

Citrus Psorosis Virus (CPsV) Swingle & Webber (1896)

Familia: Ophioviridae

Género: Ophiovirus

Especie: Citrus psorosis virus

Acrónimo: CPsV

1. Sinónimos:

Citrus ringspot (Wallace & Drake, 1968; Garnsey & Timmer, 1980).

2. Nombres comunes:

Psorosis, Virus de la psoriasis de los cítricos, Corteza escamosa (scaly bark), roña, manchas anulares de los cítricos (Citrus Ringspot).

3. Hospedantes de las plagas reglamentadas o que potencialmente estarán reglamentadas:

Hospedantes principales: El virus de la psorosis de los cítricos afecta a la mayoría de las especies y variedades de cítricos, observándose diferencias en la susceptibilidad según la especie y/o variedad (Roistacher, 1991; Milne *et al.*, 2003).

Hospedantes alternativos: *Chenopodium quinoa* y *Gomphrena globosa*.

4. Distribución geográfica:

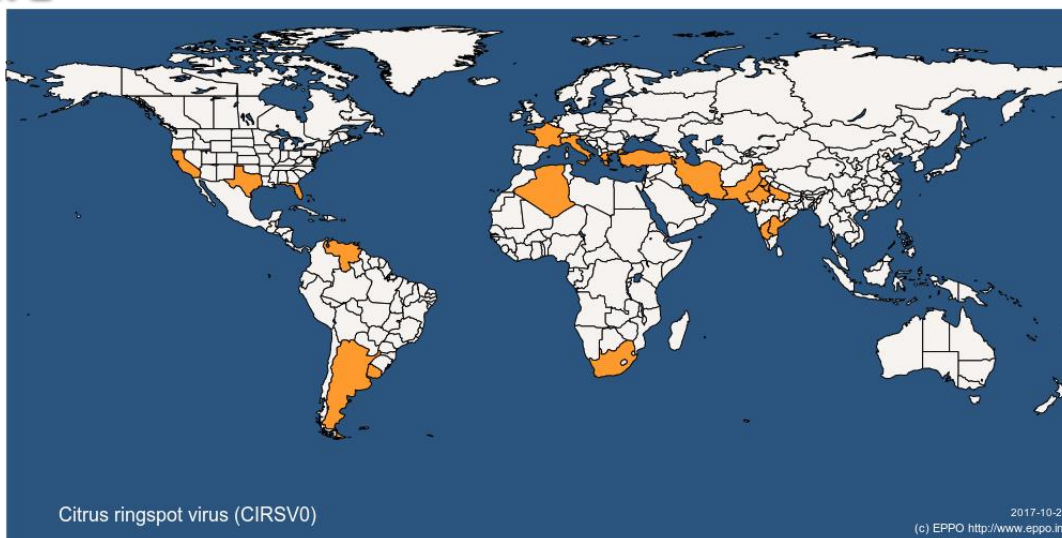
La psorosis de los cítricos se encuentra presente en la mayoría de las zonas productoras de cítricos del mundo (Milne *et al.*, 2003) y según el CABI (2017) su distribución es la siguiente:

África: Argelia y Sudáfrica

América: Argentina, Estados Unidos, Uruguay y Venezuela.

Asia: India, Irán y Pakistán

Europa: Francia, Grecia, Italia y Turquía



5. Biología:

El virus de la psorosis de los cítricos (CPsV) tiene un genoma segmentado, formado por tres ARNs de sentido negativo de cadena sencilla y una proteína de cubierta de ~48 kDa. Las partículas virales observadas por microscopía electrónica son finos filamentos circulares con un diámetro de 3 nm y de 2000 nm de longitud la más grandes y otras más pequeñas que son de 400-600 nm (García *et al.*, 1994; Milne *et al.*, 1997. Citado por Alonso 2003; Milne *et al.*; 2003;).

En la planta el CPsV se distribuye de forma heterogénea lo que dificulta su detección asintomática. El CPsV se transmite por injerto, por lo tanto la principal forma de diseminación es a través del movimiento de plantas para plantar infectadas.

Algunos aislamientos de psorosis pueden ser transmitidos por semillas, como fue reportado en el citrange Carrizo (Bridges *et al.*, 1965. Citado por Milne *et al.*, 2003) y Troyer (Pujol, 1966. Citado por Milne *et al.*, 2003) *C. sinensis* x *P. trifoliata* (Bridges *et al.*, 1965) y en *Poncirus trifoliata* (Campiglia *et al.*, 1976. Citado por Milne *et al.*, 2003).

6. Repercusiones económicas:

El CpsV puede provocar el decaimiento progresivo de la planta, muerte de ramas y pérdida de la producción y calidad de la fruta. Por lo que la ocurrencia de esta enfermedad puede afectar seriamente al sector citrícola.

Si bien generalmente esta enfermedad no causa una muerte acelerada, en etapas progresivas, puede reducir la producción en un 20-28% (Achachi *et al.*, 2014, Guerri Sirera *et al.* 1996, citado por SENASA 2017). En la década del 80, fue una enfermedad grave en Argentina y Uruguay causando pérdidas anuales de alrededor del 5% de árboles (Achachi *et al.* 2014, citado por SENASA 2017). Esta situación ha sido revertida mediante la implementación de sistemas de saneamiento y certificación que aseguran la utilización de plantas para plantar libre de plagas.

7. Fuentes o vías de dispersión e introducción:

La principal vía de introducción y dispersión de CPsV es a través del material de propagación, ya que la principal forma de transmisión es por injerto de yemas infectadas (Roistacher, 1991; Milne *et al.*, 2003). Por lo tanto, la principal forma de diseminación del CPsV es a través del movimiento de plantas para plantar infectados.

Algunos aislamientos de psorosis pueden ser transmitidos por semillas, como fue reportado en el citrange Carrizo (Bridges *et al.*, 1965) y Troyer (Pujol, 1966) *C. sinensis* x *P. trifoliata* (Bridges *et al.*, 1965) y en *Poncirus trifoliata* (Campiglia *et al.*, 1976)(Milne *et al.*, 2003). Sin embargo, según Milne *et al.*, 2003., no se realizaron indexajes biológicos adecuados para confirmar al patógeno y otros agentes podrían haber causado los síntomas. Otros estudios han tenido resultados negativos para la transmisión de CPsV por semilla. (Roistacher, 1993; D'Onghia *et al.*, 2000, 2001^a. Citado por Milne *et al.*, 2003).

Experimentalmente, la transmisión mecánica de algunos aislados a especies de cítricos sanas ha sido demostrada, puede ser diseminado por utensilios usados en el vivero o en campo (cuchilla, injertadores o tijeras) pero la diseminación en el campo no ha sido reportada (Roistacher, 1991; Guerri, 1999. Citado por Alonso, 2003). No hay evidencias experimentales de que la psorosis pueda ser transmitida a través del polen y las semillas (Roistacher, 1993, Roistacher *et al.*, 2000. Citado por Milne *et al.*, 2003). En algunos países como Argentina, Uruguay o Texas se ha encontrado evidencias de que existe una dispersión natural de la enfermedad en campo, pero aún no se conoce el vector (Roistacher, 1993; Roistacher *et al.*, 2000). El decline de los árboles por infección natural de psorosis es un grave problema en Argentina y Uruguay (Alonso, 2003).

8. Métodos de monitoreo, detección o muestreo:

En las hojas jóvenes de los árboles afectados por psorosis, se puede observar flecos cloróticos a trasluz que se sitúan normalmente entre las nervaduras laterales de las hojas y paralelas a ellos. A veces, aparecen puntos cloróticos o manchas difusas en los brotes jóvenes (Figura 1).

El virus induce dos tipos de psorosis: psorosis A, caracterizada por lesiones limitadas de la corteza en el tronco y extremidades principales, otro síntoma que se ha observado en almácigo es la "reacción de shock" que hace que los nuevos brotes se curven, pierdan las hojas, se sequen progresivamente y terminen necrosándose en su totalidad (Figura 2). Una forma más agresiva de la enfermedad es la llamada psorosis B con lesiones de corteza que afectan incluso a ramas delgadas y producen manchas cloróticas en hojas viejas (Roistacher, 1991; Moreno, 2015).

Al realizar un corte transversal al tronco o ramas en la zona afectada, se observa en la madera zonas de color pardo de forma irregular, las cuales se corresponden con exudaciones de goma que invaden los vasos del xilema y bloquean la conducción de agua y nutrientes (Roistacher, 1991; Maine, 2003). Esto trae como consecuencia que se produzca un decaimiento progresivo del árbol, se sequen las ramillas y una reducción

de la producción. En casos extremos, el árbol puede llegar a morir (Guerri, Citado por Alonso, 2003; Milne, 2003). Árboles propagados a partir de yemas infectadas con psorosis B pueden presentar crecimiento anormal y podrían morir después de 3 a 6 años (Milne, 2003).

Para el diagnóstico de esta enfermedad los monitoreos deben realizarse en los meses de primavera y se deben extraer tres varetas de los cuatro cuadrantes de la planta, las varetas deben ser de tejido verde, circulares y de al menos 15 cm. Deben estar correctamente identificadas y almacenadas refrigeradas a 4°C envueltas en papel húmedo y bolsa plástica.

9. Métodos de Identificación:

El diagnóstico de la psorosis se ha efectuado tradicionalmente mediante ensayos de infectividad sobre plantas de semilla cultivadas en invernadero. Las plantas indicadoras más utilizadas son las variedades de naranjo dulce Pineapple, Olivelihoods (*Citrus sinensis* (L.) Osb) y Madame Vinous (*Citrus sinensis* (L.) Burm). Por otra parte, el cidron, Tangor Dweet, ciertas mandarinas y limón agrio son excelentes indicadores para psorosis A (Roistacher, 1993; Martín et. al., 2000; Roistacher et. al., 2000 Citado por Alonso, 2003). Estas plantas se inoculan por injerto con dos trozos de corteza de la planta a diagnosticar, se podan para forzar la brotación y se incuban en invernaderos a 18-26°C. Como control, se incluyen plantas autoinoculadas y plantas inoculadas a partir de un aislado bien caracterizado de psorosis. A las 3-4 semanas de la inoculación aparecen los primeros síntomas, que normalmente consisten en una reacción de shock que hace que los nuevos brotes se curven, pierdan las hojas, se sequen progresivamente y terminen necrosándose en su totalidad (Figura 2). En las brotaciones siguientes normalmente no se induce la reacción de shock y las hojas jóvenes muestran flecos o manchas cloróticas que van desapareciendo conforme envejecen. A veces la reacción de shock no se manifiesta y en estos casos las hojas jóvenes de estas plantas muestran manchas y flecos cloróticos que no se distinguen de los inducidos por otras enfermedades (Roistacher, 1993; Navas-Castillo y Moreno, 1993; Guerri, 1999, Citado por Alonso, 2003). La temperatura durante las primeras cuatro semanas después de la inoculación es fundamental para la expresión de los síntomas. Las temperaturas frías favorecen la manifestación de la reacción de shock en los nuevos brotes jóvenes mientras que las altas temperaturas pueden inhibir esta reacción y los síntomas en las hojas (Roistacher, 1993; Roistacher et. al., 2000, Citado por Alonso, 2003). Navas-Castillo y Moreno (1993) encontraron que el efecto de la temperatura de incubación depende de la combinación hospedero-aislado. En algunas combinaciones, los síntomas en altas temperaturas son más intensos que en temperaturas frías mientras que en otras combinaciones ocurre lo contrario (Alonso, 2003).

Protección cruzada:

Para confirmar el diagnóstico de la enfermedad se utiliza el ensayo de protección cruzada. Este consiste en sobreinocular las plantas que previamente mostraron los síntomas foliares con dos trozos de corteza de una fuente de psorosis B. Como control e incluye plantas sin sobreinocular y plantas inoculadas sólo con psorosis B. Solo las plantas sanas y las preinoculadas con un virus distinto a psorosis muestran a los 2-6

meses de la inoculación con psorosis B pústulas en los nuevos brotes (foto 102) y manchas foliares características de psorosis B (Levy y Gumpf, 1991; Roistacher, 1993; Guerri, 1999; Roistacher et. al., 2000) . Tomado de Alonso. 2003.

Alonso, 2003 cita que “recientemente, en Italia, han sido preparados anticuerpos monoclonales (mabs) de aislados de CPsV (Djelouah et al, 1999) para su uso en un ELISA sandwich de triple anticuerpo (TAS-ELISA), permitiendo detectar y diferenciar aislados de CPsV de diversas partes del mundo. Los resultados muestran que el empleo del Mabs IgG (13C5) en el TAS-ELISA es una poderosa herramienta para la detección del CPsV y podría ser usada en el diagnóstico y programas de cuarentena. El ensayo ofrece suficiente sensibilidad para detectar el virus en bajas concentraciones, en estaciones no favorables del año o en muestras compuestas que incluyen algún material sano. El hecho es que este detecta todos los aislados disponibles sugiriendo que este Mabs reconoce un epítoto universal, distribuido en un amplio rango de variantes (Alioto et al, 1999)”.

Otras técnicas de diagnóstico para este virus es el RT-PCR, que es capaz de detectar en árboles de campo infectados y en condiciones de invernadero, CPsV en concentraciones sustancialmente más bajas que aquellas requeridas para la detección por inmunoensayos y microscopía electrónica (García et al, 1997. Citado por Alonso 2003).

10. Fotografías:



Figura 1. Síntomas de CPsV en hoja de T. Dweet. (Bertalmio, INIA Salto Grande)

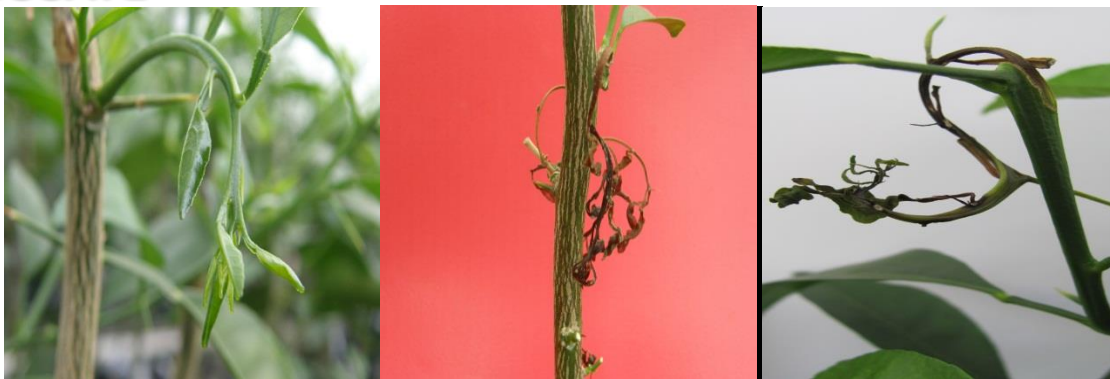


Figura 2. Síntoma conocido como reacción de Shock, causado por CPsV en plantas para plantar (Bertalmio, INIA Salto Grande).

11. Referencias bibliográficas:

Maruchi Alonso E., 2003. La psorosis viral de los cítricos. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. FAO. www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1040/cuf0006.pdf

Milne, R.; García, M.L; Moreno, P. 2003. Citrus Psorosis Virus. Description of plant viruses. <http://www.dpvweb.net/dpv/showadpv.php?dpvno=401#seed>

Moreno, P.; Guerri, J.; García, M.L. 2015. The psorosis disease of citrus: a pale light at the end of the tunnel. Review. Journal of Citrus Pathology, 2(1). 18 p.

Roistacher, C.N. 1991. Psorosis complex: psorosis-a, psorosis –B and ringspot. In: Graft-Transmissible Diseases of Citrus – Handbook for detection and diagnosis. Pp 115-126. Ed. IOCV, FAO.

SENASA, 2017. Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas. Psorosis de los cítricos CPsV.

12. Referencias fotográficas:

Ana B. 2017 INIA

Autor: DGSA/Uruguay/Noviembre 2017.