



## Causal Agents of Citrus Trees Decline in Fars Province

MOHAMMAD ABBASI DOMSHAHRI and REZA GHADERI

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Received: 17.01.2018

Accepted: 18.09.2018

Abbasi Domshahri M. and Ghaderi R. 2019. Causal agents of citrus trees decline in Fars province. *Plant Pathology Science* 8(1):15-23. DOI: 10.2982/PPS.8.1.15.

**Abstract:** During recent years, citrus trees decline has becoming one of the most important factors of limiting the area of citrus orchards in the south of Iran including Fars province. Different biotic and abiotic agents were attributed to citrus decline worldwide, but it appears that some abiotic stresses including soil drought, and soil or water salinity, as well as some infectious diseases including gummosis, dieback, citrus nematode and witch's broom are more important in Fars province. This is an attempt to gather information of the potential agents of complex diseases known as "citrus trees decline", as well as, discussion on management strategies of citrus decline in Fars province.

**Key words:** Dieback, *Phytophthora*, Witch's broom

### عوامل زوال درختان مرکبات استان فارس

محمد عباسی دمشهری و رضا قادری ✉

بخش گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز

پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۷

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۲۷

عباسی دمشهری م. و قادری ر. ۱۳۹۷. عوامل زوال درختان مرکبات استان فارس. دانش

بیماری‌شناسی گیاهی ۸(۱): ۲۳-۱۵. DOI: 10.2982/PPS.8.1.15.

**چکیده:** زوال درختان مرکبات یکی از علل اصلی کاهش سطح زیرکشت باغ‌های مرکبات استان‌های جنوبی کشور از جمله استان فارس در سال‌های اخیر محسوب می‌شود. عوامل متعدد زیستی و غیرزیستی به زوال مرکبات در منابع مختلف ارتباط داده شده است که در استان فارس به نظر می‌رسد تنش‌های غیرزیستی از قبیل خشکی و شوری آب یا خاک در کنار بیماری‌هایی عفونی مانند انگومک، سرخشیدگی، نماتد ریشه مرکبات و جاروک اهمیت بیشتری دارند. عوامل اصلی و شیوه‌های مدیریت بیماری‌های شناخته شده عامل زوال درختان مرکبات در استان فارس در این مقاله شرح داده شده‌اند.

**واژه‌های کلیدی:** سرخشیدگی، *Phytophthora*، جاروک

## مقدمه

میوه انواع مرکبات که غنی از ویتامین ث، مواد معدنی و فیبر هستند، ارزش غذایی و دارویی دارند. در کشور ما حدود ۲۴۶ هزار هکتار سطح زیر کشت درختان بارور مرکبات است که استان‌های جنوبی کشور سهم زیادی در تولید آن دارند. در حال حاضر سطح زیر کشت مرکبات در استان فارس بیش از ۴۸ هزار هکتار و میزان تولید آنها بیش از ۱.۲۸۰.۰۰۰ تن می‌باشد و از این نظر در رتبه دوم کشور قرار دارد. در این بین مسئله‌ای که باغداران را نگران کرده است آینده باغ‌های مرکبات است که پاره‌ای از آنها به علت‌های مختلف در معرض نابودی هستند. عوامل متعددی به زوال مرکبات ارتباط داده شده‌اند که از آن جمله می‌توان به بیماری‌های انگومک، سرخشکیدگی، نماتد ریشه مرکبات، جاروک لیموترش، تریستزا، ریزبرگی، میوه سبز، شانکر باکتریایی، آنتراکنوز و همچنین تنش‌هایی غیرزیستی مانند خشکی، شوری و کمبود عناصر غذایی اشاره کرد (محمدعلیان و همکاران ۱۳۸۴، حاجی‌وند ۱۳۹۲، اشکان ۱۳۸۵، بنی‌هاشمی ۱۳۹۵، Dreistadt 2012). مهمترین بیماری‌های انگلی و غیرانگلی عامل زوال درختان مرکبات در استان فارس به این شرح هستند.

## ۱- انگومک مرکبات

انگومک (Gummosis) یا پوسیدگی فیتوفترایی طوقه و ریشه مرکبات، در تمام مرکبات‌کاری‌های ایران وجود دارد که البته روی درختان و باغ‌های قدیمی که درختان آنها روی پایه پرتقال یا لیمو پیوند شده‌اند خسارت بیشتری وارد می‌کند. نشانه‌های بیماری اغلب روی طوقه و ریشه و گاهی میوه و برگ دیده می‌شود. در تنه نشانه‌ها روی بن تنه درخت و اگر پایه درختان مقاوم باشد روی قسمت پیوندی درخت از پایه به بالا بروز می‌کند که در این حالت لایه زاینده و بافت پوست داخلی آسیب می‌بیند و رنگ آن متمایل به قهوه‌ای می‌شود. در این حالت پوست خارجی دوام می‌آورد اما با پیشرفت عفونت، پوست شکاف‌های کوچکی می‌خورد، انگوم فراوان از شکاف‌های آن خارج می‌شود و در نهایت ورقه ورقه می‌شود (شکل ۱). انگوم خارج شده در مناطق دارای بارندگی از بین می‌رود ولی در مناطق خشک روی درخت باقی می‌ماند (اشکان ۱۳۸۵). شایع‌ترین عوامل انگومک مرکبات در استان فارس دو شبه‌قارچ به نام‌های *Phytophthora citrophthora* (R.E. Sm. & E.H. Sm.) Leonian و *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan هستند (اکبرپور و بنی‌هاشمی ۱۳۷۷ الف). این شبه-قارچ‌ها در خاک‌های مرطوب به خوبی رشد می‌کنند. جمعیت آنها از راه آلودگی پی در پی ریشه‌های مویین افزایش می‌یابد. آنها در رطوبت بالا و دمای مناسب (۳۰-۱۰ درجه سلسیوس) اسپورانژیومهایی تولید می‌کنند که زئوسپورهای متحرک خود را در خاک رها می‌کنند و در بخشی از طول ریشه جدید



شکل ۱. A- ریشه و طوقه درخت لیمو شیرین آلوده به انگومک، B و C- طوقه درخت گریپ فروت آلوده به انگومک (اصلی).

**Figure 1.** A- Roots and crown of a sweet lime tree infected to gummosis. B, C- Crown of a grapefruit tree infected to gummosis (Original).

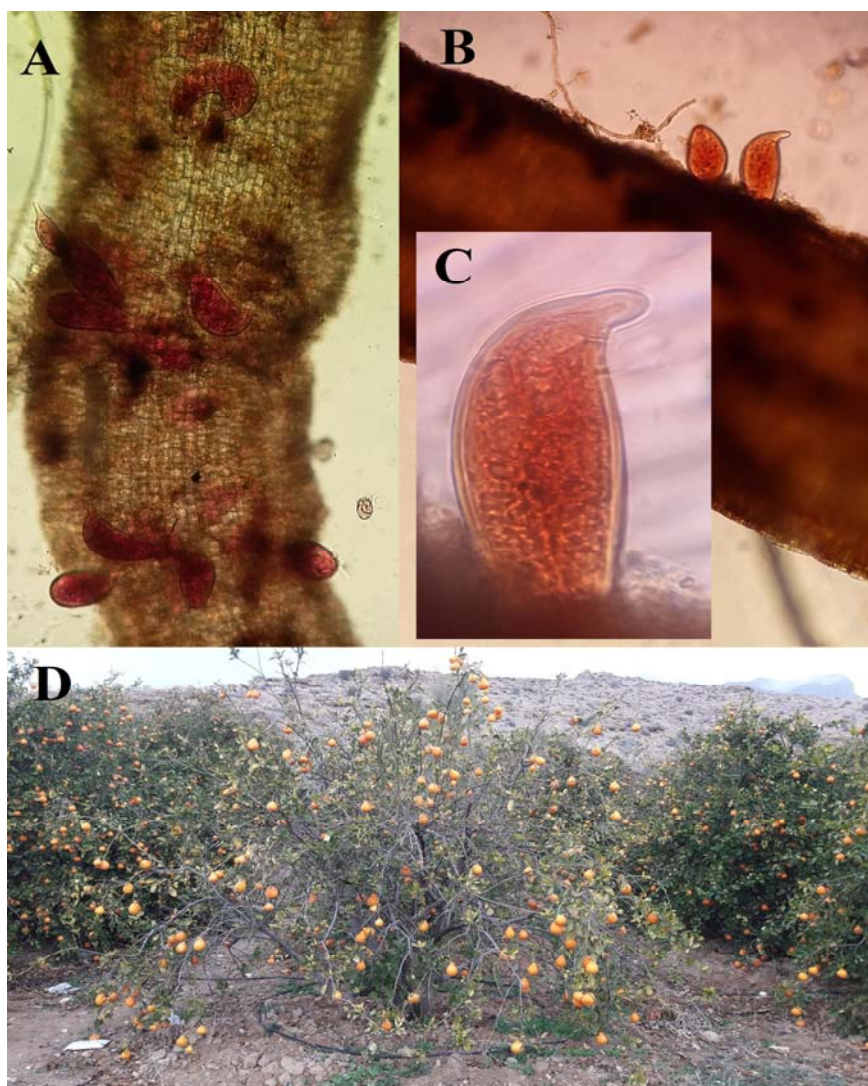
که موادی از خود تراوش می‌کنند جذب می‌شوند. زئوسپورها به محض تماس با ریشه آنکیسته شده، پس از مدتی جوانه می‌زنند و ریشه را آلوده می‌کنند. بیمارگر در پوست‌های جدا شده طوقه و ریشه تشکیل کلامیدوسپور می‌دهد و تا مدت‌ها بقا می‌یابد. پوسیدگی طوقه و تنه هنگامی رخ می‌دهد که زئوسپورها یا دیگر اندام‌های بیمارگر در اثر رطوبت و غرقاب بودن خاک به مدت طولانی با طوقه در ارتباط باشند (اشکان ۱۳۸۵).

**مدیریت:** پایه نارنج سه برگی مقاوم و پایه لیمو شیرین بسیار حساس است (اکبرپور و بنی‌هاشمی ۱۳۷۷ ب). محل پیوند باید ۲۵-۳۰ سانتی‌متر از سطح خاک بالاتر باشد. خاک و کود در اطراف طوقه انباشته نشوند. مدیریت صحیح آبیاری، به صورت آبیاری قطره‌ای به صورتی که از تماس آب با طوقه اجتناب گردد. پاشیدن سم متالاکسیل (ریدومیل) دانه‌ای در سایه‌انداز درختان بیمار و سپس آبیاری آنها یا افزودن این سم به مخزن سیستم آبیاری قطره‌ای تأثیر نسبتاً مطلوبی در پیشگیری یا درمان بیماری دارد (اشکان ۱۳۸۵).

## ۲- نماتد ریشه مرکبات

نماتد ریشه مرکبات (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb.) نخستین بار از استان‌های فارس و خوزستان در کشور گزارش گردیده است (ایزدپناه ۱۳۴۷). این نماتد موجب زوال تدریجی درختان

مرکبات در طی چند سال می‌شود. درختان بیمار در قسمت‌های هوایی دچار ضعف عمومی، زردی و پژمردگی بوده و نسبت به افزایش کود و آبیاری واکنش نشان نمی‌دهند، به همین دلیل بعد از مدتی از بین می‌روند. ریشه‌های درختان آلوده به دلیل ترشح ماده چسبنده ژلاتینی توسط نماتد کلفت و کثیف هستند و نمای غیرطبیعی دارند ولی برای اطمینان کامل از حضور نماتد، باید آنها را زیر میکروسکوپ مشاهده کرد (شکل ۲).



شکل ۲. A-C - افراد ماده نماتد ریشه مرکبات (*Tylenchulus semipenetrans*) در حال تغذیه از ریشه درخت مرکبات، D- درخت نارنگی با آلودگی هم‌زمان به نماتد ریشه مرکبات و پوسیدگی ریشه در شهرستان داراب، استان فارس (اصلی).

**Figure 2.** A-C-Females of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) feeding roots of citrus tree, D- A mandarin tree infected to both citrus nematode and root rot, in Darab county, Fars province (Original).

نماتد ماده بالغ، کیسه‌ای شکل و انگل نیمه داخلی است که تخم‌های خود را در ماده ژلاتینی قرار می‌دهد. نماتدهای نر معمولاً تغذیه ندارند و بیشتر خسارت مربوط به نماتدهای ماده بالغ است که در بافت کورتکس، تعدادی از سلول‌های گیاه را به محل اختصاصی تغذیه با نام سلول‌های پرستار ( Nurse cells) تبدیل می‌کنند (Duncan 2005).

**مدیریت:** زمین احداث باغ باید بکر و عاری از نماتد باشد. انتخاب نهال عاری از آلودگی و همچنین ضد عفونی نهال‌ها در محلول نماتدکش ۰/۶ در هزار نماکور توصیه می‌شود. شخم سایه‌انداز درختان مسن و آفتاب‌دهی خاک باعث کاهش جمعیت نماتد می‌شوند. از انتقال خاک و آب از درخت آلوده به سالم باید اجتناب شود. رعایت اصول باغداری شامل تقویت درختان ضعیف، استفاده از کودهای مناسب و انجام آبیاری به موقع نیز توصیه می‌شود (اشکان ۱۳۸۵، Duncan 2005).

پایه‌های نارنج، نارنج سه برگی و سیتروملو مقاوم‌تر از سایر پایه‌های مرکبات هستند (ایازپور و همکاران ۱۳۸۸). کاربرد نماتدکش‌های گرانوله از قبیل فنامیفوس و کادوزافوس در خاک باعث کاهش جمعیت نماتد شده است، اما اثری بر افزایش اندازه و وزن میوه نداشته است (Tanha Maafi and Damadzadeh 2008).

### ۳- سرخسیدگی درختان مرکبات

این بیماری در ایران علاوه بر مرکبات به سایر درختان مثل بادام، زردآلو، گیلان، اکالیپتوس، پسته، انار، توت و ... نیز حمله می‌کند. عامل بیماری قارچ *Neofusicoccum mangiferae* (Syd. & P. Syd.) Crous, Slippers & A.J.L. Phillips است. قارچ بیشتر از محل‌های آفتاب‌سوخته و قسمت‌هایی از درخت که در معرض آفتاب و گرمای شدید است وارد می‌شود. قارچ در دمای کمتر از ۳۰ درجه سلسیوس خسارت نمی‌زند. نشانه‌های به صورت ورقه ورقه شدن پوست که زیر آن پودر سیاه رنگ (آرتروسپور) قارچ است دیده می‌شود که این نشانه‌های به تدریج به تنه اصلی می‌رسد. در روی شاخه‌های آلوده گاهی شکاف‌های ۱۰-۵ سانتی‌متری در پوست آلوده دیده می‌شود که اغلب همراه با خروج صمغ از این شکاف‌ها می‌باشد. بعد از مدتی صمغ تولیدشده خشک می‌شود. قارچ تولید پیکنیدیوم هم می‌کند ولی اهمیت چندانی در چرخه بیماری ندارد. زمستان‌گذرانی قارچ به صورت آرتروسپور و میسلیم به حالت غیرفعال در سطح و داخل تنه و شاخه‌های آلوده است که توسط باد در شرایط مناسب پخش می‌شود. در آلودگی شدید، قارچ روی ریشه نیز مشاهده شده است (حیدریان و همکاران ۱۳۸۰، بهداد ۱۳۸۵).

**مدیریت:** تقویت درختان با تغذیه و آبیاری مناسب، خودداری از ایجاد زخم و هرس شاخه‌های آلوده



برای مبارزه با این بیماری توصیه می‌شوند. البته باید توجه داشت که هرس شاخه‌ها در فصل تابستان موجب تشدید آلودگی می‌شود (نجفی‌نیا ۱۳۹۴).

#### ۴- جاروک لیموترش

جاروک (Whitch's broom) یکی از مهم‌ترین بیماریهای لیموترش است که تاکنون موجب نابودی تعداد زیادی از درخت‌های لیموترش در استانهای هرمزگان، سیستان و بلوچستان، کرمان و فارس شده است. عامل این بیماری فیتوپلاسمای *Candidatus Phytoplasma aurantifoli* است. این بیماری خطرآفرین طی چهار تا پنج سال درخت را نابود می‌کند. استان فارس یکی از مناطق آلوده شده است که اگر در مدیریت آن کم‌کاری صورت گیرد می‌تواند به سرعت فراگیر شود. نشانه‌های این بیماری به صورت جارویی شدن سرشاخه‌ها است که این شاخه‌ها گل و میوه نمی‌دهند. با پیشرفت بیماری شاخه‌ها خشک شده و در نهایت منجر به مرگ درخت می‌شود (صالحی و گل‌محمدی ۱۳۹۶). ژن RNA زیرواحد کوچک ریپوزومی فیتوپلاسمای همراه با جاروک لیموترش در بدن زنجبرک *Hishimonus phycitidis* و پسپیل مرکبات، *Diaphorina citri*، جمع‌آوری شده از باغهای مرکبات جنوب کشور ردیابی شده است و احتمالاً این حشرات ناقل بیماری محسوب می‌شوند (صیام‌پور و همکاران ۱۳۸۵).

**مدیریت:** بهترین روش مبارزه جلوگیری از ورود بیماری به مناطق سالم و ریشه‌کنی درختان آلوده است. همچنین مبارزه با حشره ناقل نیز توصیه می‌شود (صالحی و گل‌محمدی ۱۳۹۶). برخی انواع مرکبات از قبیل لیمو لیسبون، پرشین لایم و نارنج در مقابل فیتوپلاسمای متحمل هستند (صالحی و همکاران ۱۳۸۴).

#### ۵- خشکی

آب قدرتمندترین تنظیم‌کننده رشد و نمو گیاهی است، بنابراین تنش آبی توازن هورمونهای گیاهی به‌ویژه هورمونهای رشد را تغییر می‌دهد. همچنین در تنش آبی روزه‌ها بسته می‌شوند که این عمل خود باعث سلسله فرآیندهایی می‌شود. به عنوان مثال از طریق کاهش تعرق، منجر به تغییر تراکم و جریان حرکتی شیره پرورده می‌شود که در نهایت باعث کاهش عملکرد و ضعف درخت می‌گردد. همچنین ذکر این نکته ضروری است که درختان بیمار نسبت به خشکی حساسترند. درختی که دچار تنش آبی است یک زردی عمومی و پژمردگی و رنجوری را نشان می‌دهد (نخعی‌مقدم و همکاران ۱۳۸۸). کشاورزان برای مقابله با این مشکل دو راه را در پیش‌روی خود می‌بینند: سطح زیر کشت را کاهش دهند یا فاصله آبیاریها را افزایش دهند که معمولاً راهکار اول را انتخاب می‌کنند. راه

حل جدیدی که برای این منظور پیشنهاد شده استفاده از الیاف‌های پلیمری به نام سوپرجاذبها است که می‌توانند تا ۴۰۰ برابر وزن خود آب جذب کنند و به تدریج در اختیار گیاه قرار دهند. البته به نظر می‌رسد ایمنی آنها از نظر مسائل زیست‌محیطی هنوز نیاز به بررسیهای بیشتر داشته باشد.

## ۶- شوری آب یا خاک

جذب زیاد سدیم در درختان به دلیل اثر سمیت آن موجب سوختگی و خزان برگ‌ها می‌شود. مرکبات نیز به علت حساسیت به شوری در این مورد آسیب می‌بینند. شوری زمین باغ می‌تواند به دلیل آبیاری باغ با آب شور باشد و یا پس از تجمع سدیم بر اثر مصرف سدیم نیترات ( $\text{NaNO}_3$ ) در نقش کود شیمیایی نیتروژنه باشد (اشکان ۱۳۸۵). ذکر این نکته ضروری است که گیاه برای جذب آب شور انرژی بیشتری صرف می‌کند که این امر باعث کاهش عملکرد و رشد درخت می‌شود و در نهایت منجر به بروز پدیده‌ای به نام خشکی فیزیولوژیک می‌شود (قادری و همکاران ۱۳۹۵). از طرفی دیگر، گیاه در سازوکار تحمل شوری برای ترمیم سلولهایی که به علت حضور نمک زیاد در ناحیه ریشه آسیب دیده‌اند احتیاج به ترشح یونهای بیشتری به داخل سلول دارد که این نیز منجر به مصرف انرژی بیشتر توسط گیاه می‌شود (بنی‌هاشمی ۱۳۹۵). خشکسالیهای چند سال اخیر و گسترش آبیاری قطره‌ای در باغهای مرکبات را می‌توان از سایر عوامل احتمالی افزایش شوری خاک باغهای مرکبات استان دانست.

## ۷- دیگر بیماری‌ها

در مناطقی از استان تعدادی از عوامل دیگر که با زوال مرکبات ارتباط دارند، مشاهده شده‌اند ولی به صورت گسترده و فراگیر درنیامده و از اهمیت و پراکنش کمتری برخوردارند. از جمله این عوامل می‌توان به بیماریهای اسپروپلاسمایی ریزبرگی و بیماریهای باکتریایی میوه سبز و شانکر مرکبات اشاره کرد که در صورت عدم پایش و مدیریت مطلوب، هر یک از آنها می‌تواند در شرایط مساعد فراگیر شود و در نتیجه خسارت هنگفتی به محصول مرکبات و اقتصاد استان فارس وارد نماید.

## نتیجه‌گیری

عوامل اصلی زوال درختان مرکبات در استان فارس انگومک، نماتدریشه مرکبات، سرخشکیدگی، جاروک، خشکی و شوری آب یا خاک هستند. البته بیماریهای دیگری مانند: ریزبرگی، میوه سبز و شانکر باکتریایی نیز در بعضی مناطق استان وجود دارند. مدیریت این بیماریهای انگلی و غیرانگلی با روشهایی مانند اصلاح شیوه آبیاری، مبارزه شیمیایی و .... میسر است. همچنین برای تعیین نقش و

میزان اهمیت بیماریهای یادشده، بررسیهای گسترده توسط تیمهای پژوهشی خبره متشکل از متخصصان رشته بیماریشناسی گیاهی روی زوال درختان مرکبات در این استان پیشنهاد می شود.

### سپاسگزاری

از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر ضیاءالدین بنی هاشمی برای در اختیار گذاردن عکسهای مربوط به بیماری انگومک مرکبات و همچنین از جناب آقای مهندس امین خوانچه زر برای در اختیار گذاشتن عکس درخت نارنگی آلوده به نماتد ریشه مرکبات و پوسیدگی ریشه تشکر و قدردانی می شود.

### References

### منابع

۱. اشکان س. م. ۱۳۸۵. درسنامه بیماریهای مهم درختان میوه در ایران. انتشارات آبیژ، ۴۲۷ ص.
۲. اکبرپور ک. و بنی هاشمی ض. ۱۳۷۷ الف. پراکندگی و تراکم گونههای *Phytophthora*، عامل انگومک (گموز) مرکبات در استان فارس. *بیماریهای گیاهی* ۳۴: ۳۱-۱۸.
۳. اکبرپور ک. و بنی هاشمی ض. ۱۳۷۷ ب. عکس العمل گونههای مختلف مرکبات به عوامل مولد بیماری انگومک (گموز). *بیماریهای گیاهی* ۳۴: ۳۲-۴۶.
۴. ایازپور ک.، ابوطالبی ع. و پاک نیت م. ۱۳۸۸. ارزیابی مقاومت برخی پایههای مرکبات به نماتد مرکبات در استان فارس (*Tylenchulus semipenetrans*). *گیاه پزشکی* ۱: ۲۸۹-۲۹۷.
۵. ایزدپناه ک. ۱۳۴۷. رابطه احتمالی نماتد مرکبات *Tylenchulus semipenetrans* Cobb با زوال درختان مرکبات در جنوب ایران. *مجموعه مقالات اولین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران*، ص ۴۰-۴۱.
۶. بنی هاشمی ض. ۱۳۹۵. بیماریهای فیزیولوژیکی گیاهان. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۵۰ ص.
۷. بهداد الف. ۱۳۸۵. فیتوپاتولوژی و بیماریهای مهم گیاهی ایران. انتشارات عطر عترت، ۸۰۰ ص.
۸. حاجیوند ش. ۱۳۹۲. عوامل مهم تهدیدکننده صنعت مرکبات در ایران. *همایش ملی پدافند غیرعامل در بخش کشاورزی. جزیره قشم، ایران*، ص ۱۰۷۸۲.
۹. حیدریان ا.، علیزاده ع. و میناسیان و. ۱۳۸۰. حساسیت نسبی برخی ارقام مرکبات به پژمردگی شاخه، زوال و مرگ درختان مرکبات ناشی از *Natrasia mangiferae* *بیماریهای گیاهی* ۳۷: ۱۴۶-۱۳۵.



۱۰. صالحی م. و گل محمدی م. ۱۳۹۶. نشریه ترویجی مدیریت بیماری جاروک لیموترش. نشر آموزش کشاورزی، ۱۶ ص.
۱۱. صالحی م.، نجات ن.، توکلی ا. ر. و ایزدپناه ک. ۱۳۸۴. واکنش ارقام مرکبات به فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش در ایران. *بیماری‌های گیاهی* ۴۱: ۳۶۳-۳۷۶.
۱۲. صیام‌پور م.، ایزدپناه ک.، افشاری فر ع.، صالحی م. و تقی‌زاده م. ۱۳۸۵. بررسی وجود فیتوپلاسمای در حشرات جمع‌آوری شده از باغ‌های لیموترش مبتلا به بیماری جاروک. *بیماری‌های گیاهی* ۴۲: ۱۵۸-۱۳۹.
۱۳. فروهرفر ف. و رجائی ه. ۱۳۸۷. بررسی شیمی‌بافتی آوند چوبی در شاخه‌های پرتقال والنسیا *Citrus sinensis* مبتلا به سرخشکیدگی در شاخه‌ها (گرسوم) در استان فارس. *بیماری‌های گیاهی* ۴۴: ۱۲۰-۱۰۳.
۱۴. تاتار ت. آ. ۱۹۸۹. بیماری‌های درختان سایه‌دار. قادری ر.، نعمتی ز.، هالکی آ. و س. ضیا (مترجمان)، انتشارات مرجع علم، ۱۳۹۵، ۵۱۳ ص.
۱۵. محمدعلیان ی.، طاهری ح.، بیگی ف. و مقصودی ر. ۱۳۸۴. بیماری‌های مهم مرکبات. نشریه ترویجی سازمان جهاد کشاورزی و موسسه تحقیقات گیاهپزشکی استان مازندران، ۱۲ ص.
۱۶. نجفی‌نیا م. ۱۳۹۴. روش مدیریت بیماری سرخشکیدگی مرکبات. *دانش بیماری‌شناسی گیاهی* ۵: ۲۶-۳۶.
17. Dreistadt S. H. 2012. Integrated Pest Management for Citrus. University of California, USA, 270p.
18. Duncan L. W. 2005. Nematode Parasites of Citrus. Pp: 437-466. In: M. Luc, R. A. Sikora, and J. Bridge (ed.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CABI Publishing, Wallingford, UK.
19. Tnaha Maafi Z. and Damadzadeh M. 2008. Incidence and control of the citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, in the north of Iran. *Nematology* 10:113-122.