



Desde 1962

REVISTA INTERNACIONAL
DE CITRICOS

INTERNATIONAL
MAGAZINE OF CITRUS

REVUE INTERNATIONALE
DES AGRUMES



PRESENCIA Y DAÑOS CAUSADOS POR *Lasiodiplodia theobromae* EN LOS FRUTALES DE DIFERENTES PROVINCIAS Y LOCALIDADES DE CUBA

¹ Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. MINAGRI. La Habana, CUBA.
reinaldoicabrera@gmail.com

² Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA. Capdevila, Boyeros. La Habana, CUBA.

³ Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. MÉXICO.

Resumen

Las plantaciones de cítricos en estado de deterioro son importantes fuentes de inóculos de hongos fitopatógenos como *Lasiodiplodia theobromae*, quien también es responsable de severos daños en otros frutales. Se muestrearon al azar plantas aisladas y plantas en huertos de: naranjo Valencia, pomelos Marsh, Henderson y Ruby Red, mango, aguacatero, guayabo, guanábana, chirimoya, mamey colorado, marañón y melocotonero, con la presencia de daños por hongos en diferentes localidades. Las observaciones al microscopio estereoscópico (32x) de muestras de ramas, frutos y raíces, corroboraron la presencia y daños existentes en los frutales antes señalados. El aislamiento del hongo en medio H, la medición de sus estructuras al microscopio óptico de contraste de fase (640x), la realización las pruebas de patogenicidad en órganos de estas plantas y confirmación de los postulados de Koch, permitieron determinar la presencia y daños de *L. theobromae* en los frutales de diferentes provincias y localidades de Cuba.

Palabras clave: *Lasiodiplodia theobromae*, frutales, subtropicales, cítricos, hongos, daños.

INTRODUCCIÓN

Los frutales tropicales son hospedantes de un gran número de hongos fitopatógenos que causan serios daños en los diferentes órganos de estas plantas, reducen su vida productiva, rendimiento y pueden ocasionar la muerte de estas (Cabrera *et al.*, 2012; Ploetz *et al.*, 1996; Ploetz 2006; Martínez *et al.*, 2008; Vázquez *et al.*, 2009).

En diferentes países se conoce de la presencia y los daños que especies de hongos *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl y *Fusarium solanii* (Mart.), Appel & Wollen entre otros, ocasionan en frutales como: mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn]; uva (*Vitis vinifera* L.); aguacate (*Persea americana* Mill); kumquat [*Fortunella margarita* (Lour.) Swingle]; mango (*Mangifera indica* Lin.) y otros (Ploetz *et al.*, 1996; Ramírez y Pineda, 2003; Khanzada *et al.*, 2004; Ko, 2004; Martínez *et al.*, 2008; Vázquez *et al.*, 2009; Úrbez y Gubler, 2011).

Uno de los fitopatógenos presentes desde hace años en la citricultura

cubana es el hongo *L. theobromae*, quien provoca principalmente síntomas como muerte regresiva de ramas, lesiones en tallos, presencia de goma y pudriciones post cosecha en frutos (Rodríguez, 1978; Sánchez *et al.*, 1989; Herrera *et al.*, 1993).

No obstante el Programa Estatal de Desarrollo y Diversificación de la Fruticultura en Cuba, utiliza actualmente tanto áreas que no estaban destinadas a frutales como otras en las que se cultivaban cítricos y que se eliminaron principalmente como consecuencia de su deterioro por huanglongbing (HLB) y otras enfermedades. Las siembras en áreas citricolas donde se erradicaron completamente los cítricos, si bien permiten, como aspecto positivo, el empleo de las inversiones ya existentes como los sistemas de riego y las vías de acceso entre otras, tienen como aspecto negativo una alta presencia de agentes patógenos como los hongos *L. theobromae* y *Fomitiporia maxonii* Murrill (Cabrera *et al.* (2012 y

2014), los que pueden ocasionar serios daños en los diferentes frutales involucrados en las nuevas plantaciones.

Los estudios realizados por estos autores, muestran el deterioro e impacto de estos hongos en la citricultura cubana actual, con una alta incidencia del primero tanto en plantaciones viejas como de fomento, mientras que el segundo fue más abundante en los cítricos de mayor edad. Esto motivó el interés por conocer el comportamiento de *L. theobromae* en el resto de los frutales no cítricos y en las nuevas plantaciones de cítricos en asocio.

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer la presencia y daños causados por *L. theobromae* en los frutales tropicales, principalmente en mango, aguacate, guayabo, mamey colorado y cítricos, contemplados en el Programa Estatal de Desarrollo y Diversificación de la Fruticultura en diferentes provincias y localidades de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Prospección y obtención de los aislados del hongo en cada frutal

Desde enero de 2010 hasta diciembre de 2013, se realizaron en Cuba prospecciones en diferentes especies y cultivares (cv) de frutales perennes, principalmente de aquellos a desarrollar en el referido Programa. Se tomaron muestras en diferentes localidades de 12 de las 15 provincias del país así como en el Municipio Especial Isla de Juventud (ME), siempre que en los frutales existentes se observara algún síntoma frecuente que pudiera asociarse con posibles daños por hongos como: plantas con clorosis en sus hojas y defoliación; ramas y plantas muertas; necrosis en corteza y leño (floema y xilema) e inflorescencia y frutos dañados entre otros. En cada una de estas localidades se realizaron dos muestreos, uno en el período lluvioso (de abril a septiembre) y otro en el seco (de octubre a marzo) y se recolectaron al azar en cada caso los órganos dañados ya fueran procedentes de cinco plantas aisladas o de cinco plantas de una plantación del frutal por localidad. Se tuvo en cuenta que la muestra procediera de los cuatro cuadrantes cardinales de la copa de los árboles sintomáticos.

Las muestras de 10 ramas y raíces, en porciones de 10 a 20 cm de longitud y diámetros que oscilaron entre 1 y 10 cm así como de 10 frutos próximos a la maduración, se trasladaron para su estudio al Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT) en La Habana.

Para la obtención del aislado del hongo presente en cada frutal, se siguió el mismo procedimiento de Cabrera *et al.* (2012), con la variante de que la zona de crecimiento del daño en cada caso se desinfectó superficialmente durante tres minutos en cloruro de mercurio 1/1000 y se lavó tres veces con abundante agua destilada estéril. Seguidamente se procedió a la extracción y siembra con un bisturí, de los siete fragmentos de tejido de 3 a 4 mm² en cada una de las dos placas de

Petri. Las placas (100 x 15 mm) con medio H (Dextrosa 5g, Sacarosa 10g, Peptona micológica 0,5g, Extracto de levadura 5g, Agar 15g, agua destilada 1 Litro) más oxitetraciclina 0,4 mg/mL, se incubaron a 26 ± 2 °C en la oscuridad hasta observar el desarrollo de las colonias del hongo que predominó en los puntos de siembra, el que se trasladó a dos tubos de ensayo con igual medio para su estudio y conservación en la colección del IIFT.

Comprobación de los postulados de Koch y poder patogénico del hongo aislado en cada frutal

Para la comprobación de los postulados de Koch y el poder patogénico se siguió el mismo procedimiento que utilizaron Cabrera *et al.* (2012) cuando inocularon posturas de *Citrus macrophylla* Wester con *L. theobromae*. Se seleccionaron cinco plantas de cada una de las especies y cultivares muestreados, más cinco frutos de naranjo Valencia, pomelo Marsh, chirimoya, guanábana y aguacate en cada caso y próximos a la maduración, por ser estos los únicos sintomáticos en campo. A tres de las cinco plantas por cada frutal, de tres a cuatro meses de edad, se le practicaron con un bisturí pequeñas heridas en la corteza de una de sus ramas o en el tallo, de unos 5 a 8 mm de largo hasta alcanzar el leño, y se inocularon con el micelio del hongo aislado en cada caso, el que se desarrolló durante cinco días en medio H a 26 ± 2 °C. Igual procedimiento se siguió con la muestra de frutos hasta depositar el inóculo sobre las heridas hechas en sus cortezas. Tanto estas plantas y frutos, como las dos plantas y dos frutos que permanecieron como testigo, inoculadas solo con medio H, permanecieron en cámara húmeda a temperatura ambiente que osciló entre los 28 ± 5 °C. Se comprobó el poder patogénico del hongo en cada frutal y determinó el porcentaje de plantas y frutos dañados en los primeros 56 días con observaciones semanales.

Identificación del hongo, presencia y daños ocasionados en cada frutal

La identificación del hongo presente en cada frutal se basó en el estudio

de sus características morfológicas y morfoculturales. Se midieron al microscopio óptico de contraste de fase (640X) la longitud y anchura de los conidios y longitud de las paráfisis, mientras que el diámetro de los picnidios también presentes en el tejido vegetal de cada frutal que se inoculó o colectó en campo, se realizó al microscopio estereoscópico (32x). La características culturales del hongo en cada caso así como la medición del crecimiento de cada colonia se realizó en medio H, por ser el que utilizaron Cabrera *et al.* (2012), para el estudio de *L. theobromae* en cítricos y permitir el crecimiento de la mayoría de las especies fitopatógenas presentes en este cultivo. La presencia y daños ocasionados por el hongo sobre los diferentes frutales en cada localidad así como las colonias obtenidas, se describieron y fotografiaron a simple vista en el campo y en el laboratorio bajo el mismo procedimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prospección y obtención de los aislados del hongo en cada frutal

El procedimiento que se utilizó tanto para la recolección de las muestras con daños por *L. theobromae* como para su aislamiento, resultó eficiente. Se determinó la presencia del hongo *L. theobromae* en las diferentes provincias y localidades que se prospectaron, ocasionando daños frecuentes sobre: naranjo dulce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] cv Valencia, pomelo (*Citrus paradisi* Macf.) cv Marsh, Henderson y Ruby Red, mango (*Mangifera indica* Lin.) cv Super Haden y Manga blanca, aguacate (*Persea americana* Mill.), guayabo (*Psidium guajava* Lin.) cv "Enana Roja Cubana" (ERC), guanábana (*Annona muricata* Lin.), chirimoya (*Annona reticulata* Lin.), mamey colorado [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. F. Moore & Stearn.], marañón (*Anacardium occidentale* Lin.) y melocotonero (*Prunus persica* Bast.) cv "Estación Nacional de Frutales" (ENF) (Tabla I).

También en algunos frutales, principalmente naranjo Valencia, pomelos Marsh, melocotonero y mango, se



Figura 1. Daños en ramas y frutos de diferentes frutales inoculados con *L. theobromae* para comprobar su poder patogénico. **A:** lesiones necróticas en el leño (xilema) de una rama de guayabo cv “ERC”, tras un corte longitudinal. **B:** pudrición en frutos de pomelo Marsh. **C:** pudrición peduncular en fruto de aguacate. **D:** Cuerpos fructíferos con conidios inmaduros de *L. theobromae* en ramas de naranjo Valencia.



Figura 2. Colonia y conidios del hongo *L. theobromae* y daños que causa en diferentes especies y cultivares de frutales. **A y B:** Colonia y conidios del hongo; **C:** muerte regresiva de ramas en naranjo Valencia Late. **D y E:** pudrición en frutos y muerte de ramas en pomelo Marsh. **F:** ramas muertas en plantas de mango cv Super Haden. **G:** necrosis de cuello y raíces en posturas de mango cv Manga Blanca. **H:** ramas muertas en planta de aguacatero. **I:** ramas muertas en plantas de guayabo cv “ERC”. **J:** necrosis de la inflorescencia en planta de marañón.

logró el aislamiento de otras posibles especies de hongos como: *Fusarium solanii*; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.; *Diaporthe citri* Wolf y *Alternaria citri* Ellis & Pierce así como

otras especies pertenecientes posiblemente a las familias Botryosphaeriaceae (Ascomycetes) e Hymenochaetaceae (Basidiomycetes).

El resto de otros posibles hongos como: *Fusarium solanii*; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.; *Diaporthe citri* Wolf, *Alternaria citri* Ellis & Pierce y otras especies de la familia Botryosphaeriaceae (Ascomycetes) e Hymenochaetaceae (Basidiomycetes), aislados también en algunos frutales y cuyas características difirieron de *L. theobromae* están en proceso para su clasificación, tomando en consideración que su presencia y daños no fueron tan abundantes, tal y como ocurrió en el cultivo de los cítricos Cabrera *et al.* (2012).

Tabla 1. Resultados de las pruebas de patogenicidad con *L. theobromae* en ramas y frutos de los diferentes frutales en estudio. (Porcentaje de ramas y frutos con daños).

Frutales inoculados	Partes de la planta inoculada	Porcentaje de daños (%)
Naranjo Valencia	Ramas y frutos	100,0
Pomelo Marsh	Ramas y frutos	100,0
Pomelo Henderson	Ramas	100,0
Pomelo Ruby Red	Ramas	100,0
Mango cv Manga blanca	Tallo, próximo a las raíces	
Mango cv Super Haden	Ramas	100,0
Aguacate	Ramas y frutos	100,0
Guayabo cv “ERC”	Ramas	100,0
Guanábana	Ramas y frutos	100,0
Chirimoya	Ramas y frutos	100,0
Mamey colorado	Ramas	100,0
Marañón	Ramas	100,0
Melocotonero cv “ENF”	Ramas	66,6
Testigo	Ramas y frutos	0,0

Comprobación de los postulados de Koch y poder patogénico del hongo aislado en cada frutal

Se logró la comprobación de los postulados de Koch (asociación constante del hongo con los daños observados, aislamiento de este a cultivo puro, reproducción de los daños con la

inoculación del cultivo puro y reasamiento del hongo a partir de los daños presentes en las partes inoculadas), a partir de los resultados positivos de las pruebas de patogenicidad en ramas y frutos de los diferentes frutales en estudio (Tabla 1), lo que permitió determinar el carácter patogénico de la cepa de *L. theobromae* aislada en cada uno de ellos. El 100% de las ramas de plantas jóvenes y frutos que se inocularon, mostraron los daños producidos por este hongo con excepción del melocotonero donde sólo se observó en el 66,6% de estas. En las ramas y frutos que permanecieron como testigo, inoculados solo con medio H, no se apreció síntoma de pudrición alguna.

A partir de los 7 y 15 días después de las inoculaciones, ya se observaba la presencia de tejido necrótico en la mayoría de las ramas y frutos de los frutales inoculados, como se muestra en algunos de ellos (Figura 1). Le siguió un posterior incremento y desarrollo del micelio blanco de *L. theobromae*, el que con el tiempo pasaba a un color negro intenso. Estos resultados coinciden con los de Vásquez *et al.* (2009) cuando verificaron la patogenicidad de *Lasiodiplodia* sp. en ramas de mamey, inoculadas mediante heridas en la peridermis y en las que, después de los 30 días, se presentaron lesiones necróticas lo que también ocurrió en este caso. En otros frutales estas aparecieron mucho antes, tratándose de las ramas de cítricos y frutos inoculados.

Los daños en todas las ramas fueron similares, con la aparición de lesiones necróticas que se desarrollaban más o menos rápidas por la corteza a partir del punto de inoculación. En las ramas de cítricos fue donde se observó primeramente tales síntomas, los que coinciden plenamente con los que describieron Cabrera *et al.* (2012) cuando inocularon este hongo en ramas de *C. macrophylla*. Por el contrario las lesiones en el guayabo y el aguacatero, progresaron mayormente por el leño (xilema) (Figura 1A), tal y como se observó en el campo y cuyas ramas terminaron por secarse.

Los frutos en todos los casos tuvieron una pudrición similar a la que presentaron los de pomelo Marsh (Figura 1B) y aguacatero (Figura 1C), con una consistencia sólida y seca, pasando por una coloración del pardo al negro más intenso en los frutos de guanábana y chirimoya, hasta terminar momificados como se observaron en el campo. En la mayoría de los casos se logró la aparición de los cuerpos fructíferos (picnidios) de *L. theobromae* (Figura 1D).

Identificación del hongo, presencia y daños ocasionados en cada frutal

Las características morfológicas y morfo-culturales de los aislados del hongo que tuvo la mayor presencia y daños en las diferentes especies y cultivos de frutales que se prospectaron (Figura 2) fueron: micelio inmerso o ramificado, septado y de color hialino al inicio; colonia con una coloración que va desde el blanco al gris oscuro (Figura 2A), para terminar en un color negro en los cultivos más viejos, con un crecimiento que osciló alrededor de 8 a 10 mm/día a una temperatura de 29 ± 2 °C y la presencia de pocos o ningún cuerpo fructífero en la mayoría de los aislados sobre medio H. Los conidios acrógenos sobre el material vegetal, midieron entre 19,2 y 30,1 μm de longitud por 11,0 a 14,7 μm de anchura, de color hialinos y aseptados cuando jóvenes, para terminar con el tiempo con un septo transversal en su parte central (Figura 2B) y tornándose a un color pardo oscuro, con bases truncadas, y paredes gruesas con estrías longitudinales. Las paráfisis fueron hialinas, cilíndricas y septadas con una longitud que osciló alrededor de los 56 μm y picnidios con diámetros entre los 114 y 248 μm . Tales características se correspondieron con las descritas en la literatura para *Lasiodiplodia theobromae* (sinónimos *Diplodia natalensis* Pole Evans y *Botryodiplodia theobromae* Pat.) por Puniithalingan *et al.* (1976); Alves *et al.* (2008); Addollahzadeh *et al.* (2010) y Shah *et al.* (2010). Estas medidas coinciden también con las dadas por Cabrera *et al.* (2012) para este hongo en cítricos. Algunas cepas de *L. theobromae* aisladas principal-

mente de cítricos, guanábana y aguacate, presentaron conidios más pequeños (18.1-24,4 x 11,1-13,4 μm), valores que coincidieron con los dados para esta especie en Cuba por Pérez *et al.* (2007).

El resto de otros posibles hongos como: *Fusarium solanii*; *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.; *Diaporthe citri* Wolf, *Alternaria citri* Ellis & Pierce y otras especies de la familia Botryosphaeriaceae (Ascomycetes) e Hymenochaetaceae (Basidiomycetes), aislados también en algunos frutales y cuyas características difirieron de *L. theobromae*, están en proceso para su clasificación, tomando en consideración que su presencia y daños no fueron tan abundantes, tal y como ocurrió en el cultivo de los cítricos Cabrera *et al.* (2012).

La presencia y daños de *L. theobromae* se puede considerar prácticamente generalizada en toda Cuba (Tabla 2, pág. 288), si se tiene en cuenta que este se detectó al menos en uno de los frutales presentes en 12 de las 15 provincias y el municipio especial Isla de la Juventud en que se divide el país. La Habana, Granma y Sancti Spiritus no se consideraron en la prospección, por ser las provincias con menos cítricos en asocio. Ello reafirma la necesidad de evaluar la distribución, incidencia, severidad e importancia económica que este hongo pueda tener en el desarrollo de otros frutales no cítricos, al conocerse ya su impacto negativo en la citricultura cubana Cabrera *et al.* (2012).

Los daños por *L. theobromae* presentes en cítricos como naranjo Valencia y pomelos Marsh, Henderson y Ruby Red, consisten en una marcada defoliación y posterior aparición de goma en la zona de avance de la lesión en las ramas secundarias, hasta terminar en una muerte regresiva (Figura 2C) Cuando los daños ocurren en el tallo y ramas principales, estas aparecen muertas en uno o más puntos de la planta (Figura 2D), con la caída de frutos o su permanencia en la planta, momificados y de color parduzco a negro (Figura 2E). A menudo se

observó también canchales rodeados de goma en ramas y troncos de los árboles, como señalaron Cabrera *et al.* (2012).

Los daños ocasionados por *L. theobromae* en las plantas de mango viejas, fueron ramas secas generalizadas del típico muerte regresiva, mientras que en plantas jóvenes de fomento o en producción, aparecen ramas muertas aisladas (Figura 2F), tal y como ocurre en los cítricos. En plantas de Manga blanca sembrada en vivero para patrón, se observó la pudrición de cuellos y raíces (Figura 2G), asociada principalmente con el exceso de humedad en el suelo. El deterioro en las plantas más viejas fue parcialmente similar al que señalaron Khazada *et al.* (2004a) en Pakistán, ya que en este caso se observaron ramas secas pero con escasa presencia de goma.

En plantas viejas de aguacatero, se observaron ramas secas con muerte regresiva y defoliación como ocurre en plantas viejas de guayabo cv "ERC" (Figura 2I), mientras que en las más jóvenes de fomento y producción (Figura 2H), se observan ramas muertas aisladas similares a como aparecen en pomelo Marsh y mango cv

Super Haden. En los frutos procedentes de plantas jóvenes de aguacatero, se presenta una pudrición peduncular pos cosecha que se caracteriza por tener una consistencia sólida y color pardo claro, similar a la que se observó en los frutos inoculados, llegando a deteriorarlos completamente con el tiempo.

Como señalaron Rondón y Guevara (1984), las prácticas agronómicas deficientes son determinantes en la manifestación de la muerte regresiva del aguacatero por *L. theobromae* así como en los daños al sistema radicular y madera causados por *Phytophthora cinnamomi* Rands. y *Xyleborus ferrugineus* F.

Los daños en plantas jóvenes de guayabo, se presentan con una o más ramas muertas, mientras que en las plantas viejas ocurre una muerte regresiva (Figura 2I) que termina matándolas.

Los daños en plantas de guanábana y chirimoya son similares a los que se observaron en plantas jóvenes de cítricos y guayabo como ya se señaló y sus frutos dañados se caen o permanecen en la planta de color negro y momificado.

Los árboles de mamey colorado

dañados por *L. theobromae* presentaron igualmente ramas con muerte regresiva, como en los cítricos y aguacatero. Esta muerte descendente en el mamey también fue señalada por Vázquez *et al.* (2009) en el estado de Guerrero, México.

Los daños por este hongo en el marañón, se observaron en su inflorescencia (Figura 2J) y el hongo alcanzó los frutos en formación impidiendo su desarrollo, los que persistieron en la planta momificados y de color negro. En el melocotonero las lesiones en la madera (xilema) de ramas y troncos, fueron similares a las descritas por Úrbez y Gubler (2011) en la madera de la vid quienes reconocieron, además, a *L. theobromae* y *Neofusicoccum parvum* (Penn. & Sam.) Crous, Slipp. & Phill. como los agentes causales.

La presencia del hongo sobre un mayor número de especies de frutales en la provincia de Artemisa puede deberse, entre otras causas, a la amplia diversidad de estos en las fincas integrales de frutales y a la probable existencia de una mayor fuente de inóculo de *Lasiodiplodia*, dada la presencia de estas fincas en terrenos que antes se dedicaban al desarrollo cítrico-la. Algo razonable si se tiene en cuenta

Tabla 2. Presencia por provincias y localidades del hongo *L. theobromae* ocasionando daños en diferentes especies y cultivares (cv) de frutales.

Provincias	Localidades	Especies y cultivares dañados
Pinar del Río	Alonso Rojas ¹ El Mariel ²	Naranja Valencia ^{1,2} , pomelo Marsh ¹ y mango cv Super Haden ²
Artemisa	Ceiba del Agua ¹ , San Antonio de los Baños ² ,	Guayabo cv (ERC) ^{1,2} , mamey colorado ¹ , marañón ¹ , pomelo Marsh ^{1,2} y Henderson ^{1,2} , aguacate ² , melocotonero cv."ENF",chirimoya ² y guanábana ²
Mayabeque	San José	Guayabo cv (ERC) y naranja Valencia
Matanzas	Jagüey Grande ¹ , Unión de Reyes ²	Mamey colorado ² , mango cv Super Haden ¹ , melocotonero ¹ , naranja Valencia ¹ y pomelo Marsh ¹
Cienfuegos	Holguita	Guayabo cv (ERC), naranja Valencia y mango cv Manga blanca
Villa Clara	Santa Clara	Aguacate, mango cv Super Haden y naranja Valencia
Ciego de Ávila	Ceballos	Naranja Valencia y mango cv Super Haden
Camagüey	La India	Melocotonero y pomelo Marsh
Las Tunas	Puerto Padre	Guanábana y naranja Valencia
Holguín	Banes	Naranja Valencia
Santiago de Cuba	Contramaestre	Naranja Valencia, pomelo Marsh y Ruby Red
Guantánamo	Baracoa	Pomelo Marsh y naranja Valencia
Isla de la Juventud (ME)	La Fé	Marañón

Nota: Los números relacionan las especies y cultivares dañados por *L. theobromae* y su presencia por localidades en cada provincia.

que los cítricos de estas localidades, pertenecientes a la empresa "Cítricos Ceiba", presentaban el mayor predominio, niveles de daños e impacto por este hongo (Cabrera *et al.*, 2012) y donde está presente desde el año 1978 (Rodríguez, 1978).

De manera general, aunque no se realizó un análisis cuantitativo, se pudo observar que los daños por este hongo eran más frecuentes en las nuevas plantaciones de estos frutales que se desarrollaron en terrenos donde antes se erradicaron los cítricos, permanecen en asocio con estos y están próximas a viejas plantaciones sin demoler aun.

CONCLUSIONES

Se logró el aislamiento e identificación de *Lasiodiplodia theobromae* como el agente causal de daños presentes en varios frutales de Cuba.

Se comprobó la presencia y daños por *L. theobromae* en: naranjo Valencia; pomelos Marsh, Henderson y Ruby Red; mango; aguacate; guayabo; guanábana; chirimoya; mamey colorado; marañón y melocotonero.

L. theobromae estuvo presente en las 12 provincias y el municipio especial así como en las 16 localidades que se prospectaron en todo el país, lo que sugiere la necesidad de implementar programas de manejo más eficientes para reducir sus daños.

La comprobación de los Postulados de Koch y los resultados de la pruebas de patogenicidad con *L. theobromae* en cada frutal resultaron positivos, con el 100% de aparición de los daños en la mayoría de éstos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdollahzadeh J., Javadi A., Mohammadi E., Zare R., Phillips A.J.L. 2010. Phylogeny and morphology of four new species of *Lasiodiplodia* from Iran. *Personia* 25:1-10.
- Alves A., Crous P.W., Correa A., Phillips A.J.L. 2008. Morphological and molecular data reveal cryptic species in *Lasiodiplodia theobromae*. *Fungal Diversity* 28:1-13.
- Cabrera R.I., Thompson R.A., Díaz O.L. 2011. Un medio simplificado y eficaz para la producción del hongo *Pochonia chlamyosporia* var. *chlamyosporia* (Goddard) Zare & Gams en fase líquida. *CitriFrut* 28 (1):19-22.
- Cabrera R.I., Ferrer J., Peña I., Zamora V. 2012. *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl., sintomatología, afectaciones e impacto en la citricultura cubana actual. *Levante Agrícola* 51 (412):254-261.
- Cabrera R.I., Decock C., Herrera S., Ferrer J., Ortega I., López S.A., Zamora V. 2014. First report of the fungus *Fomitiporia maxonii* Murrill causing citrus wood rot in commercial orange and grapefruit groves in Cuba. *Crop Protection* 58: 67 - 72.
- Herrera L., Grillo H., Pulgarón A., Ruiz B., Santos G. 1993. La poda de saneamiento en cítricos. *Centro Agrícola* 20:33-44.
- Khanzada M.A., Lodhi A.M., Shahzad S. 2004. Pathogenicity of *Lasiodiplodia theobromae* and *Fusarium solani* on mango. *Pakistan Journal of Botany* 36:181-189.
- Khanzada M.A., Lodhi A.M., Shahzad S. 2004a. Mango dieback and gummosis in Sindh, Pakistan caused by *Lasiodiplodia theobromae*. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2004-0302-01-DG. <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/diagnosticguide/2004/mango/>.
- Ko W.H. 2004. *Lasiodiplodia theobromae* as a causal agent of kumquat dieback in Taiwan. *Plant Disease* 88:1383.

- Martínez A., Hernández L.U., Osorio R., Alía I., López V., Batista S., Guillén D. 2008. Incidencia y severidad de *Botryodiplodia theobromae* en frutos de zapote mamey en Jalpa de Méndez, Tabasco, México. *Revista UDO Agrícola* 8:29-32.
- Pérez Y., Palacio J.R., López M.O. 2007. Nuevos registros de especies de Coelomycetes en suelos de Cuba. *Fitosanidad* 11 (4): 51 - 52, 2007.
- Ploetz R.C., Benschler D., Vázquez A., Colls A., Nagel J., Schaffer B. 1996. A reexamination of mango decline in Florida. *Plant Disease* 80:664-668.
- Ploetz R.C. 2006. *Fusarium*-induced diseases of tropical, perennial crops. *Phytopathology* 96:648-652.
- Punithalingam E. 1976. *Botryodiplodia theobromae*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria No 519. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew., Surrey, England.
- Rodríguez J. 1978. *Diplodia natalensis*, *Pole Evans* y *Phytophthora* spp. sobre cítricos cubanos. *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Cítricos y otros Frutales* 1:111-117.
- Ramírez E., Pineda J. 2003. Distribución de *Eutypa lata* y *Lasiodiplodia theobromae* en las zonas vitícolas de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía* 20:43-52.
- Rondón A., Guevara Y. 1984. Algunos aspectos relacionados con la muerte regresiva del aguacate (*Persea americana* Mill). *Agronomía Tropical* 34:119-129.
- Sánchez N, Zamora V., Castellanos A., Casín J.C. 1989. Estudio de hongos encontrados en ramas dañadas por *Elaphidion cayamae* (Coleoptera: Cerambycidae). I Aislamiento y comportamiento en cinco medios de cultivo. *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Cítricos y otros Frutales* 12:131-139.
- Shah M.D., Verna K.S., Singh K., Kour R. 2010. Morphological, pathological and molecular variability in *Botryodiplodia theobromae* (Botryosphaeriaceae) isolates associated with die-back and bark canker of pear trees in Punjab, India. *Genetics and Molecular Research* 9:1217-1228.
- Úrbez J.R., Gubler W.D. 2011. Susceptibility of grapevine pruning wounds to infection by *Lasiodiplodia theobromae* and *Neofusicoccum parvum*. *Plant Pathology* 60:261-270.
- Vásquez A., Mora J.A., Cárdenas E., Téliz D. 2009. Etiología e histopatología de la muerte descendente de árboles de mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn) en el estado de Guerrero, México. *Agrociencia* 43:717-728.



GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS. CÍTRICOS

Editado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2014).

Colaboradores:

Angelina del Busto Casteleiro, (IVIA - Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias). Alejandro Tena Barreda (IVIA). Alfonso Lucas Espadas (Servicio de Sanidad Vegetal. Murcia). Alicia López Leal (SG Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial MAGRAMA). Andreu Taberner Palou (Servicio de Sanidad Vegetal y Universidad de Lleida Cataluña). Antonio Vicent (IVIA). Carlos Romero Cuadrado (SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal. MAGRAMA). Ferran Garcia Marí (Instituto Agroforestal Mediterráneo Universidad Politécnica de Valencia). Joan Porta Ferré (Servicios Territoriales a las Tierras del Ebro. Unidad de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya). Josep M^a Llenes (Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Cataluña). Juan Antonio Lezaun San Martín (INTIA - Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras. Agroalimentarias - División ITG). María Jesús Arévalo (SG Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal MAGRAMA). Mariano Cambra (IVIA). Ricardo Gómez Calmaestra (SG de Medio Natural MAGRAMA).

Fotografías de portada, índice y capítulos de José Manuel Llorens Climent.

Contenido. INTRODUCCIÓN. ASPECTOS GENERALES. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ZONAS DE PROTECCIÓN. LISTADO DE PLAGAS. CUADRO DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS. ANEXO I. Metodología empleada para la definición de las Zonas de Protección. ANEXO II. Especies empleadas para la definición de las Zonas de Protección. ANEXO III. Fichas de plagas.

P.V.P. 15€ I.V.A. incluido (Más gastos de envío). PARA PEDIDOS: EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61 - pedidos@edicioneslav.com