Psorosis, exocortis y cachexia, enfermedades ignoradas en la citricultura mexicana

Contreras-Maya, Rosalba[1]; **Villegas-Monter Angel**[1*]

[1] Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo Programa de Fisiología Vegetal. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56264.

* Autor de correspondencia: avillega@colpos.mx

Problema

En el estado de Veracruz, México, se han observado árboles de cítricos con agrietamientos de la corteza, descortezamiento en el tronco principal incluso en ramas de segundo y tercer orden, que conducen al deterioro y bajo rendimiento del cultivo. Los productores han asociado la muerte de los árboles a *Phytophthora* spp. con exudado gomoso en las plantas afectadas (Figura 1). La infección de este oomyceto se facilita por la presencia de heridas, que podrían ser ocasionadas por psorosis, exocortis y cachexia, enfermedades que hasta hoy han sido generalmente ignoradas. Sin embargo, se desconoce la existencia de virus y viroides asociados a los síntomas antes descritos. Por ello, se planteó determinar la presencia y distribución de psorosis [*Citrus psorosis virus* (CPsV)], exocortis [*Citrus exocortis viroid* (CEVd)], cachexia [*Hop stunt viroid* (HSVd), *Citrus viroid* II (CVd-II)], patógenos que causan agrietamientos y descortezamiento en troncos y ramas principales en cítricos.

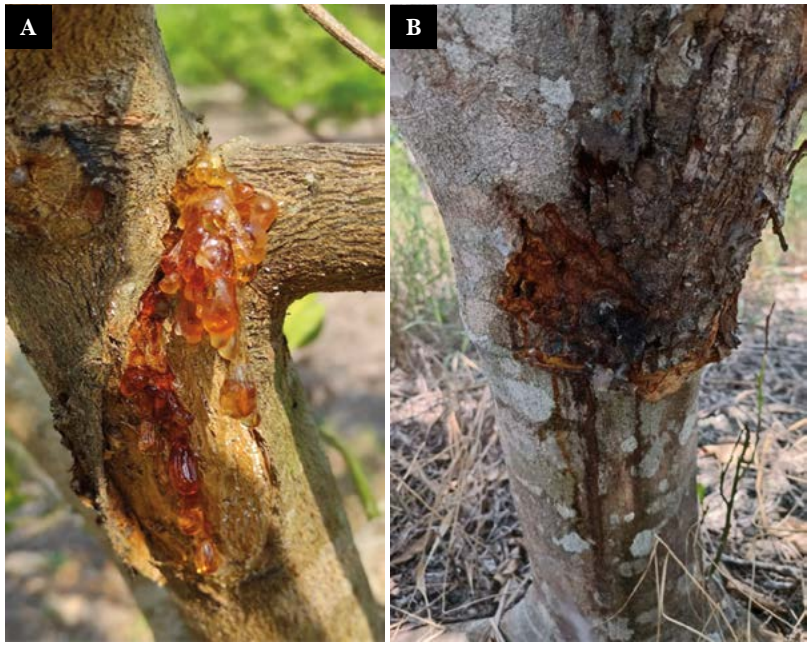

Figura 1. Gomosis en árboles de cítricos. A) agrietamiento y presencia de goma, B) descortezamiento del tronco de la variedad y exudado de goma.

Cómo citar: Contreras-Maya, R., & Villegas-Monter A. (2023). Psorosis, exocortis y cachexia, enfermedades ignoradas en la citricultura mexicana. *Agro-Divulgación, 3*(4). https://doi.org/10.54767/ad.v3i4.235

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Octubre 2023.

Agro-Divulgación, 3(4). Julio-Agosto. 2023. pp: 53-56.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International

Solución planteada

Se seleccionaron 22 árboles de lima persa con síntomas de descortezamiento del tronco y ramas principales, y se colectaron cuatro brotes en crecimiento activo (un brote por orientación cardinal) para formar una muestra compuesta para su análisis en el laboratorio de Biotecnología y Fisiología Vegetal del Colegio de Postgraduados. Las extracciones de ácidos nucleicos se realizaron a partir de 0.25 g de corteza, para ARN se utilizó TRIzol® Reagent y ADN con CTAB al 2%. La concentración y pureza de los ácidos nucleicos se verificaron con un NanoDropTM 2000 Spectrophotometer, en la RT-PCR para Psorosis se emplearon los iniciadores Ps66 y Ps65, para Exocortis CEVd-h y CEVd-c, y para Cachexia CVd-II-h y CVd-II-c. Las muestras que resultaron positivas al virus y viroides se enviaron a Macrogen Corp. (Corea del Sur). Cada muestra fue secuenciada en ambas direcciones. Se obtuvo una secuencia consenso del virus y viroides con el programa DNA BASER. Se utilizó Basic Local Alignment Search Tool (BLAST®) para comparar las secuencias con las del Centro Nacional de Información de Biotecnología (NCBI) (http://www.ncbi.nlm.nih.gov).

Se corroboró la presencia del *Citrus psorosis virus* y *Citrus exocortis viroid* en todas las muestras analizadas, por lo que estos patógenos pueden estar asociados al agrietamiento y descortezamiento del tronco principal y ramas secundarias de lima persa. Cuando los árboles están injertados en naranjo agrio (*Citrus aurantium* L.) los síntomas se presentan solo en la variedad; sin embargo, cuando están injertados en portainjertos trifoliados como son: C-35 (*C. sinensis* × *Poncirus trifoliata*), Swingle (*C. paradisi* × *Poncirus trifoliata*)] y Carrizo (*P. trifoliata* × *C. sinensis*), el descortezamiento se observa tanto en el portainjerto como en la variedad. Cabe resaltar que el grado de severidad de síntomas está directamente relacionado con la tecnificación de los huertos (podas, fertilización, riego, etc.).

En cuanto a *Citrus viroid* II de las 22 muestras analizadas, 16 resultaron positivas a cachexia, en los cuales se observó agrietamiento sólo en ramas de tercer y cuarto orden independientemente del portainjerto utilizado. La psorosis y exocortis se encuentran ampliamente distribuidas en la mayoría de las zonas productoras de cítricos. Estas enfermedades son las limitantes sanitarias más severas de los cítricos en lugares donde no existen, o donde no funcionan adecuadamente los programas oficiales de saneamiento y producción de plantas cítricas certificadas como es el caso de México.

En todos los árboles muestreados se observaron diferentes grados de descortezamiento y agrietamiento de la corteza del tronco y ramas principales (Figura 2), heridas que podrían facilitar la infección por *Phytophthora* spp., por lo que los árboles con psorosis y/o exocortis pueden mostrar también secreción de goma, característica que observa el productor y comúnmente asociado como único agente causal de la muerte de plantas.

El uso de material certificado es fundamental para optimizar el manejo de psorosis, exocortis y cachexia. Por ejemplo, en Estados Unidos, Brasil y España, no es común observar síntomas de estas enfermedades en campo debido a su programa de certificación. Dado que CPsV, CEVd y CVd II se encontraron en la mayoría de las muestras, es importante que el establecimiento de nuevas plantaciones se realice con materiales certificados, además de llevar a cabo inspecciones periódicas de las mismas de acuerdo con la NOM-079-FITO-2002 para limitar su dispersión. También es importante desinfestar las herramientas de corte durante las prácticas de poda.

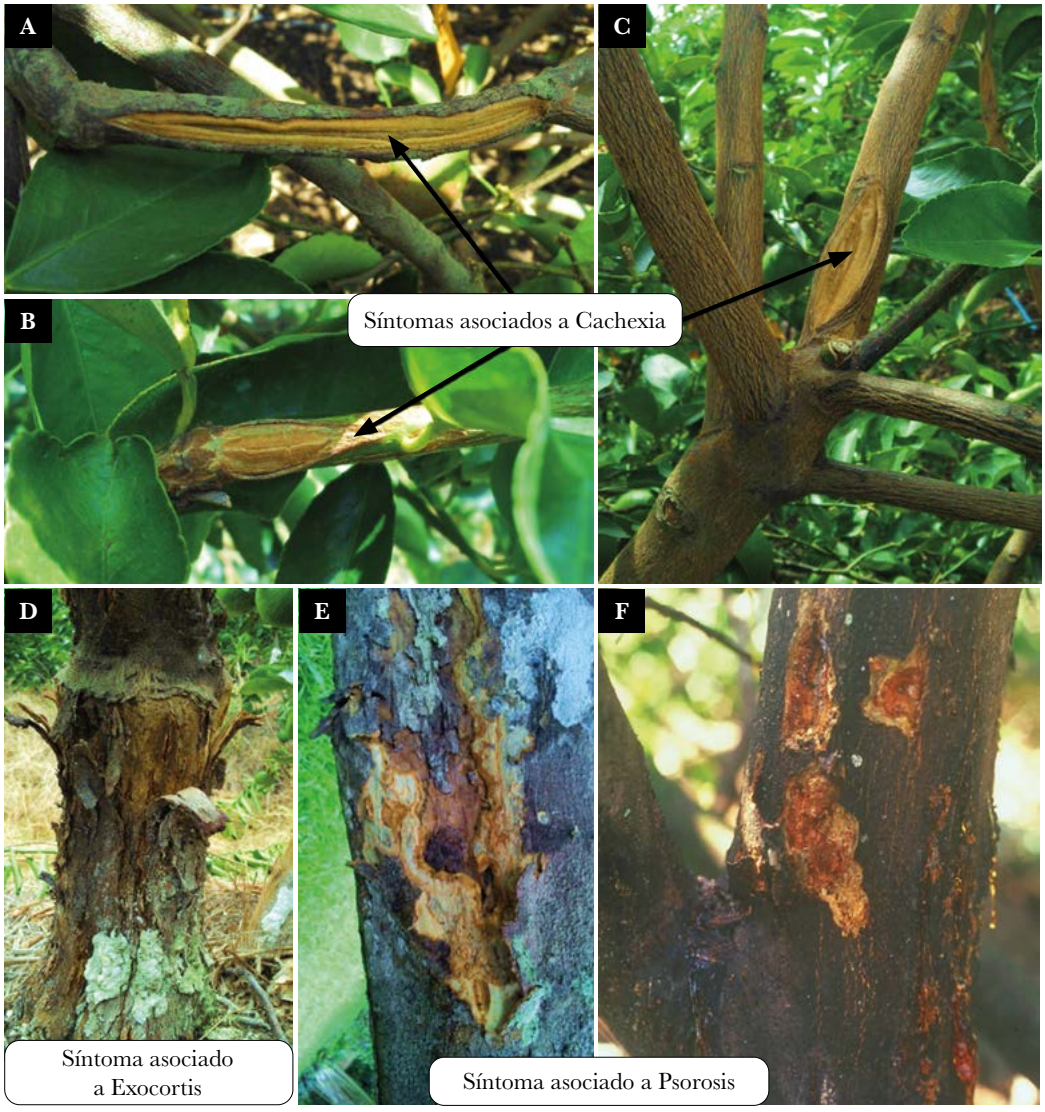

Figura 2. Agrietamientos y descortezamientos de ramas y troncos en cítricos. A y B) Agrietamiento de rama de segundo orden en lima persa; C) Agrietamiento de ramas de tercer orden en lima persa; D) Descortezamiento de portainjerto trifoliado; E) descortezamiento del tronco principal de la variedad; F) Descortezamiento de ramas principales de la variedad.

La diseminación involuntaria de este virus y viroides es mayor cuando la combinación portainjerto-variedad no permite observar síntomas en el portainjerto, lo que ocurre cuando los cítricos están injertados en naranjo agrio (*C. aurantium*), o bien, debido al prolongado periodo de incubación. Cabe indicar que debido a la falta de conocimiento por parte de los productores y técnicos este problema no se ha atendido como corresponde y siguen utilizando material no certificado, además se mantiene la producción de plantas en viveros no certificados a cielo abierto.

INNOVACIONES, IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar la capacitación de productores de cítricos para que reconozcan la importancia de la prevención en la producción	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes	Primario: Agricultura, Fruticultura Secundario: Actividades económicas Terciario: Servicios que se prestan a productores de cítricos Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento que prestan industrias de las Tecnologías de Información y comunicación, de consultoría empresarial, de planeación investigación científica.	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología	Competitividad Recursos Humanos Generación de empleos Capacitación	Una tesis de maestría Un egresado de doctorado Una publicación 2500 familias Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Procesos	Implementar una mejora en la calidad de las plantas para incrementar el rendimiento						
Servicios	Cambiar el concepto que hay con relación a Phytophthora y que estén capacitados que el problema es debido a la presencia de enfermedades cuarentenarias para prevenirlas						
Innovación sostenible	La producción de plantas de cítricos con prueba negativa a psorosis, exocortis y cachexia, reducirá costos de producción						