

## روش مدیریت بیماری سرخشکیدگی مرکبات

موسی نجفی‌نیا✉

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جیرفت

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۲۰

نجفی‌نیا م. ۱۳۹۴. روش مدیریت بیماری سرخشکیدگی مرکبات. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۵(۱): ۳۶-۲۶.

## چکیده

مرکبات به‌ویژه در جنوب ایران سطح زیر کشت نسبتاً وسیعی را به خود اختصاص داده و نقش بسیار مهمی در اقتصاد منطقه و کشور ایفا می‌کند. طی سال‌های اخیر یکی از عوامل تهدیدکننده باغ‌های مرکبات در مناطق گرم کشور، بیماری سرخشکیدگی مرکبات است. قارچ *Neofusicoccum mangiferae* به‌عنوان مهم‌ترین عامل ایجادکننده سرخشکیدگی درختان مرکبات است. نشانه‌های بیماری به‌صورت سرخشکیدگی، پژمردگی و زوال سرشاخه‌های درختان بیمار مشاهده می‌شود. آلودگی از شاخه‌های انتهایی به سمت پایین و نهایتاً تنه توسعه پیدا می‌نماید. در برخی موارد روی سرشاخه‌ها و تنه درختان آلوده شکاف‌های طولی در اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شود که غالباً با ترشح صمغ زردرنگ همراه است. در مراحل پیشرفته بیماری، پوست شاخه‌ها و تنه به‌صورت ورق‌های نازک جدا شده و توده سیاه‌رنگ قارچ عامل بیماری نمایان می‌گردد و در نهایت ممکن است موجب خشکیدگی کامل درخت آلوده گردد. بررسی‌های انجام شده بیانگر آن است که بیماری خشکیدگی سرشاخه اغلب در تابستان و در باغات با مدیریت ضعیف‌تر، تغذیه و آبیاری نامناسب و هرس‌های نامنظم خسارات شدیدتری وارد می‌سازد. اعمال یک مدیریت صحیح در زمینه آبیاری و تغذیه، تقویت باغ‌های مرکبات، ضدعفونی محل‌های هرس، عدم هرس درختان در طول ماه‌های گرم سال می‌تواند خسارت این بیماری را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: سرخشکیدگی، مرکبات، مدیریت، *Neofusicoccum*

## مقدمه

مرکبات بومی دامنه‌های هیمالیا در شمال شرق هند و چین مرکزی بوده و از آنجا به سایر مناطق دنیا برده شده است (Gmitter & Xulan 1990). در حال حاضر مرکبات یکی از میوه‌های مهم در تجارت جهانی است و طبق آمار فائو بالغ بر ۱۳۵ کشور دنیا درگیر کشت و کار مرکبات می‌باشند (FAO 2006). طی سال‌های اخیر یکی از

✉ مسئول مکاتبه، پست الکترونیک: mnajafinia@iripp.ir

عوامل تهدیدکننده باغ‌های مرکبات در کشور ایران به‌ویژه در مناطق گرم جنوب، بیماری سرخشکیدگی مرکبات می‌باشد که در دنیا عوامل مختلفی به‌عنوان عامل آن معرفی شده‌اند. در استان کرمان از روی پرتقال، گریپ‌فروت، لیمو، گردو، بادام، پسته، سیب، هلو، آلو، گیلاس، عرعر، اکالیپتوس، انجیر و انار قارچ *Neofusicoccum mangiferae* (Syd. & P. Syd.) Crous, Slippers & A.J.L. Phillips [= *Nattrassia mangiferae* (Syd. & P. Syd.) B. Sutton & Dyko] جداسازی و گزارش شده که این قارچ با ایجاد شانکر، سرخشکیدگی و ترشح صمغ قادر است خسارت شدیدی وارد نماید (امینایی و ارشاد ۱۳۷۲). بیماری پژمردگی شاخه، زوال و مرگ درختان مرکبات به‌صورت گسترده‌ای در باغ‌های استان خوزستان نیز شیوع دارد (امینایی و ارشاد ۱۳۷۲). بیماری خشکیدگی سرشاخه درختان مرکبات در منطقه صفی‌آباد دزفول بیش از صد هکتار لیموی لیسبون را در مدت سه تا پنج سال پس از بروز علائم به‌کلی منهدم نموده است و عامل بیماری را قارچ *N. mangiferae* معرفی و بیان داشته‌اند که این قارچ برای ایجاد بیماری نیاز به زخم اولیه دارد (علیزاده و همکاران ۱۳۷۹). از نمونه‌های مورد بررسی مرکبات در منطقه جنوب کرمان، دو گونه قارچ *N. mangiferae* و *Bipolaris australiensis* Ellis جداسازی، شناسایی و گزارش شده است (نجفی نیا و آزادوار ۱۳۸۷). میزان خسارت این بیماری در جنوب استان کرمان متفاوت و از ۱۰ درصد تا ۶۰ درصد می‌رسد. در منطقه جنوب کرمان، قارچ‌های مذکور از پرتقال، گریپ‌فروت، نارنگی و لیموترش جداسازی شده‌اند (نجفی نیا و آزادوار ۱۳۸۷). در مناطق مرکبات‌خیز دارای شرایط آب و هوایی گرم و سوزان نظیر منطقه جیرفت و کهنوج، خوزستان و جنوب استان فارس این بیماری در زمستان فعالیت نداشته و در اواخر بهار، تابستان و اوایل پائیز شدت می‌یابد. زخم‌های ناشی از هرس بی‌موقع و زخمی شدن لایه سطحی شاخه‌ها و تنه ناشی از تابش آفتاب برای شروع آلودگی لازم و ضروری است (علیزاده و همکاران ۱۳۷۹).

#### ۱- نشانه‌های بیماری

سرخشکیدگی مرکبات در مرحله اولیه حدوداً اواسط بهار اغلب باعث پژمردگی و زوال در شاخه‌های انتهایی درخت می‌شود که این حالت با گرم‌تر شدن هوا شدت پیدا می‌کند. ابتدا برگ‌ها سبز خشک شده، سپس در اثر تابش آفتاب به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند و غالباً از شاخه‌ها جدا نمی‌شوند و سپس به‌صورت سرخشکیدگی، پژمردگی و زوال سرشاخه‌های درختان آلوده مشاهده می‌شود. در اثر پیشرفت بیماری، آلودگی از شاخه‌های انتهایی به سمت پایین و

نهایتاً تنه توسعه پیدا می‌نماید. (شکل ۱) در برخی موارد روی سرشاخه‌ها و تنه درختان آلوده شکاف‌های طولی در اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌گردد که غالباً با ترشح صمغ زردرنگ همراه بوده و در مجاورت هوا سفت و سخت می‌شود (شکل ۲). در مراحل پیشرفته بیماری، پوست شاخه‌ها و تنه به صورت ورق‌های نازک جدا شده و زیر پوست، توده سیاه‌رنگ قارچ عامل بیماری مشاهده می‌گردد که از شاخص‌ترین آثار بیماری است (شکل ۳). در نمونه‌های با آلودگی شدید، در برش عرضی شاخه سیاه شدن بخش چوب به صورت حلقه‌ای دیده می‌شود (شکل ۴) و گاهی این توده سیاه‌رنگ روی ریشه نیز مشاهده می‌شود.



شکل ۱. سرخشکیدگی مرکبات روی گریپ‌فروت (سمت چپ) و پرتقال (سمت راست).



شکل ۲. ترشح صمغ زردرنگ روی شاخه‌های پرتقال بیمار.



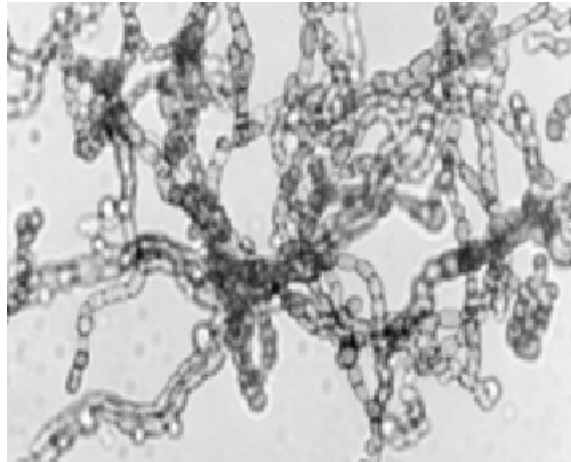
شکل ۳. مراحل پیشرفته بیماری، جدا شدن پوست شاخه پرتقال به صورت ورقه.



شکل ۴. برش عرضی شاخه‌ی خشکیده پرتقال و سیاه شدن بخش چوبی آن.

## ۲- عامل بیماری و چرخه زیستی آن

عامل بیماری سرخشکیدگی مرکبات در بیشتر نقاط ایران *N. mangiferae* از تیره *Botryosphaeriaceae* است، که بافت رویشی آن اغلب به صورت آرتروکنیدیوم درمی‌آیند (شکل ۵). برخی از قارچ‌های این تیره بیمارگرهای فرصت‌طلب و خسارت‌زا، برخی گندرو روی مواد مرده و پوسیده گیاهی فعال و برخی درون‌رست گیاهی هستند (Smith et al. 1996, Denman et al. 2000). اکثر این قارچ‌ها ایجاد شانکر و سرخشکیدگی روی انواع گیاهان میزبان می‌نمایند (Burgess et al. 2006, Slippers & Wingfield 2007). آن زمستان را به صورت آرتروکنیدیوم و میسلیم، به حالت غیرفعال در سطح و داخل تنه و شاخه‌های آلوده سپری می‌کند. آرتروکنیدیوم‌ها با تراکم فوق‌العاده زیادی، تشکیل لایه دوده‌ای زیر اپیدرم شاخه‌های آلوده می‌دهند و قادر به تحمل آب و هوای گرم و خشک برای مدت طولانی می‌باشند. آرتروکنیدیوم‌ها توسط باد و باران منتقل می‌شوند و دوره کمون آن‌ها تحت تأثیر درجه حرارت قرار می‌گیرد. آرتروکنیدیوم‌ها در جایی که اپیدرم پاره شود تندش و رشد سریعی دارند لوله تندشی از محل زخم وارد بافت پوستی می‌شود، نفوذ اولیه در کورتکس از داخل یا بین دیواره‌های سلولی صورت می‌گیرد و به محض استقرار، تهاجم به تمام بافت‌ها توسعه می‌یابد. آوندها در محل شانکر با صمغ و تیلوز بسته می‌شوند و پژمردگی فقط بعد از مسدود شدن کامل مسیر عبور آب اتفاق می‌افتد و هیچ نوع توکسین قارچی و میزبانی در پژمردگی دخالت ندارد. میسلیوم قارچ روی محیط PDA منشعب، ابتدا بی‌رنگ و سپس به رنگ قهوه‌ای تیره و پرگنه قارچ از پشت تشنگ به صورت تیره‌رنگ دیده می‌شود. آرتروکنیدیوم قارچ به اشکال متفاوت کروی، بشکه‌ای و بیضوی شکل به صورت شفاف تا تیره‌رنگ می‌باشد. در منطقه جیرفت، مرحله اخیر عاملی اصلی خسارت و انتشار قارچ در باغ‌های مرکبات می‌باشد. (نجفی نیا و همکاران ۱۳۸۴). عامل بیماری دامنه میزبانی



شکل ۵. آرتروکنیدیوم‌های قارچ *Neofusicoccum mangiferae* عامل سرخشکیدگی مرکبات.

گسترده‌ای دارد و بیش از ۵۰ گونه و کولیتوار متعلق به ۱۸ تیره گیاهی از جمله درختان مثمر و غیرمثمر شامل انواع مختلف مرکبات، درختان میوه هسته‌دار و دانه‌دار، انواع درختچه‌ها و درختان سایه‌دار از قبیل اکالیپتوس و حتی نخل خرما را مورد حمله قرار می‌دهد (علیزاده و همکاران ۱۳۷۹). تعداد ۱۰ جدایی‌ی این قارچ از روی انواع مرکبات شامل گریپ‌فروت، پرتقال، لیمو، راف لیمون و نارنج از منطقه جنوب استان کرمان جداسازی، اثبات بیماری‌زایی و گزارش شده است (نجفی نیا و همکاران ۱۳۸۴).

### ۳- پراکنش بیماری

بیماری سرخشکیدگی مرکبات در ایران تاکنون از استان‌های خوزستان، فارس، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و کرمان گزارش شده است. در اکثر قریب به اتفاق باغ‌های مرکبات نشانه‌های سرخشکیدگی مشاهده شده، که در باغ‌های با مدیریت ضعیف و تغذیه نامناسب با شدت بیشتری دیده می‌شود. در منطقه جیرفت تاکنون از روی پرتقال، گریپ‌فروت، نارنگی، لیموترش، توت، خرما، فیکوس، اکالیپتوس و درختان سپیدار این قارچ جداسازی و شناسایی گردیده است. در ایران علاوه بر مرکبات به سایر درختان من جمله بادام، زردآلو، گیلاس، اکالیپتوس، پسته، انار، توت، حمله می‌کند ولی اهمیت بیماری در گیاهان مختلف، متفاوت است. بیماری در خوزستان و سایر مناطق گرمسیری نظیر جنوب کرمان اهمیت بیشتری دارد. در فارس گاهی روی سیب نیز دیده شده است. در شهرستان جهرم به شدت درخت توت را مورد حمله قرار می‌دهد.

**۴- عوامل موثر در شیوع بیماری**

اپیدرم به عنوان یک حصار فیزیکی در مقابل نفوذ و پیشرفت قارچ مقاومت می کند، آرتروکنیدیومها در سطح اپیدرم سالم، تندش و رشد ضعیفی دارند و نبودن غذا موجب از بین رفتن آنها خواهد شد. در صورت حذف اپیدرم عامل بیماری در هر جا (بر روی کورتکس کامبیوم، محل های هرس یا آفتاب سوخته) که قرار گیرد استقرار پیدا می کند و آلودگی اتفاق می افتد، لذا قارچ یک عامل نفوذکننده از زخمها به سایر بافت های گیاهی است (علیزاده و همکاران ۱۳۷۹). در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری بیمارگر با گرم تر شدن هوا حدود اواسط بهار فعال شده شیوع آن در مرداد و شهریور به اوج می رسد و بعد کاهش می یابد و در اواسط مهر به حداقل می رسد و در طول زمستان و اوایل بهار به حالت غیرفعال باقی می ماند. دما عامل تعیین کننده در استقرار بیمارگر و شیوع بیماری است. معمولاً قارچ در دمای زیر ۳۰ درجه سانتی گراد خسارت نمی زند. حساسیت به بیماری در تمام دوره رشد مرکبات وجود دارد درختان جوان احتمالاً به علت رشد فعال آنها، عدم هرس و سالم بودن اپیدرم تحمل بیشتری نسبت به بیماری تا درختان مسن نشان می دهند.

**۵- مدیریت بیماری**

**۵-۱- پیشگیری:** چون ضعف میزبان و وجود زخم های اولیه شرایط را برای ورود بیمارگر مهیا می سازد، تغذیه کافی درختان و تقویت آنها، ضد عفونی محل های هرس، عدم هرس درختان در طول ماه های گرم سال می تواند خطر شیوع بیماری را کاهش دهد.

**۵-۲- واکنش انواع مرکبات به بیماری:** حساسیت نسبی ۲۵ رقم از مرکبات مهم و اقتصادی که در استان خوزستان کشت می گردد به بیماری خشکیدگی سرشاخه و زوال درختان مرکبات ناشی از این قارچ بررسی شده و نتایج نشان داده که از ۹ واریته لیمو و لایم مورد آزمایش، یوریکا، میر، لایم مکزیکی و لیسبون به ترتیب بیشترین حساسیت در حالی که مگدالینا و لیموشیرین به ترتیب کمترین حساسیت را نشان دادند. از ۵ رقم گریپ فروت مورد استفاده، ردبلاش و روبی بالاترین و رقم شمبار کمترین حساسیت را نشان دادند. پرتقال، نارنگی و نارنج نسبت به لیمو، لایم و گریپ فروت حساسیت کمتری نسبت به بیماری نشان می دهند. بررسی مقاومت ارقام روی نهال های ۲ ساله مایه زنی

شده در شرایط طبیعی و تعیین شدت و درصد آلودگی درختان همین ارقام در باغ‌های منطقه، با نتایج حاصل از آزمایش‌های شاخه‌های بریده همخوانی نشان داده است (حیدریان و همکاران ۱۳۸۰).

۳-۵- مبارزه شیمیایی: اثر قارچ‌کش‌های پروپیکونازول، تریسیکلازول، اکسی‌کلورمس، مانکوزب، بنومیل و زینب را روی بیمارگر در شرایط آزمایشگاه روی محیط کشت درون تشتک پتری مورد بررسی قرار گرفته و قارچ‌کش پروپیکونازول به‌عنوان مؤثرترین سم معرفی شده است (طاهری و همکاران ۱۳۸۴). بررسی‌های میدانی نگارنده نشان داده است محلول‌پاشی درختان مرکبات دارای سابقه آلودگی با قارچ‌کش اکسی‌کلورمس و یا مخلوط بردو در اردیبهشت ماه می‌تواند در پیشگیری و کاهش خسارت بیماری مفید باشد.

۴-۵- مبارزه زیستی: بررسی اثر تعارضی ۵ جدایه *T. longibrachiatum*, *Trichoderma harizanum* و *T. koningii* و *T. virens* بر قارچ بیمارگر نشان داده، در کشت متقابل تمامی جدایه‌ها سطح پرگنه بیمارگر را پوشاندند، اما سازوکار فرآنگلی اعم از پیچش ریشه‌ای و لیز شدن مشاهده نشد و متابولیت‌های فرار جدایه‌های *Trichoderma* نیز تأثیری در ممانعت از رشد میسیلیوم بیمارگر نداشتند (طاهری و همکاران ۱۳۸۴).

۵-۵- مدیریت تلفیقی: با توجه به ماهیت عامل بیماری، روش‌های تلفیقی و کاربردی شامل تقویت درختان با تغذیه مناسب و آبیاری به‌موقع و کاهش تنش آبی، کاشت ارقام مقاوم و سازگار هر منطقه، خودداری از ایجاد هر گونه زخم مکانیکی به‌ویژه عدم هرس در طول تابستان و در صورت وجود زخم ضدعفونی محل زخم یا هرس با مخلوط بردو ۲ درصد، در صورت مشاهده نشانه‌های بیماری انجام هرس سرشاخه‌های خشک و بلافاصله محلول‌پاشی محل هرس با مخلوط بردو، محلول‌پاشی با سموم مسی در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت (احتیاط لازم جهت جلوگیری از گیاه‌سوزی بخصوص عدم سم‌پاشی در ساعات گرم روز)، در کاهش خسارت بیماری و مدیریت آن بسیار مفید و مؤثر می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

بیماری سرخشکیدگی در مناطق مرکزی و جنوبی کشور یکی از بیماری‌های مهم و خطرناک مرکبات می‌باشد. عامل اصلی بیماری خشکیدگی سرشاخه یا پژمردگی و زوال شاخه مرکبات در درجه اول قارچ *N. mangiferae* می‌باشد. این قارچ هکتارها باغ مرکبات و تعدادی از درختان مثمر و غیر مثمر دیگر را در مناطق جنوبی ایران نیز از

بین برده و همچنان در حال گسترش می‌باشد. دامنه میزبانی وسیع این قارچ مدیریت بیماری را تا حدودی دشوار می‌سازد. این قارچ برای شروع بیماری نیاز به وجود زخم (ناشی از نیش حشرات، زخم مکانیکی ناشی از هرس، زخم ناشی از تابش آفتاب و غیره) دارد. لذا برای کاهش خسارت آن پیشنهاد می‌شود تا حد امکان از ایجاد زخم جلوگیری و در صورت مشاهده زخم بلافاصله محل زخم ضدعفونی گردد. تغذیه مناسب و آبیاری کافی درختان به‌ویژه در فصل تابستان و کاهش تنش‌های محیطی، بخصوص تنش دمایی و آبی، رمز مدیریت موفق این بیماری می‌باشد. سایر عوامل قارچی نیز می‌توانند باعث بروز سرخشکیدگی در مرکبات شوند لذا پایش مداوم بیماری و بررسی نشانه‌ها بخصوص در اواخر بهار تا اوایل پائیز بسیار ضروری می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

نویسنده بر خود لازم می‌داند از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور به خاطر تأمین اعتبار پروژه تحقیقاتی به شماره مصوب ۱۲۷-۱۱-۷۲-۰۲۸ تحت عنوان "شناسایی مقدماتی و تعیین پراکنش قارچ‌های عامل احتمالی سرخشکیدگی مرکبات در جیرفت" و پرسنل بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات جنوب کرمان بابت همکاری در اجرای این پروژه تشکر و قدردانی نماید.

### References

### منابع

۱. امینایی م. م.، و ارشاد ج. ۱۳۷۲. گزارشی از وجود قارچ *Nattrassia mangiferae* در استان کرمان. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، ص ۲۱۸.
۲. حیدریان ا.، علیزاده ع.، و میناسیان و. ۱۳۸۰. حساسیت نسبی برخی ارقام مرکبات به پژمردگی شاخه، زوال و مرگ درختان مرکبات ناشی از *Nattrassia mangiferae*. فصلنامه بیماری‌های گیاهی ۱-۲: ۱۴۶-۱۳۵.
۳. حیدریان ا.، و ارشاد ج. ۱۳۷۷. بررسی مقدماتی خشکیدگی سرشاخه و زوال درختان بادام ناشی از عوامل بیماری‌زایی قارچی در شهرکرد. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، ایران، ص ۲۲۹.



۴. طاهری ح.، میناسیان و.، و فرخی نژاد ر. ۱۳۸۴. بررسی امکان کنترل شیمیایی و بیولوژیک بیماری پژمردگی شاخه، زوال و مرگ مرکبات ناشی از قارچ *Nattractasia mangiferae* در استان خوزستان. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی* ۴: ۸۸-۹۷.
۵. علیزاده ع.، حیدریان ا.، و فرخی نژاد ر. ۱۳۷۹. بیماری پژمردگی شاخه، زوال و مرگ درختان مرکبات ناشی از قارچ *Nattractasia mangiferae* و سایر میزبان‌های آن در استان خوزستان. *نشریه بیماری‌های گیاهی ایران* ۳۶: ۷۷-۹۷.
۶. منصوری ب.، و فصیحیانی ع. ۱۳۶۴. پوسیدگی طوقه و ریشه مرکبات در استان‌های کرمان و هرمزگان. *نشریه بیماری‌های گیاهی ایران* ۴-۱: ۶۱-۸۸.
۷. میرزایی م.، نجفی نیا م.، و ارشاد ج. ۱۳۸۱. جداسازی *Bipolaris australiensis* عامل نکروز دم خوشه‌های خرما در منطقه جیرفت. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشکده کشاورزی رازی، کرمانشاه، ایران، ص ۲۳۹.
۸. نجفی نیا م.، خوشکام س.، و آزادوارم. ۱۳۸۴. بیماری خشکیدگی سرشاخه مرکبات ناشی از عوامل قارچی در منطقه جیرفت. اولین همایش ملی مرکبات ایران، مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر، ایران، ص ۳۶.
۹. نجفی نیا م.، و آزادوار م. ۱۳۸۷. خشکیدگی برگ خرما ناشی از قارچ *Nattractasia mangiferae* در استان کرمان. *مجله دانش گیاه‌پزشکی ایران* ۳۹: ۲۵-۳۰.
10. Burgess T. I., Barber P. A., Mohali S., Pegg G., de Beer W. & Wingfield M. J. 2006. Three new Lasiodiplodia spp. From the tropics, recognized based on DNA sequence comparisons and morphology. *Mycology* 98:423-435.
11. Crous P. W., Slippers B., Wingfield M. J., Rheeder J., Marasas W. F. O., Phillips A. J. L., Alves A., Burgess T., Barber P. & Groenewald J. Z. 2006. Phylogenetic lineages in the Botryosphaeriaceae. *Studies in Mycology* 55:235-253.
12. Denman S., Crous P. W., Taulor J. E., Kang J. C., Pascoe I. & Wingfield M. J. 2000. An overview of the taxonomic history of Botryosphaeria, and a re-evaluation of its anamorphs based on morphology and ITS rDNA phylogeny. *Molecules*,

- morphology and classification: towards monophyletic genera in the Ascomycetes. *Studies in Mycology* 45:129-140.
13. FAO. 2006. Citrus fruit-fresh and processed, annual statistics. Commodities and Trade Division, FAO, of the UN, Rome.
  14. Farr D. F., Elliott M., Rossman A. Y. & Edmonds R. L. 2005. *Fusicoccum arbuti* sp. nov. causing cankers on Pacific madrone in western North America with notes on *Fusicoccum dimidiatum*, the correct name for *Scytalidium dimidiatum* and *Nattrassia mangiferae*. *Mycologia* 97:730-741
  15. Feder W. A. & Hutchins P. C. 1966. Twig gumming and die-back of the Robinson tangeris. *Plant Disease Reporter* 50:429-430.
  16. Gmitter F. & Xulan Hu. 1990. The possible role of Yunnan, China, in the origin of contemporary Citrus species (Rutaceae). *Economic Botany* 44:267-277.
  17. Phillips A. J. L., Alves A., Pennycook S. R., Johnson P. R., Ramaley A., Akulov A. & Crous P. W. 2008. Resolving the phylogenetic and taxonomic status of dark-spored teleomorph genera in the Botryosphaeriaceae. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 21:29-55.
  18. Schoch C. J., Shoemaker R. A., Seifert K. A., Hambleton S., Spatafora J. & Crous P. W. 2006. A multigene phylogeny of the Dothideomycetes using four nuclear loci. *Mycologia* 98:1041-1052.
  19. Slippers B. & Winfield M. J. 2007. Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. *Fungal Biology Reviews* 21:90-106.
  20. Smith H., Wingfield M. J., Crous P. W. & Coutinho T. A. 1996. Sphaeropsis spainea and Botryosphaeria dothidea in Pinus spp. in south Africa. *South Africa Journal of Botany* 62:86-88.
  21. Timmer L. W., Caunsey C. L., Crimm C. K., EL-Choll N. E. & Schouties C. L. 1979. Wilt and die-back of Mexican lime caused by *Fusarium oxysporium*. *Phytopathology* 69:730-732.

## Management of Citrus Die-back Disease

MOUSA NAJAFINIYA ✉

Assistant Professor, Department of Plant Protection, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Jiroft, Iran  
(✉Corresponding author, E. mail: mnajafinia@iripp.ir)

Received: 25.07.2015

Accepted: 09.02.2016

Najafiniya M. 2016. Management of citrus die-back disease. *Plant Pathology Science* 5(1):26-36.

### Abstract

Citrus trees are very important plants with high economic value and significant cultivation area in south of Iran. During the recent years, citrus die-back disease caused by *Neofusicoccum mangiferae* became one of the main treats for citrus production in tropical and sub-tropical regions of Iran. The symptoms of die- back disease are including wilting and declining of branches which start from the tip and then develop to down part of the trunk of infected tree, which sometimes has longitudinal cracks with gum exudation. Cortical layers of infected branches are sloughing off and the mass of fungal spores can be observe easily. Based on some investigations, pathogen is inactive during the winter months and its activity starts from spring and terminates at the end of summer season. The disease is more sever when it occurs in the orchards with poor disease management as well as water and nutrient deficiency. Some cultural practices like a well-managed irrigation and enough fertilizing with no pruning during the summer months, are good disease control measures, which in this paper are discussed.

**Key words:** Die-back, Citrus, Management, *Neofusicoccum*