن بیماری زاییس ن م.

www.SID.ir

Archive of SID

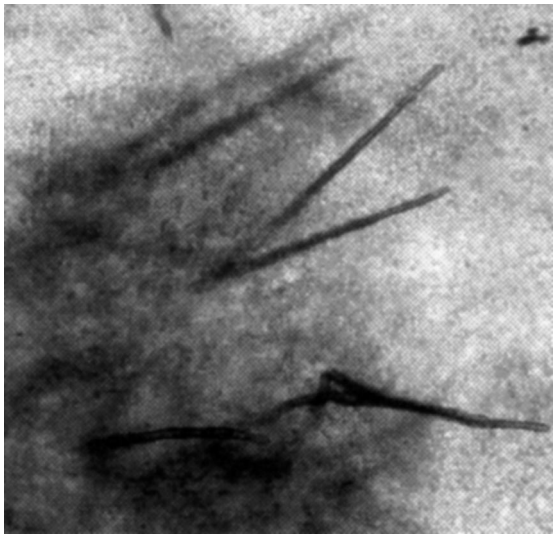


شکل ۲- پرگنه های قارچ ***Colletotrichum gloeosporioides*** به دست آمده از مرکبات. الف) پرگنه جدایه خاکستری سریع الرشد ، ب) پرگنه جدایه نارنجی کند رشد.



(ب) (الف)

شکل ۳- کنیدیوم های قارچ ***Colletotrichum gloeosporioides*** به دست آمده از مرکبات(بزرگنمایی ۱۰۰۰×). الف) کنیدیوم جدایه خاکستری سریع الرشد، ب) کنیدیوم جدایه نارنجی کند رشد.



شکل ٤- خارهای تو لید شده توسط جدایه خاکستری سریع الرشد قارچ ***Colletotrichum gloeosporioides*** به دست آمده از مرکبات روی محیط کشت غذایی پ- د- آ (بزرگنمایی ۱۰۰۰×).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.ارشاد، ج. ۱۳۷٤. قارچ‌های ایران. مؤسسه آفات و بیماری‌های گیاهی ایران. ۸۷٤ صفحه.

۲.جعفرپور، ب.، و فلاحتی رستگار، م. ۱۳۷٦. تشخیص بیماری‌های گیاهی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳٤۰ صفحه.

۳.داوریان، ت.، رهنما، ک.، و زاهدی، م.ر. ۱۳۸۲. مطالعه عوامل بیماری آنتراکنوز مرکبات روی درختان نارنج در شهرستان گرگان، چکیده مقالات نخستین همایش علمی ـ پژوهشی دانشجویان کشاورزی و منابع طبیعی سراسر کشور، رشت. صفحه ۸٦ .

٤.روحی بخش، ا.، و ارشاد، ج. ۱۳۷٦. بررسی میکوفلور لکه‌های نکروتیک برگ مرکبات در منطقه غرب مازندران. بیماری‌های گیاهی.۳۳: ۹۸-۹۹.

۵.روحی بخش، ا. ۱۳۷٤. بررسی لکه برگی مرکبات در منطقه غرب مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشدبیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

٦.رهنما، ن.، و ممرآبادی، م. ۱۳۸۲. راهنمای کلینیک گیاهی (ترجمه). دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۲٦ صفحه.

7.Abang, M.M., Winter, S., Green, K.R., Hoffman, P., Mignouna, H.D., and Wolf, G.A. 2002. Molecular identification of *Colletotrichum gloeosporioides* causing yam anthracnose in Nigeria. Plant Pathology, 51:63-71.

8.Afanador-Kafuri, L., Minz, D., Maymon, M., and Freeman, S. 2003. Characterization of *Colletotrichum* isolates from tamarillo, passiflora, and mango in Colombia and identification of a unique species from the Genus. Phytopathology, 93:579-587.

9.Agostini, J.P., Timmer, L.W., and Mitchell, D.J. 1992. Morphological and pathological characteristics of strains of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. Phytopathology, 82:1377-1382.

10.Bailey, J.A., and Jeger, M.J. 1992. *Colletotrichum*-Biology, Pathology, and Control. CAB International, Wallingford, United Kigdom. 388pp.

11.Brown, A.E., Sreenivasaprasad, S., and Timmer, L.W. 1996. Molecular characterization of slow-growing orange and key lime anthracnose strains of *Colletotrichum* from citrus as *C. acutatum*. Phytopathology, 86:523-527.

12.Burger, O.F. 1921. Variations in *Colletotrichum gloeosporioides*. J. Agric. Re., 20:723-736.

13.Carvalho, F.M.S., Leite Junior, R.P., and Ueno, B. 2000. Pathogenic characterization of *Colletotrichum* spp. associated with apple disease in Southern Brazil. Fitopatologia Brasiliera, 25(1):72-78. (Abstract).

14.Fagan, H.J. 1980. Strains of *Colletotrichum gloeosporioides* on citrus in Bezile. Trans. Br. Mycol. Soc., 74:643-644.

15.Farr, D., Bills, G.F., Chamuris, G.P., and Rossman, A.Y. 1989. Fungi: on plants and plant products in the United States. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

16.Förster, H., and Adaskavey, J.E. 1999. Identification of subpopulatios of *Colletotrichum acutatum* and epidemiology of almond anthracnose in California. Phytopathology, 89:1056-1065.

17.Jamadar, M.M., Shaik, M.K., and Balikai, R A. 2000. Chemical control of pomegranate fruit spot. Advances in Agricultural Research in India, 10:13-15. (Abstract).

18.Kim, W.G., Lee, B.D., Cho, W.D., and Shin, D.B. 2001. Anthracnose of perilla caused by *Colletotrichum* spp. and *Glomerella cingulata*. Plant Pathology, 17(4):236-241. (Abstract).

19.Lindner, K., Flath, K., Garbe, V., Bartels, G., Broschewitz, B., Heidel, W., Hartleb, H., Böhlemann, J., Dittmann, B., Dittrich, R., and Schmiechen, V. 2000. The effects of chemical and physical seed treatment to control anthracnose in *Lupinus luteus* . International Lupin Association:57-59. (Abstract).

20.Liyanage, H.D., McMillan, R.T., Jr., and Kistler, H.C. 1992. Two genetically distinct population of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. Phytopathology, 82:1371-1376.

21.Liyanage, H.D., Köller, W., McMillan, R.T., Jr., and Kistler, H.C. 1993. Variation in cutinase from two population of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. Phytopathology, 83:113-116.

22.Mordue, J.E.M. 1971. *Glomerella cingulata*. Descriptions of plant pathogenic fungi and bacteria. Commonwealth Mycological Institute.

23.Singh, Sh., and Naqvi, S.A.M.H. 2001. Citrus. IBDC. 588 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

24.Smith, B.J., and Black, L.L. 1990. Morphological, cultural, and pathogenic variation among *Colletotrichum* species isolates from strawberry. Plant Dis., 74:69-76.
25.Sonoda, R.M., and Pelosi, R.R. 1988. Characteristics of *Colletotrichum gloeosporioides* from lesions on citrus blossoms in the Indian River area of Florida. Proc. Fla. State Hortic. Soc., 101:36-38.
26.Sutton, B.C. 1998. The coelomycetes, fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata. CABI publishing. 696pp.
27.Thomas, G.J., and Sweetingham, M.W. 2000. Fungicide seed dressing for lupin anthracnose. International Lupin Association:43-45. (Abstract).
28.Uhm, K.H., Ahn, I.P. Kim, S. and Lee, Y.H. 2003. Calcium / calmodulin dependent signaling for prepenetration in *Colletotrichum gloeosporioides* . Phytopathology, 93:82-87.
29.von Arx, J.A. 1957. Die Arten der Gattung *Colletotrichum* cda. Phytopathol. Z., 29:413-468.
30.Weeds, P.L., Chakraborty, S., Fernandes, C.D., Charchar, M.J. d´A., Ramesh, C.R., Kexian, Y., and Kelemu, S. 2003. Genetic diversity in *Colletotrichum gloeosporioides* from*Stylosanthes* spp. at centers of origin and utilization. Phytopathology, 93:176-185.
31.Whiteside, J.O. 1988. Anthracnose. Pages 9-10 in: Compendium of citrus Diseases. J.O. Whiteside, Garnsey, S.M., and Timmer, L.W. eds. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
32.Wu, G.M., Liu, Ch, D., Wang, J.Q., Wang, P.S., and Gong, B.Y. 2001. Studies on the biology of the pathogens of apple ringspot and apple bitter rot diseases. China Fruits, 1:7-11. (Abstract).

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 13(1), Apr -May 2006
www.magiran.com/jasnr

Study on morphological and pathological characteristics of *Colletotrichum gloeosporioides* causal agent of Citrus Anthracnose

T. Davarian, A. Taheri and S.I. Razavi
M.Sc. student and Faculty members Dept. of Plant Protection, Gorgan University of Agricaltural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

In order to identify the variability of characteristics of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.in Penz., the causal agent of citrus anthracnose, samples were collected from Golestan province during 2002-2004. Single spore isolates were derived from all of the cultures on potato-dextrose agar (PDA). Then, all of the isolates were surveyed. The isolates were settled into two groups, differing morphologically and pathologically. The first group, were fast growing isolates with gray colonies and produced abundant mycelia. Conidia of this group were cylindrical with both apices rounded. The second group, were slow growing isolates with orange colonies and abundant production of conidial masses. This group had smaller fusiform conidia, most with one fusiform apex and the other apex was rounded. The growth rate of the first group was two time faster than the second group on PDA. Also, cultures of all isolates were grown under continuous light on PDA and examined for the presence of setae after 10 days. Most of the first group isolates produced four-septate setae. The second group isolates did not produce setae. In according to examine the pathogenicity, cultures of all isolates were inoculated to the leaves and blossoms of sweet orange (*Citrus sinensis*) trees. All isolates could not be compared pathogenically on detached blossoms. Also, inoculation with first group isolates produced no typical post bloom fruit drop symptoms; but the second group isolates were retrieved of diseased petals. The first group isolates were retrieved of the leaves. No typical symptoms were observed of inoculation the second group isolates to leaves.

Keywords: *Colletotrichum gloeosporioides*; Morphological and pathological characteristics; Citrus; Golestan province

www.SID.ir