



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری

بیماری پسروروز مرکبات



نگارخانه

سید مهدی پسر هاشمیان و حسین ظهیری

نشریه فنی

مرداد ۹۵

اعضای هیات علمی پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری

شناسنامه

نام نشریه	: بیماری پسروروز مرکبات
نویسندگان	: سید مهدی بنی هاشمیان و حسین طاهری
ویراستاران علمی	: مالک قاسمی، مرتضی گل محمدی و سیروس آقاجانزاده
طراحی و صفحه آرایی	: سید مهدی بنی هاشمیان
ناشر	: کمیته انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری
شمارگان	: الکترونیکی
سال انتشار	: ۱۳۹۵
نشانی	: رامسر، خیابان استاد مطهری، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری
تلفن:	۰۱۱۵۵۲۲۵۲۳۳ - دورنگار: ۰۱۱۵۵۲۲۳۲۸۲ - صندوق پستی: ۴۶۹۱۵۳۳۵

Email: citrus.press@yahoo.com

این نشریه به شماره ۴۹۹۶۲ مورخ ۹۵/۰۵/۱۲ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ثبت شده است.

مقدمه.....	۱
عامل بیماری.....	۳
علائم بیماری.....	۳
روش تشخیص.....	۷
کنترل بیماری.....	۹
منابع مورد استفاده.....	۱۱

مقدمه

مرکبات که گروه مهمی از میوه‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری را تشکیل می‌دهد میزان تعدادی از عوامل ویروسی است که با استقرار در سیستم آوندی گیاه، کاهش کمی و کیفی محصول و عمر اقتصادی درخت را سبب می‌شود. به دلیل ماهیت سیستمیک آلودگی‌های ویروسی، این عوامل به راحتی با پیوند که روش رایج تکثیر مرکبات است از درخت منبع پیوندک به نهال منتقل می‌گردند. برای کنترل بیماری‌های ویروسی آفت کش خاصی وجود ندارد. از این جهت مدیریت آنها عمدتاً بر مبنای پیشگیری از گسترش به مناطق جدید با تولید و عرضه نهال عاری از ویروس استوار است که در قالب برنامه‌های گواهی پیوندک و نهال^۱ امکان‌پذیر است. در این قالب، منابع مادری پیوندک با روش‌های مختلف مانند گرمادرمانی^۲، پیوند نوک شاخساره^۳ و انتخاب درختانی که سلامت آنها تایید شده، معرفی و پیوندک آنها طی مراحل تکثیر و در اختیار تولیدکنندگان نهال قرار می‌گیرد.

پسوروز اولین بیماری ویروسی شناخته شده در مرکبات است که آغاز مطالعات درباره آن به اواخر قرن ۱۹ میلادی برمی‌گردد. در آن زمان پسوروز به عنوان مخرب‌ترین بیماری ویروسی مرکبات مطرح بوده به طوری که گسترش و خسارت شدید آن در اوایل قرن بیستم، منجر به طراحی و اجرای نخستین برنامه گواهی نهال مرکبات در کالیفرنیا گردید. این بیماری از بسیاری از مناطق کشت مرکبات دنیا گزارش شده و اعتقاد بر این است که از طریق نقل و انتقال ارقام مرکبات در همه مناطق کشت مرکبات گسترش یافته است. امروزه خسارت شدید پسوروز در دنیا محدود به برخی کشورهای آمریکای جنوبی مانند آرژانتین و اروگوئه است. گسترش وسیع بیماری در این مناطق را به نقش برخی از ناقلین مرتبط دانسته‌اند (۱۵). در باغ‌های آمریکا و اسپانیا، با توزیع سازمان یافته ارقام عاری از ویروس مرکبات در قالب

¹ Certification programs

² Thermotherapy

³ Shoot tip grafting

برنامه گواهی نهال، پسروروز به ندرت یافت می‌شود. در سایر کشورها، بیماری منحصر به ارقام و باغات قدیمی است (۱۶). تاریخچه بیماری پسروروز بیانگر ابهام در تعریف و علایم مرتبط با پسروروز است به طوری که طی دوره‌های مختلف بیماری‌های با علایم متفاوت در این تعریف گنجانده شده یا از این گروه خارج شده‌اند. در ابتدا پسروروز بر اساس شدت علایم به دو گروه خفیف (پسروروز A) و شدید (پسروروز B) تفکیک و نوعی آزمون گلخانه‌ای برای تمایز آنها طراحی گردید (۹). تعدادی از بیماری‌های شبه‌ویروسی مانند کیسه صمغی^۱، میوه‌سنگریزه‌ای^۲، کریستاکورتیس^۳ و ابلقی^۴ به دلیل بروز علایم مشابه، ابتدا در گروه پسروروز قرار داشتند که با گذشت زمان و شناسایی ماهیت ویروسی بیماری، از این مجموعه خارج شدند (۸). تحقیقات آتی دانشمندان نشان داد که عامل لکه‌حلقه‌ای مرکبات^۵ نیز ویروس پسروروز مرکبات است (۱۴). از این رو امروزه پسروروز به مجموعه پسروروز A، پسروروز B و لکه‌حلقه‌ای اطلاق می‌گردد.

اولین بار در سال ۱۳۳۶ پسروروز توسط دکتر منوچهری استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در شمال ایران تشخیص داده شد. در آن موقع بیماری در مناطق مرکبات خیز ساری، بابل و قائمشهر به نحو بی‌سابقه‌ای موجب خشک شدن درختان گردید. ورود پسروروز به ایران را به واردات ارقام اولیه مرکبات نسبت داده‌اند (۴). در سال ۱۳۴۴، بیماری خسارت‌زایی با علایم مشابه لکه‌حلقه‌ای تحت عنوان نقش حلقه‌ای^۶ از ایران گزارش گردید (۳). بررسی‌های اخیر نشان داد که نقش حلقه‌ای همچنان در باغ‌های کشور گسترش دارد و عامل آن همان ویروس پسروروز مرکبات است (۵). در این مجموعه اطلاعاتی راجع به مشخصات بیماری پسروروز با تاکید بر روش‌های کاربردی تشخیص و کنترل ارائه شده است.

¹ Concave gum

² Impietratura

³ Cristacortis

⁴ Infectious variegation

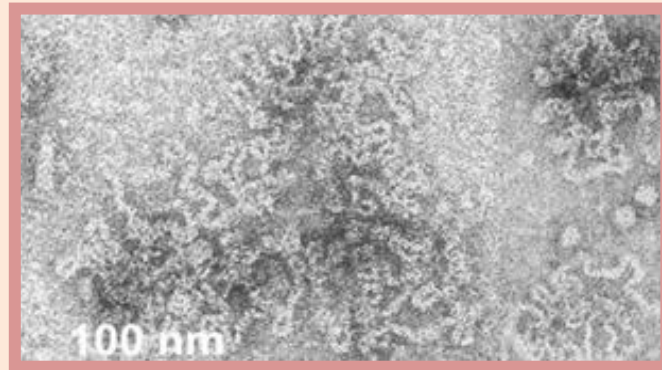
⁵ Citrus ring spot

⁶ Ring pattern

عامل بیماری

ویروس پسروروز مرکبات^۱ از خانواده اوفیوویریده^۲، دارای حداقل دو پیکره رشته‌ای و پیچ‌خورده با طول متفاوت،

(شکل ۱) به عنوان عامل بیماری پسروروز شناخته شده است (۷).



شکل ۱- تصویر میکروسکوپ الکترونی از پیکره ماریچی ویروس پسروروز مرکبات (۱۱)

علائم بیماری

گریپ‌فروت، پرتقال، نارنگی و تانجلو، ارقام حساس به بیماری را تشکیل می‌دهند. درختان آلوده به پسروروز از ارقام دیگر مرکبات علایمی ندارند. پوسته پوسته شدن^۳ در تنه و شاخه‌های اصلی (شکل ۲)، مهم‌ترین نشانه درخت‌های بیمار در مجموعه پسروروز است که ممکن است با ترشح صمغ همراه باشد. حداقل زمان بروز این علایم سه سال است اما ممکن است تا بیش از ۵۰ سال هم به تاخیر افتد. از این جهت درختان آلوده به پسروروز می‌توانند سال‌ها بدون علایم باشند (۱۶). پوسته‌ای شدن تنه درختان اولین بار در سال ۱۸۹۶ از فلوریدا و کالیفرنیا گزارش شد و بر اساس ریشه یونانی پسورا^۴ به معنی زخم یا جرب، پسروروز^۵ نامیده شد (۱۷). فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران واژه پوسه‌ای را برای بیماری

^۱ *Citrus psorosis virus*

^۲ Ophioviridae

^۳ Bark scaling

^۴ psora

^۵ Psorosis

پسروروز پیشنهاد کرده است (۱). از همین ریشه، نوعی بیماری التهابی مزمن پوستی در انسان به نام پسوریازیس^۱ وجود دارد (شکل ۳) که در اثر اختلال عملکرد سیستم ایمنی بدن به وجود آمده و باعث رشد بیش از حد سلول‌های پوستی و پوسته‌پوسته شدن آنها می‌گردد (۶).



شکل ۲- پوسته‌پوسته شدن تنه و شاخه‌های اصلی، مشخصه عمومی درخت‌های آلوده به پسروروز است.



شکل ۳- علایم بیماری پوستی پسوریازیس در انسان (۱۰)

^۱ Psoriasis

مشخصه دیگر بیماری پسروروز، تغییر رنگ بافت چوب^۱ است که پس از برش تنه و شاخه‌های درخت‌های بیمار نمایان می‌گردد (شکل ۴). در پسروروز B و لکه‌حلقه‌ای که انواع شدید بیماری به حساب می‌آیند، پوسته‌پوسته شدن شاخه‌های فرعی (شکل ۵) و نقوش سطح برگ (شکل ۶) و میوه (شکل ۷) هم ظاهر می‌گردد. این علائم در لکه‌حلقه‌ای و نقش حلقه‌ای به صورت نقاط گرد یا نقوش با حاشیه مشخص است (شکل ۸).



شکل ۴- علائم تغییر رنگ مقطع چوب در درخت گریپ‌فروت آلوده به پسروروز



شکل ۵- پوسته‌پوسته شدن شاخه‌های فرعی در پسروروز B (۱۲)

^۱ Wood staining



شکل ۶- لکه‌برگی و جوش‌های برجسته متناظر در سطح زیرین برگ در پسروروز B (۱۲)



شکل ۷- لکه‌های فرورفته سطح میوه مرتبط با پسروروز B (۱۲)



شکل ۸- نقوش برگ و میوه مرتبط با بیماری نقش حلقه‌ای

روش تشخیص

پس از کشف ماهیت ویروسی پسروروز و تعیین توالی جدایه‌های پسروروز، تکنیک‌های مختلف سرولوژی و مولکولی مانند الایزا، آرتی‌پی‌سی‌آر^۱ و هیبریداسیون در تشخیص این بیماری توسعه یافت ولی به دلیل مشکلات تهیه آنتی‌سرم و تنوع سویه‌های ویروس، این روش‌ها به طور کامل کاربردی نشده‌اند. از این جهت آزمون گلخانه‌ای گیاه محک در شرایط کنترل شده همچنان جایگاه ویژه‌ای در تشخیص بیماری پسروروز دارد (۱۶).

پسروروز اولین بیماری مرکبات است که آزمون گیاه محک برای تشخیص آن به کار رفت (۹). به این ترتیب دوره تشخیص بیماری از چندین سال به چند هفته کاهش یافت (۱۶). گیاهچه‌های بذری پرتقال از ارقام مادام‌واینوس^۲ و پاپین‌اپل^۳ و تانگور دوییت^۴، به عنوان گیاهان حساس به بیماری و محک پسروروز معرفی شده‌اند. رایج‌ترین علائم پسروروز در گیاهان محک پس از آلوده کردن آنها با پیوند، موزاییک‌رگه‌ای بین‌رگبری^۵ در برگ‌های جوان است (شکل ۹) که در شرایط خنک (18°C – 16°C کمینه و 30°C – 27°C بیشینه) گلخانه پس از چند هفته ظاهر می‌گردد. همچنین در محک‌های با وضعیت رشدی مناسب، نوع دیگری از علائم شامل پژمردگی و مرگ جست‌های اولیه موسوم به علائم شوک^۶ پدیدار می‌شود (شکل ۱۰). موزاییک برگ‌های جوان و شوک ممکن است در جست‌های جدید درختان آلوده در فصول خنک سال هم ظاهر گردد.

¹ RT-PCR

² *Citrus sinensis* cv. Madam vinous

³ *C. sinensis* cv. Pineapple

⁴ *C. sinensis* X *C. reticulata* cv. Dweet

⁵ Interveinal flecking

⁶ Shock



شکل ۹- موزاییک‌رگه‌ای بین‌رگبری در برگ‌های جوان گیاه محک پرتقال آلوده به پسروروز



شکل ۱۰- علائم شوک در نهال پرتقال آلوده به پسروروز

کنترل بیماری

استفاده از نهال و پیوندک عاری از ویروس در احداث باغ‌های جدید و احیای باغ‌های قدیمی، ساده‌ترین راه کنترل بیماری پسروروز است. در کشورهایی که برنامه گواهی نهال مرکبات در آنها به طور کامل اجرا شده، پسروروز ریشه‌کن گردیده است. در این برنامه، درختان مشخص که سلامت آنها نسبت به پسروروز و سایر بیماری‌های قابل انتقال با پیوند تایید شده به عنوان منابع تولید پیوندک جهت تولید نهال مورد استفاده قرار گیرند. پیوندک از این منابع اولیه عاری از ویروس طی مراحل تکثیر و در اختیار تولیدکنندگان نهال قرار می‌گیرد.

پسروروز در بسیاری از ارقام حتی با وجود آلودگی، بدون علائم است. از این جهت اطمینان از سلامت درختان با روش‌های مختلف ضروری است. اگرچه آزمون استفاده از گیاه محک روشی زمان‌بر، پرهزینه و نیازمند فضای گلخانه‌ای با قابلیت کنترل دمایی و پرسنل آموزش دیده است و برای بررسی حجم زیاد نمونه‌ها قابل استفاده نیست، با این وجود، این روش همچنان بخش جدانشدنی از مرحله ارزیابی سلامت منابع اولیه تکثیری در دنیا را تشکیل می‌دهد (۱۳). با تعریف سیستم گواهی نهال سالم در کشور و تولید و توزیع نهال بر مبنای تکثیر مرحله به مرحله پیوندک از درختان مادری عاری از ویروس تا نهالستان، هزینه صرف شده در این زمینه قابل توجه است. به عبارت دیگر در این سیستم، جهت تولید نهال‌های اولیه سالم سرمایه‌گذاری فراوان می‌شود تا از گسترش بیماری‌های مختلف از طریق نهال آلوده پیشگیری گردد. در چنین سیستمی باغداران نهال‌های مطمئن شناسنامه‌دار را برای احداث باغ به کار می‌برند.

گسترش فراوان بیماری پسروروز و احتمال دخالت ناقل یا ناقلین در گسترش آن در برخی از کشورهای آمریکای جنوبی گزارش شده است. از این جهت، در صورت نیاز به واردات ارقام مرکبات، این کار با مطالعه و وسواس فراوان و با رعایت کامل مسایل قرنطینه‌ای زیر نظر پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری کشور صورت گیرد.

علائم شوک (خشکیدگی یا پژمردگی انتهای جست‌های جوان) و نقوش موزاییکی مرتبط با بیماری پسروروز ممکن است در جست‌های جدید گیاهان آلوده در شرایط خنک ظاهر گردد. از این رو بازدید نهال‌ها در زمان‌های مناسب بهار و

پاییز، می‌تواند در ارزیابی سلامت نهالستان‌ها مفید باشد. همچنین در صورت دستیابی به آنتی‌سرم یا آغازگرهای مناسب، ارزیابی سریع و کم‌هزینه سلامت نهال به وسیله آزمون‌های سرولوژی و مولکولی امکان‌پذیر است.

پیوند سرشاخه، سرشاخه‌کاری یا تاپ‌ورک^۱ (شکل ۱۱)، روش رایج جوان‌سازی باغ‌ها در تعدادی از کشورها از جمله ایران است که از آن به عنوان یکی از روش‌های گسترش پسروروز ذکر شده است (۱۶). در این تکنیک با هدف جایگزینی رقم قبلی، از درختان موجود به عنوان پایه استفاده شده و پس از هرس شدید، ارقام جدید روی تنه یا سرشاخه‌ها پیوند می‌گردند. ترویج این تکنیک فقط با لحاظ مسایل گیاهپزشکی سلامت پایه و پیوندک قابل توصیه است.



شکل ۱۱- پیوند مجدد درختان (پیوند سرشاخه) یکی از روش‌های انتقال بیماری پسروروز و سایر بیماری‌های قابل انتقال با پیوند است.

^۱ Topworking

منابع مورد استفاده

۱. ایزدپناه، ک.، ارشاد، ج.، بنی‌هاشمی، ض. و شریفی‌تهرانی، ع. ۱۳۸۹. فرهنگ نوین کشاورزی و منابع طبیعی، جلد دوم: بیماری‌شناسی گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران و فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.
۲. بنی‌هاشمیان، س. م. ۱۳۹۳. تهیه شناسنامه سلامت ارقام مهم تجاری مرکبات کشور نسبت به بیماری پسروروز. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات مرکبات کشور. ۱۲-۱۷-۱۷-۸۹۰۳-۸۹۰۳.
۳. پاگک، ه.گ.، دهیار، خ. و حبشی، م. ۱۳۴۸. بیماری ویروسی نقش حلقوی مرکبات. بیماری‌های گیاهی، شماره ۳، جلد پنجم، صفحات ۶۶-۷۱.
۴. حبشی، م. ۱۳۴۵. بیماری‌های ویروسی مرکبات در شمال ایران، نشریه بیماری گیاهی، سال سوم، شماره ۲، صفحه ۲۵.
۵. فلکی، ف.، علوی، و. و رخشنده‌رو، ف. ۱۳۹۱. ویروس پسروروز مرکبات، عامل عارضه نقش حلقوی در درختان پرتقال تامسون ناول در شرق مازندران. آفات و بیماری‌های گیاهی ۸۰: ۱۶۱-۱۷۱.
۶. محمودآبادی، ا. ۱۳۸۹. بیماری‌های شایع پوست: آکنه، اگزما، پسوریازیس به زبان ساده. انتشارات کردگاری. ۸۸ صفحه.
7. Achachi, A., Barka, E. A., and Ibriz, M. 2014. Recent advances in Citrus psorosis virus. *Virus disease*, 25: 261-276.
8. Da Graca, J. V., Lee, R. F., Moreno, P., Civerolo, E. L. and Derrick, K. S. 1991. Comparison of isolates of citrus ringspot, psorosis, and other viruslike agents of citrus. *Plant disease* 75: 613-616.
9. Fawcett, H. S. 1933. New symptoms of psorosis indicating a virus disease of citrus. *Phytopathology* 23: 930.
10. <http://www.yourdoctor.ir/>
11. Milne, R. G., Djelouah, K., García, L. M., Dal Bo, E. and Grau, O. 1996. Structure of citrus psorosis-associated virus particles: Implications for diagnosis and taxonomy. *In: Proceedings of the 14th Conference of the International Organization of Citrus Virologists, IOCV*. University of California, Riverside, CA, USA, 189-197.
12. Moreno, P., Guerri, J. and García, M. L. 2015. The psorosis disease of citrus: a pale light at the end of the tunnel. *Journal of Citrus Pathology*, 2: 1-18.
13. Navarro, L., and Juárez, J. 2007. Shoot-tip Grafting In vitro: Impact in the Citrus Industry and Research Applications. *In: Khan, I. A. (Ed.). Citrus Genetics, Breeding and Biotechnology*, CABI Publications. 353-364.

14. Navas-Castillo, J., and Moreno, P. 1993. Biological diversity of citrus ringspot isolates in Spain. *Plant Pathology*, 42: 347-357.
15. Palle, S. R., Miano, H., Seyran, M., Louzade, E. S., Da Graca, J. V. and Skaria, M. 2005. Evidence for association of citrus psorosis virus with symptomatic trees and an olpidium-like fungus in texas. *Proceedings, 16th conference of the International Organization of Citrus Virologists*, 423-426.
16. Roistacher, C. N. 2004. Diagnosis and management of virus and virus like diseases of citrus. In: *Diseases of Fruits and Vegetables, Volume I* (pp. 109-189). Springer Netherlands.
17. Swingle, W. T, Webber, H. T. 1896. The principal diseases of citrus fruits in Florida. *USDA Div Veg Phys Pathol Bull.* 8:1-42.



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Citrus and Subtropical Fruit Research Center

Psorosis disease of citrus

By

Seyed Mehdi Bani Hashemian

&

Hossein Taheri

August 2016