

DISTRIBUCIÓN DE VECTORES Y VIRUS EN FRUTALES DE HUESO EN AGUASCALIENTES Y ZACATECAS

Rodolfo Velásquez-Valle
Luis Roberto Reveles-Torres
Silvia Salas-Muñoz
Jorge Armando Mauricio-Castillo



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN**

MTRO. JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA
Secretario

MTRO. JORGE ARMANDO NARVÁEZ NARVÁEZ
Subsecretario de Agricultura

MTRO. RICARDO AGUILAR CASTILLO
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

MTRO. HÉCTOR EDUARDO VELASCO MONROY
Subsecretario de Desarrollo Rural

LIC. MARCELO LÓPEZ SÁNCHEZ
Oficial Mayor

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI
Director General

DR. RAÚL GERARDO OBANDO RODRÍGUEZ
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

M.C. JORGE FAJARDO GUEL
Coordinador de Planeación y Desarrollo

MTRO. EDUARDO FRANCISCO BERTERAME BARQUÍN
Coordinador de Administración y Sistemas del INIFAP

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

DR. HOMERO SALINAS GONZÁLEZ
Director Regional

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES
Director de Investigación

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ
Director de Planeación y Desarrollo

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVAIS
Director de Administración

DR. FRANCISCO GPE. ECHAVARRÍA CHÁIREZ
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

Distribución de vectores y virus en frutales de hueso en Aguascalientes y Zacatecas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas
y Pecuarias
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
México, D.F.
C.P. 04010 México, D.F.
Teléfono (55) 3871-8700

ISBN: 978-607-37-0470-0

Primera Edición: Noviembre de 2015

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia o por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la institución.

Cita correcta:

Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres L.R., Salas-Muñoz, S. y Mauricio-Castillo, J.A. 2015. Distribución de vectores y virus en frutales de hueso en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto Técnico Núm 67. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC – INIFAP, 30 páginas.

CONTENIDO

Introducción	1
Nematodos vectores	4
Ácaros vectores de virus	8
Otros medios de diseminación	9
Resultados	12
Conclusiones	23
Literatura citada	24

DISTRIBUCIÓN DE VECTORES Y VIRUS EN FRUTALES DE HUESO EN AGUASCALIENTES Y ZACATECAS

Rodolfo Velásquez-Valle¹
Luis Roberto Reveles-Torres¹
Silvia Salas-Muñoz¹
Jorge Armando Mauricio-Castillo²

INTRODUCCIÓN

En México se cultivan aproximadamente 40,000 hectáreas con dos tipos de durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch); el primero incluye cultivares de pulpa suave y hueso suelto, conocidos como de mesa y aptos para el consumo en fresco, mientras que en el segundo se incluyen aquellos cuyo fruto es amarillo de pulpa firme, dulce y de hueso pegado, apto para consumo en fresco e industria (Rincón *et al.*, 2004). En Aguascalientes se cultiva principalmente durazno de mesa mientras que en Zacatecas se produce durazno para la industria, en ambos estados se explotan alrededor de 17,000 hectáreas de durazno.

¹ Investigadores de los Programas de Fitopatología y Biología Molecular del Campo Experimental Zacatecas.

² Investigador de la “Unidad Académica de Agronomía” de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

En Zacatecas el 80% de las huertas se explotan bajo condiciones de temporal (SAGARPA, 1998; Zegbe, 2004; Zegbe *et al.*, 2005) y existen plantaciones aisladas o domésticas de otros frutales de hueso como chabacano (*P. armeniaca* L.) y ciruelo (*P. domestica* L.), principalmente.

El cultivo del durazno en esta región del país ha enfrentado periódicamente el ataque de patógenos principalmente de naturaleza fungosa como la cenicilla polvorienta (*Sphaerotheca pannosa*), la verrucosis (*Taphrina deformans* (Burk.) Tulasne), roya (*Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel & Litv.) y la pudrición morena del fruto (*Monilinia* spp.). Otros reportes previos (Oldfield *et al.*, 1995; Montes, 2000) consignaban la presencia de ácaros y nematodos vectores de virus en Aguascalientes y Zacatecas, aunque sin información detallada acerca de la dispersión de los mismos en ambos Estados.

Los virus que afectan a las plantas son parásitos obligados y submicroscópicos compuestos de ácido nucleico y proteínas que se propagan únicamente en el interior de las células vivas y que tienen la capacidad de producir enfermedad. El género *Potyvirus* comprende virus con partículas flexibles o filamentosas con 680 a 690 nm de longitud y de 11 nm de diámetro; el miembro tipo es el virus Y de la papa, de donde toma su nombre en inglés, mientras que los miembros del

género *Nepovirus* consisten de partículas isométricas de 28 a 30 nm de diámetro; alrededor de 12 – 13 miembros de este género son transmitidos por nematodos cuyo miembro tipo es el virus de la mancha anular del tabaco; los miembros de este género poseen un amplio rango de hospederos cultivados y silvestres, comúnmente son transmitidos por semilla y polen y pueden ser transmisibles de plantas leñosas o herbáceas a otras hospederas herbáceas (Pérez y Rico, 2004; Shurtleff y Averre III, 2000).

La transmisión es el proceso utilizado por los virus para superar barreras, generalmente compuestas por materiales inertes, y penetrar las plantas; de esta manera ingresan al interior de las células de la planta huésped, como los árboles de durazno, por ejemplo, donde llevan a cabo su proceso de replicación; los virus que afectan vegetales han desarrollado distintos recursos para asegurarse que ocurra la transmisión de una planta a otra; entre estos destacan la transmisión por semilla, vegetativa o mediante el empleo de otros organismos llamados vectores.

Un vector se define como aquel organismo o agente que transmite algún tipo de inóculo, en este caso, un virus y es, por consiguiente, capaz de diseminar una enfermedad.

Aproximadamente 13 órdenes de invertebrados contienen algún miembro que se alimenta o vive regularmente en vegetales; de estos grupos de invertebrados al menos 10 contienen vectores de virus vegetales; entre ellos destacan los ordenes Dorylaimida (Nematoda) y la familia Eriophyidae (Artropoda) (Matthews, 1992).

Nematodos vectores

Los nematodos son “gusanos” redondos, no segmentados, de tamaño microscópico, generalmente transparentes que viven en el suelo; estos organismos se alimentan de raíces de plantas infectadas por virus y posteriormente se mueven hacia las de plantas sanas que eventualmente pueden ser infectadas. Éstos nematodos están provistos de un estilete mediante el cual se alimentan. Tanto las larvas como los adultos pueden adquirir y transmitir los virus pero estos no pueden pasar a través de las mudas larvarias o huevecillos; después de cada muda las larvas o adultos resultantes deberán alimentarse de las raíces de una planta enferma para adquirir nuevamente el virus y poder transmitirlo nuevamente (Pérez y Rico, 2004).

Algunos de los virus que afectan a los frutales de hueso son transmitidos por nematodos, principalmente por aquellos

pertenecientes a la familia Longidoridae; por ejemplo, el mosaico roseteado del durazno (PRMV) puede ser diseminado por los nematodos *Xiphinema americanum* Cobb y *Longidorus diadecturus* Eveleigh & Allen; mientras que los virus de la mancha anillada del jitomate (TomRSV), mosaico amarillo de los brotes del durazno, mancha anillada del tabaco (TobRSV) así como el del mosaico roseteado son transmitido por algunas especies del género *Xiphinema* como: *X. americanum*; *X. rivesi* Dalmasso y *X. californicum* Lamberti & Bleve-Zacheo. Otros nepovirus que afectan al durazno son transmitidos por *X. diversicaudatum* (Micoletzky) Thorne así como otras especies del género *Longidorus*. Se sabe que *X. americanum* también puede diseminar al virus de la hoja áspera del cerezo (CLRV) (APS, 1995; Téliz *et al.*, 1966; Urek *et al.*, 2003). Se ha reportado que algunas especies del grupo *Xiphinema* pueden ser vectores más eficientes; *X. bricolensis* , por ejemplo, transmite eficientemente una de las cepas del virus que provoca la madera rugosa de durazno; Lamberti y Rocca, mencionados por Brown *et al.*, (1994) han señalado que *X. californicum*, *X. rivesi*, *X. utahense* y *X. occidium* y/o *X. thornei* transmitirían TomRSV en California, este de EUA, Oregon y Columbia Británica, Canadá, respectivamente. En Aguascalientes, Téliz *et al.*, (1980) señalaron la presencia de *X. americanum* en el suelo de viñedos afectados por la

enfermedad conocida como corteza corchosa – madera rugosa de la vid.

Las especies del género *Xiphinema* son ectoparásitos comúnmente encontrados en suelos con textura media aunque los daños más severos ocurren en suelos arenosos; *Longidorus* sp es más frecuentemente encontrado en los primeros 20 cm del suelo, por el contrario, *X. diversicaudatum* es encontrado desde 20 hasta 60 cm de profundidad y en el caso de *X. index* en viñedos puede ocurrir desde 30 hasta 60 cm de profundidad en suelos pedregosos; estos parásitos se alimentan cerca de las puntas de las raíces pequeñas donde pueden causar lesiones negras de aspecto hundido que pueden reducir el rendimiento de las plantas afectadas (Jones, 1993; Shurtleff y Averre III, 2000).

Xiphinema spp. es un nematodo delgado, de gran longitud; llega a medir desde 1.3 hasta 5.5 mm o aún más; posee un estilete largo, recto y delgado, de 60 a 250 μm con la base expandida (sin nódulos basales), donde se adhieren los músculos; el estilete está compuesto de un odontoestilete (la parte anterior del estilete) y un odontóforo no esclerotizado (la base expandida del estilete) (Figura 1). Una característica distintiva del estilete es que posee un doble anillo guía que se

localiza cerca de la unión del odontóforo y odontoestilete (Shurtleff y Averre III, 2000).

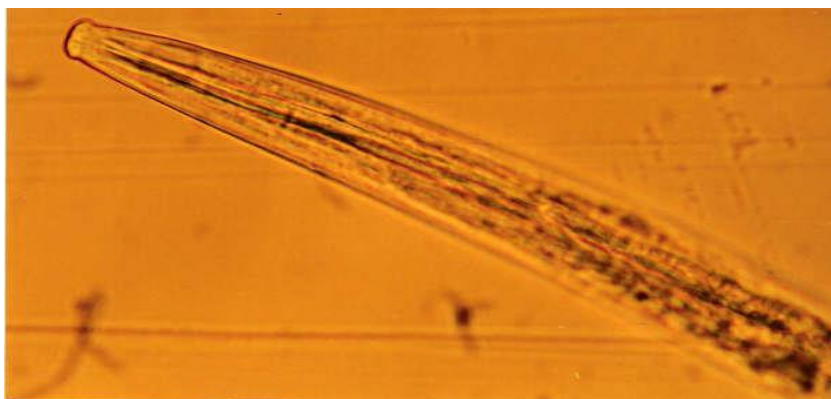


Figura 1. Región cefálica de un individuo de *Xiphinema* spp.

Por su parte, los nematodos pertenecientes al género *Longidorus* se caracterizan por ser de gran longitud; de 2 a 11 mm y delgados; poseen un estilete muy largo (más de 180 μm); presentan un anillo guía rodeando la mitad anterior del odontoestilete. Las especies de este género que transmiten virus generalmente retienen esta habilidad por menos de dos meses; sin embargo numerosas malas hierbas son hospederos de estos nematodos y de los virus de manera que los virus son fácilmente re-adquiridos y por lo tanto la transmisión al cultivo es continua. En algunos tipos de suelo es común encontrar poblaciones de *Longidorus* sp. hasta 60 – 90 cm de

profundidad; su ciclo de vida puede tomar desde varias semanas hasta varios años (Shurtleff y Averre III, 2000).

Ácaros vectores de virus

Los ácaros, especialmente la familia Eriophidae, han sido previamente señalados como vectores de virus, por ejemplo, el virus del mosaico del durazno (PMV) es transmitido por el ácaro de las yemas (*Eriophyes insidiosus* Keifer & Wilson), el cual se alimenta y reproduce sobre los primordios de la hoja dentro de las yemas; se ha mencionado que un solo ácaro infectivo puede transmitir el virus a un árbol sano; se ha sugerido que la transmisión de este virus se efectúa de una manera semipersistente; además esta plaga puede ser acarreada por el viento; esta enfermedad, el mosaico del durazno, fue inicialmente reportada en Colorado y Texas, EUA, en 1931 aunque después se le encontró en otros estados de ese país así como en 11 estados de México (APS, 1995; Gispert *et al.*, 1998; Hewitt and Grogan, 1967; James and Howell, 1998; Sutic *et al.*, 1999). Otros miembros de esta misma familia están involucrados en la transmisión de otros virus; *Eriophyes inaequalis* Wilson & Oldfield transmite el virus de la hoja moteada del cerezo que también puede infectar durazno y chabacano; esta enfermedad se ha reportado en el

noroeste de Estados Unidos de América y en la Columbia Británica en Canadá (APS, 1995).

En las áreas productoras de frutales de hueso poco se conoce acerca de la presencia de nematodos y eriófidos vectores de virus por lo que es importante dar a conocer su ocurrencia a fin de lograr un mejor manejo fitosanitario de estos cultivos.

Otros medios de diseminación

Existen otros medios de diseminación de virus en prunáceas; Uyemoto *et al.* (2003) señalaron que se ha demostrado experimentalmente la transmisión, aparentemente en forma mecánica, del *Prune dwarf virus* (PDV) y del *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV) por el trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande); otros insectos como el piojo harinoso *Phenacoccus aceris* Sign. han sido señalados como vectores del virus de la cereza pequeña (APS, 1995). Previamente, Uyemoto *et al.*, (1992) mencionaron que las abejas en una huerta de durazno en California, EUA, estaban contaminadas con los virus del enanismo y de la mancha necrótica anillada de prunáceas y que probablemente contribuirían a la dispersión de polen contaminado con esos virus. Los áfidos o pulgones constituyen una amenaza potencial por su habilidad para transmitir enfermedades virales como la conocida como

sharka; en un estudio llevado a cabo en Pennsylvania, EUA se demostró que los áfidos *Myzus persicae* (Sulzer), *Brachycaudas persicae* (Passerini), *Aphis spiraecola* Patch y *A. fabae* (Scop.) fueron capaces de transmitir consistentemente ese virus a plantas jóvenes de durazno (Gildow *et al.*, 2004).

El género *Prunus* comprende más de 400 especies que incluyen frutales de hueso, almendros y un gran número de ornamentales; la diversidad de éste género se ve reflejada en el elevado número de enfermedades causadas por virus y agentes parecidos a virus; se han reportado más de 100 a nivel mundial. La sintomatología causada por infección viral en frutales de hueso es bastante amplia y frecuentemente uno o varios síntomas son compartidos por dos o más enfermedades en diferentes frutales; sin embargo, entre los más comunes se encuentran mosaicos, retraso en el desarrollo, cambios de color en flores, brotes en escoba de bruja, madera rugosa bajo la línea del suelo en el tallo, gomosis, moteado y deformación de frutos así como un declinamiento general (APS, 1995, Bitterlin *et al.*, 1988; Mink y Howell, 1980; Uyemoto y Scott, 1992).

Los síntomas ocasionados por virus en las plantas no son suficientes para un diagnóstico seguro, ya que la sintomatología varía con la planta y su expresión es

influenciada por el medio ambiente; del mismo modo sucede con la variante del virus. La detección e identificación de este tipo de organismos se realiza mediante pruebas de laboratorio (serología, hibridación molecular, PCR) o de invernadero (inoculación a plantas indicadoras). La prueba de inmunoabsorción con enzimas ligadas o ELISA es un método confiable y rápido para la detección de virus ya que hace posible la detección de cantidades muy pequeñas de estos agentes y permite estimar la concentración de estos patógenos en el tejido enfermo; se han propuesto distintas variaciones al procedimiento básico con el propósito de optimizar las pruebas a fin de alcanzar un objetivo particular; el procedimiento es especialmente conveniente cuando se requieren un gran número de pruebas y es altamente sensitivo a concentraciones tan reducidas como 1 a 10 ng/ml. (Matthews, 1992; Pérez y Rico, 2004).

El objetivo de esta publicación consiste en dar a conocer la presencia y distribución de vectores, especialmente eriófidos y nematodos así como la de potyvirus en frutales de hueso en Aguascalientes y Zacatecas.

Resultados

De acuerdo con el análisis de muestras de yemas y suelo de árboles de durazno criollo y mejorado, chabacano y ciruelo colectadas en algunos municipios de Aguascalientes, Zacatecas y norte de Jalisco se determinó o confirmó la presencia de nematodos y ácaros previamente reportados (APS, 1995; Oldfield *et al.*, 1995; University of California, 1999) como vectores de virus en esos frutales en Aguascalientes y Zacatecas, así como la presencia de virus pertenecientes al género *Potyvirus* en el follaje de esos frutales.

Para determinar el efecto de la orientación de las ramas sobre la población de eriófidos se contó el número de ácaros en dos yemas vegetativas y una floral de árboles de ciruelo y chabacano; los resultados indican que las yemas de ciruelo cultivar Burmosa localizadas hacia el oeste resultaron con mayor número de ácaros (41.2% de la población total contabilizada) seguidas por las localizadas en el sur (25.9%); mientras que en las yemas localizadas al norte y este se encontró al 17.1 y 15.8% de la población total (Cuadro 1) (Velásquez y Medina, 2005).

Cuadro 1. Presencia de ácaros en yemas florales y vegetativas localizadas en cada punto cardinal de árboles de ciruelo (Cv. Burmosa), ciruelo (no identificado) y chabacano.

Frutal	Orientación				
	Este	Oeste	Norte	Sur	Total
Ciruelo (Cv. Burmosa)	36 ¹ (15.8%)	94 (41.2%)	39 (17.1%)	59 (25.9%)	228
Chabacano	15 (20.3%)	52 (70.3 %)	7 (9.4%)	0 (0.0%)	74
Ciruelo (No identificado)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (100%)	0 (0.0%)	1

¹ Número de ácaros encontrados en cada grupo de yemas.

Los resultados anteriores podrían sustentar la recomendación de dirigir los mayores esfuerzos de manejo hacia la parte de la huerta orientada hacia la dirección viento, de donde podrían originarse nuevas infestaciones de ácaros.

En un estudio nematológico llevado a cabo por Salas-Luévano y Avelar-Mejía (2001) en los viveros de durazno establecidos en Jerez, Zac., se reportó la presencia de géneros fitófagos como *Meloidogyne* sp, *Criconemella* sp, *Helicotylenchus* sp y *Aphelenchoides* sp, entre otros, pero no reveló la presencia de

Xiphinema sp.; por el contrario, en este trabajo se reporta una población de ese nematodo en un árbol de chabacano localizado en un vivero en el municipio de Jerez, Zac., donde no se emplean bolsas individuales por planta y, por lo tanto, su diseminación hacia otras plantas y huertas puede ser mayor ya que estos nematodos requieren solamente una hora o menos para adquirir un virus y pueden transmitirlo por semanas o meses (Shurtleff and Averre III, 2000). En Zacatecas se identificaron individuos de *Xiphinema* sp en huertas comerciales de durazno criollo en los municipios de Jerez y Enrique Estrada; en un árbol aislado de ciruelo en el municipio de Villanueva; en un árbol de ciruelo (Cv. Burmosa) localizado en el Campo Experimental Zacatecas en el municipio de Morelos y en árboles de chabacano y durazno pertenecientes a la huerta experimental de la Facultad de Agronomía de la UAZ localizada en el municipio de Villanueva.

De acuerdo con la investigación documental llevada a cabo por Montes (2000), la presencia del nematodo *Xiphinema* sp en el cultivo de durazno en el estado de Aguascalientes ya había sido reportada, aunque sin mencionar específicamente la ubicación del sitio o sitios de colecta; *X. americanum* fue reportado en el suelo de viñedos de Aguascalientes afectados por una enfermedad llamada corteza corchosa aunque su papel como vector no fue confirmado (Téliz *et al.*, 1980). En el

presente estudio se encontraron poblaciones de *Xiphinema* sp. en árboles pertenecientes a la selección de durazno 26 en el municipio de Asientos y en las selecciones 17, 7, 4, 3 y CP 87 – 9 ubicadas en el municipio de Aguascalientes así como en huertas comerciales de durazno criollo ubicadas en Milpillas, municipio de Jesús María y en otra huerta comercial en el de Rincón de Romos, en suelo proveniente de un árbol de durazno dentro de las instalaciones del Campo Experimental Pabellón en Pabellón de Arteaga y en árboles aislados de durazno y chabacano localizados en el municipio de Jesús María, Ags. También se le detectó en el suelo de un árbol aislado de durazno en el municipio de Lagos de Moreno, Jal.

Es probable que las poblaciones de este nematodo en Aguascalientes y Zacatecas sean relativamente bajas (1 ejemplar por 50 g de suelo); esto puede deberse a que algunas muestras de suelo se colectaron en la época invernal cuando la emisión de nuevas raicillas es escasa y por lo tanto la población de *Xiphinema* sp puede ser reducida; en duraznos perennifolios de Morelos, Méx., Aceves y Téliz (1984) reportaron bajas poblaciones de *Xiphinema* sp sin mencionar la presencia de síntomas virales en los árboles; mientras tanto, Jones (1993) menciona que estos nematodos viven alrededor de raicillas jóvenes. En vid se ha mencionado que poblaciones reducidas de *X. index* y el virus de la hoja de abanico pueden

sobrevivir hasta 4.5 años en raíces de plantas infectadas (Raski *et al.*, 1965) por lo que estas poblaciones de *Xiphinema* sp encontradas en frutales de hueso en Aguascalientes y Zacatecas pudieran ser consideradas como normales. Sin embargo, se reporta que una alta densidad de población de *X. rivesi* consistiría en 5 ejemplares en 100 ml de suelo (Urek *et al.*, 2003), en tanto que en muestras tomadas en árboles sanos de durazno en Georgia, EUA, contenían hasta 10 individuos de *X. pacificum* (Nyczepir y Lamberti, 2001); por otro lado, Van Driel *et al.*, (1990) señalan que el desarrollo de plántulas de durazno y manzana (*Pyrus malus* L.) se ve reducido cuando las poblaciones de *X. americanum* y *X. rivesi* son de 100 individuos en 100 cm³ de suelo aún si no hay partículas virales presentes.

En Zacatecas se detectaron poblaciones de ácaros de la familia Eriophyidae dentro de yemas de durazno criollo localizadas en huertas comerciales en los municipios de Jerez y Enrique Estrada, en seis materiales de ciruelo (Cvs. Ozark, Methley, Laroda, Frontera, Burbank y Burmosa) localizados en Morelos, Zac. así como en chabacano en Jerez y Villanueva, Zac. Los porcentajes de yemas florales y vegetativas infestadas con eriófidos solamente se cuantificaron en los cultivares Laroda, Ozark, Frontera y Burbank se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Presencia (%) de ácaros de la familia Eriophyidae en yemas de los cultivares Laroda, Ozark, Frontera y Burbank.

Tipo de yema	Cultivar			
	Laroda	Ozark	Frontera	Burbank
Floral	35 ¹	93.3	55	75
Vegetativa	28.3	40	36.7	28.3
% Total yemas infestadas	38	66.7	55	62

¹ Porcentaje de yemas infestadas con eriófidos.

Se desconoce si la presencia como plaga de estos eriófidos de las yemas sea un problema severo que retrase o impida la brotación/floración de árboles de chabacano y durazno; epidemiológicamente son importantes al poseer la capacidad de diseminar patógenos virales aún a partir de árboles aislados.

En Aguascalientes se encontraron poblaciones de estos ácaros en las selecciones de durazno 26, 64, 65 y 66 localizadas en el municipio de Asientos. Otras poblaciones de eriófidos se encontraron en yemas de chabacano criollo en Jesús María.

Una gran parte de las yemas parasitadas no mostraban daño exterior pero la parte interna de las mismas estaba necrosada. Estos constituyen los primeros reportes de la plaga en un frutal de hueso, chabacano, diferente a durazno en esta región.

La detección de poblaciones de este eriófido en yemas de ciruelos localizados en Zacatecas ocurrió durante la época invernal, una situación similar se observa bajo las condiciones de California, EUA, las hembras sobreviven al invierno bajo las escamas de las yemas o en grietas de la corteza cercanas a las yemas (University of California, 1999).

La distribución geográfica en Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco de las huertas comerciales o árboles aislados de prunáceas con presencia de vectores (eriófidos y/o *Xiphinema* sp.) se muestra en la Figura 2.

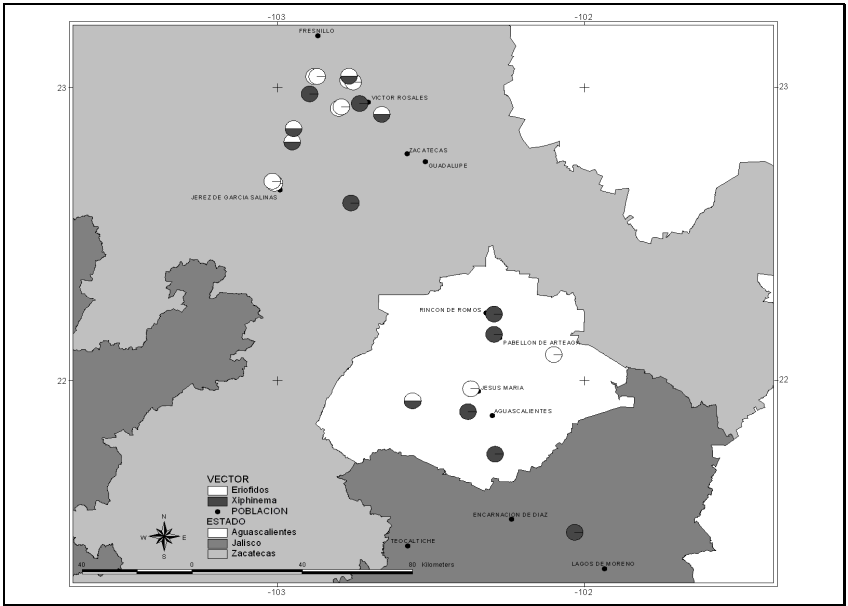


Figura 2. Distribución de poblaciones de vectores de virus de frutales de hueso en Aguascalientes, Zacatecas y norte de Jalisco.

Mediante la prueba de ELISA se detectó la presencia de potyvirus en árboles de durazno pertenecientes a 12 selecciones mejoradas (9, 10, 12, 13, 18, 43, 75, 78, 84, 918, 919 y CP 91-16) y en árboles comerciales de la variedad San Isidro en dos huertas del municipio de Aguascalientes en cuyo suelo también se encontraron nematodos del género *Xiphinema* sp. En Zacatecas se detectaron potyvirus en tres selecciones de durazno (Rojo de los Felix, Roberto – 2 y Roberto), pertenecientes a la UAZ así como en muestras de

ciruelo y chabacano colectadas en el municipio de Villanueva. En las muestras de yemas y suelo obtenidas en el municipio de Sombrerete, Zac. no se encontraron vectores (eriófidios de la yemas o *Xiphinema* sp.), en cambio, el follaje de árboles de durazno criollo de esa área resultó positivo a Potyvirus, lo cual podría responsabilizar al material vegetativo como diseminador de Potyvirus y enfatiza la necesidad de contar con viveros libres de virus. Recientemente se reportó la presencia del PNRSV (*Prunus necrotic ringspot virus*) en árboles de durazno que manifestaban síntomas de moteado, manchas anilladas, patrones lineales y mosaico en los estados de Puebla y Morelos (Montoya-Piña *et al.*, 2007) por lo que son necesarios nuevos estudios que proporcionen información específica sobre la identidad de esos potyvirus y aporten nuevos conocimientos sobre la presencia de otros grupos virales como el de los Ilarvirus en estos frutales de la región.

Los únicos síntomas de posible origen viral observados en los árboles de durazno en ambos estados fueron mosaicos foliares difusos, enchinamiento de la vena central, proliferación de hojas en los puntos de crecimiento y entrenudos cortos (Figuras 3, 4 y 5); no se observaron otros síntomas típicos del mosaico, madera rugosa o enanismo del durazno (James and Howell, 1998; Uyemoto *et al.*, 1992) como rompimiento del color en los pétalos, foliación retardada, deformación de frutos,

disminución de rendimiento, reducción en el diámetro del tronco y enanismo de plantas. La detección e identificación segura de este tipo de enfermedades debe llevarse a cabo por medios serológicos o moleculares



Figura 3. Hojas de durazno mostrando síntomas de mosaico de posible origen viral.



Figura 4. Hojas de durazno con sintomatología (moteado) de posible origen viral.



Figura 5. Proliferación de yemas en un punto de crecimiento

CONCLUSIONES

En el área productora de durazno de Aguascalientes y Zacatecas se confirmó la presencia de poblaciones de los vectores potenciales de enfermedades virales, ácaros de la familia Eriophyidae y el nematodo *Xiphinema* sp; éste último también se detectó en árboles aislados del norte de Jalisco.

Se detectó la presencia de Potyvirus en el follaje de árboles de durazno en Aguascalientes y en árboles de durazno, ciruelo y chabacano en Zacatecas.

La presencia de Nepovirus en ambas entidades debe abordarse en el futuro dada la presencia de su vector, *Xiphinema* spp.

La presencia de vectores y virus puede generar un impacto económico aún no cuantificado en las huertas de frutales de hueso de Aguascalientes y Zacatecas pero que debe evaluarse para definir la viabilidad de aplicar medidas de manejo de enfermedades virales

Literatura citada

- Aceves, R. J. J. y Téliz, O. D. 1984. Enfermedades del duraznero (*Prunus persica* [L.] Batsch) en Tetela del Volcán, Morelos. *Agrociencia* 56:121-128.
- American Phytopathological Society. (APS).1995. Compendium of stone fruit diseases. Ed. by J. M. Ogawa, E. I. Zehr, G. W. Bird, D. F. Ritchie, K. Uriu, and J. K. Uyemoto. St. Paul, MN, USA. 98 p.
- Bitterlin, M. W., Gonsalves, D., and Barrat, J. G. 1988. Distribution of tomato ringspot virus in peach trees: implications for viral detection. *Plant Disease* 72:59-63.
- Brown, D. J. F., Halbrendt, J. M., Jones, A. T., Vrain, T. C., and Robbins, R. T. 1994. Transmission of three North American nepoviruses by populations of four distinct species of *Xiphinema americanum* group. *Phytopathology* 84:646-649.
- Gildow, F., Damsteegt, V., Stone, A., Schneider, W., Luster, D., and Levy, L. 2004. Plum pox in North America: Identification of aphid vectors and a potential role for fruit in virus spread. *Phytopathology* 94:868-874.

- Gispert, C., Perring, T. M., and Creamer, R. 1998. Purification and characterization of peach mosaic virus. *Plant Disease* 82:905-908.
- Hewitt, B. H. and Grogan, G. R. 1967. Unusual vectors of plant viruses. *Annual Review of Microbiology* 21:205-224.
- James, D., and Howell, W. E. 1998. Isolation and partial characterization of a filamentous virus associated to peach mosaic disease. *Plant Disease* 82:909-913.
- Jones, A. T. 1993. Virus transmission through soil and by soil-inhabiting organisms in diagnosis. pp. 73-99. *In: Diagnosis of plant viruses diseases*. Ed. by R. E. F. Matthews. CRC Press, Inc. Boca Raton, FL, USA. 370 p.
- Matthews, R. E. F. 1992. *Fundamentals of plant virology*. Academia Press, Inc. California, EUA. 403 p.
- Mink, G. I. and Howell, W. E. 1980. Occurrence and distribution of stem pitting of sweet cherry trees in Washington. *Plant Disease* 64:551-552.
- Montes, B. R. 2000. *Nematología vegetal en México. Investigación documental*. Ed. Dr. G. Fuentes D.

Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Cd. Obregón, Son., Mex. 98 p.

Montoya-Piña, J. V., Alcasio-Rangel, S., Camarena-Gutiérrez, G. y De la Torre, R. 2007. Caracterización biológica y molecular de un virus asociado con el moteado amarillo del durazno en México. IX Congreso Internacional/XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Resumen 224.

Nyczepir, A.P. and Lamberti, F. 2001. First record of *Xiphinema pacificum* from a peach orchard in Georgia. Plant Disease 85:1119.

Oldfield, G. N., Creamer, R., Gispert, C., Osorio, F., Rodríguez, R., and Perring, T. M. 1995. Incidence and distribution of peach mosaic and its vector, *Eriophyes insidiosus* (Acari: Eriophyidae) in México. Plant Disease 79:186-189.

Pérez, M. L. y Rico, J. E. 2004. Virus fitopatógenos en cultivos hortícolas de importancia económica en el estado de Guanajuato. Instituto de Ciencias Agrícolas. Universidad de Guanajuato. Offset Libra. México, D. F. 143 p.

- Raski, D. J., Hewitt, W. B., Goheen, A. C., Taylor, C. E., and Taylor, R. H. 1965. Survival of *Xiphinema index* and reservoirs of fanleaf virus in fallowed vineyard soil. *Nematologica* 11:349-352.
- Rincón, V. F., Echevarria, C. F. G., Rumayor, R. A. F., Mena, C. J., Bravo, L. A. G., Acosta, D. E., Gallo, D. J. L. y Salinas, G. H. 2004. Cadenas de sistemas agroalimentarios de chile seco, durazno y frijol en el estado de Zacatecas: una aplicación de la metodología ISNAR. Publicación Especial 14. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP. Gómez Palacio, Dgo., México. 157 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 1998. Guía para la asistencia técnica agrícola. Área de influencia del Campo Experimental Pabellón. Campo Experimental Pabellón. INIFAP. Pabellón de Arteaga, Ags. 429 p.
- Salas-Luévano, M. A. y Avelar-Mejía, J. J. 2001. Nematodos fitoparásitos asociados en viveros de durazno (*Prunus persica* L.) en Jerez, Zacatecas. Una inspección preliminar. Memorias. XXVIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. F-151.

- Shurtleff, M. C. and Averre III, C. W. 2000. Diagnosing plant diseases caused by nematodes. APS Press. St. Paul, MN, USA. 187 p.
- Sutic, D., Ford, R. E., and Tomic, M. T. 1999. Handbook of plant virus diseases. CRC Press LLC. Florida, USA. 553 p.
- Téliz, D., Grogan, R. G., and Lownsbery, B. F. 1966. Transmission of tomato ringspot, peach yellow bud mosaic, and grape yellow vein viruses by *Xiphinema americanum*. *Phytopathology* 56:658-663.
- Téliz, D., Goheen, A. C., and Valle, G. P. 1980. Occurrence and spread of grape corky bark and stem pitting in Mexico. *Plant Disease* 64:584-586.
- University of California. 1999. Integrated pest management for stone fruits. Statewide Integrated Pest Management Project. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3389. Oakland, CA. USA. 264 p.
- Urek, G., Sirca, S., Kox, L., and 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., Asai, W. K., and Luhn, C. F. 1992. Iilarviruses: Evidence for rapid spread and effects on vegetative growth and fruit yield of peach trees. *Plant Disease* 76:71 -74.
- Uyemoto, J. K. And 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.
- Uyemoto, J. K., Bulluck, L. R., III, Pethybridge, S., McCorkell, B., and Asai, W. K. 2003. Horizontal spread of ilarviruses in young trees of several peach cultivars. *Plant Disease* 87:75-77.
- Van Driel, L., Potter, J. W., and Ebsary, B. A. 1990. Distribution of virus vector nematodes associated with peach and other fruit crops in Essex County, Ontario. *Canadian Plant Disease Survey* 70:23-26.
- Velásquez, V. R. y Medina, A. M. M. 2005. Presencia de vectores de virus en frutales de hueso en Aguascalientes y Zacatecas. XI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. 336-339.

Zegbe, D. J. 2004. Aclareo de frutos de durazno criollo. Desplegable para productores No. 18. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

Zegbe, D. J. A., Mena, C. J., Rumayor, R. A. F., Reveles, T. L. R. y Medina, G. G. 2005. Prácticas culturales para producir durazno criollo en Zacatecas. Publicación Especial No. 15. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP. Zacatecas, Zac., Méx. 74 p

REVISIÓN TÉCNICA Y EDICIÓN

Dr. Guillermo Medina García

Ing. Manuel Reveles Hernández

INIFAP Zacatecas

DISEÑO DE PORTADA

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Grupo Colegiado del CEZAC

Presidente: Dr. Jaime Mena Covarrubias

Secretario: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez

Comisión Editorial y Vocal: Dr. Manuel De Jesús Flores Nájera

Vocal: Dr. Guillermo Medina García

Vocal: Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Vocal: Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez

Vocal: MC. Mayra Herrera

La presente publicación se terminó de imprimir en el mes de
Noviembre de 2015 en “Paus” Impresiones, Calle Real del
Calvario #125, Col. Real de Calera. C. P. 98500, Calera de V. R.,
Zacatecas, México.

Tel. (478) 98 5 22 13

Su tiraje constó de 500 ejemplares

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DIRECTORIO

Dr. Francisco Echavarría Cháirez Director de Coordinación y Vinculación

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
MC.	Nadiezhdá Y. Ramírez Cabral *	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Manuel de Jesús Flores Nájera	Carne de Rumiantes
Dr.	Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición
Ing.	José Ángel Cid Ríos	Fríjol y Garbanzo
MC.	Juan José Figueroa González	Fríjol y Garbanzo
MC	Mayra Denise Herrera	Fríjol y Garbanzo
Dr.	Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC	Valentín Melero Meraz	Frutales
Ing.	Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
MC.	Miguel Servin Palestina	Ingeniería de Riego
Dra.	Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC	Enrique Medina Martínez	Maíz
MC.	Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Ing.	Ricardo A. Sánchez Gutiérrez *	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr.	Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dr.	Rodolfo Velásquez Valle	Sanidad Forestal y Agrícola
MC.	Blanca I. Sánchez Toledano *	Socioeconomía

* Becarios

WWW.INIFAP.GOB.MX

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



30 **inifap**
ANIVERSARIO

Líder en ciencia y tecnología para el campo mexicano