

IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS EN CULTIVOS DE AGUASCALIENTES, DURANGO Y ZACATECAS

RODOLFO VELÁSQUEZ-VALLE, LUIS ROBERTO REVELES-TORRES
MANUEL REVELES-HERNÁNDEZ



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

M.A. JOSÉ EDUARDO CALZADA ROVIROSA
Secretario

LIC. JORGE ARMANDO NARVÁEZ NARVÁEZ
Subsecretario de Agricultura

M.C. MELY ROMERO CELIS
Subsecretario de Desarrollo Rural

M.C. RICARDO AGUILAR CASTILLO
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

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

DR. RAFAEL AMBRIZ CERVANTES
Encargado del Despacho de los Asuntos de la Dirección General

DR. RAÚL G. 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

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

DR. ARTURO DANIEL TIJERINA CHÁVEZ
Director Regional

DR. FRANCISCO JAVIER PASTOR LÓPEZ
Director de Investigación

ING. RICARDO CARRILLO MONSIVÁIS
Director de Administración

MC. RICARDO ALONSO SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS EN CULTIVOS DE AGUASCALIENTES, DURANGO 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: 978-607-37-0808-1

Primera Edición: Noviembre 2017

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. y Reveles-Hernández, M. 2017. Guía para la identificación de enfermedades causadas por virus en cultivos de Aguascalientes, Durango y Zacatecas. Folleto Técnico Núm 91. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC – INIFAP, 33 páginas.

CONTENIDO

Introducción	1
Amarillamiento del chile	6
Enfermedades virales en chile	11
Virus de la marchitez manchada de jitomate	14
Virosis de ajo	17
Virus de la mancha amarilla del iris	21
Corteza corchosa – madera rugosa de la vid	24
Enfermedades virales de la vid	29

IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS EN CULTIVOS DE AGUASCALIENTES, DURANGO Y ZACATECAS

Rodolfo Velásquez-Valle¹
Luis Roberto Reveles-Torres²
Manuel Reveles-Hernández³

Introducción

Los virus son entidades submicroscópicas que pueden multiplicarse solamente en el interior de células vivas y que tienen la característica de causar enfermedades; debido a su tamaño y transparencia de su cuerpo no pueden ser detectados por los métodos empleados para otros patógenos. En términos simples un virus consiste en un ácido nucleico envuelto en una capa de proteína; en cada virus solo puede existir una sola clase de ácido nucleico, pero pueden existir varias proteínas en un solo virus, cada una de ellas con una función específica. Los virus no se dividen ni producen ninguna estructura reproductiva como esporas, por ejemplo, pero se replican cuando inducen a la célula infectada a formar más virus. Estos patógenos causan enfermedad no por consumir o matar mediante

¹ Investigadores de los Programas de Fitopatología¹, Biología Molecular² y Sistemas de Producción³ del Campo Experimental Zacatecas – INIFAP.

toxinas las células que parasitan sino por alterar su metabolismo lo que a su vez conduce a otros trastornos en las funciones tanto de la célula como del organismo.

Los virus que afectan a los vegetales son diferentes a los demás patógenos no solamente en tamaño y forma sino también en su constitución química y estructura física, métodos de infección, multiplicación, translocación dentro del hospedero, diseminación y en los síntomas que produce en el hospedero. Un virus puede atacar diferentes especies de plantas y una especie vegetal puede ser atacada por un número de diferentes virus (Agrios, 1970).

Los virus ingresan a las células de las plantas por medio de heridas de origen mecánico o producidas por un vector o bien, mediante su deposición en un ovulo por un grano de polen infectado. Para que la infección de una planta por un virus tenga lugar se requiere que el virus se traslade de una célula a otra y se multiplique en la mayoría si no es que en todas las células en las que se mueve. La tasa de movimiento de célula a célula varía de acuerdo con la clase y edad de las células infectadas y es mayor en las células

jóvenes y elongadas que en células viejas y redondas (Agrios, 1970).

Algunos virus pueden causar pequeñas lesiones necróticas en los puntos de entrada; tales lesiones han sido llamadas síntomas o lesiones locales. Otros virus pueden infectar algunas plantas sin causar síntomas visibles; estos virus son llamados latentes y las plantas infectadas se denominan hospederos asintomáticos. En otros casos las plantas son infectadas por un virus y que desarrollarían síntomas de la enfermedad, pero permanecen sanas bajo ciertas condiciones ambientales; en tal caso los síntomas permanecen ocultos. En un último caso las plantas infectadas pueden mostrar síntomas severos o agudos que pueden conducir a la muerte de la planta; si la planta sobrevive al periodo inicial de la infección los síntomas tienden a reducir su severidad (síntomas crónicos) lo que permite una recuperación total o parcial de la planta, pero en otros casos los síntomas se agravan progresivamente y pueden resultar en un declinamiento rápido o gradual de la planta infectada. Los síntomas más comunes causados por virus incluyen mosaicos, amarillamientos o manchas

anilladas principalmente, aunque existe un gran número de síntomas menos comunes.

Los virus pueden ser transmitidos de diversas maneras: por medios propagativos (tubérculos, bulbos, rizomas), por medios mecánicos (savia), por semilla, por medio de polen; sin embargo, el más común y económicamente importante medio de transmisión de virus en campo es mediante artrópodos como insectos y ácaros llamados vectores. La relación entre el vector y el virus permite dividir a los virus en algunas categorías siempre en relación a su forma de transmisión:

No persistentes: el tiempo requerido para adquirir un virus es relativamente corto (30 segundos o menos) así como es corto también el tiempo que pueden transmitirlo (de unos minutos a pocas horas).

Persistentes: la transmisión viral en forma persistente tiene dos variantes, una es la transmisión en forma circulativa y la otra propagativa. La forma circulativa ocurre cuando los vectores se alimentan por un periodo sobre una planta e ingieren junto con la savia las partículas virales. Estos pasan luego a la hemolinfa y se incorporan a las corrientes

del aparato circulatorio del insecto. Finalmente, las partículas virales alcanzan las glándulas salivales de donde son depositados, junto con la saliva en el tejido vegetal. Todo este proceso toma un tiempo por lo que el insecto no es capaz de causar infecciones inmediatamente después de adquirir el virus. En la forma propagativa las partículas virales realizan un recorrido similar al anterior, pero en este caso el virus se reproduce en los tejidos del insecto que, por lo tanto, será capaz de transmitirlo el resto de su vida. En algunos casos el virus es capaz de pasar a una nueva generación a través de los huevecillos (Rivera, SF).

En Zacatecas se presentan estas formas de transmisión de virus por lo que la estrategia de manejo debe adecuarse según la correcta identificación de los virus presentes en un cultivo determinado.

Literatura citada

Agrios, G. N. 1970. Plant Pathology. Second Printing. Academic Press, INC. New York, USA. 629 p.

Rivera, C. G. SF. Introducción a la Fitopatología. Serie: Recursos Naturales y Desarrollo N° 3. Facultad de

Amarillamiento del chile

Agente causal: *Beet Mild Curly Top Virus* (BCTV-mild).
Virus de la punta rizada del betabel.

Hospederos reportados: Chile (*C. annum*) y Frijol (*P. vulgaris* L.)

Es importante saber que:

- Este virus puede potencialmente afectar otros cultivos importantes en Zacatecas y Aguascalientes como jitomate, pepino y calabaza.
- La chicharrita *Circulifer tenellus* Baker es el vector de este virus y se encuentra ampliamente diseminada en la región.
- EL *BCTV-mild* afecta a todas las variedades de chile que se cultivan en la región produciendo un gran número de síntomas en las plantas infectadas.
- La identificación del virus solo puede lograrse mediante técnicas moleculares (PCR) de laboratorio.



Figura 68. *Planta adulta de chile afectada por amarillamientos mostrando carga de frutos de las primeras floraciones solamente.*



Figura 69. *Planta de chile infectada con BCTV-mild mostrando el color amarillo y enanismo característicos de la enfermedad.*



Figura 70. *Planta de frijol mostrando síntomas de clorosis y deformación de hojas asociados con la infección por BCTV-mild.*



Figura 71. *Espécimen (hembra) de la chicharrita Circulifer tenellus Baker, vector del BCTV-mild.*

Manejo:

- Monitoreo de la población de chicharritas mediante el empleo de trampas pegajosas amarillas.
- Eliminación de maleza dentro y fuera de la parcela de chile.

- Eliminar plantas de chile o frijol achaparradas, amarillentas y con poca carga de frutos tan pronto como aparezcan los primeros síntomas.

Para saber más acerca de amarillamientos virales de chile:

Creamer, R., Luque-Williams, M., and Howo, M. 1996. Epidemiology and incidence of beet curly top geminivirus in naturally infected weed hosts. *Plant Disease* 80:533-535.

Velásquez, V. R., Amador, R. M. D. y Medina, A. M. M. 2006. Descripción e incidencia del amarillamiento del chile en Aguascalientes y Zacatecas. Tercera Convención Mundial del Chile. 142 – 146.

Velásquez-Valle, R., Medina-Aguilar, M. M., and Creamer, R. 2008. First report of beet mild curly top virus infection of chile pepper in north central México. *Plant Disease* 92: 650.

Enfermedades virales en Chile

Agente causal: Virus del jaspeado del tabaco (TEV: *Tobacco etch virus*), moteado del chile (PepMoV: *Pepper mottle virus*), Y de la papa (PVY: *Potato virus Y*), mosaico del tabaco (TMV: *Tobacco mosaic virus*) y mosaico del pepino (CMV: *Cucumber mosaic virus*), *Pepper golden mosaic virus* (PepGMV), *Pepper huasteco yellow vein virus* (PHYVV).

Hospederos reportados: Chile (*C. annum*) y maleza.

Es importante saber que:

- La mayoría de estos virus ocurren en infecciones mixtas en una sola planta.
- Son transmitidos principalmente por pulgones de manera no persistente.
- Su presencia ha sido detectada en plántulas de chile en los almácigos tradicionales.
- Las plantas de chile infectadas muestran un amplio rango de síntomas que no permite la identificación del agente causal en campo.



Figura 72. Hojas de una planta de chile mostrando síntomas de mosaico, resultado de una infección viral.



Figura 73. Planta de chile mostrando una severa infestación de pulgones, vectores potenciales de virus.

Manejo:

- Elimine malezas dentro y fuera de la parcela de chile.
- Establezca una barrera con maíz o sorgo que evite que los pulgones lleguen hasta las plantas de chile.
- Inspeccione los almácigos para evitar infestaciones de pulgones o eliminar plántulas amarillas o deformes.

Para saber más acerca de las enfermedades virales del chile:

Velásquez-Valle, R. Reveles-Torres, L. R. y Mena, C. J. 2012. Incidencia y sintomatología de cinco virus en parcelas comerciales de chile seco en Aguascalientes, San Luis Potosí y Zacatecas, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 3:381-390

Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L.R., Chew-Madinaveitia, y. I. y Mauricio-Castillo, J. A. 2013. Virus y fitoplasmas asociados con el cultivo de chile para secado en el norte centro de México. Folleto Técnico Núm. 49. Campo Experimental Zacatecas- INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 54 p.

Velásquez-Valle, R., Reveles-Hernández, M. y Reveles-Torres, L. R. 2014. Manejo de enfermedades de los almácigos tradicionales de Chile para secado en Zacatecas. Folleto Técnico Núm. 54. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 28 p.

Virus de la marchitez manchada de jitomate

Agente causal: *Tomato spotted wilt virus* (TSWV por sus siglas en ingles).

Hospederos reportados: Chile (*C. annuum* L.) y Jitomate (*S. lycopersicum* L.)

Es importante saber que:

- El virus que causa la marchitez manchada del jitomate es llevado de plantas enfermas a sanas por medio de los insectos conocidos como trips.
- Una gran cantidad de plantas de jitomate y maleza pueden albergar al trips y al virus de la marchitez manchada.
- Este virus puede ser acarreado en la testa de la semilla de jitomate.



Figura 74. Fruto de jitomate mostrando anillos concéntricos de color café característicos de la infección por el virus de la marchitez manchada del jitomate.



Figura 75. Fruto de chile ancho mostrando anillos concéntricos característicos de la infección por el virus de la marchitez manchada del jitomate.

Manejo:

- El combate de los trips con insecticidas no es completamente eficaz, sin embargo, puede crearse un ambiente adverso a esta plaga manteniendo ligeramente húmedo el suelo alrededor de la plantas.
- Se pueden llevar a cabo aplicaciones de insecticidas sistémicos como Oxamyl, Acefate y Carbofuran para evitar la dispersión del virus.
- De ser posible elimine las plantas de ornato cercanas a la parcela o invernadero de jitomate.

Para saber más acerca de la marchitez manchada de jitomate:

American Phytopathological Society. 1993. Compendium of tomato diseases. Second edition. APS Press. Ed. by J. B. Jones, J. P. Jones, R. E. Stall, T. A. Zitter. St. Paul, MN, USA, 73p.

Danicome, J. P., Conway, K. E., and Brandenberger, L. SF. Common diseases of tomatoes. Part I. Diseases caused by fungi. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma Cooperative Extension Service. Oklahoma State University. EPP-7626. 8p.

Velásquez, V. R., Mena, C. J., Amador, R. M. D. y Reveles, H. M. 2009. El virus de la marchitez manchada del jitomate afectando Chile y jitomate en Zacatecas. Folleto Técnico No. 20. Campo Experimental Zacatecas–INIFAP. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 24 p.

Zitter, T. A., Daughtrey, M. L., and Sanderson, J. P. 1989. Tomato spotted wilt virus. Vegetable/Horticultural Crops. Cornell Cooperative Extension. Cornell University. Fact Sheet page 735.90.

Virosis de ajo

Agentes causales: Virus del enanismo amarillo de la cebolla (OYDV: *Onion yellow dwarf virus*), virus de la franja amarilla del puerro (LYSV: *Leek yellow stripe virus*), virus latente del chalote (SLV: *Shallot latent virus*) y virus latente común del ajo (Gar CLV: *Garlic common latent virus*), Virus del jaspeado del tabaco (TEV: *Tobacco etch virus*).

Hospederos reportados: Ajo (*A. sativum* L.) y Cebolla (*A. cepa* L.).

Es importante saber que:

- En el caso de ajo, la forma más común de diseminación de virus es la propia semilla.

- Los síntomas más comunes son la presencia de mosaico, deformaciones y franjas amarillas.
- Es común encontrar dos o más virus en cada planta y que los síntomas que se observan en plantas no son específicos.



Figura 76. Plantas de ajo mostrando franjas amarillas en las hojas, síntoma asociado con infección viral.



Figura 77. Hoja de una planta de ajo mostrando estrías amarillas asociadas a la infección viral



Figura 78. Hoja de ajo mostrando franjas cloróticas difusas asociadas con infección viral.

Manejo:

- Empleo de semilla proveniente de plantas que no muestren síntomas de virosis.
- No se recomienda el empleo de insecticidas para el control de pulgones o áfidos.
- Eliminación de plantas con síntomas para evitar que sirvan como fuente de virus para los vectores.

Para saber más de virosis de ajo:

American Phytopathological Society. 1995 Compendium of onion and garlic diseases. APS Press. Ed. by H. F. Schwartz and S. K. Mohan. St. Paul, MN, USA. 54 p.

Pérez-Moreno, L., Córdova-Rosales, Z. V., Rico-Jaramillo, E., Ramirez-Malagon, R., Barboza-Corona, E., Zuñiga-Zuñiga, J., Ruiz-Castro, S. y Silva-Rosales, L. 2007. Identificación de virus fitopatógenos en ajo (*Allium sativum* L.) en el estado de Guanajuato, México. Revista Mexicana de Fitopatología 25:11-17.

Velásquez, V. R., Chew, M. I. Y., Reveles, M. J. y Amador, R. M. D. 2010. Enfermedades provocadas por virus en el cultivo de ajo en el norte centro de México. Folleto Técnico No. 45. Campo Experimental

Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 59 p.

Velásquez-Valle, R., Chew-Madinaveitia, I. Y., Amador-Ramírez, M. D. y Reveles-Hernández, M. 2010. Presencia de virus en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) en Zacatecas, México. Revista Mexicana de Fitopatología 28:135-143.

Virus de la mancha amarilla del iris

Agente causal: *virus de la mancha amarilla del iris (Iris Yellow Spot Virus)*

Hospederos reportados: Ajo (*A. sativum* L.) y Cebolla (*A. cepa* L.).

Es importante saber que:

- Este virus es transmitido solamente por el trips de la cebolla (*Thrips tabaci* Linderman), el cual se encuentra ampliamente distribuido en Zacatecas.
- Los trips pueden ser encontrados en maleza como el quelite (*Amaranthus* spp) y la aceitilla (*Bidens pilosa* L.) por lo que se deben eliminar dentro y alrededor de las parcelas de cebolla.

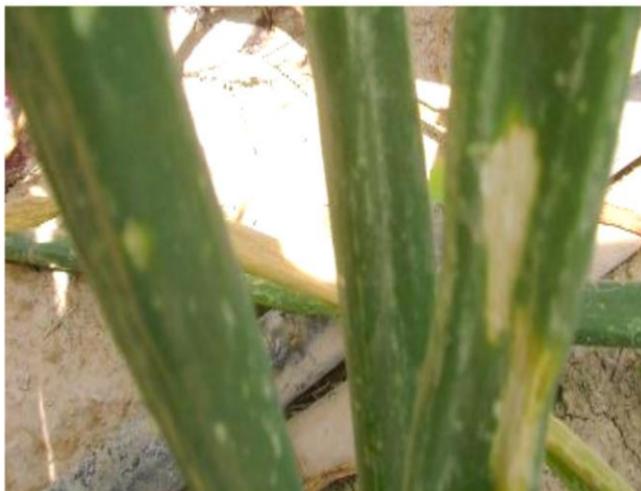


Figura 79. Lesiones amarillo – pajizas provocadas por el virus de la mancha amarilla del iris en las hojas de cebolla



Figura 80. Tallo floral de cebolla mostrando lesiones en forma de diamante provocadas por el virus de la mancha amarilla del iris.

Manejo:

- Una vez que las plantas presentan los síntomas de la enfermedad no pueden ser “curadas”.
- Las plántulas de cebolla deben mantenerse libres de trips durante su desarrollo en el almácigo para evitar introducir plantas enfermas a la parcela definitiva.
- Una vez establecida la parcela definitiva de cebolla debe monitorearse continuamente la población de trips empleando trampas pegajosas de color amarillo o azul.
- La mayoría de los insecticidas convencionales son poco efectivos para el control de esta plaga, pero el Spinosad y los extractos de neem han proporcionado buenos resultados en el control de trips.

Para saber más acerca del virus de la mancha amarilla del iris:

Gent, D. H., du Toit, L. J., Fichtner, S. F., Mohan, S. K., Pappu, H. R., and Schwartz, H. F. 2006. *Iris yellow spot virus: An emerging threat to onion bulb and seed production*. Plant Disease 90:1468-1480.

Goldberg, N. 2005. Iris yellow spot virus. Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. Guide H-255. 2 p.

Velásquez, V. R., Mena, C. J., Reveles, H. M., Amador, R. M. D. y Schwartz, H. F. 2010. El virus de la mancha amarilla del iris: una nueva amenaza para el ajo y la cebolla en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto Técnico No. 21. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México. 37 p.

Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L.R., Salas, M.S., Mauricio-Castillo, J.A. y Reveles-Hernández, M. 2017. Detección del virus de la mancha amarilla del iris en almácigos de cebolla en Zacatecas, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 8:207-212.

Corteza corchosa – madera rugosa de la vid

Agente causal: Grapevine Virus B (GVB).

Hospederos reportados: Vid (*Vitis vinífera* L.)

Es importante saber que:

- La base de los sarmientos se engrosa y se agrieta tomando una coloración rojiza oscura. Estos sarmientos se desprenden de su base con gran facilidad.

- La madera bajo la corteza de los sarmientos presenta un aspecto “arrugado”; estos síntomas son más notorios en el otoño después de la caída de las hojas.
- La base del tronco de las plantas afectadas se engrosa y se agrieta y adquiere una consistencia suave. Al quitar la corteza también se observan hoyos y grietas en la madera; cuando el daño es avanzado, estos síntomas son visibles sobre la corteza.
- Otros síntomas asociados con la enfermedad son hojas pequeñas, encrespadas, cloróticas y moteadas, los racimos son irregulares en tamaño y maduración.

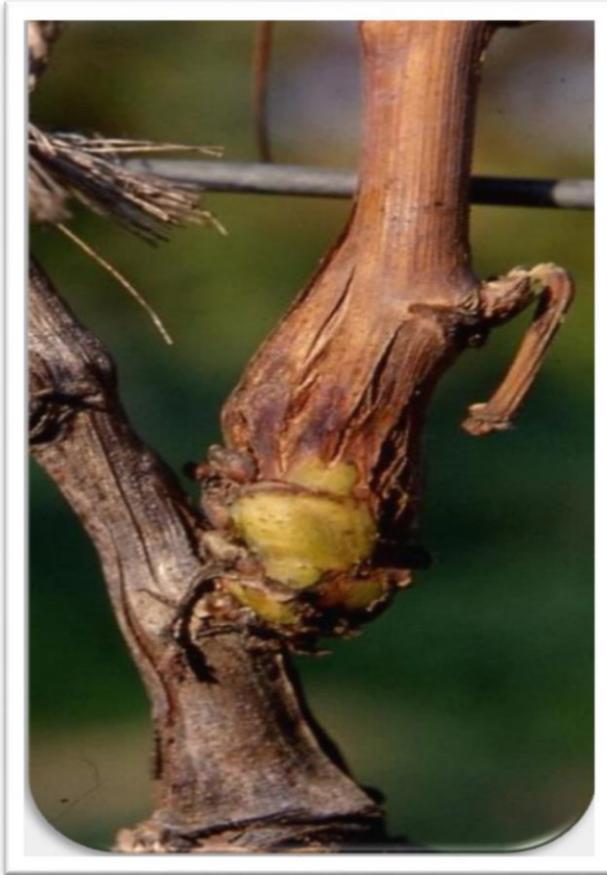


Figura 81. Base de un sarmiento mostrando engrosamiento típico de las parras infectadas por corteza corchosa – madera rugosa (Imagen original perteneciente al archivo del M. C. Pablo Valle García).



Figura 82. Tronco de una parra mostrando las grietas o acanaladuras típicas de la enfermedad corteza corchosa – madera rugosa.



Figura 83. Racimos de una parra afectada por el GVB mostrando “corrimiento” (bayas muy separadas, de diferente grado de maduración y tamaño) (Imagen perteneciente al archivo del M. C. Pablo Valle García).

Manejo:

La enfermedad parece diseminarse mediante el uso de sarmientos por lo que se recomienda utilizar en las nuevas plantaciones materiales proveniente de viñedos sanos.

Las parras afectadas por la corteza corchosa – madera rugosa no se pueden curar por lo que se sugiere su explotación intensiva hasta que sea costeable y de inmediato sustituirlas por materiales sanos (analizados en un laboratorio de fitopatología)

Para saber más acerca de corteza – madera rugosa:

American Phytopathological Society. 1994. Compendium of grape diseases. Third Edition. Ed. by R. C. Pearson and A. C. Goheen. APS Press. St Paul, MN. USA. 93 p.

Valle, G. P. y Téliz, O. D. 1979. Corteza corchosa la enfermedad más destructiva en los viñedos de Aguascalientes. Desplegable para productores CAEPAB Núm. 2. Campo Agrícola Experimental Pabellón – INIA. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

Valle, P. y Téliz, D. 1983. Distribución, incidencia y daños de corteza corchosa en viñedos de Aguascalientes. Revista Mexicana de Fitopatología 2:21-26.

Velásquez, V. R., Amador, R. M. D., González, G. E. y Serrano, G. C. 2010. Avances de investigación sobre corteza corchosa-madera rugosa de vid en Aguascalientes. Folleto Técnico No. 26. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 50 p.

Enfermedades virales de la vid

Agente causal: virus de la hoja en abanico (GFLV: *Grape fanleaf virus*), virus del enrollamiento de la hoja (GLRV: *Grape leafroll virus*).

Hospederos reportados: Vid (*Vitis vinífera* L.)

Es importante saber que:

- Por lo menos nueve virus, pertenecientes a la familia Closteroviridae, están involucrados en parras que manifiestan síntomas de enrollamiento de la hoja.
- Estas enfermedades pueden ser transmitidas por varias especies de piojos harinosos o por nematodos pertenecientes al género *Xiphinema*.
- El enrollamiento de la hoja afecta negativamente el peso de racimos, retraso en la madurez para cosecha y grados Brix. Estos efectos son más

evidentes en variedades rojas, pero se presentan de igual manera en los cultivares blancos.

- La enfermedad se disemina lentamente en los viñedos y generalmente presenta un patrón circular de plantas enfermas.
- El vector de la hoja de abanico, *Xiphinema* spp puede retener al virus que causa la enfermedad hasta por ocho meses.



Figura 84. Sarmiento de una parra mostrando fasciación (bifurcación del punto de crecimiento), síntoma asociado con enfermedades virales.



Figura 85. Sarmiento mostrando un doble nudo, síntoma atribuido a las enfermedades virales.



Figura 86.. Sarmiento mostrando un entrenudo corto, síntoma asociado con las enfermedades virales.



Figura 87. Sarmiento de vid mostrando crecimiento en zigzag atribuido a las enfermedades virales.



Figura 88. Hoja de vid mostrando desaparición de los senos foliares, síntoma de origen viral conocido como hoja de abanico.

Para saber más acerca de las enfermedades de la vid:

González, G.E., Velásquez, V.R., Borja, B. M., Reyes, M.L. y Galindo, R. M.A. 2014. ¿Cómo reducir la presencia de virus en viñedos de Aguascalientes?. Desplegable para Productores Núm. 51. Campo Experimental Pabellón – INIFAP.

Velásquez, V.R., Amador, R.M.D., González, G.E. y Serrano, G.C. 2010. Avances de investigación sobre corteza corchosa – madera rugosa de VID en Aguascalientes. Folleto Técnico No. 26. Campo Experimental Zacatecas – INIFAP. Calera de V.R., Zacatecas, México. 50 p.

REVISIÓN TÉCNICA Y EDICIÓN

Dra. Silvia Salas Muñoz

CONACYT-INIFAP, Campo Experimental Zacatecas

Dr. Jorge Armando Mauricio Castillo

Unidad Académica de Agronomía UAZ

DISEÑO DE PORTADA

Luis Roberto Reveles Torres

CÓDIGO INIFAP

MX-0-241709-44-02-11-09-91

ENCARGADA DE LA COMISIÓN EDITORIAL DEL CEZAC

Dra. Raquel K. Cruz Bravo

Grupo Colegiado del CEZAC

Presidente: Dr. Jaime Mena Covarrubias

Secretario: MC. Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez

Vocal: Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Vocal: Dr. Guillermo Medina García

Vocal: Ing. Manuel Reveles Hernández

Vocal: Dr. Francisco Echavarría Cháirez

Vocal: MC. Mayra Denise Herrera

La presente publicación se terminó de imprimir en formato electrónico en noviembre de 2017 en el Campo Experimental Zacatecas, Km 24.5 carr Zacatecas-Fresnillo. CP. 98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.

Tel. 01 800 088 2222 ext 82328

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DIRECTORIO

MC. Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez
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 vegetal
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
Dra..	Blanca I. Sánchez Toledano	Socioeconomía

* Becarios

WWW.INIFAP.GOB.MX

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



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias