



FICHA TÉCNICA
No. 5 /XVM/CNRF



Créditos: Beed, 2010;
Tripathi, et al., 2009;
Guy, 2006; Green, 2003.

Xanthomonas vasicola pv. musacearum

**Marchitez bacteriana del
plátano**

1ª Edición

Marzo 2023

IMPORTANTE: Este documento deja sin efecto versiones anteriores, que se publicaron o compartieron, como parte de las actividades del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria en apoyo a las Direcciones de Área de la Dirección General de Sanidad Vegetal; asimismo, se reitera que esta ficha técnica refleja información general sobre *Xanthomonas vasicola pv. musacearum*



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

MARCHITEZ BACTERIANA DEL PLÁTANO

¿QUÉ ES?

La marchitez bacteriana del plátano es una enfermedad causada por la bacteria *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum* (*Xvm*). Esta enfermedad representa una de las amenazas más graves para el cultivo del banano, su dispersión muestra un ritmo rápido y el modo expansivo de propagación; al parecer debido a la facilidad con la que el patógeno es transmitido por insectos que visitan las inflorescencias (Manzo-Sánchez *et al.*, 2014).

Los síntomas observados son amarillamiento y marchitez de las hojas, maduración prematura de frutos y pudrición seca, exudado bacteriano de tallos cortados. (Nakato *et al.*, 2018). La enfermedad presenta varias similitudes con la enfermedad del moko del plátano (*Ralstonia solanacearum* raza 2); ambas enfermedades son sistémicas y de origen bacteriano, atacan musáceas. La experiencia con estas enfermedades muestra que una vez que se establecen en los sistemas de cultivo, el control es muy difícil y la erradicación prácticamente es imposible (Smith *et al.*, 2008).

¿CÓMO LO RECONOZCO?

Los principales síntomas ocasionados por *Xvm*, se observa en las hojas observando un amarillamiento progresivo del ápice hacia el pecíolo, además de marchitamiento y

ennegrecimiento (Figura 1A y B) [Tripathi *et al.*, 2009b]; las flores masculinas y del raquis presenta un marchitamiento de las brácteas y ennegrecimiento (Figura 1C); los frutos presentan maduración prematura e irregular (Figura 1D); al realizar un corte es posible observar manchas amarillentas en la pulpa y cicatrices de color marrón en la placenta (Figura 1E). Además, los síntomas de la enfermedad también incluyen decoloración interna de dedos y tejidos vasculares; exudados de color amarillo-claro a partir de superficies de corte y marchitamiento de brácteas y brotes masculinos (Figura 1F y G) [Tripathi *et al.*, 2009b; INIBAP, 2004]).

Los síntomas aparecen de tres a cuatro semanas después de la infección. La expresión de síntomas varía en función del cultivar, etapa de crecimiento y modo de transmisión de la enfermedad. Cuando es transmitida por insectos, la infección inicia en la flor masculina, extendiéndose hacia los dedos provocando maduración prematura y pudrición de frutos, las hojas presentan amarillamiento, marchitez y finalmente mueren. Las plantas también pueden ser infectadas antes de la floración, generalmente por el uso de herramientas contaminadas o por el contacto entre raíces; en este caso, el síntoma inicial es el amarillamiento progresivo en las hojas, del ápice hacia el peciolo (Tripathi y Tripathi, 2009a).



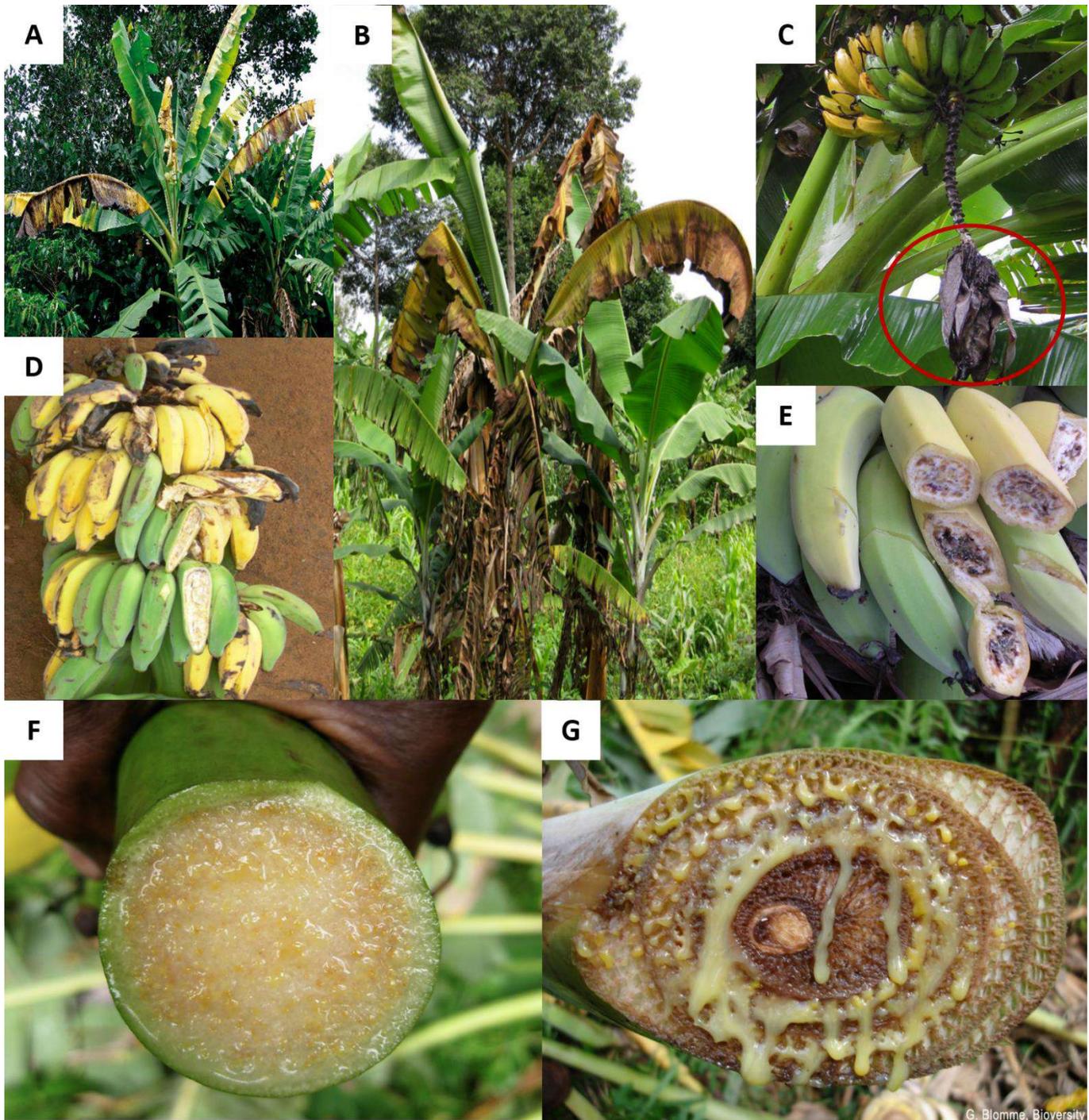


Figura 1. Síntomas por *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum*. A y B) Hojas con amarillamiento, marchitez y ennegrecimiento (Blome y Bioversity Internacional, 2006; Lepoint, 2011). C) Marchitez de la flor masculina; raquis infectado se obscurece y pudre (Lepoint, 2011), D) Maduración precoz y desuniforme de frutos. E) corte trasversal en fruto donde se observan manchas amarillentas en la pulpa y cicatrices de color marrón en la placenta (MacLeod y Smith, 2014), F) Exudados amarillentos en pseudotallo y G) Raquis de plátano (Blome, 2006 y Lepoint, 2011).

¿CÓMO LO BUSCO?

Los hospedantes principales de la marchitez bacteriana del plátano son especies pertenecientes a la familia de las Musáceas.

La dispersión del patógeno, se realiza a través de material vegetal propagativo infectado; *Xvm* puede sobrevivir en la cáscara del fruto, pulpa y raquis, de manera asintomática hasta por seis meses, por lo tanto, estos órganos pueden actuar como fuentes de inóculos para nuevas infecciones (Birutma *et al.*, 2007; Nakato *et al.* 2013b); en suelo, presenta un período corto de supervivencia (menor a 35 días).

El uso de herramientas contaminadas; el acarreo de suelo contaminado en maquinaria agrícola y calzado; algunos insectos ayudan a su dispersión, como las abejas sin aguijón (Familia: Apidae), moscas de la fruta (Familia: Tephritidae) y moscas de hierba (Familia: Chloropidae) son un factor de dispersión. Además, se sospecha que las aves, murciélagos y visitantes frecuentes de las flores de plátano, también actúan como dispersores de la enfermedad, sin embargo, esto aún no ha sido investigado (Hellin y Bellon, 2007).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

La marchitez bacteriana del plátano se encuentra presente en el continente africano, principalmente en países cercanos a la región de los Grandes Lagos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución geográfica de la marchitez bacteriana del plátano (*Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum*). Créditos: EPPO, 2022; CABI, 2022.

Países con presencia de la enfermedad

África	Burundi, Etiopía, República Democrática del Congo, Ruanda, Tanzania, Kenia y Uganda.
--------	--

IMPACTO ECONÓMICO

La marchitez bacteriana del plátano es una plaga considerada de alto riesgo en África Oriental y Central, debido a que ha causado reducciones significativas en la producción de banana, principalmente en Etiopía y otras partes de África en las que se han registrado grandes pérdidas económicas (Plant Health Australia, s/a).

Además, representa una amenaza muy seria, puesto que más del 80 % de los bananos y plátanos producidos en el mundo son susceptibles (FAO, 2009), lo anterior pone en riesgo la seguridad alimentaria de millones de personas en el mundo, incluyendo México debido a que el cultivo de plátano es el principal hospedante y tiene una amplia distribución en el país, además de ser uno de los sistemas productivo más redituable.

Instancias nacionales e internacionales han clasificado a la plaga como una amenaza y se desarrollan estrategias en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), basadas en

investigaciones multidisciplinarias y multisectoriales (Smith *et al.*, 2008):

- Países de América unen esfuerzos e implementan estrategias para evitar la introducción de la plaga, principalmente en países productores de banano (Ecuador, Colombia, Costa Rica, Guatemala).
- Estados Unidos a través de la oficina Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), regula de manera cuarentenaria a *Xvm*, debido a que se encuentra incluida dentro de su Lista de Priorización de Plagas (2012), y se realizan estrategias de monitoreo evitando un riesgo de introducción.
- En México, de acuerdo con el Listado de priorización de plagas a vigilar para el 2022 y conforme a la metodología establecida, se determinó que esta especie representa un riesgo latente de introducción a México, por lo que estados productores de plátano se establecen estrategias de vigilancia epidemiológica fitosanitaria para evitar su ingreso al país.

La introducción de *Xvm* a México, podría ocasionar pérdidas económicas, en el cultivo de plátano, el cual que es uno de los sistemas producto más redituables a nivel nacional. Se cultiva principalmente en 16 entidades federativas, destacando por su producción: Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Nayarit. De

acuerdo con el SIAP (2022), para el ciclo agrícola 2021, este cultivo presentó una superficie sembrada de 80,519. hectáreas, alcanzando una producción de 2, 405,891, toneladas, y un valor de producción mayor a los \$8,937,173 millones de pesos.

Asimismo, se pondrían en riesgo 300,000 empleos directos en campo, y alrededor de 150,000 indirectos (SAGARPA, 2015; CSPPN, 2010). Las exportaciones se verían afectadas y de las 32 empresas exportadoras existentes del cultivo reducirían significativamente por escasez del fruto (Mexbest, 2017).

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

El método de diagnóstico más utilizado se basa en la evaluación visual de los síntomas, sin embargo, aún no es un método exacto para identificar la enfermedad. También se han utilizado pruebas bioquímicas, las cuales implican el uso de medios de cultivo como agar semiselectivo para el diagnóstico de *Xvm* (Mwangi *et al.*, 2007; Tripathi *et al.*, 2007); sin embargo, estos métodos consumen tiempo y requieren mucho trabajo cuando se analizan un gran número de muestras.

Se han realizado estudios filogenéticos para la caracterización de *Xvm* utilizando secuenciación de genes con base en girasa β , huellas de ADN y análisis de ácidos ésteres metílicos (FAME); estos estudios han mostrado la homogeneidad de los aislamientos de *Xvm* (Aritua *et al.*, 2007, 2008) y han dado lugar para cambiar el nombre del

patógeno como *Xvm*, debido a que presenta una estrecha relación genética con *X. vasicola* pv. *holcicola* (XVH) y *X. axonopodis* pv. *vasculatorum* (XAV) (Aritua et al., 2008).

Se han desarrollado métodos basados en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para detectar a *Xvm* (Lewis et al., 2010; Aritua et al., 2008; Adriko et al., 2011; Adikini et al., 2011). Pero el uso de esta técnica requiere habilidades, reactivos y equipos especiales, que son escasos en los países afectados por esta enfermedad (Nakato et al., 2013). Además, estos métodos no han mostrado especificidad en la detección de *Xvm* (Adriko et al., 2012).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Dada la importancia de la enfermedad, se deberán aplicar las siguientes medidas de manejo para evitar su ingreso:

1. Adquirir plántulas sanas; se alienta a los agricultores utilizar plántulas de banano *in vitro* o retoños cortados como material de plantación (Tenkouano y Swennen, 2004).
2. Desinfestar herramientas, maquinaria y equipo utilizados en la cosecha, con solución de hipoclorito de sodio al 2 % y/o sales cuaternarias de amonio al 0.1 %.
3. Se recomienda realizar el monitoreo de manera mensual, buscando síntomas característicos de la enfermedad; la detección temprana y destrucción de plantas enfermas, es un paso clave en la

prevención y propagación de la enfermedad

4. En caso de encontrar plantas sospechosas, enviarlas a diagnóstico fitosanitario.
5. Evitar la movilización de maquinaria e implementos agrícolas entre huertos.
6. Evitar el paso de personas y animales dentro de la plantación.
7. En la actualidad, no se conocen cultivares de banano que sean tolerantes a la infección por *Xvm*

MONITOREO

El cultivo del plátano se encuentra distribuido en varios estados de la República Mexicana en las que existen condiciones favorables para el establecimiento de la marchitez bacteriana del plátano, por lo que, a través del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, el cual opera en los estados de Colima, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz, se tienen implementadas las siguientes estrategias operativas:

- Áreas de exploración, actividad de inspeccionar, con el uso de esquemas de muestreo, superficies de cultivos comerciales, con el fin de verificar la presencia o ausencia de plagas cuarentenarias;
- Parcela centinela: Superficie definida, establecida dentro de áreas comerciales ubicadas en zonas de riesgo potencial a la entrada de alguna plaga y con

condiciones de temperatura, humedad, luz, hospedantes, etc. donde se realizan inspecciones visuales periódicas para verificar la presencia o ausencia de una plaga.

- Puntos de vigilancia: Puntos estratégicos establecidos sobre vías de comunicación, traspacios, zonas urbanas, áreas silvestres, centros de acopio, y distribución de productos agrícolas y fronteras, donde existen hospedantes tanto cultivables como silvestres, en los cuales se realiza la inspección visual periódicamente en busca de alguna plaga reglamentada (SENASICA-SADER. 2021).

MEDIDAS DE CONTENCIÓN/ERRADICACIÓN

En el caso de la marchitez bacteriana del plátano, la situación se complica, ya que, a la fecha, todos los cultivares de banano examinados han sido susceptibles a la enfermedad (Biruma *et al.*, 2007), Sin embargo, una vez detectada la enfermedad y diagnosticada como positivo, a través del diagnóstico fitosanitario, es importante tomar las siguientes medidas de manejo:

1. Eliminar todas las plantas con síntomas.
2. Desinfectar las herramientas y el calzado (Karamura *et al.*, 2006).
3. Una vez que las plantas han sido infectadas, no hay más remedio que cortar todas las plantas infectadas y colocar el campo en barbecho o en un régimen prolongado de rotación de cultivos (Mwangi *et al.*, 2017).

4. Extractos de plantas medicinales de *Agarista salicifolia* y *Pycnostachys abyssinica*, ha demostrado alta actividad antibacteriana durante una investigación realizada en Etiopia; que podrían utilizarse para el control biológico de *Xvm*; sin embargo, falta identificar los compuestos activos responsables de dicha actividad antibacteriana, el resultado permitirá desarrollar y formular bactericidas de alto espectro para su comercialización (Yemata y Fetene, 2016).
5. No existen bactericidas para proteger o controlar la infección; sin embargo, para la eliminación de plantas infectadas se puede utilizar el herbicida 2,4-D a una dosis de 1.6 mL (sin diluir) / planta; inyectado a 1 m por encima de la superficie del suelo (Biruma *et al.*, 2007; Smith *et al.*, 2008).

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

Ante la detección de *Xvm* se recomienda lo siguiente:

- a) Utilizar cercas perimetrales y de señalización para evitar la entrada de animales, personas y maquinaria no autorizada.
- b) Establecer un solo punto de acceso para el ingreso a al predio.
- c) Contar con una zona específica para el estacionamiento de vehículos de visitantes y empleados.
- d) Acceso restringido, solo personal indispensable dentro de la finca.

- e) Proporcionar calzado específico y ropa para el personal de la finca y los visitantes.
- f) Establecer áreas exclusivas para el lavado para la descontaminación.
- g) Evitar el movimiento de suelo fuera de la finca.
- h) Los vehículos y la maquinaria deben estar limpios al entrar y salir.
- i) Desinfectar herramientas utilizadas en la plantación.
- j) En plantaciones donde la enfermedad ya está establecida, las flores masculinas deben de ser continuamente removidas.
- k) Cortar plantas enfermas y fragmentar todas las plantas, incluyendo los hijuelos que provengan de la planta infectada, apilarlos y enterrarlos o realizar composteo.
- l) No depositar residuos de plantas, ni sus partes en los canales de riego o drenaje, ser depositarlos en un área específica.
- m) Restringir el uso de retoños de plantas infectadas, ya que es probable que estén infectados de forma latente.
- n) Establecer las plantaciones a una densidad óptima de plantación para reducir la humedad en la superficie de las hojas.

REFERENCIAS

Adikini S, Tripathi L, Beeda F, Tusiime G, Magembe EM, Kim DJ. 2011. Development of a specific molecular tool for detecting *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*. *Plant Pathology* 60: 443–52.

Adriko J, Aritua V, Mortensen CN, Tushemereirwe WK, Kubiriba J, Lund OS. 2012. Multiplex PCR for specific and robust detection of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* in pure culture and infected plant material. *Plant Pathology*, 61(3): 489-497.

Aritua V, Nanyonjo A, Kumakech F, Tushemereirwe W. 2007. Rep-PCR reveals a high genetic homogeneity among Ugandan isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*. *African Journal of Biotechnology*, 6: 179-83.

Aritua V, Parkinson N, Thwaites R. 2008. Characterization of the *Xanthomonas* sp. causing wilt of enset and banana and its proposed reclassification as a strain of *X. vasicola*. *Plant Pathology*, 57: 170-7.

Biruma M, Pillay M, Tripathi L, Blomme G., Abele S, Mwangi M, Bandyopadhyay R, Muchunguzi P, Kassim S, Nyiene M, Turyagyenda L, Eden-Green S. 2007. Banana *Xanthomonas* wilt a review of the disease, management strategies and future research directions. *African Journal of Biotechnology*, 6(8): 953-962.

CABI. 2022. *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* Crop Protection Compendium (CABI). Global Module. CAB International. UK. En línea: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/56917> Fecha de consulta: marzo de 2023.

EPPO. 2022. *Xanthomonas campestris* pv. *Musacearum*. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/XANTMU/distribution/KE> Fecha de consulta: marzo de 2023.



INIBAP. 2004. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano Epidemia del marchitamiento por *Xanthomonas* del banano (*Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*) en la República Democrática de Congo. Info Musa, Revista Internacional sobre Banano y Plátanos, 2(13): 43-44.

Karamura EB, Osiru M, Blomme G, Lusty C, Picq C. 2006. Developing a regional Strategy to address the outbreak of Banana *Xanthomonas* wilt in East and Central Africa: Proceedings of the Banana *Xanthomonas* wilt regional preparedness and strategy development workshop held in Kampala, Uganda 14-18 February 2005. International Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France.

Kubiriba J, Muthomi J, Ndungo V, Kwach J, Erima R, Rwomushana I, Opio F. 2014. Strategies for rehabilitation of banana fields infested with *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*. Journal of Crop Protection, 3:21-29.

Lepoint P. 2011. Disease, *Xanthomonas* wilt, Bacterial disease, Symptoms, Pests and diseases, BXW. En línea: <http://www.musarama.org/en/image/xanthomonas-wilt-rachis-symptoms-35.html>; <http://www.musarama.org/en/image/xanthomonas-wilt-advanced-leaf-symptoms-217.html> Fecha de consulta: marzo de 2023.

Lewis-Ivey LM, Tusiime G, Miller AS. 2010. A polymerase chain reaction assay for the detection of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* in banana. Plant Disease, 94: 109-14.

Mac Leod A, Smith J. 2014. Banana *Xanthomonas* Wilt (BXW). The Food and

Environment Research Agency, UK. En línea: <http://www.agriskmanagementforum.org/content/pest-and-disease-threats-coffee-cocoa-and-rice>. Fecha de consulta: marzo de 2023.

Manners JG. 1993. Principles of Plant Pathology. Cambridge University Press.

Manzo-Sánchez G, Orozco-Santos M, Martínez-Bolaños L, Garrido-Ramírez, Canto-Canche E, Blondy. 2014. Enfermedades de importancia cuarentenaria y económica del cultivo de banano (*Musa* sp.) en México. Revista Mexicana de Fitopatología, 32(2): 89-107.

Mexbest Safety and Quality Taste. 2017. Mexican Agricultural Exporters Directory. Consejo Nacional Agropecuario. Pp 136. https://www.dropbox.com/s/gmvkclbm0b2sp1y/1.DirectoríoOk_10Ene2018.pdf?dl=0 Fecha de consulta: marzo de 2023.

Mwangi M, Bandyopadhyay R, Ragama P, Tushemereirwe, WK 2007. Assessment of banana planting practices and cultivar tolerance in relation to management of soilborne *Xanthomonas campestris* pv *musacearum*. Crop Protection, 26(8): 1203-1208.

Mwangi M, Mwebase M, Bandyopadhyay R. 2007. Development of a semiselective medium for the isolation of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* from insect vectors, infected plant material and soil. Plant Pathology, 56: 383-90.

Nakato GV, Akinbade SA, Lava Kumar P, Bandyopadhyay R, Beed F. 2013a. Development of ELISA for the Detection of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*, the Causal Agent of BXW: Banana *Xanthomonas* Wilt. In Banana

systems in the Humid Highlands of Sub-Saharan Africa. CABI Edition 1. 93-100.

Nakato GV, Beed F, Ramathani I, Rwomushana I, Opio F. 2013b. Risk of banana *Xanthomonas* wilt spread through trade. *Journal of Crop Protection*, 2(2): 151-161.

Nakato V, Mahuku G, Coutinho T. 2018. *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*: a major constraint to banana, plantain and enset production in central and east Africa over the past decade. *Molecular plant pathology*, 19(3): 525.

Ocimati W, Ssekiwoko F, Karamura E, Tinzaara W, Eden-Green S, Blomme G. 2013. Systemicity of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* and time to disease expression after inflorescence infection in East African highland and Pisang Awak bananas in Uganda. *Plant Pathology*, 62: 777-785.

Pascale L. 2011. Disease, *Xanthomonas* wilt, Bacterial disease, Symptoms, Pests and diseases, BXW. En línea: <http://www.musarama.org/en/image/xanthomonas-wilt-bud-and-fruit-symptoms-33.html> Fecha de consulta: marzo de 2023.

SADER-SENASICA-PVEF. 2019a. Manual Operativo para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2019. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF). En línea: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/> Fecha de consulta: marzo de 2023

SENASICA-SADER. 2018. Módulo de Consulta de requisitos Fitosanitarios para la importación de

productos. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). En línea: <http://sistemas.senasica.gob.mx/mcrfi/> Fecha de consulta: marzo de 2023.

SENASICA-SADER. 2019. Manual Técnico Operativo de Plagas Cuarentenarias, 2017. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) 2022. Panorama Agroalimentario 2022. En línea: <https://drive.google.com/file/d/1jVWS4EFKK7HGwQOBpGeljUyaDT8X8Iyz/view> Fecha de consulta: marzo de 2023.

Smith JJ, Jones DR, Karamura E, Blomee G, Turyagyenda FL. 2008. An analysis of the risk from *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* to banana cultivation in Eastern, Central and Southern Africa. Bioversity International, Montpellier, France.

Ssekiwoko F, Taligoola HK, Tushemereirwe WK. 2006. *Xanthomonas campestris* pv *musacearum* host range in Uganda. *African Crop Science Journal*, 2(14): 111-120.

Ssekiwoko F, Turyagyenda LF, Mukasa H, Eden-Green S, Blomme G. 2010. Spread of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* in banana (*Musa* spp.) plants following infection of the male inflorescence. *Acta horticulturae*, 879: 349-356.

Tripathi L, Mwangi M, Abele S, Aritua V, Tushemereirwe K, Bandyopadhyay R. 2009.

Xanthomonas Wilt, a threat to banana production in East and Central Africa. The American Phytopathological Society. Plant Disease, 93(5): 440-451.

Tripathi L, Tripathi JN, Tushemereirwe WK, Bandyopadhyay R. 2007. Development of a semiselective medium for isolation of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* from banana plants. European Journal of Plant Pathology, 117: 177-86.

Tripathi L, Tripathi JN. 2009a. Relative susceptibility of banana cultivars to *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*. African Journal of Biotechnology, 8(20): 5343-5350.

Yemata G, Fetene M. 2016. *In vitro* evaluation of the antibacterial activity of some medicinal plant extracts against *Xanthomonas campestris*.

pv.*musacearum*. Ethiop. J. Sci. & Technol., 10(1): 17-32. En línea: <http://www.ajol.info/index.php/ejst/article/viewFile/150736/140311> Fecha de consulta: marzo de 2023

Forma recomendada de citar:

DGSV-DCNRF. 2023. Marchitez bacteriana del plátano. *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum*. Sader-Senasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica Número 5. Tecámac, Estado de México. 10 p.

Nota: Las imágenes contenidas son utilizadas únicamente con fines ilustrativos e informativos, las cuáles han sido tomadas de diferentes fuentes otorgando los créditos correspondientes



DIRECTORIO

Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula

Director en Jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad
Agroalimentaria

Ing. Francisco Javier Calderón Elizalde

Director General de Sanidad Vegetal

Ing. Francisco Ramírez y Ramírez

Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

M.C. Guillermo Santiago Martínez

© 2023 Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
<https://www.gob.mx/senasica>

Este documento fue elaborado por la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica), 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, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la DGSV.