مجله دانش گياهپزشكي ايران
دوره ۴۰, شماره ۲، ۱۳۸۸ (۳۳-۲۷)

مقايسه شدت بيماريزايي جدايه‌هاي قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc عامل بيماري آنتراكنوز مركبات در استان مازندران

ماريه ببري[1]*، محمد جوان نيكخواه[2]، حسين طاهري[3] و يعقوب محمد عليان[4]
۱، دانشجوي سابق دانشگاه آزاد اسلامي واحد علوم و تحقيقات تهران ۲، دانشيار دانشكده كشاورزي دانشگاه تهران، ۳، ۴، اعضاي هيئت علمي موسسه تحقيقات مركبات كشور- رامسر
(تاريخ دريافت: ۸۵/۱۰/۲۴ - تاريخ تصويب: ۸۸/۴/۲۱)

چكيده

در سال‌هاي اخير بيماري آنتراكنوز مركبات، در استان مازندران روي تعدادي از ارقام تجاري مركبات خسارت قابل توجهي ايجاد كرده است. اين بيماري به صورت گسترده‌اي در باغات مركبات اين استان شيوع دارد. طي سال‌هاي ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ از درختان مركبات باغات آلوده به صورت تصادفي نمونه‌برداري شد. با كشت ۱۱۹ نمونه جمع‌آوري شده روي محيط كشت PDA، ۹۶ جدايه از جنس *Colletotrichum* جداسازي گرديد. بر اساس خصوصيات مورفولوژيكي و بعضي ويژگي‌هاي فيزيولوژيكي، تمام جدايه‌ها به عنوان گونه *C. gloeosporioides* شناسايي شدند. آزمون‌هاي شدت بيماريزايي جدايه‌ها روي شاخه‌هاي بريده شده و نهال‌هاي دو ساله ارقام پرتقال والنسيا و نارنگي انشو به ترتيب در آزمايشگاه و گلخانه انجام گرفت. نتايج در هر دو آزمايش نشان داد كه تمام جدايه‌ها روي اين دو رقم مهم و تجاري مركبات بيماريزا هستند. ولي از نظر شدت بيماريزايي بين جدايه‌ها اختلاف وجود داشت. جدايه‌ها بر اساس بيماريزايي روي والنسيا به ۱۵ گروه و روي نارنگي رقم انشو به ۱۷ گروه در آزمايشگاه طبقه‌بندي شدند و در گلخانه به ترتيب به ۸ و ۷ گروه تفسيم گرديد.

واژه‌هاي كليدي: آنتراكنوز مركبات، *Colletotrichum gloeosporioides*، شدت بيماريزايي جدايه‌ها.

مقدمه

مركبات در بيش از ۶۰ كشور جهان در فاصله عرض‌هاي جغرافيايي ۴۰ درجه شمالي و جنوبي كشت مي‌شود. گزارشاتي وجود دارد كه مركبات از طريق كشورهاي اطراف درياي مديترانه به اروپا راه يافته است. استان مازندران از نظر وسعت كشت مركبات با دارا بودن ۹۵ هزار هكتار سطح زير كشت، بعد از استان‌هاي كرمان و فارس قرار دارد. حدود ۳۹ درصد محصول مركبات كشور از استان مازندران حاصل مي‌شود. با روند افزايش سطح زير كشت ارقام تجاري، وجود يكسري عوامل بيماريزا در ۳-۲ سال اخير با افزايش بارندگي موجب خسارت سنگين مي‌شوند كه نتيجه آن كاهش محصول است. يكي از عوامل بيماريزا قارچ *Colletotrichum* sp. مي‌باشد كه بيماري آنتراكنوز را ايجاد مي‌كند. اين بيماري اولين بار در سال ۱۸۸۶ با عامل *C. gloeosporioides* (Penz.) Saccardo و تلئومورف *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. et Schrenk از فلوريداي امريكا گزارش شد (Roslf, 1904). Simmond (1965) اين بيماري را با عامل *C. acuttatum* از استراليا گزارش كرد.

* نويسنده مسئول: ماريه ببرى تلفن: ۰۱۹۲۵۲۲۲۰۸۱ E-mail: mbabri2005@yahoo.com

Fagan (1984) بیان کرد که انتشار کنیدیوم‌هاي قارچ به وسیله ترشحات باران، قطرات شبنم، جریانات هوا و حشرات انجام مي‌شود. Fitzell & Peak (1984) در استرالیا توانستند کنیدیوم‌هاي قارچ *C. gloeosporioides* را روي سطح برگ و تحت شرایط آزمایشگاهي وادار به جوانه‌زني کنند. کنیدیوم‌ها پس از جوانه زدن آپرسوریوم تیره‌رنگ تشکیل دادند که از آن به عنوان شاخص آلودگي استفاده شد. Hpokirk *et al.* (1994) اعلام کردند که دماهاي پایین باعث افزایش فعالیت قارچ عامل بیماري و در نتیجه شدت بیماري مي‌شود. میزبان‌هاي این بیماري در ایران شامل پرتقال خوني، دارابي، تامسون ناول، لیمو و ... مي‌باشند. عامل بیماري در روي ارقام مختلف مرکبات به سر شاخه، برگ، گل و میوه خسارت مي‌زند (Elahinia, 2004). قارچ عامل بیماري ابتدا در سال ۱۸۸۰ توسط پنز در جنس Vermicularia قرار داده شد. سپس Sacardo (1882) آن را به شبه‌جنس *Colletotrichum* انتقال داد. این قارچ در گروه قارچ‌هاي ناقص (Deuteromycota)، شبه‌رده (Coelomycetes)، شبه‌راسته (Melanconiales) و خانواده (Melanconiaceae) قرار دارد و باعث نکروزه، لکه برگي و پوسیدگي میوه مي‌شود. این شبه جنس یکي از جنس‌هاي مهم از قارچ‌هاي بیمارگر گیاهي است که به صورت اختصاصي در مناطق گرمسیري و نیمه‌گرمسیري وجود دارد. با توجه به علائم، این بیماري‌ها به آنتراکنوز معروف هستند که شامل زخم‌هاي تیره و فرو رفته است و به شکل مدور یا زاویه‌اي مي‌باشد (Alexopoulus & Mims, 1962). اختلاف زیادي در شدت بیماریزایي جدایه‌هاي مختلف قارچ *C. gloeosporioides* جدا شده از ارقام مرکبات وجود دارد (Brown, 1975). از روش‌هاي سریع مقایسه شدت بیماریزایي جدایه‌هاي قارچ استفاده از شاخه‌هاي بریده است (Afek *et al.*, 1990). هدف از این تحقیق تعیین شدت بیماریزایي جدایه‌هاي قارچ روي پرتقال و نارنگي مي‌باشد.

مواد و روش‌ها

روش نمونه‌برداري

طي سال‌هاي ۸۴-۱۳۸۳ به طور تصادفي تعدادي باغ‌هاي مرکبات استان مازندران انتخاب و ارقام مختلف مرکبات با علائم مشکوک مورد بازدید قرار گرفتند. بافت‌هاي آلوده نمونه‌برداري و جمع‌آوري شدند.

جداسازي و شناسایي عامل قارچي

نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند و قطعاتي به طول ۰/۶ تا ۱/۵ سانتي‌متر در محل‌هاي بین نواحي سالم و آلوده تهیه شدند. پس از ضدعفوني قطعات با محلول هیپوکلریت سدیم تجارتي (۰/۵ درصد کلر فعال) و به مدت یك، دو و سه دقیقه به ترتیب براي برگ، میوه و شاخه اعمال شد، روي محیط کشت PDA در تشتک پتري کشت داده شدند. قارچ‌هاي بدست آمده کشت مجدد شده و پس از خالص‌سازي با استفاده از کلیدهاي شناسایي موجود (Sutton, 1980) مورد شناسایي قرار گرفتند.

تعیین شدت بیماریزایي جدایه‌ها

شدت بیماریزایي جدایه‌ها به روش مایه‌زني روي شاخه‌هاي بریده شده[1] در آزمایشگاه و روي نهال‌ها در گلخانه تعیین گردید. در حالت اول از شاخه‌هاي پرتقال رقم والنسیا و شاخه‌هاي نارنگي رقم انشو که از ارقام تجاري و مهم منطقه بودند، استفاده گردید.

روش مایه‌زني در آزمایشگاه

شاخه‌هاي مرکبات به طول ۲۵ و قطر ۱-۲ سانتیمتر از درختان سالم باغ بریده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. شاخه‌ها زیر آب با فشار زیاد شسته، با حوله کاغذي خشک و سپس با الکل اتیلیک ۷۰% ضدعفوني سطحي شدند. مقطع شاخه‌ها با پارافین پوشیده شد. براي هر جدایه ۴ شاخه در نظر گرفته شد. در هر تیمار ۳ شاخه با قارچ مایه‌زني شد و یک شاخه بدون مایه‌زني با قارچ بعنوان شاهد نگهداري گردید. مایه‌زني به این ترتیب انجام شد که مربع مستطیلي به ابعاد تقریبي ۵×۹ میلي‌متر در وسط شاخه در نظر گرفته و پوست شاخه در این قسمت در امتداد دو طول و یک عرض فوقاني آن با اسکالپل تیز برش داده شد. پوست این قسمت (حول عرض تحتاني مستطیل) از چوب شاخه جدا کرده و قطعه‌اي از محیط کشت محتوي میسلیوم قارچ در آن محل قرار داده و پوست به محل اولیه (روي مایه) برگردانده و با پارافیلم بسته شد. در تیمار شاهد از محیط کشت بدون قارچ استفاده گردید. قطعات مایه‌زني

1. Excised stem

شده در كيسه‌هاي پلاستيكي قرار داده شدند. در يک كيسه پلاستيكي ۴ شاخه كه فقط دو سر و محل قطع شاخه‌هاي فرعي آنها پارافين زده شده و پوست برداري نشده بود، به عنوان شاهد عمومي در نظر گرفته شد. كيسه‌هاي حاوي شاخه‌هاي مايه‌زني شده و شاهد عمومي در انكوباتور با دماي ۲۵°C، بدون رطوبت و در تاريكي نگهداري و بعد از يک هفته شاخه‌ها بازديد شدند. در اين بازديد ابتدا پارافيلم باز و تغيير رنگ در پوست محل مايه‌زني و پيشروي آن در جهات مختلف تعيين و يادداشت شد. اين بازديد و يادداشت‌برداري‌ها تا ۲ هفته به فاصله هر سه روز يكبار ادامه يافت. در پايان آزمايش، پوست قطعات به صورتي جدا گرديد كه سطح كامبيوم و حاشيه زخم‌ها كاملاً مشخص شود. حاشيه زخم‌ها بر روي طلق شفاف ترسيم گرديد، سپس روي كاغذ سفيد منتقل شد و مساحت زخم‌ها به كمک دستگاه اندازه‌گيري سطح برگ اندازه‌گيري شد. ميانگين اندازه زخم‌ها ابتدا با روش تبديل لگاريتمي، تست نرمال بودن داده‌ها انجام گرفت، سپس با استفاده از نرم‌افزارهاي آماري تجزيه واريانس گرديد.

روش مايه‌زني در گلخانه

جدايه‌هاي قارچ روي نهال‌هاي دو ساله مركبات گلداني به روش مذكور در بند بالا مايه‌زني شدند. گلدان‌ها در گلخانه با دماي بين ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتي‌گراد و رطوبت نسبي ۲۰ تا ۴۰ درصد نگهداري شدند. يک هفته بعد از مايه‌زني، پارافيلم باز شد و علائم ظاهري از قبيل تغيير رنگ و پيشروي زخم به بالا و پايين محل مايه‌زني، ايجاد صمغ و علائم احتمالي ديگر يادداشت گرديد. اين بررسي‌ها تا يک ماه ادامه يافت. در آخرين بازديد با اسكالپل پوست اطراف محل مايه‌زني شده برداشته و ميزان پيشروي قارچ در چوب شاخه يادداشت شد. مساحت زخم‌ها به كمک دستگاه اندازه‌گيري سطح برگ اندازه‌گيري شد. سپس با استفاده از نرم‌افزارهاي آماري اقدام به تجزيه واريانس گرديد.

نتايج

مشخصات قارچ

عوامل قارچي جدا شده از سر شاخه‌ها، برگ‌ها، گل‌ها و ميوه‌هاي آلوده بر اساس خصوصيات مورفولوژيكي و پاره‌اي از مشخصات فيزيولوژيكي ماند شكل كلني و رنگ آن، وجود يا عدم وجود اسكلروت در محيط كشت، تشكيل يا عدم تشكيل سته، شكل، طول و عرض اسپور، شكل، طول و عرض اپرسوريوم به استناد كليد هاي معتبر قارچ شناسي مورد مطالعه قرار گرفت. خصوصيات مورفولوژيكي جدايه مورد مطالعه با خصوصيات مشروح *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc در Sutton (1980) شناسايي شد.

شدت بيماريزايي جدايه‌هاي *Colletotrichum gloeosporioides*

بررسي‌هاي آزمايشگاهي

در مطالعات شدت بيماريزايي، درجه بيماريزايي نسبي ۲۲ جدايه قارچ *C. gloeosporioides* بدست آمده از ارقام مركبات در مناطق مختلف به روش مايه‌زني شاخه‌هاي بريده شده روي رقم پرتقال والنسيا و نارنگي انشو تعيين گرديد. نتايج حاصل نشان داد كه تمام جدايه‌ها روي اين دو رقم زخم ايجاد مي‌نمايند اما از نظر قدرت بيماريزايي بين جدايه‌ها با ۹۹ درصد اطمينان تفاوت معني‌دار وجود دارد (جداول ۱ و ۲). جدايه‌ها بر اساس درجه بيماريزايي روي رقم انشو به ۱۷ گروه (شكل۱) و روي رقم والنسيا به ۱۵ گروه (شكل۲) طبقه‌بندي شدند. در داخل طبقات نيز اختلاف در شدت بيماريزايي وجود داشت. جدايه 4A بدست آمده از رقم نارنگي كلمانتين از تنكابن روي رقم انشو با ۳۰۳/۳ ميلي‌مترمربع حداكثر مساحت زخم و جدايه 5B بدست آمده از رقم انشو از نوشهر با ۱۳۱/۳ ميلي‌مترمربع حداقل شدت بيماريزايي را نشان مي‌دادند. جدايه 4A روي رقم والنسيا با ۲۹۱/۴ ميلي‌مترمربع حداكثر مساحت زخم و جدايه 6B بدست آمده از رقم دارابي از رامسر با ۱۲۲ ميلي‌مترمربع حداقل شدت بيماريزايي را نشان مي‌دادند.

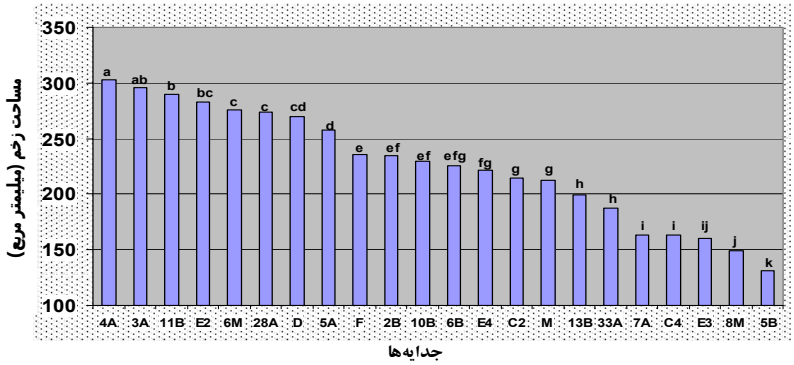
بررسي‌هاي گلخانه‌اي

درجه بيماريزايي ۱۰ جدايه قارچ به روش مايه‌زني روي نهال‌هاي ارقام پرتقال والنسيا و نارنگي انشو در گلخانه مورد بررسي قرار گرفت. درجه نسبي بيماريزايي در مورد هر جدايه تعيين گرديد و مورد تجزيه و تحليل آماري قرار گرفت. نتايج نشان داد كه تمام جدايه‌ها روي اين دو رقم در گلخانه نيز زخم ايجاد مي‌كنند. از آنجا كه جدايه‌هاي 4A و 5B روي رقم انشو و جدايه‌هاي 4A و

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین شدت بیماریزایي جدایه‌هاي قارچ *Colletottrichum gloeosporioides* روي شاخه‌هاي بریده شده رقم نارنگي انشو

منبع تغییر	درجه آزادي (df)	مجموع مربعات(SS)	میانگین مربعات (MS)	F
تیمار	۲۱	۱۶۶۸۵٤/٤۳۹	۷۹۵٤/٤٤۹	۲٤۲/۲۱۷**
خطا	٤٤	۱٤٤۳/۳۳۳	۳۲/۸۰۳	
کل	٦۵	۱٦۸۲۹۷/۷۷۳		

**بین تیمارها در سطح احتمال ۱% اختلاف معني‌دار وجود دارد.



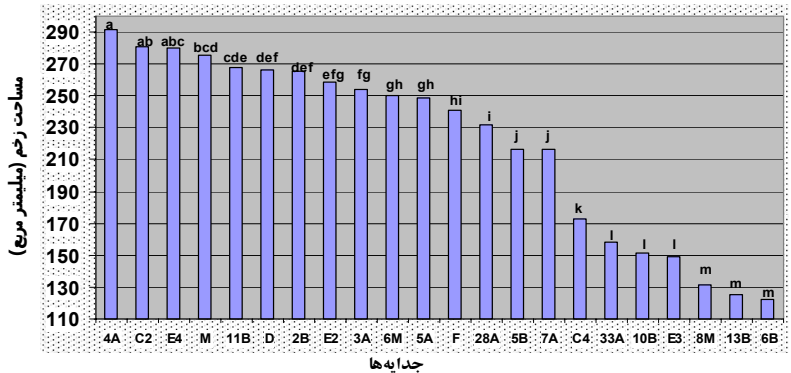
(C. V. %) = 2.53

شکل ۱- مقایسه میانگین مساحت زخم ایجاد شده توسط جدایه‌هاي قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* بر حسب میلي‌مترمربع روي شاخه‌هاي بریده رقم انشو

جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین شدت بیماریزایي جدایه‌هاي قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* روي شاخه‌هاي بریده رقم پرتقال والنسیا

منبع تغییر	درجه آزادي (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F
تیمار	۲۱	۲۰۷۰۷۷/۰۹۱	۹۸٦۰/۸۱٤	۳۵۰/۲۷٦**
خطا	٤٤	۱۲۳۸/٦٦	۲۸/۱۵۲	
کل	٦۵	۲۰۸۳۱۵/۷۵۸		

**بین تیمارها در سطح احتمال ۱% اختلاف معني‌دار وجود دارد.



(C. V. %) = 2.41

شکل ۲- مقایسه میانگین مساحت زخم ایجاد شده توسط جدایه‌هاي قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* بر حسب میلي‌مترمربع روي شاخه بریده رقم پرتقال والنسیا

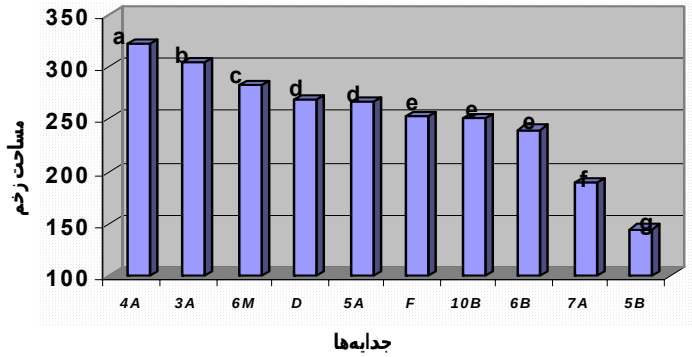
6B روي رقم والنسیا در آزمایشگاه به ترتیب حداکثر و حداقل مساحت زخم را ایجاد کردند، در بررسي‌هاي گلخانه‌اي نیز از آنها استفاده شد. از نظر قدرت بیماریزایي بین جدایه‌ها با ۹۹ درصد اطمینان تفاوت معني‌داري وجود داشت (جدول‌هاي ۳ و ۴). در مقایسه میانگین، جدایه‌ها بر اساس درجه بیماریزایي روي رقم انشو به ۷ گروه (شکل ۳) و روي رقم والنسیا به ۸ گروه (شکل ۴) طبقه‌بندي شدند. در داخل طبقات نیز از نظر بیماریزایي اختلاف وجود دارد. جدایه 4A روي رقم انشو با ۳۲۲ میلي‌مترمربع حداکثر مساحت زخم و جدایه 5B با ۱۴۵ میلي‌مترمربع حداقل شدت بیماریزایي را نشان مي‌دادند. جدایه 4A روي رقم والنسیا با ۲۹۵

ميلي‌مترمربع حداكثر مساحت زخم و جدايه 6B با ۱۳۴/۷ ميلي‌مترمربع حداقل شدت بيماريزايي را نشان مي‌داد. جدايه 4A بدست آمده از رقم نارنگي انشو از تنكابن به عنوان پاتوتيپ نماينده با بيماريزايي بالا براي تعيين مقاومت نسبي ارقام انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۳- تجزيه واريانس ميانگين شدت بيماريزايي جدايه‌هاي قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* روي نهال‌هاي رقم انشو در گلخانه

منبع تغيير	درجه آزادي (df)	مجموع مربعات (SS)	ميانگين مربعات (MS)	F
تيمار	۹	۷۳۵۹۴/۸	۸۱۷۷/۲	۲۶۶/۹۳۸**
خطا	۲۰	۶۱۲/۶۶۷	۳۰/۶۳۳	
كل	۲۹	۷۴۲۰۷/۴۶۷		

**بين تيمارها در سطح احتمال ۱% اختلاف معني‌دار وجود دارد.



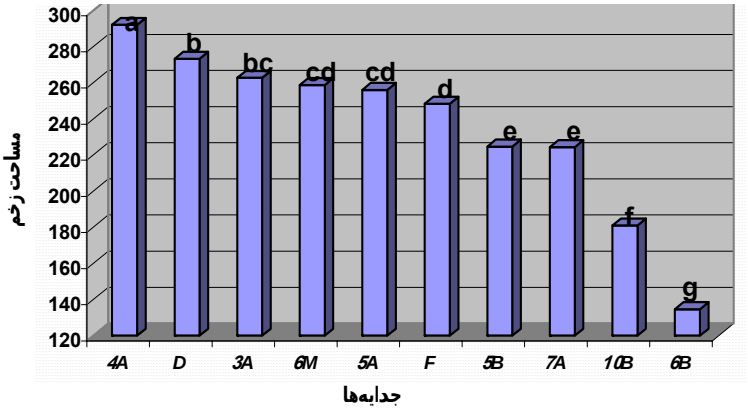
(C. V. %)= 2.20

شكل ۳- مقايسه ميانگين مساحت زخم ايجاد شده توسط جدايه‌هاي قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* بر حسب ميلي‌مترمربع روي نهال‌هاي انشو در گلخانه

جدول ۴- تجزيه واريانس ميانگين شدت بيماريزايي جدايه‌هاي *Colletotrichum gloeosporioides* روي نهال‌هاي رقم والنسيا در گلخانه

منبع تغيير	درجه آزادي (df)	مجموع مربعات (SS)	ميانگين مربعات (MS)	F
تيمار	۹	۵۹۵۸۸/۷	۶۶۲۰/۹۶۷	۲۴۵/۸۲۸**
خطا	۲۰	۵۳۸/۶۶۷	۲۶/۹۳۳	
كل	۲۹	۶۰۱۲۷/۳۶۷		

**بين تيمارها در سطح احتمال ۱% تفاوت معني‌دار وجود دارد.



C. V. (%)= 2.20

شكل ۴- مقايسه ميانگين مساحت زخم ايجاد شده توسط جدايه‌هاي *Colletotrichum gloeosporioides* بر حسب ميلي‌مترمربع روي نهال‌هاي والنسيا در گلخانه

بحث

در مطالعات شدت بیماریزایي جدایه‌هاي *Colletotrichum gloeosporioides* روي ارقام مرکبات نسبت به بیماري آنتراکنوز در شرایط آزمایشگاه از روش مایه‌زني شاخه‌هاي بریده شده استفاده شد که در تفکیک افتراقي جدایه‌ها بر اساس شدت بیماریزایي نسبي آنها تحت شرایط کنترل شده، روشي مطمئن و قابل تکرار است. مشروط به اینکه اولا شرایط رطوبت نسبي بالاي ۹۰ درصد براي تیمارها فراهم شود. ثانیاً مدت زمان بررسي نمونه‌ها کوتاه باشد (کمتر از دو هفته) در غیر این صورت شاخه‌هاي مورد استفاده شادابي خود را از دست داده و به بافت مرده‌اي تبدیل شده و منبع غذایي سایر ساپروفیت‌ها خواهند شد. این روش براي به حداقل رسانیدن دوره کمون، مواد گیاهي مورد نیاز، اثبات بیماریزایي و تعیین شدت بیماریزایي نسبي جدایه‌ها مناسب مي‌باشد. بررسي میزان حساسیت نسبي ارقام نسبت به عوامل بیماریزا به صورت گسترده توسط دیگر محققین به کار گرفته شد و نتایج حاصل مورد تایید قرار گرفت (Elahinia, 2004; Agostini *et al*., 1992, Aldwinle *et al*., 1975; Borekhi & Milikan, 1969; Jeffers *et al*., 1981; Micheal, 1994). نتایج حاصل از این آزمایش‌ها موید این است که روش شاخه‌هاي بریده یک روش قابل اعتماد و موثر براي تعیین شدت بیماریزایي نسبي جدایه قارچ *Colletotrochum gloeosporioides* مي‌باشد. با این روش جدایه‌هاي داراي شدت بیماریزایي بالا در حداقل زمان ممکن در شرایط کنترل شده انتخاب مي‌شوند. این روش در طبقه‌بندي و گروهبندي شدت بیماریزایي جدایه‌ها مفید و موثر است. هر چند که طبقه‌بندي جدایه‌ها همانند آنچه در باغ اتفاق مي‌افتد نیست. مشاهدات حاصل از مایه‌زني مصنوعي نهال‌ها در گلخانه نشان داد که توسعه زخم‌ها در شرایط گلخانه متناسب با زخم‌هاي حاصل بر روي شاخه‌هاي بریده در آزمایشگاه است که نتایج حاصل با نتایج تحقیقات گذشته مطابقت داشت (Afek *et al*., 1990; Micheal, 1994; Trimmer *et al*., 1994; Timmer *et al*., 1998). اختلاف شدت بیماریزایي تا حدودي در شدت علائمي است که نشان مي‌دهند. همچنین دامنه تغییرات مساحت زخم در آنها وسیع بود. ذکر این نکته ضروري مي‌باشد که عوامل متعددي مثل دما، نور، رطوبت، سدهاي مورفولوژیکي گیاه، سن گیاه در زمان مایه‌زني و نژاد قارچ به شدت بر نوع واکنش گیاه تاثیر مي‌گذارند. بنابر این با توجه به شدت بیماریزایي و دامنه میزباني وسیع قارچ *C. gloeosporioides* این موضوع در مدیریت باغداري بسیار حائز اهمیت است که از کاشت میزبان‌هاي حساس به این قارچ در مجاورت باغ‌ها جلوگیري شود.

در پایان ذکر این مطالب ضروري مي‌باشد که بیماري آنتراکنوز مرکبات انتشار جهاني دارد و در تمام مناطق شمال ایران این بیماري وجود دارد. ضعف عمومي درختان به شدت بیماري کمك مي‌کند. زماني خسارت بیماري چشمگیر مي‌شود که درختان در اثر عواملي نظیر کم آبي، کمبود عناصر غذایي، سرمازدگي، آفات، بیماري‌ها، نامساعد بودن شرایط فیزیکي خاك و عدم مراقبت‌هاي صحیح ضعیف شده باشند. به عبارتي عامل بیماري به درختاني که به هر دلیل ضعیف شده‌اند، حمله مي‌کند. بنابراین تقویت درختان بهترین راه مبارزه با این بیماري بوده و از خسارت آن مي‌کاهد. مبارزه با آفات و علف‌هاي هرز، هرس و سوزاندن شاخه‌هاي بیمار ۱۰ تا ۱۵ سانتي‌متر از زیر قسمت تغییر رنگ داده، ریشه‌کني و سوزاندن درختان با آلودگي شدید، تقویت درختان با روش‌هاي به زراعي مناسب مانند کوددهي و آبیاري منظم در کنترل این بیماري مؤثر مي‌باشند.

REFERENCES

1. Afek, H., Sztejnbfrg, A. & Solel, Z. (1990). A rapid methode for evaluating citrus seedling for resistance to foot rot caused by *Phytophthora citrophtora*. *Plant Disease*, 74, 66-68.
2. Agostini, J. P., Timmer, L. W. & Mitchell, D. J. (1992). Morphological and pathological chracterisation of strains of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. *Phytopathology*, 82, 1377-1382.
3. Aldwinkle, H. S., Polach, F. C. & Molin, W. T. (1975). Pathogenicity of *Phytophthora cactorum* isolates from New York apple and other sources. *Phytopathology*, 65, 989-994.
4. Alexopoulus, C. J. & Mims, C. W. (1962). *Introductry mycology*. (3rd ed.). Wiley, New York. 869 p.

5. Borekhi, Z. & Milikan, D. F. (1969). A rapid method for determining the pathogenicity and factors associated with pathogenicity of *Phytophthora cactorum*. *Phytopathology*, 69, 247-248.
6. Brown, G. E. (1975). Factors affecting postharvest development of *Colletotrichum gloeosporioides* in citrus fruits. *Phytopathology*, 65, 404-409.
7. Brown, G. E. (1977). Ultrastructure of penetration of ethylene degreened Robinson tangerines by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Phytopathology*, 67, 315-320.
8. Elahinia, S. A. (2004). Fruit Plants disease and their control methods. Guilan University Publication, 570, p.
9. Fagan, H. J. (1984). Postbloom fruit drop of citrus in Belize: I. Disease epidemiology. *Turralba*, 34, 173-177.
10. Fagan, H. J. (1984). Postbloom fruit drop of citrus in Belize: II. Disease control by aerial / ground spraying. *Turrialba*, 34, 179-186.
11. Fitzell, R. D. & Peak, C. M. (1984). The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources spore production and dispersal. *Annals of Applied Biology*, 104, 53-59.
12. Hopkirk, G., Whit, A., Beerer, D. R. & Forbes, S. K. (1994). Influence of postharvest temperatures and rate of fruit ripening on internal postharvest rots and disorders of New Zealand Hass avocado fruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 22, 305-311.
13. Jeffers, S. N., Aldwinckle, H. S., Burr, T. J. & Apneson, P. A. (1981). Excised twig assay for the study of apple trees crown rot pathogens *invitro*. *Plant Disease*, 65, 823-825.
14. Micheal, E. M. (1994). First report of Eucalyptus dieback caused by *Nattrassia mangiferae* in North America. *Plant Disease*, 78(4), 432 (Abst).
15. Rolfs, P. H. (1904). Wither-tip and other disease of citrus tree and fruits caused by *Colletotrichum gloeosporioides* . USDA Bur. Plant Ind. Bull. 52.
16. Saccardo, P. A. (1882). *Sylloge fungorum*, vol. 3, Padova, 718, 385.
17. Simmond, J. H. (1965). A study of species of *Colletotrichum* caused ripe fruit rots in Queensland. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 22, 437-459.
18. Sutton, B. C. (1980). *The Coelomycetes.* Common. Mycol. Inst. Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, England. 696 p.
19. Timmer, L. W., Agostini, J. P., Zitko, S. E. & Zulfiqar, M. (1994). Postbloom fruit drop, an increasly prevent disease of citrus in the American. *Plant Disease*, 78, 329-334.
20. Timmer, L. W., Brown, G. E. & Zitko, S. E. (1998). The role of *Colletotrichum* spp. In postharvest anthracnose of citrus and survival of *Colletotrichum acutatum* on fruit. *Plant Disease*, 82, 415-418.