

## وقوع بیماری لکه قهوه‌ای نارنگی پیچ در غرب استان مازندران

مرتضی گل‌محمدی<sup>۱</sup>، حشمت‌ا. رحیمیان<sup>۱</sup>، سید مهدی بنی‌هاشمیان<sup>۱</sup> و حسین طاهری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور، استاد دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه مازندران

تاریخ دریافت: ۸۳.۴.۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۳.۱۲.۲۲

### چکیده

در بازدیدهای انجام گرفته طی سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲ روی نارنگی پیچ در غرب استان مازندران نوعی عارضه با نشانه لکه‌های قهوه‌ای با هال، زرد رنگ در برگ‌های جوان و میوه مشاهده شد. برگ‌ها و میوه‌های جوان آلوده اغلب ریزش کرده و از خاصیت بازاریابندی میوه‌های باقیمانده روی درخت کاسته می‌شود. به منظور شناسایی عامل بیماری، نمونه‌هایی از برگ، میوه و سرشاخه درختان دارای نشانه ظاهری بیماری انتخاب و پس از ضد قهوه‌ای سطحی با هیپوکلریت سدیم ۱.۵ درصد به مدت یک دقیقه روی محیط PDA کشت و در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته نگهداری گردید. قارچ‌های جدا شده روی محیط آب آگار تک اسپور و تلخیص شدند. پرگنه قارچ روی محیط PDA به رنگ قهوه‌ای زیتونی تا خاکستری رنگ با متوسط رشد ۱۵-۲۵ میلی‌متر در روز در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد بود. کتیدی‌ها به اشکال مختلف و دارای ۷-۱۰ جداره عرضی و ۵-۱ دیواره طولی بودند. اثبات بیماری‌زایی جدایه‌ها توسط سوسپانسیون اسپور و قرار دادن دیسک وارچی به قطر ۳ میلی‌متر روی برگ و میوه‌های جوان در محیط مرطوب انجام شد. پس از ۴۸ ساعت اکثر جدایه‌ها لکه‌های تیره مشابه علائم بیماری در شرایط باغ روی نارنگی پیچ ایجاد نمودند در حالیکه روی برگ و میوه‌های تیمار شده با آب مقطر سرون هیچگونه علائمی ظاهر نشد. قارچ عامل بیماری دوباره جداسازی و اصول کخ‌ناید گردید. براساس خصوصیات ظاهری فوق و به استناد منابع عامل بیماری لکه قهوه‌ای نارنگی پیچ قارچ *Alternaria alternata* تشخیص داده شد. این اولین گزارش از وقوع بیماری لکه قهوه‌ای آلترناریاد در روی این رقم نارنگی در ایران است.

واژه‌های کلیدی: مرکبات، نارنگی پیچ، بیماری لکه قهوه‌ای، *Alternaria alternata*

### مقدمه

یکی از مهمترین عوامل محدودکننده نارنگی تانجلو و هیبریدهای آن در دنیا بیماری لکه قهوه‌ای<sup>۱</sup> است (تیمر، ۱۹۹۹) که نخستین بار در سال ۱۹۰۳ روی نارنگی Emperor از استرالیا گزارش شد و عامل آن بیماری در سال ۱۹۵۹ گونه‌ای از *Alternaria spp.* تشخیص داده شد (تیمر و همکاران، ۱۹۹۸). سپس بیماری در کشورهای آمریکا (تیمر، ۱۹۹۹)، فلسطین اشغالی (سولل، ۱۹۹۷)،

استان مازندران با سطح زیرکشت ۸۵۰۰۰ هکتار و تولید ۱/۵ میلیون تن مقام اول تولید مرکبات را در ایران به خود اختصاص داده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۹). نارنگی پیچ (*Citrus reticulata* var Page) دورگ حاصل از تلاقی نارنگی کلماتین و مینیولا تانجلو بوده که سطح زیرکشت آن به نحو چشمگیری در استان مازندران در حال گسترش است.

1- Brown Spot Disease



است، در حالی که سطح زیرکشت این محصول مرتب در حال افزایش می‌باشد. بر این اساس تحقیق حاضر به منظور بررسی وضعیت پراکنش بیماری در منطقه و شناسایی دقیقه عامل بیماری براساس خصوصیات ظاهری کنیدها و بیماریزایی انجام گردید.

### مواد و روش‌ها

**جداسازی و تلخیص عامل بیماری:** برگ، میوه و سرشاخه‌های دارای بیماری لکه قهوه‌ای از درختان نارنگی پیچ جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس با محلول هیپوکلریت سدیم ۱/۵ درصد به مدت ۱ دقیقه ضد عفونی سطحی شدند. به منظور جداسازی عامل بیماری قطعاتی از حاشیه بافت سالم و آلوده اندام‌های فوق بوسیله اسکالپل سترون بریده و روی محیط غذایی عصاره سیب‌زمینی، دکستروز و آگار<sup>۴</sup> کشت و در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته در دورن انکوباتور نگهداری گردید. بعد از ۴۸ ساعت میسلیم‌های قارچ رشد کرده و پرگنه قارچ نمایان شد. برگ‌های دارای علائم بیماری در محیط مرطوب اسپور زیادی نمودند، در حالیکه میسلیم‌های حاصل از کشت میوه‌ها قادر به تولید اسپور نبوده و با خراش سطحی پرگنه<sup>۵</sup> قارچ، اسپور تشکیل شد. خالص‌سازی به روش تک اسپور روی محیط آب آگار<sup>۶</sup> انجام شد. انجام شد. بدین منظور سوسپانسیون رقیقی از قارچ تهیه و روی محیط آب آگار پخش گردید و در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. پس از ۴۸ ساعت اسپورهای در حال تندش جدا و به محیط کشت سیب‌زمینی، دکستروز و آگار منتقل و در انکوباتور نگهداری شدند. جدایه‌های خالص شده در لوله‌های حاوی محیط آگار غذایی در بخچال نگهداری گردیدند.

**اثبات بیماری‌زایی:** بیماری‌زایی جدایه‌های روی میوه، برگ و شاخه‌های جدا شده<sup>۷</sup> نارنگی پیچ انجام شد. بدین

آفریقای جنوبی (سولان، ۱۹۹۶)، ترکیه (باهاتیا، ۲۰۰۲)، اسپانیا (تیمر و همکاران، ۲۰۰۰)، برزیل (پرس و تیمر، ۲۰۰۴) و آرژانتین (پیور، ۱۹۹۹) گزارش گردید و در حال حاضر مهمترین بیماری تانجرین‌ها و هیبریدهای آن در دنیا است. در فلورایدا این بیماری بیشتر روی نارنگی تانجلو بوده اما ارقام دیگر مانند تانگور مورکات و نارنگی‌های نوا، لی و پیچ نیز خسارت می‌زند (پیور و همکاران، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۲).

تنوع ژنتیکی گونه‌ای و بیماری‌زایی گونه‌های آنترناریسا در مرکبات و سایر درختان میوه بالا می‌باشد (پیور، ۲۰۰۲). جدایه‌های و مختلف عامل لکه قهوه‌ای مرکبات از کشورهای فلسطین اشغالی، ترکیه، فلوریدا براساس خصوصیات ظاهری ژنتیکی توسط پیور و همکاران (۲۰۰۲) بررسی گردید. نتایج بیانگر این بود که از نظر خصوصیات ظاهری تفاوت چندانی بین جدایه‌های دنیا وجود ندارد ولی از نظر بیماری‌زایی با هم متفاوت می‌باشند و جدایه‌های فلوریدا شدت بیماری‌زایی بیشتری دارند (آگوستینی و همکاران، ۲۰۰۳ و کوموتو و همکاران، ۱۹۹۳). مواد جامد محلول، اسید اسکوربیک و تند میوه‌های آلوده پایین‌تر از میوه‌های سالم می‌باشد (تیمر و همکاران، ۱۹۹۸). در ترکیه بیماری حدود ۲ هزار هکتار از درختان نارنگی تانجلو را در چوکراوا<sup>۸</sup> مورد حمله قرار داد (کانی هوس و همکاران، ۱۹۹۷). باهاتیا و همکاران مدل آلتر-ریتر<sup>۹</sup> را برای تعیین زمان سمپاشی بیماری لکه قهوه‌ای پیشنهاد نمودند. فاکتورهای بارندگی، ساعات خیس بودن برگ، میانگین درجه حرارت روزانه در این سیستم دخیل هستند (آکیمینسو و همکاران، ۱۹۸۹؛ باهاتیا و تیمر، ۲۰۰۳).

در ایران این بیماری نخستین بار از منطقه سبازورز تنکابن روی نارنگی تانجلو گزارش گردید (مهدهویان، ۱۳۷۹). پس از آن هیچ بررسی در ارتباط با وضعیت بیماری، دامنه میزبانی و پراکنش آن در منطقه انجام نشده

4- Potato Dextrose Agar, PAD  
5- Colony  
6- Water Agar, WA  
7- Detached

1- Total Solable Solide, TSS  
2- Cukurova  
3- Alter-Rater



موجب نکروزه شدن انتهای برگ می شوند (شکل ۲-ب). توکسن تولید شده توسط قارچ در تشکیل هاله زرد رنگ حاشیه لکه‌ها و نکروزه شدن رگبرگ‌ها دخیل است. بافت‌های نکروزه شده به سرعت توسط قارچ *Colletotrichum sp.* اشغال شده و اندام‌های بارده قارچ به صورت جوش‌های سیاه متمرکز (شکل ۲-ج) نمایان شده که گاهی با بیماری لکه قهوه‌ای اشتباه می‌شود. برگ‌های جوان در اثر شدت آلودگی بالا ریزش می‌کنند. **میوه:** آلودگی میوه، پس از ریزش گلبرگ‌ها در فصل بهار شروع می‌شود. در این مرحله وجود تنها یک لکه موجب ریزش میوه‌چه<sup>۱</sup> می‌شود. نشانه بیماری روی میوه‌های بالغ به صورت جوش‌های کوچک (۰/۲ تا ۰/۵ سانتی‌متر) تیره با هاله زرد رنگ بوده (شکل ۳-الف) که با توسعه بیماری و شرایط مناسب محیطی لکه‌ها توسعه یافته و سطح آنها چوب پنبه‌ای برجسته شده (شکل ۳-ب) و مشابه علائم شانکر باکتریایی مرکبات می‌شوند. آلودگی میوه‌ها معمولاً به صورت سطحی بوده، ولی با نفوذ قارچ به بافت میزبان موجب ریزش آنها می‌گردد. میوه‌های دارای علائم باقیمانده روی درخت دارای خاصیت بازاری پسنندی پایین می‌آیند. جوش‌های ایجاد شده به آسانی از روی پوست میوه جدا شده و می‌ریزند و حالت آبله‌ای به آن می‌دهد.

**سرشاخه:** نشانه بیماری روی سرشاخه‌های جوان به صورت لکه‌های قهوه‌ای رنگ می‌باشد. آلودگی سرشاخه‌ها منجر به ریزش برگ‌های جوان شده و به صورت لخت باقی می‌مانند. در فصل زمستان نیز صمغ شفاف از حد فاصل بافت سالم و آلوده سرشاخه‌ها خارج می‌گردد. آلودگی در سرشاخه‌ها جوان موجب مرگ آنها می‌شود.

منظور سوسپانسیون کنیدی (۱۰<sup>۶</sup> کنیدی در میلی‌متر) از کشت تازه قارچ *Alternaria alternata* تهیه گردید. برگ، سرشاخه و سطح میوه‌های سالم جوان نارنگی پیچ با الکل اتیلیک ۷۵ درصد و هیپوکلریت سدیم ۱/۵ درصد استریل سطحی و با سوسپانسیون کنیدی قارچ مایه‌کوبی گردید. همچنین دیسک‌های قارچی تازه روی برگ و میوه نارنگی پیچ قرار داده شد و در محیط مرطوب نگهداری گردید. سطح میوه توسط کرک بورر به اندازه ۲ سانتی‌متر سوراخ و دیسک قارچی در آن قرار گرفت و سطح آن با یک چسب کاغذی پوشانده شد. نمونه‌های شاهد با آب سترون تیمار شدند.

## نتایج

**جداسازی و تشخیص:** از برگ، میوه و سرشاخه‌های دارای نشانه بیماری در تمام موارد قارچی با مشخصات جنس آلترناریا جدا گردید. قارچ روی محیط غذایی سیب‌زمینی، دکستروز، آگار ابتدا به رنگ قهوه‌ای زیتونی و سپس به رنگ قهوه‌ای تیره ظاهر شد (شکل ۱-الف). اسپورها به رنگ قهوه‌ای (شکل ۱-ب) و از نظر تعداد دیواره‌های عرضی متفاوت بوده و از ۱ تا ۷ دیواره ضخیم مشاهده شد. طول کنیدی ۲۵-۱۰ میکرومتر و عرض آنها ۴-۲ میکرومتر می‌باشد که با مشخصات قارچ *Alternaria alternata* مطابقت داشت و با توجه اینکه روی مرکبات بیماری‌زا بودند به عنوان پاتواری از *Alternaria alternata pv. citri* شناسایی شدند و با نتایج محققین قبلی (باهاتیا و همکاران، ۲۰۰۲، پیور و همکاران، ۲۰۰۲؛ تیمر و همکاران، ۲۰۰۰) مطابقت دارد.

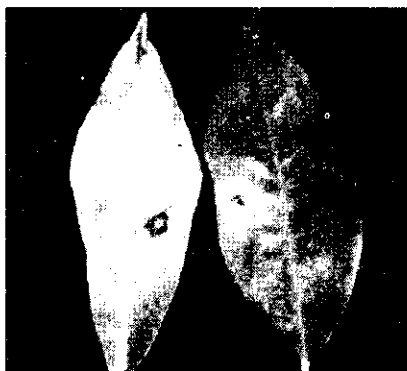
## نشانه‌های بیماری

**برگ:** نشانه‌های بیماری روی برگ‌های جوان ابتدا به صورت لکه‌های کوچک قهوه‌ای ظاهر شده و با توسعه قارچ به رنگ و با هاله زرد رنگ و لکه‌های منظم یا نامنظم روی برگ مشاهده می‌شود (شکل ۲-الف). گاهی اوقات این لکه‌ها به سیستم آوندی رگبرگ محدود شده و





شکل ۱ مشخصات میکروسکوپی قارچ *Alternaria alternata* الف- برگه قارچ روی محیط PDA ب- شکل کنیدی ج- زنجیر کنیدی روی محیط آب آگار.



شکل ۲- علائم بیماری لکه قهوه‌ای روی برگ نارنگی پیچ الف- لکه‌های قهوه‌ای با هاله کلروتیک ب- نکروزه شدن آوندی ج- لکه آنتراکنوز.



شکل ۳- علائم بیماری روی میوه الف- لکه قهوه‌ای با هاله کلروتیک ب- جوش‌های چوب پنبه‌ای شکل.



شکل ۴- علائم بیماری روی سرشاخه‌های جوان نارنگی پیچ.



## بحث

می‌شود. بیماری لکه قهوه‌ای بیشتر موجب خسارت به نارنگی تانجلو و هیبریدهای آن شده ولی روی ارقام دیگر مرکبات نیز گزارش شده است (پیور و همکاران، ۲۰۰۲). فرم جنسی عامل بیماری لکه قهوه‌ای تاکنون در دنیا گزارش نشده است (تیمر و همکاران، ۲۰۰۳). در چند سال اخیر این بیماری در غرب استان مازندران در نارنگی پیچ که به سرعت در حال گسترش می‌باشد، شایع شده و باعث کاهش کمی و کیفی محصول و ریزش برگ و میوه‌های جوان می‌گردد.

دو فاکتور اساسی در آلودگی و توسعه بیماری دمای مناسب (۲۷-۲۰ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت نسبی بالا می‌باشد که در غرب مازندران مهیاست. براساس تحقیقات انجام شده توسط تیمر و همکاران (۱۹۹۸) بیشترین تولید کنیدی قارچ عامل بیماری روی برگ‌های مرطوب و با رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد به مدت ۲۴ ساعت انجام می‌گیرد. همچنین طول دوره خیس بودن مورد نیاز قارچ جهت ایجاد آلودگی ۱۰-۸ ساعت تعیین شده است. با کاهش رطوبت نسبی میزان تولید کنیدی نیز کمتر شده و همچنین تغییرات ناگهانی در رطوبت نسبی یا وقوع بارندگی موجب خروج کنیدی‌ها می‌شود (کائی‌هوس و همکاران، ۱۹۹۹؛ تیمر و همکاران، ۱۹۹۸). بارندگی‌های فصل بهار در گسترش و توسعه بیماری لکه قهوه‌ای نقش به‌سزایی دارد. این شرایط در سال ۱۳۸۲ در غرب مازندران در باغ‌های مرکبات مشاهده شد و بیماری با شدت بالا روی نارنگی پیچ مشاهده شد که با نتایج محققین دیگر مطابقت دارد (گل محمدی و رحیمیان، ۱۳۸۳؛ باهاتیا و همکاران، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳).

جدایه‌های جمع‌آوری شده از نارنگی پیچ روی نارنگی‌های تانجلو، لی و پیچ به شدت بیماریزا بودند و در مقایسه با جدایه‌های اکثر دنیا از این نظر متفاوت به نظر می‌رسد، در حالیکه تشابه زیادی به جدایه‌های فلوریدای آمریکا دارند که می‌تواند بیانگر احتمالی آلودگی نارنگی‌های پیچ وارداتی از فلوریدا به شمال ایران باشد. پرگنه‌های قارچی جدا شده از میوه‌های آلوده روی محیط

پاتوتیپ‌ها<sup>۱</sup> و گونه‌های قارچ آلترناریا، چهار بیماری لکه قهوه‌ای تانجرین‌ها<sup>۲</sup> و هیبریدهای آن، لکه برگ‌ی راف لمون<sup>۳</sup>، پوسیدگی سیاه میوه مرکبات<sup>۴</sup> و مرگ سرشاخه‌های لایم<sup>۵</sup> را در مرکبات ایجاد می‌کنند (تیمر و همکاران، ۲۰۰۰). اولین گونه آلترناریای شناسایی ده در مرکبات *Alternaria citri* بوده که موجب پوسیدگی سیاه میوه مرکبات بخصوص در پرتقال‌های ناف‌دار<sup>۶</sup> می‌شود. این بیماری در سال ۱۳۸۱ از شمال ایران گزارش گردید و سالانه خسارت زیادی را به میوه پرتقال‌های ناف‌دار در قبل و پس از برداشت وارد می‌کند (علوی و همکاران، ۱۳۸۱). نتایج بررسی‌های انجام شده نشان داد که عامل بیماری لکه قهوه‌ای نارنگی پیچ در باغ‌های مرکبات غرب استان مازندران قارچ *Alternaria alternata pv. citri* (Fr: Fr) Keissl, Solel می‌باشد (تیمر و همکاران، ۱۹۹۹؛ پیور و همکاران، ۲۰۰۰). این اولین گزارش از وقوع بیماری لکه قهوه‌ای نارنگی پیچ در ایران می‌باشد.

قارچ عامل بیماری‌های لکه قهوه‌ای و لکه برگ‌ی از نظر ظاهری تشابه زیادی با عامل بیماری لکه سیاه میوه مرکبات دارد و بر این اساس ابتدا *Alternaria citri* را عامل این بیماری‌ها معرفی کردند. آلترناریای عامل بیماری‌های لکه قهوه‌ای تانجلو و لکه برگ‌ی راف‌لمون از نظر تولید توکسن و حمله به اندام‌های هوایی از بیماری لکه سیاه میوه مرکبات متمایز می‌شوند (آکیمیتسو و همکاران و ۱۹۸۹؛ کوموتو و همکاران، ۱۹۹۱، ۱۹۷۹ و ۱۹۹۳). تفرق ژنتیکی در بین گونه‌های آلترناریا در دنیا متفاوت بوده و حتی در بین پاتوتیپ‌های آلترناریای مرکبات نیز این تفرق به چشم می‌خورد و براساس نمونه‌برداری‌های انجام شده در دنیا این فرض وجود داد که هر درخت توسط فرم خاصی از عامل بیماری آلوده

- 1- Pathotype
- 2- Brown spot of Tangerins
- 3- Leaf spot of Rough lemon
- 4- Block Rot
- 5- Moncha Foliar Disease
- 6- Navel Oranges



بیماری‌زایی بالای جدایه‌های آلترناریای جدانش ده از نارنگی پیچ در شمال ایران می‌باشد.

کنترل بیماری از طریق روش‌های زراعی و شیمیایی امکان‌پذیر است که اولین روش کنترل بیماری لکه قهوه‌ای آلترناریایی استفاده از قارچ‌کش‌ها در دنیا بود. با توجه به طولانی بودن دوره حساسیت برگ و میوه ارقام حساس کنترل شیمیایی بسیار مشکل بوده و تنها می‌توان در مراحل اولیه بیماری از گشترس آن ممانعت به‌عمل آورد (سولل و همکاران، ۱۹۹۷، پیور و همکاران، ۲۰۰۲، شات و همکاران، ۱۹۹۲؛ کانی‌هوس و همکاران، ۱۹۹۹). انتقال بیماری از طریق پیوندک‌ها و نهال‌های حاوی اسپور قارچ به راحتی صورت می‌گیرد. بنابراین کاشت نهال‌ها و پیوندک‌های سالم در پیشگیری بیماری بسیار مهم بود. شدت بیماری بستگی به تغذیه درختان و مدیریت باغ دارد. آبیاری و هرس بی‌رویه باعث تولید بیش از حد سرشاخه‌های ترد و شاداب گردید و بیماری را تشدید می‌نماید (تیمر و همکاران، ۱۹۹۸).

تعداد و زمان سمپاشی با قارچ‌کش‌ها بستگی به حساسیت ارقام و شدت آلودگی دارد. تیمر و همکاران مدلی (اسوارت و همکاران، ۱۹۹۶) را برای پیش‌بینی زمان دقیق و تعداد سمپاشی در فلوریدا ارائه نمودند که در کاهش تعداد دفعات سمپاشی بسیار مؤثر است. اتخاذ روش‌های مناسب جهت مدیریت بیماری نیاز به بررسی بیولوژی و اپیدمیولوژی قارچ عامل بیماری در منطقه داشته که در دست بررسی است.

PDA به سختی تولید اسپور می‌کنند که با خراش سطحی روی برگ‌ها می‌تون آنها را وادار به تولید اسپور نمود که با نتایج سولل و همکاران مشابه بود (سولل و همکاران، ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷). هیچ یک از جدایه‌های آلترناریای نارنگی پیچ قادر به بیماری روی برگ رافالمون نبودند ولی روی ارقام نارنگی نوا، لی و تانگور مورکات بیماریزا بودند که بیانگر حساسیت مختلف ارقام مرکبات به بیماری لکه قهوه‌ای است. برگ‌های جوان نسبت به عامل بیماری حساس بوده و با توسعه و رشد برگ آنها نسبت به بیماری افزایش می‌یابد. میوه‌ها حداقل به مدت ۳ ماه پس از ریزش گلبرگ‌ها حساس هستند (شات و همکاران، ۱۹۹۲؛ تیمر و همکاران، ۱۹۹۸). تفاوت قابل توجهی بین میوه‌های سالم و آلوده در میزان جامد محلول کل گزارش نمودند. همچنین در میوه‌های آلوده درصد اسیدیته، فنل، ساکارز، فروکتوز، اسیدها آمینه لیزین، گلوتامیک، پرولین، فنیل آلانین و گلیسین پایین‌تر از میوه‌های سالم است (آکیمیتسو و همکاران، ۲۰۰۳).

بنابراین خسارت بیماری تنها کاهش کیفی محصول و بازارپسندی آن نیست. بیماری‌زایی جدایه‌ها براساس روش‌های تیمر و همکاران (۱۹۹۸) و پرس و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از سوسپانسیون قارچ و دیسک تازه قارچ به قطر ۳ میلی‌متر روی برگ‌ها و میوه‌های جوان نارنگی پیچ و مینیولا تانجلو در محیط با رطوبت نسبی بالا (۹۰ درصد) انجام گردید. پس از ۲ روز مایه‌کوبی لکه‌های مشخص بیماری روی برگ و میوه ظاهر گردید و با نتایج تیمر و همکاران مطابقت داشت که بیانگر قدرت

## منابع

۱. بنی‌هاشمیان، س.م.، زاد، ج.، حجارود، ق.، اخوت، م. و مصاحبی، غ. ۱۳۷۷. بررسی بیماری‌های مهم قارچی مرکبات که از طریق بذر منتقل می‌شوند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، کرج، ۷۹ صفحه.
۲. علوی، و.، جعفری، م.ا.، و زاغی، ع. ۱۳۸۱. وقوع بیماری پوسیدگی سیاه (پوسیدگی داخلی) میوه پرتقال تامسون ناول در شرق مازندران. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، شهریور ۷۹. صفحه ۳۲۴.
۳. گل محمدی، م. و رحیمیان، ح. ۱۳۸۳. اولین گزارش از وقوع لکه قهوه‌ای ناشی از قارچ آلترناریا روی نارنگی پیچ در ایران. شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تبریز شهریور ماه ۱۳۸۳. صفحه ۳۴۷.



4. محمد علیان، ی.، گل محمدی، م.، بنی هاشمیان، م.، غلامیان، ا. و طاهری، ح. ۱۳۸۰. راهنمای آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مرکبات انتشارات دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۲۰۵ صفحه.
5. مهدویان، س. ا. ۱۳۷۹. شیوع *Alternaria citri* عامل بیماری لکه قهوه‌ای آلترناریایی نارنگی تانجلو (*Minneola tangelo*) در ننگابن استان مازندران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، شهریور ۷۹. صفحه ۳۲۴.
6. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۷۹. آرمان‌نامه کشاورزی سال زراعی ۸-۱۳۷۷. اداره کل آمار و اطلاعات، معاونت طرح و برنامه‌ریزی و پشتیبانی وزارت جهاد کشاورزی، تهران. صفحه.
7. Agoatini, J.P., Bushong, P.M., and Timmer, L.W. 2003. Greenhouse evaluation of products that induce host resistance for control of scab, melanose and *Alternaria* brown spot of citrus. *Plant Dis.* 87: 69-74.
8. Akimitsu, K., Peever, T.L. and Timmer, L.W. 2003. Molecular, ecological and evolutionary approaches to understanding *Alternaria* disease of citrus. *Molec. Plant pathol.* 4:435-446.
9. Akimitsu, K., khomoto, K., Otani, H. and Nishimura, S. 1989. Host specific effects of toxin from the rough lemon pathotype of *Alternaria alternata* on mitochondria. *Plant Physiol.* 89:925-931.
10. Bahtia, A., and Timmer, L.W. 2003. Evaluation of the Alter-Rater model for timing of fungicide applications for control of *Alternaria* brown spot of citrus. *Plant Dis.* 87:1089-1093.
11. Bahtia, A., Peever, T., Akimitsu, K., Carpenter, L. and Timmer, L.W. 2002. Ecology of *Alternaria alternata* on citrus. *Phytopathol.* 92:57.
12. Bliss, D.F., and H.S. fawcett. 1944. The morphology and taxonomy of *Alternaria citri*. *Mycologia* 36:469-502.
13. Canihos, Y., and Erkilic, A. 1997. First report of *Alternaria* brown spot of minneola tangelo in Turkey. *Plant Dis.* 81:1214.
14. Canihos, Y., Peever, T.L. and Timmer, L.W. 1999. Temperature, Leaf wetness and isolate effects on infection on minneola tangelo leaves *Alternaria sp.* *Plant Dis.* 83:429-433.
15. Johnston, T., and Timmer, L.W. 2003. Evaluation of Products for control of *Alternaria* brown spot on murecots. Univ. of Florida. <http://www.edis.ifus.ufl.edu.p.35>.
16. Kohmoto, K., Scheffer, P.P. and Whitside, J.O. 1979. Host selective toxins from *Alternaria citri*. *Phytopathol.* 69:667-671.
17. Kohmoto, K., Akimitsu, K. and Otani, H. 1991. Correlation of resistance and susceptibility of citrus to *Alternaria alternata* with sensitivity to host specific toxins. *Phytopathol.* 81:719-722.
18. Kohmoto, K., Itoh, Y., Shimmomura, N., Kondoh, Y., Otani, H., Kodama, M. and Nakatsuka, S. 1993. Isolation and biological activities of two host specific toxins from the tangerine pathotype of *Alternaria alternata*. *Phytopathol.* 83:495-502.
19. Peever, T.L., Ibanez, A., Akimitsu, K. and Timmer, T.L. 2002. Worldwide phylogeography of the citrus brown spot pathogen, *Alternaria alternata*. *Phytopathol.* 92:794-802.
20. Peever, T.L., Olsen, L., Ibanez, A. and Timmer, L.W. 2000. Genetic differentiation and host specificity among populations of *Alternaria* spp. causing brown spot of grapefruit and tangerine x grapefruit hybrids in Florida. *Phytopathol.* 90:407-414.
21. Peever, T.L., Canihos, Y., Olsen, L., Ibanez, A., Liu, Y. and Timmer, L.W. 1999. Population genetic structure and host specificity of *Alternaria* spp. causing brown spot of minneola tangelo and rough lemon in Florida. *Phytopathol.* 89:851-860.
22. Peres, N.A.R., and Timmer, L.W. 2004. Distribution and control of *alternaria* brown spot on tangerines and their hybrids in Brazil. *Proc. Int. Society of Citriculture (Abstr.)*. P. 40, Agadi, Morocco, 15-20 Feb. 2004.
23. Peres, N.A.R., Agostini, J.P. and Timmer, L.W. 2003. Outbreak of *alternaria* brown spot of citrus in Brazil and Argentina. *Plant Dis.* 87:750.
24. Simmons, E.G. 1967. Typification of *alternaria*, *stemphylium* and *ulocladium*. *Mycologia* 59:67-92.
25. Schutte, G.G., Lesar, K.H. and Pelsler, T. 1992. The use of tebuconazole for the control of *alternaria alternata* on minneloa tangelos and its potential to control postharvest decay when applied as a preharvest spray. 13<sup>th</sup>. *Intr. Proc. Soc. Citriculture*, P.1070-1074.
26. Solel, Z., and Kimchi, M. 1997. Susceptibility and resistance of citrus genotypes to *Alternaria alternata* PV. *Citri*. *J. Phytopathol.* 145, 389-391.



27. Solel, Z., Timmer, L.W. and Kimchi, M. 1996. Iprodion resistance of *Alternaria alternata* Pv. Citri from minneola tangelo in Israel and Florida. Plant Dis. 80:291-293.
28. Solel, Z., Oren, Y. and Kimchi, M. 1997. Control of *Alternaria* brown spot of minneloa tangelo with fungicides. Crop protection 16, 659-664.
29. Swart, S.H., Wingfield, M.J. and Schutte, G.C. 1996. Brown spot of tangelo and efficacy of fungicides spray programmes for disease control in South Africa. 14<sup>th</sup> Int. Proc. Soci. Of Citriculture, p. 379-384.
30. Timmer, L.W. 2000. The Alter-Rater, a new wether based model for timing fungicides spray for *Alternaria* control. Citrus Indust. 81(3): 23-24.
31. Timmer, L.W., Solel, Z. Gottwald, T.R., Ibanez, A.M. and Zitko, S.Z. 1998. Environmental factors affecting production relase and field populations of conidia of *Alternaria alternata* the cause of brown spot of citrus. Phytopathol. 88: 1218-1223.
32. Timmer, L.W., Peever, T.L. Solel, Z. and Akimitsu, K. 2003. Review *Alternaria* disease of citrus-novel pathosystems. Phytopathol. Mediterr. 42:13-16.
33. Timmer, L.W. 1999. Diseases of fruit and foliage. In: l.w. Timmer and L.W. Duncan. Citrus health management. APS Press, St. Paul, MN, USA, P.107-115.
34. Timmer, L.W., Solel, Z. and Orozo-santos, M. 2000. *Alternaria* Brown spot of mandarins. P: 19-20. In: Timmer, L.W., Garensy, S.M. and Graham, J.H. Compendium of citrus diseases. 2<sup>th</sup> Edition. APS Press.
35. Vicent, A., Armengo, J. sales, R. and garcia-Jimenez, J. 2000. First report of *Alternaria* brown spot of citrus in Spain. Plant Dis: 84:1044.

۱۴۳





---

---

## Occurrence of brown spot disease of page mandarin in west of Mazandaran

<sup>1</sup>M. Golmohammadi, <sup>2</sup>H. Rahimian, <sup>1</sup>S.M. Banihashemian and <sup>1</sup>H. Taheri  
<sup>1</sup>Iran Citrus Research Institute, <sup>2</sup>Professor Faculty of Agriculture, Mazandaran University, Sari.

---

---

### Abstract

During 2002-2003, a survey was conducted in citrus orchards in west of Mazandaran. A disorder was observed on fruits, leaves and twigs of page mandarin *Citrus reticulata* (Minneola tangelox Clementina). Young fruits and leaves mostly drop. The remained fruits on trees have low quality. In order to identify the causal agent of the disease, symptomatic leaves, twigs and fruits were collected from orchards and surface disinfected with hypochlorite sodium. Samples were cultured on PDA and incubated in 27°C for 7 days. Purification was done by single spore on water agar. Fungal colony had an olive green to dark brown colour and 15-25 mm growth mean per day. Conidia had different size, 1-7 wall length and 1-5 septums. Pathogenicity tests were carried out by using the spore suspension and fungus disk on detached leaf and fruit in a container with humid condition in room temperature. Most of isolates induced brown spots on leaf and fruit of page mandarin, while there is not any symptom in the treatments with distilled water in the same condition. The pathogen of brown spot reisolated from infected tissues. According to morphological characteristics and references the cause of disease was identified as *Alternaria alternata* PV. *Citri*. This is the first report of the occurrence of brown spot of page mandarin in Iran.

**Keywords:** Citrus; Page mandarin; Brown spot; *Alternaria alternata*

