

PRESENCIA DE VIRUS EN DURAZNO, CIRUELO Y CHABACANO DE LOS ESTADOS DE ZACATECAS Y QUERÉTARO, MÉXICO

PRESENCE OF VIRUS IN PEACH, PLUM AND APRICOT FROM THE STATES OF
ZACATECAS AND QUERÉTARO, MEXICO

Rodolfo Velásquez Valle

Campo Experimental Zacatecas - INIFAP, km 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo, Calera de V. R.,
Zacatecas, MÉXICO. C. P. 98500. Correo-e: fitovalle58@yahoo.com.mx

RESUMEN

Existe poca información acerca de la presencia de enfermedades provocadas por virus en viveros comerciales y huertas experimentales de durazno, ciruelo y chabacano en México, por lo cual el objetivo de este trabajo consistió en identificar los virus presentes en prunáceas de los estados de Zacatecas y Querétaro, México. Durante 2010 se obtuvieron muestras de follaje de esos frutales para ser analizadas mediante la técnica DAS-ELISA para los virus Tobacco ring spot virus (TRSV: virus de la mancha anillada del tabaco), Peach rosette mosaic virus (PRMV: virus del mosaico roseteado del durazno), Prunus necrotic ring spot virus (PNRSV: virus de la mancha necrótica anillada de las prunáceas) y Prune dwarf virus (PDV: virus del enanismo del durazno). Se confirmó la presencia de esos virus en durazno, ciruelo y chabacano de ambos estados, pero su incidencia fue variable: de 75 a 91.1 % para TRSV, de 62.5 a 100 % para PRMV de 31.1 a 100 % para PNRSV en viveros comerciales de Zacatecas. La incidencia de PDV, PRMV, TRSV y PNRSV resultó de 100, 100, 88.8 y 11.1 %, respectivamente, en una huerta experimental en Querétaro. La incidencia de los mismos virus fue de 100, 45.7, 100 y 26.2 % en una huerta experimental de Zacatecas.

Palabras clave: TRSV, PRMV, PDV, PNRSV, frutales de hueso.

ABSTRACT

There is few information concerning the presence of viral diseases in commercial nurseries and experiment orchards of peach, plum and apricot in Mexico, in consequence the goal of this report was to identify the viruses in stone fruits in the states of Zacatecas and Querétaro, Mexico. During 2010 peach, plum and apricot foliage samples were obtained to be analyzed by means of the technique DAS-ELISA for the Tobacco ring spot virus (TRSV), Peach rosette mosaic virus (PRMV), Prunus necrotic ring spot virus (PNRSV), and Prune dwarf virus (PDV). Presence of these viruses was confirmed in peach, plum, and apricot of both states, however, their incidence was variable; from 75 to 91.1 %, from 62.5 to 100 %, from 31.1 to 100 % for TRSV, PRMV, and PNRSV in commercial nurseries of Zacatecas. The incidence of PDV, PRMV, TRSV, and PNRSV was 100, 100, 88.8, and 11.1 % respectively in an experimental orchard in Queretaro. The incidence of the same viruses was 100, 45.7, 100, and 26.2 % in an experimental orchard in Zacatecas.

Keywords: TRSV, PRMV, PDV, PNRSV, stone fruits.

INTRODUCCIÓN

Aunque solamente el 8 % de la superficie nacional abierta al cultivo se encuentra establecida con frutales, en ella se generan recursos para los productores y es fuente permanente de empleo en el medio rural. En la región norte centro de México se produce aproximadamente el 60 % del durazno (*Prunus persica* [L.] Batsch). En esta región se cultivan cerca de 25,000 hectáreas, donde más de 3,000 productores y sus familias dependen de ese cultivo. A nivel nacional destacan los estados de Michoacán, Zacatecas, estado de México, Chihuahua y Puebla, en cuyas huertas se cosecha el 75 % de la producción mexicana (Sánchez y Rumayor, 2010). De acuerdo con Zegbe *et al.* (2005), entre las principales enfermedades del durazno en Zacatecas se encontraban las provocadas por hongos como la cenicilla polvorienta, verrucosis y la pudrición café del fruto, pero no se mencionaba la presencia de sintomatologías asociadas con infecciones virales.

En los viveros comerciales de prunáceas en Zacatecas es común encontrar plántulas de ciruelo (*P. armeniaca* L.) y chabacano (*P. domestica* L.) que pueden contribuir a la epidemiología de la enfermedad actuando como hospederos de virus y/o vectores. Velásquez y Medina (2005) indicaron la presencia de vectores de virus como ácaros y nematodos en las huertas de prunáceas de Zacatecas y Aguascalientes, lo cual corroboró un reporte previo que mencionaba la presencia de eriófidios vectores de virus y del virus del mosaico del durazno en Zacatecas, entre otras regiones de México (Oldfield *et al.*, 1995). Un estudio llevado a cabo en los estados mexicanos de Puebla y Morelos indicó la presencia del virus de la mancha necrótica anillada de las prunáceas (PNRSV) (Montoya-Piña *et al.*, 2007). El conocimiento de la presencia de enfermedades virales así como de cualquier otro tipo, es el primer paso hacia su manejo exitoso.

Por lo anteriormente expuesto, el propósito del trabajo consistió en identificar los virus presentes en materiales de prunáceas en huertas experimentales y viveros comerciales en los estados de Zacatecas y Querétaro, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante 2010 se realizaron dos recorridos (a inicio y mediados de año) en viveros comerciales de frutales de hueso en los municipios de Jerez y Sombrerete, Zacatecas. De cada uno de los viveros visitados se obtuvieron una o varias muestras compuestas de follaje proveniente de plantas representativas de esos viveros (aparentemente sanas).

Simultáneamente se llevó a cabo un muestreo de huertas experimentales de durazno en los estados de Zacatecas y Querétaro. Estos muestreos abarcaron materiales con características agronómicas sobresalientes de durazno, pero también se tomaron muestras de follaje que presentaban síntomas de posible infección viral como mosaico o deformación foliar.

En el estado de Zacatecas se colectaron 225 muestras (92.6 %) y en Querétaro se obtuvieron 18 (7.4 %); las muestras provenían de viveros comerciales (25.0 %) y huertas experimentales (75.0 %). Se obtuvieron muestras en 14 viveros comerciales ubicados en el municipio de Jerez, Zacatecas; en la mayoría de ellos se realizaron muestreos durante enero y julio de 2010.

Las muestras colectadas se trasladaron al Campo Experimental Zacatecas (INIFAP), donde se sometieron a la prueba de serología denominada DAS-ELISA para la detección de los virus *Tobacco ring spot virus* (TRSV): virus de la mancha anillada del tabaco, *Peach rosette mosaic virus* (PRMV): virus del mosaico roseteado del durazno, *Prunus necrotic ring spot virus* (PNRSV): virus de la mancha necrótica anillada de las prunáceas y *Prune dwarf virus* (PDV): virus del enanismo del durazno empleando los antisueros comerciales y protocolos del fabricante (AGDIA, INC). La lectura de absorbancia se realizó en un espectrofotómetro Plate Reader Mca. DAS Mod. A 1 a una longitud de onda de 405 nm. Como criterio para determinar el límite de detección se utilizó el valor duplicado de la desviación estándar (S) del testigo negativo. Los valores superiores a este límite de detección se consideraron positivos, como lo mencionan Pérez-Moreno *et al.* (2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron y analizaron por medio de DAS-Elisa un total de 243 muestras de diferentes frutales de hueso, localidades y sistemas de producción (viveros o huertas experimentales). Por lo que respecta a los hospederos, la mayoría de las muestras (89.1 %) fueron tomadas de árboles o plántulas de durazno; el 7.8 % de las muestras se colectó en árboles o plántulas de ciruelo y solamente el 2.9 % del total de muestras se tomó de árboles o plántulas de chabacano.

Incidencia de virus en viveros comerciales

Se identificó la presencia del PNRSV, PDV, PRMV y TRSV en los viveros muestreados, independientemente del frutal cultivado. Durante el primer recorrido se visitaron 12 viveros en los cuales se colectaron 15 muestras de follaje de durazno y una de ciruelo; la incidencia general de TRSV, PRMV, PNRSV y PDV (sin tomar en cuenta el hospedero) resultó de 75, 62.5, 43.7 y 100 %, respectivamente. En la muestra de ciruelo no se identificó al PRMV.

En el segundo recorrido se colectaron 45 muestras de las cuales 38 (84.4 %) pertenecían a durazno, seis (13.3 %) a ciruelo y una (2.2 %) a chabacano; para el análisis de las muestras colectadas en este recorrido solamente se contaba con los kits de DAS-ELISA para TRSV, PRMV y PNRSV. La incidencia de estos virus, independientemente del hospedero o manejo del vivero, fue de 91.1, 100 y 31.1 %, respectivamente. Las muestras de durazno se encontraban infectadas por los tres virus analizados en esta fase del trabajo. Asimismo,

mo, las muestras de ciruelo y chabacano también resultaron positivas a los tres virus analizados, incluyendo al PRMV, que no había sido detectado en las muestras de ciruelo colectadas en otro vivero durante el primer recorrido. Es importante considerar que el número de muestras de ciruelo y chabacano es menor que el de durazno, esto debido a la disponibilidad comercial de esos materiales en la región.

La incidencia del PNRSV en los viveros de Zacatecas parece elevada (31.1 a 43.7 %) en comparación con la reportada (14 %) para viveros de durazno en Jordania (Salem *et al.*, 2003), tomando en cuenta que el medio de disseminación más frecuente es por polen, aunque las prácticas de injerto o poda también podrían contribuir a la disseminación del patógeno; sin embargo, la comparación entre las huertas de Jordania (Salem *et al.*, 2003) y los viveros en Zacatecas debe considerarse con cautela dada la diferencia en ambiente, genotipos de durazno, del patógeno y de manejo de huertas y viveros.

Es importante destacar la alta incidencia de PDV, un patógeno que bajo condiciones de campo se disemina por medio del polen proveniente de árboles infectados (Uyemoto y Scott, 1992), razón por la cual es probable que su elevada incidencia en los viveros se deba a los cortes de poda que reciben las plántulas como parte de su manejo rutinario; adicionalmente, no se conocen vectores insectiles de este virus (Sutic *et al.*, 1999). La incidencia de este virus en viveros chilenos alcanzó solamente el 17.1 %, aunque este valor comprende también los resultados de otros frutales en los mismos viveros (Herrera y Madariaga, 2002).

El número de muestras infectadas con PRMV en viveros comerciales varió de 62.5 a 100 %, el cual es elevado, pero se debe considerar que la transmisión por medio de nematodos del género *Xiphinema* ha sido ampliamente mencionada (Sutic *et al.*, 1999; Urek *et al.*, 2003) y que la presencia de estos nematodos en por lo menos un vivero de Jerez ya ha sido reportada (Velásquez y Medina, 2005).

Incidencia de virus en huertas experimentales

Se colectaron muestras de durazno y chabacano en dos huertas experimentales localizadas en los estados de Zacatecas y Querétaro.

En la huerta experimental ubicada en el municipio de Huimilpan, Querétaro, se colectaron 18 muestras, de las cuales 12 pertenecían a árboles de ciruelo y seis a chabacano. Pese a que en esta huerta se identificó la presencia de los cuatro virus mencionados previamente, su incidencia fue variable; destaca la presencia del PDV, PRMV y TRSV por su alta incidencia, 100, 100 y 88.8 %, respectivamente, en tanto que la incidencia de PNRSV alcanzó apenas el 11.1 %.

En la huerta experimental muestreada en Zacatecas se obtuvieron 225 muestras de follaje de árboles de durazno, en las cuales se identificó la presencia de los cuatro virus analizados

con incidencia del 100 % en el caso del TRSV y el PDV, y para PRMV y PNRSV de 45.7 y 26.2 %, respectivamente.

De acuerdo con Scott *et al.* (1989), Pusey y Yadava (1991), la incidencia de PNRSV es común en la mayoría de las zonas cultivadas con frutales de hueso, aunque la infección en árboles de durazno causa síntomas como anillos cloróticos en el follaje, cambios en el color del fruto, retraso en la maduración así como necrosis y punteado de la corteza; en árboles adultos puede reducir el rendimiento hasta en 47 %; según Dal Zotto *et al.* (1999), en viveros la infección por este virus se manifiesta como reducción en el desarrollo de las plántulas. El virus puede ser transmitido por medio del polen pero también puede ser distribuido mediante materiales vegetativos, por lo que es importante su detección en los viveros de Zacatecas; sin embargo, es importante destacar que la sintomatología observada en las huertas experimentales de durazno en Zacatecas o Querétaro no corresponde completamente con lo reportado en otras áreas productoras de durazno.

Por otro lado, algunos síntomas como los relacionados con el fruto pueden haber sido atribuidos a factores ambientales (ataque de plagas y enfermedades fungosas) que no han sido reportados en esta parte del país. La incidencia en viveros comerciales y huertas experimentales del PNRSV en este trabajo oscila entre 11.1 y 43.7 %, la cual contrasta marcadamente con la reportada, 100 %, para huertas jóvenes en Carolina del Sur, EUA (Scott *et al.*, 1989), donde puede alcanzar ese valor debido al empleo de yemas infectadas con ese virus; esta práctica no es común en Zacatecas. El virus puede sobrevivir en los portainjertos, y al emplear material libre de virus, como las yemas, se corre el riesgo de infectarlas (Herrera y Madariaga, 2002); si bien actualmente la práctica del empleo de porta injertos es poco común en Zacatecas, es probable que se requiera comprobar la ausencia de virus tanto en el material a injertar como en el portainjerto.

La incidencia de PRMV en este trabajo osciló entre 45.7 y 100 %, la cual puede ser considerada como elevada tomando en consideración que dicho virus puede ser transmitido por el nematodo *Xiphinema revisi* Dalmasso (Stobbs y Van Schagen, 1996). Especímenes de este género ya habían sido reportados en huertas comerciales de prunáceas en Zacatecas (Velásquez y Medina, 2005), por lo que es probable que constituyan un factor a considerar en la disseminación del virus.

Un estudio llevado a cabo en Michigan, EUA, reveló que algunos aislamientos de este virus no pueden ser transmitidos por el pulgón *Myzus persicae* Sulzer, causante de las principales plagas de durazno a nivel mundial (Dias y Cation, 1976).

Aunque la presencia del TRSV en frutales de hueso es considerada como de escasa importancia y casi limitada a cereza (*Prunus* spp) en Norteamérica (FAO e IPGRI, 1996), su elevada incidencia en viveros y huertas experimentales infectando árboles de durazno, ciruelo y chabacano plantea la necesidad de profundizar en el papel de este patógeno

Cuadro 1. Porcentaje de muestras de prunáceas con diferente número de agentes virales por muestra.

Hospedero	Número de agentes virales presentes por muestra	Sistema de producción (%)		Total (%)
		Vivero comercial	Huerta experimental	
Durazno	1	2.04	0.00	2.04
	2	13.11	27.05	40.16
	3	4.92	32.78	37.70
	4	1.64	7.79	9.43
Ciruelo	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	2.87	4.09	6.96
	4	0.00	0.81	0.81
Chabacano	1	0	0	0
	2	0.00	0.81	0.81
	3	0.40	1.64	2.04
	4	0	0	0
			Total	99.95

en la producción de frutales de hueso. De manera similar al PRMV, el TRSV es diseminado por diversas especies del género *Xiphinema* en diferentes partes del mundo y en diversos hospederos, incluyendo plantas herbáceas como la soya (*Glycine max* L.) (McGuire y Douthit, 1978; Griesbach y Maggenti, 1989; Brown *et al.*, 1994).

Es importante destacar la naturaleza de las infecciones virales de prunáceas en las huertas experimentales y viveros comerciales muestreados en Zacatecas y Querétaro: en solamente cinco de las muestras (2.04 %) se registraron infecciones simples (un solo virus); coincidentemente, esas muestras provenían de viveros de durazno. En el resto (97.96 %) se registró la presencia de dos o más virus por muestra. En general, el porcentaje de muestras con uno, dos, tres y cuatro virus resultó de 2.04, 40.97, 46.7 y 10.24 %, respectivamente (Cuadro 1).

El número de muestras infectadas usualmente es mayor en las huertas experimentales que en los viveros (Cuadro 1), posiblemente debido al mayor tiempo de exposición a vectores así como al manejo sanitario deficiente, especialmente en cuanto a la detección y eliminación de árboles enfermos, así como en el empleo adecuado de herramientas de injerto y poda. Es importante enfatizar que en forma individual algunos virus como PRMV y PDV alcanzaron incidencia de 100 % en muestras provenientes de viveros.

La forma más eficiente de control de los virus en frutales es la utilización de material limpio en el establecimiento de los huertos (Herrera y Madariaga, 2002). Los muestreos en los viveros indican que existe una alta proporción de plántulas infectadas de acuerdo con la alta incidencia de muestras positivas a la mayoría de los virus analizados, lo cual indica un

manejo deficiente de los mismos; por lo tanto, es importante la capacitación de los productores de las plántulas de frutales de hueso para producir material libre de virus, así como a los productores de estos frutales para el manejo de huertas comerciales que mantenga en lo posible una baja incidencia de enfermedades virales.

CONCLUSIONES

Se identificó la presencia en viveros y huertas experimentales de Zacatecas y Querétaro de los virus de la mancha anillada del tabaco (TRSV), del enanismo de las prunáceas (PDV), del mosaico roseteado del durazno (PRMV) y de la mancha anillada necrótica de las prunáceas (PNRSV).

En la mayoría de las muestras colectadas y analizadas se detectaron infecciones mezcladas, donde predominaron las que involucraban dos y tres virus. Las infecciones mezcladas más comúnmente detectadas fueron TRSV- PRMV-PDV y TRSV - PDV.

LITERATURA CITADA

- Brown, D. J. F.; Halbrendt, J. M.; Jones, A. T.; Vrain, T. C.; Robbins, R. T. 1994. Transmission of three North American nepoviruses by populations of four distinct species of the *Xiphinemaamericanum* group. *Phytopathology* 84: 646-649.
- Dal Zotto, A.; Nome, S. F.; Di Rienzo, J. A.; Docampo, D. M. 1999. Fluctuations of *Prunus* necrotic ring spot virus (PNRSV) at various phenological stages in peach cultivars. *Plant Disease* 83: 1055-1057.
- Dias, H. F.; Cation, D. 1976. The characterization of a virus responsible for peach rosette mosaic and grape decline in Michigan. *Canadian Journal of Botany* 54: 1228-1239.

- Food and Agriculture Organization and International Plant Genetic Resource Institute. 1996. Stone fruits. Edited by M. Diekmann; C. A. J. Putter. FAO/IPGRI Technical guidelines for the safe movement of germplasm. No. 16. 111 p.
- Griesbach, J. A.; Maggenti, A. R. 1989. Vector capability of *Xiphinema americanum* sensu lato in California. *Journal of Nematology* 21: 517-523.
- Herrera, M. G.; Madariaga, V. M. 2002. Incidencia de Prunus necrotic ring pot virus (PNRSV), prune dwarf virus (PDV), tomato ringspot virus (ToRSV) y plum pox virus (PPV) en viveros de frutales de carozo en la zona central de Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 62: 38-45.
- McGuire, J. M. and Douthit, L. B. 1978. Host effect on acquisition and transmission of Tobacco ringspot virus by *Xiphinema americanum*. *Phytopathology* 68: 457-459.
- Montoya-Piña, J. V.; Alcasio-Rangel, S., Camarena-Gutiérrez, G.; de la Torre-Almaráz, R. 2007. Caracterización biológica y molecular de un virus asociado con el moteado amarillo del durazno en México. *Memorias. XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Resumen* 224.
- Oldfield, G. N.; Creamer, R.; Gispert, C.; Osorio, F.; Rodríguez, R.; Perring, T. M. 1995. Incidence and distribution of peach mosaic and its vector, *Eriophyes insidiosus* (Acari:Eriophyidae) in Mexico. *PlantDisease* 79: 186-189.
- Pérez-Moreno, L.; Santiago-Gómez, D.; Rico-Jaramillo, E.; Ramírez-Malagón, R.; Mendoza-Celedón, B. 2008. Efecto de virus fitopatógenos sobre características y calidad de ajo (*Allium sativum* L.) en el estado de Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 26: 40-48.
- Pusey, P. I.; Yadava, U. L. 1991. Influence of Prunus necrotic ring spot virus on growth, productivity, and longevity of peach trees. *Plant Disease* 75: 847-851.
- Salem, N.; Mansour, A.; Al-Musa, A.; Al-Nsour, A. 2003. Incidence of *Prunus necrotic ringspot virus* in Jordan. *Phytopathol. Mediterr.* 42: 275-279.
- Sánchez, T. B. I.; Rumayor, R. A. F. 2010. Evaluación del impacto económico, social y ambiental del proyecto manejo integral de huertos de durazno en el estado de Zacatecas. *Folleto Técnico No. 23. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México.* 51 p.
- Scott, S. W.; Barnett, O. W.; Burrows, P. M. 1989. Incidence of *Prunus necrotic ring spot virus* in selected peach orchards of South Carolina. *Plant Disease* 73: 913-916.
- Stobbs, L. W.; Van Schagen, J. G. 1996. Occurrence of peach rosette mosaic virus on grapevine in southern Ontario. *Plant Disease* 80: 105.
- Sutic, D. D.; Ford, R. E.; Tomic, M. T. 1999. *Handbook of plant virus diseases.* CRC Press. LLC. Boca Raton, FL, USA. 553 p.
- Urek, G.; Sirca, S.; Kox, L.; Karssen, G. 2003. First report of the dagger nematode *Xiphinema rivesi*, a member of the *X. Americanum* group, from Slovenia. *Plant Disease* 87: 100.
- Uyemoto, J. K.; Scott, S. W. 1992. Important diseases of *Prunus* caused by viruses and other graft-transmissible pathogens in California and South Carolina. *Plant Disease* 76: 5-11.
- Velásquez, V. R.; Medina, A. M. M. 2005. Presencia de vectores de virus en frutales de hueso en Aguascalientes y Zacatecas. *Memorias. XI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Chihuahua, Chihuahua, México.* p. 336-339.
- Zegbe, D. J. A.; Mena, C. J.; Rumayor, R. A. F.; Reveles, T. L. R.; Medina, G. G. 2005. *Prácticas culturales para producir durazno criollo en Zacatecas. Publicación Especial No. 15. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.* 74 p.