

ARTÍCULO ORIGINAL

Incidencia de enfermedades fúngicas en plantaciones de cacao de las provincias orientales de Cuba

Einar Martínez de la Parte, Luis Pérez Vicente

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.^a B y 5.^a F, Playa, La Habana, C.P. 11600.
Cuba. E-mail: emartinez@inisav.cu; lperezvicente@inisav.cu.

RESUMEN: Durante una encuesta fitopatológica, se visitaron 20 fincas cacaoteras en la región oriental de Cuba, cuatro en la provincia Granma y 16 en Baracoa, donde se muestrearon mazorcas y hojas enfermas, chancros del tronco, agallas y otras manifestaciones de enfermedad. Las muestras se desinfectaron (NaOCl, 3%), se lavaron con agua destilada estéril, montadas en cámaras húmedas y/o sembradas en agar agua + vancomicina (200 ug/ml) o medio selectivo para *Phytophthora* spp. Los hongos que con mayor frecuencia se encontraron fueron *Lasiodiplodia theobromae* Griffiths & Maubl. (90%), *Phytophthora palmivora* (E.J. Butler) (85%) y *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. (70%). No se hallaron aislamientos típicos de *P. tropicalis*. Las enfermedades de mayor incidencia fueron las pudriciones de la mazorca por *P. palmivora* (65%), por *L. theobromae* (55%) y antracnosis por *C. gloeosporioides* (55%). Se detectaron, además, mancha foliar por *Cercospora* sp. (20%) y por *Phomopsis* sp. (10%), chancros del tallo por *P. palmivora* (15%), muerte regresiva por *L. theobromae* (10%) y agallas causadas por *Fusarium decemcellulare* (10%). Este último hongo se asoció, en Baracoa, a agallas tipo abanico similares a pequeñas escobas de bruja. Se descartó la presencia de *Moniliophthora perniciosa* en Cuba asociada a esta sintomatología.

Palabras clave: agallas, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Lasiodiplodia*, *Phytophthora*.

Incidence of fungal diseases in cocoa plantations of cuban western provinces

ABSTRACT: During a phytopathological survey in twenty cacao farms in the western region of Cuba, four farms in Granma and sixteen in Guantanamo provinces were visited and samples of symptomatic pods, leaves, stem cankers, galls and other diseases symptoms. were taken. The samples were disinfected (NaOCl, 3%), rinsed with sterile distilled water and placed in humid chambers or cultured in plates with water agar + vancomycin (200 ug/ml) and on PDA supplemented with benomyl (50 ppm) and streptomycin (100 ppm). The most frequent species detected were *Lasiodiplodia theobromae* Griffiths & Maubl. (90%), *Phytophthora palmivora* (E.J. Butler) (85%), and *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. (70%). Typical isolations of *P. tropicalis* were not found. *P. palmivora* black pod disease (65%), *Lasiodiplodia* pod rot caused by *L. theobromae* (55%), and anthracnose by *C. gloeosporioides* (55%) were the diseases with higher incidence. *Cercospora* sp. (20%) and *Phomopsis* sp. (10%) leaf spots, *Phytophthora* stem canker (15%), dieback by *L. theobromae* (10%) and cushion gall (green-point gall, flowered cushion gall and fan gall) (10%) by *F. decemcellulare* were also detected. This latter fungus was associated with fan gall with offshoots growth resembling tiny witches' brooms in Baracoa province. The presence in Cuba of *Moniliophthora perniciosa* associated with this symptomatology was discarded.

Key words: buba, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Lasiodiplodia*, *Phytophthora*.

INTRODUCCIÓN

El cacao o cacaotero (*Theobroma cacao* L.) es un árbol perenne tropical, endémico de la región del Amazonas, que pertenece a la familia *Malvaceae* (1). Constituye una de las plantas de mayor cultivo y valor comercial en las regiones tropicales del mundo (2) por ser su fruto base de procesamiento industrial para la obtención de diversos productos de confitería y de grasas en la industria de los cosméticos y de la medicina (3, 4).

Diferentes factores afectan la producción de cacao en todo el mundo. Dentro de los factores bióticos, las enfermedades causadas por hongos y oomycetes constituyen las más importantes del cultivo. Dentro de estas se destacan la escoba de bruja causada por *Moniliophthora perniciosa* Stahel., la moniliasis provocada por *Moniliophthora roreri* Cif & Par y la pudrición negra de la mazorca (*Phytophthora* spp.) (2, 5, 6). Hasta el presente las dos primeras enfermedades no están informadas en Cuba y sus agentes causales pertenecen al grupo A1 de la lista de plagas cuarentenarias. Por otra parte, la pudrición negra de la mazorca constituye una de las enfermedades que con mayor frecuencia se detectan en plantaciones de cacao del país y con mayor impacto en la producción (7, 8, 9, 10).

En Cuba, la producción de cacao está concentrada en las provincias orientales. Según FAOStat (11) en el año 2012, para la producción de chocolate y sus derivados, se cultivaron en el país 4203 ha de cacao con una producción de 2027t. Esta baja producción se debe al predominio de plantaciones viejas e improductivas, que por mucho tiempo no recibieron el manejo agronómico que el cultivo requiere, principalmente en lo referente al control fitosanitario, la poda y la fertilización. Por tanto, en estas áreas se presentan diversas enfermedades que afectan el follaje, flores y frutos que limitan el rendimiento del cultivo.

El objetivo de este estudio fue determinar los patógenos asociados al cultivo del cacao en zonas de la región oriental de Cuba, a través de una encuesta fitopatológica de rutina, donde se muestrearon fincas en producción de los principales municipios cacaoteros de las provincias Granma y Guantánamo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se visitaron 20 fincas productoras de cacao; estas se seleccionaron de acuerdo a las sugerencias de las direcciones de cultivo de cacao en Granma y Guantánamo, debido a su importancia productiva y accesibilidad. De ellas, 4 en las localidades de Arroyón

y Limones (municipio de Buey Arriba) y Cienaguilla (municipio de Campechuela) en la provincia Granma, y 16 fincas en Paso de Cuba, El Laurel, Los Hoyos de Sabanilla, Mosquitero, La Guayaba, Naranjal del Toa, La Recontra, Santa Rosa, La Poa, El Roble y San Luis (municipio de Baracoa) en la provincia Guantánamo. En estas fincas se muestrearon mazorcas y hojas enfermas, chancros del tronco, agallas y otras manifestaciones de enfermedad.

Las muestras se desinfectaron (NaOCl, 3%), se lavaron con agua destilada estéril, se montaron en cámaras húmedas e incubaron bajo alternancia de luz/oscuridad a una temperatura entre 25-28°C hasta 5 días.

Se sembraron secciones del tejido vegetal afectado en placas con agar agua + vancomicina (200 µg/ml), las cuales se incubaron a 28°C por 7 días en la oscuridad. Para su caracterización, los diferentes aislamientos se transfirieron, posteriormente, a placas con medio agar papa dextrosa (PDA) + vancomicina (200 µg/ml) y fueron replicados en tubos de cultivo con PDA.

Para el aislamiento de *Phytophthora* spp. se utilizaron placas con Agar Papa Dextrosa (PDA) (20g/l, BioCen) suplementado con estreptomycin (100 µg/ml) y benomyl (25 µg/ml).

Para la identificación de las especies de *Fusarium* presentes, se obtuvieron cultivos monoconidiales de los diferentes aislados que se inocularon en placas con PDA y agar hoja de clavel (CLA); para el preparado se utilizó 20 g de agar agar (Applichem) en 1 Litro de agua destilada, el cual se vertió en placas de 90 mm de diámetro y al que se le adicionaron 5 fragmentos por placa de hojas de clavel, esterilizadas previamente con radiación Gamma, a una dosis total de 2.5 Mega Rad. Las placas inoculadas con los aislamientos monoconidiales se incubaron a 25°C en la oscuridad. Transcurridos 5 días de incubación, los aislados se caracterizaron morfológica y culturalmente y se identificaron, según los criterios taxonómicos descritos por Leslie y Summerell (12).

Los restantes hongos fueron identificados mediante caracterización morfométrica y según los criterios taxonómicos descritos por Burgess *et al.* (13), Seifert *et al.* (14), Weir *et al.* (15), Stamps (16), Elwin y Ribeiro (17) y Aragaki y Uchida (18).

Para cada uno de los tipos de las especies fúngicas identificadas y sus sintomatologías, se calcularon la incidencia (I) y la frecuencia de aparición (Fa) según las fórmulas:

$$I (\%) = (N^{\circ} \text{ de fincas con la enfermedad} / \text{total de fincas muestreadas}) * 100$$

Fa = (Nº de muestras con el patógeno/total de muestras analizadas)*100%

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron un total de 124 muestras. En ellas los hongos detectados más frecuentemente (en relación al total de muestras procesadas) fueron *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths & Maubl. (90%), *Phytophthora palmivora* (E.J. Butler) (85%) y *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. (70%) (Fig. 1).

Las enfermedades más frecuentes en las fincas visitadas fueron: pudrición negra de la mazorca, provocada por *P. palmivora* (65%), pudrición de la mazorca (*L. theobromae*) (55%) y antracnosis causada por *C. gloeosporioides* (55%). Se encontraron, además, mancha foliar por *Cercospora* sp. (20%) y por *Phomopsis* sp. (10%), chancro del tallo inducido por *P. palmivora* (15%), muerte regresiva (*L. theobromae*) (10%) y síntomas tipo agallas de punto verde o buba, agallas florales y síntomas incipientes tipo escobas de brujas, según descripción de Phillips-Mora y Cerda (19), todos causados por *Fusarium decemcellulare* Brick (10%) (Tabla 1).

La mazorca negra o pudrición negra del fruto es una de las enfermedades del cacao de mayor importancia económica en el mundo, ha causado pérdidas de rendimiento de hasta el 30% (5, 6). En Cuba, la pudrición negra del fruto es la enfermedad más frecuente e importante que afecta el rendimiento del cultivo (8). Las mayores reducciones ocurren cuando la enfermedad afecta la mazorca, pues provoca del 9 al 17% de las pérdidas de las cosechas (7).

Al menos seis especies de *Phytophthora*: *P. palmivora*, *Phytophthora heveae* Thompson, *Phytophthora megakarya* Braz et Griff, *Phytophthora capsici* Leonian y *Phytophthora citrophthora* Smith & Smith se informaron como agentes causales de esta enfermedad (6, 20), de los cuales *P. palmivora* y *P. megakarya* son las especies más importantes (5). En África, *P. megakarya* es la especie más agresiva de las encontradas en los campos de cacao; sin embargo, no se informa presencia de ella en América (21).

En el presente estudio, los aislamientos de todas las muestras analizadas de pudrición negra de la mazorca y chancro del tallo (Fig. 2 A, B y C), tanto de la zona de Baracoa (Guantánamo) como en Buey Arriba y Campechuela (Granma), presentaron las siguientes características morfológicas: esporangios ovoides o elipsoides, con una longitud de 35-70 x 20-40 µm, con pedicelo corto (2-5 µm) y papila prominente; clamidosporas esféricas, de 25-50 µm de diámetro (Fig. 2 D y E). Estas características son similares a las descritas para *P. palmivora* (16).

En informes previos realizados por Hubeaux (8) y Matos *et al.* (21) se plantea que esta especie es el principal agente causal de la pudrición negra de la mazorca en Cuba. Adicionalmente, Hubeaux (8) informó la presencia de *P. tropicalis* en muestras de la zona de Baracoa asociada a esta enfermedad, pero no informó ensayos de patogenicidad. Aragaki y Uchida (18) advirtieron que *P. tropicalis* tiene pedicelos de los esporangios >50µm y una relación largo ancho de los mismos de 1.8-2.4, mientras que Stamps (16) y Elwin y Ribeiro (17) describieron, para *P. palmivora*, pedicelos de hasta 5µ y una relación largo ancho de los esporangios en el rango de 1.7-1.9.

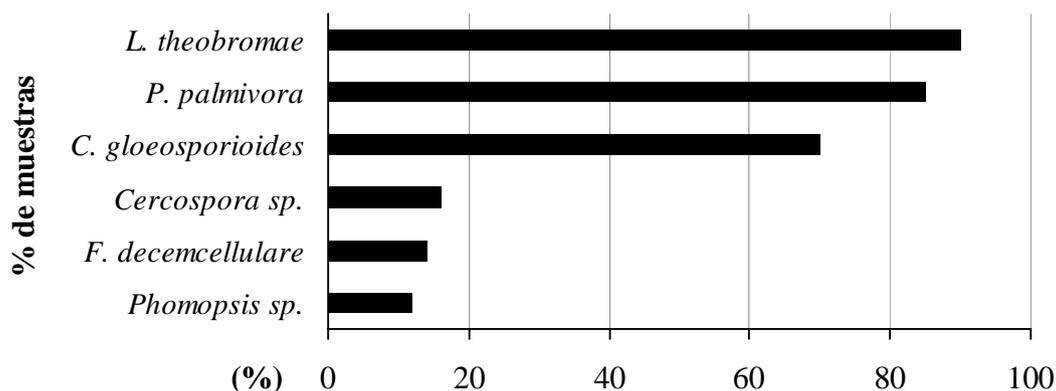


FIGURA 1. Frecuencia de detección de hongos fitopatógenos en muestras de cacao procedentes de la región oriental de Cuba./ *Detection frequency of phytopathogenic fungi in examined cacao samples from the western region of Cuba.*

TABLA 1. Incidencia de enfermedades fúngicas en fincas productoras de cacao de las provincias Granma y Guantánamo, Cuba./ *Fungal diseases incidence in cocoa plantations of Granma and Guantánamo provinces, Cuba.*

Provincia/ Municipio	Finca/Localidad/ Productor	PN	PP	MR	CT	AF	AH	MC	MP	B
Granma/ Buey Arriba	ELIPA / Arroyon	X	X			X				
Granma/ Buey Arriba	Limonos / UBPC 19 de Mayo	X						X		
Granma/ Buey Arriba	Limonos / Prod Julio A. Gregoride	X	X							
Granma/ Campechuela	El Mate / Cienaguilla	X						X		
Guantánamo/ Valle del Caujerí	CPA “Abel Santamaría” / Lagunita	X		X						X
Guantánamo/ Baracoa	Jardín de Clones / Est. Exp. Cacao	X	X			X	X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca de la UBPC Manuel Velázquez					X	X		X	
Guantánamo/ Baracoa	Finca Vivero / UBPC Osmar Jiménez					X	X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca Hinojosa / UBPC Manuel Velázquez	X						X		
Guantánamo/ Baracoa	Finca de UBPC Gabriel Lamot		X			X	X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca La Guayaba / UBPC Héctor Grimón		X	X					X	X
Guantánamo/ Baracoa	Finca Genaro / UBPC 68 Aniversario		X				X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca La Esperanza / UBPC 68 Aniversario		X			X	X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca Sirina 1/UBPC Camilo Cienfuegos		X			X	X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca Sirina 2/UBPC Camilo Cienfuegos	X			X					
Guantánamo/ Baracoa	Finca Naranjal del Toa /UBPC 1ro de Abril	X	X					X		
Guantánamo/ Baracoa	Finca San Luis/ Prod. Víctor Prieto	X	X		X					
Guantánamo/ Baracoa	Finca La Poa/Prod. Rolando Llazen	X			X		X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca La Recontra	X	X				X			
Guantánamo/ Baracoa	Finca El Roble	X					X			

Leyenda:

PN- pudrición de la mazorca por *P. palmivora*; PP- pudrición de la mazorca por *L. theobromae*; MR- Muerte regresiva por *L. theobromae*; CT-Chancro del tronco causado por *P. palmivora*; AF-antracnosis en fruto; AH- antracnosis en hojas; MC- Mancha foliar por *Cercospora* sp.; MP-Mancha foliar por *Phomopsis* sp.; B- agallas de punto verde o buba, agallas florales y síntomas incipientes tipo escobas de brujas; x-presencia de la enfermedad./

PN-*Phytophthora* black pod; PP- *Lasiodiplodia* pod rot; MR- Cocoa dieback caused by *L. theobromae*; CT- *P. palmivora* stem canker; AF-fruit anthracnose; AH- leaf anthracnose; MC- *Cercospora* leaf spots; MP- *Phomopsis* leaf spots; B- green-point gall, flowered cushion gall and fan gall with offshoots growth resembling tiny witches' brooms; x-disease presence.

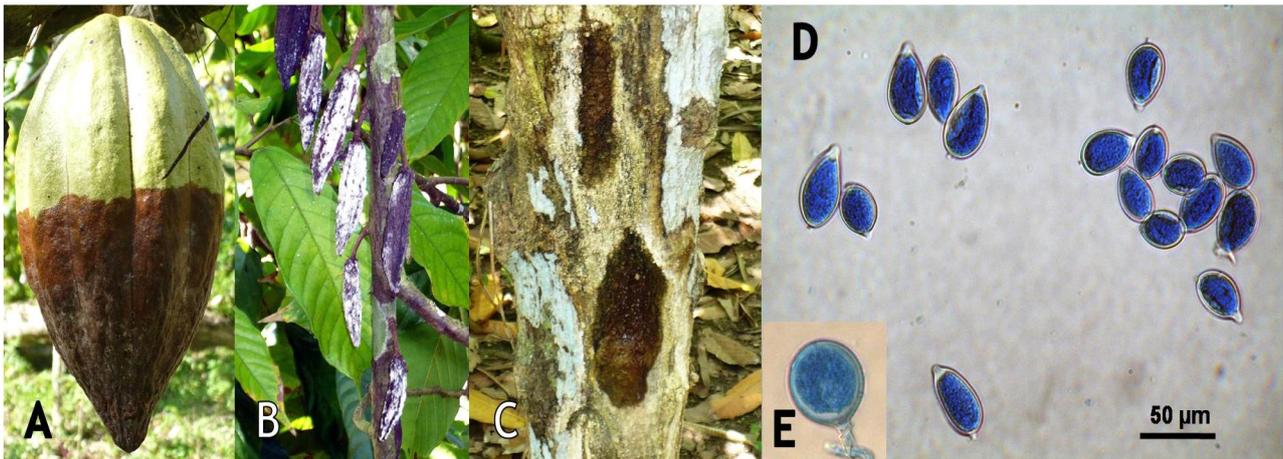


FIGURA 2. *Phytophthora palmivora*: A) Pudrición negra de la mazorca; B) frutos momificados con micelio; C) Cancro del tallo; D) esporangios E) clamidospora. / *Phytophthora palmivora*: A) Cacao black pod; B) momified fruit with mycelia; C) stem canker; D) sporangia E) chlamydospores.

Con relación a las características morfológicas de los aislados de *Phytophthora* obtenidos en el presente estudio (Tabla 2), se pudo apreciar que los pedicelos de los aislados fueron cortos, entre de 2,5-5 µm de largo (ver figura 2D) y el rango promedio de la proporción largo ancho de los esporangios fue de 1,6-2 µm que se corresponde mejor con la descripción morfológica de la especie *P. palmivora*. Al margen de estas consideraciones, los datos del presente trabajo realizado en las principales zonas productoras de cacao del país confirman que la especie más frecuentemente asociada a la pudrición negra de la mazorca en Cuba es *P. palmivora*.

L. theobromae (anamorfo de *Botryosphaeria rhodina* (Cooke) Arx) fue la especie que con mayor frecuencia se detectó (Fig. 1), asociada a muerte regresiva, necrosis de la madera y pudrición parda de la mazorca (Fig. 3 A, B y C). Estos resultados coinciden con los de Matos *et al.* (22), quienes al estudiar las principales enfermedades del cacao en la región de Baracoa, encontraron a este patógeno asociado a la pudrición de mazorcas en nueve de las once fincas estudiadas.

Los diferentes aislados obtenidos de esta especie presentaron colonias con un abundante micelio grisáceo con zonas de agregación de hifas y reverso de la colonia negro. A partir de las zonas de agregación de hifas se desarrollaron posteriormente picnidios ostiolados inmersos en el medio de cultivo, a partir de los cuales emergieron masas de conidios de 15-30 x 10-15 µm de longitud (Fig. 3E).

El patógeno *L. theobromae* presenta una amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales y una amplia gama de hospedantes que incluye a más de 280 especies de plantas (23). Esta es una especie económicamente importante que puede llegar a causar pérdidas considerables en el cacao (24). La muerte regresiva por *L. theobromae*, detectada en dos de las fincas estudiadas, es una enfermedad que en los últimos años ha ganado en importancia, pues se ha informado su presencia en varios países importantes productores de cacao, como Camerún y la India (25, 26).

La presencia de *C. gloeosporioides* (Fig. 4) se detectó en once de las fincas estudiadas, fundamentalmente asociada, a antracnosis en las hojas (55%) y en menor grado, en las mazorcas (35%). Esta enfermedad tuvo mayor incidencia en las fincas de Baracoa (62,5%) en comparación con las de Granma (25%) (Tabla 1). Estos resultados coinciden con lo informado por Matos *et al.* (22), quienes determinaron que, en 9 de las 11 fincas estudiadas, estaba presente este patógeno que afectaba el follaje y en solo dos fincas se observó la presencia de antracnosis del fruto.

En dos fincas de Baracoa (provincia Guantánamo), La Guayaba, perteneciente a la Unidad Básica de Producción Cooperativa «Héctor Grimón» en Baracoa y en la Cooperativa de Producción Agropecuaria «Abel Santamaría» en Lagunita, Valle del Caujerí, se manifestaron síntomas similares a agallas y pequeñas escobas de bruja. Estos consistían en un crecimiento desorganizado del meristemo de las yemas de ramas

TABLA 2. Características morfológicas de las poblaciones de *Phytophthora* de diferentes localidades obtenidas durante la encuesta realizada en plantaciones de cacao de Granma y Guantánamo, Cuba./ *Morphological characteristics of Phytophthora populations from different localities obtained during the survey in Granma and Guantánamo cacao plantations, Cuba*

Finca/Localidad/ Provincia	Esporangio (µm)		L:A	Pedicelo Largo (µm)	Clamidospora Diámetro (µm)
	Largo	Ancho			
ELIPA/Arroyon/ Granma	35-52.5	20-40	1.6-1.9	2.5-5.0	25-47.5
Limonos/UBPC 19 de Mayo/Granma	35-70	20-40	1.6-2.0	2.5-5.0	30-50
Limonos/Prod Julio A. Gregoride/Granma	35-47.5	20-30	1.6-1.9	2.5-5.0	25-50
El Mate /Cienaguilla/Granma	35-52.5	20-32.5	1.6-1.8	2.5-5.0	25-47.5
CPA "A. Santamaría" /Lagunita/Guantánamo	35-60	20-32.5	1.6-2.0	2.5-5.0	30-47.5
J. de Clones/Est. Exp. Cacao/ Guantánamo	35-70	20-37.5	1.6-2.0	2.5-5.0	27.5-40
Finca Hinojosa/ Guantánamo	35-47.5	20-30	1.6-1.9	2.5-5.0	25-47.5
Finca Sirina 2/ Guantánamo	35-65	20-35	1.6-1.9	2.5-5.0	25-45
Finca Naranjal del Toa / Guantánamo	35-55	20-32.5	1.6-2.0	2.5-5.0	25-45
Finca San Luis/ Guantánamo	35-52.5	20-32.5	1.6-2.0	2.5-5.0	30-50
Finca La Poa/ Guantánamo	35-47.5	20-30	1.6-1.9	2.5-5.0	25-45
Finca La Recontra/ Guantánamo	35-70	20-40	1.6-2.0	2.5-5.0	27.5-40
Finca El Roble/ Guantánamo	35-50	20-30	1.6-1.9	2.5-5.0	25-47.5



FIGURA 3. *L. theobromae*: A) Muerte regresiva; B) necrosis de la madera; C) Pudrición parda del fruto; D) picnidios; E) picnidiosporas./ *L. theobromae*: A) dieback of cocoa tree; B) wood necrosis; C) fruit brown rot; D) picnidia; E) picnidiospores.

y tallos, en forma de una superproducción de primordios vegetativos que se desarrollaron como una agalla de pequeños puntos verdes, o como una producción descontrolada de flores en la agalla. Los cojinetes afectados pueden permanecer como pequeñas

agallas de punto verde o, de manera eventual, desarrollar brotes de unos 15-20 cm de largo, los que finalmente mueren y se secan. Estos desarrollaron, ocasionalmente, un micelio blanco grisáceo en su superficie (Fig. 5).



FIGURA 4. Antracnosis. A) Mancha de las hojas, B) Lesión en fruto con acérvulos C) Conidios de *C. gloeosporioides*./ *Anthracoise. A) Foliar spots, B) fruit lesion with acervuli, C) C. gloeosporioides conidia.*

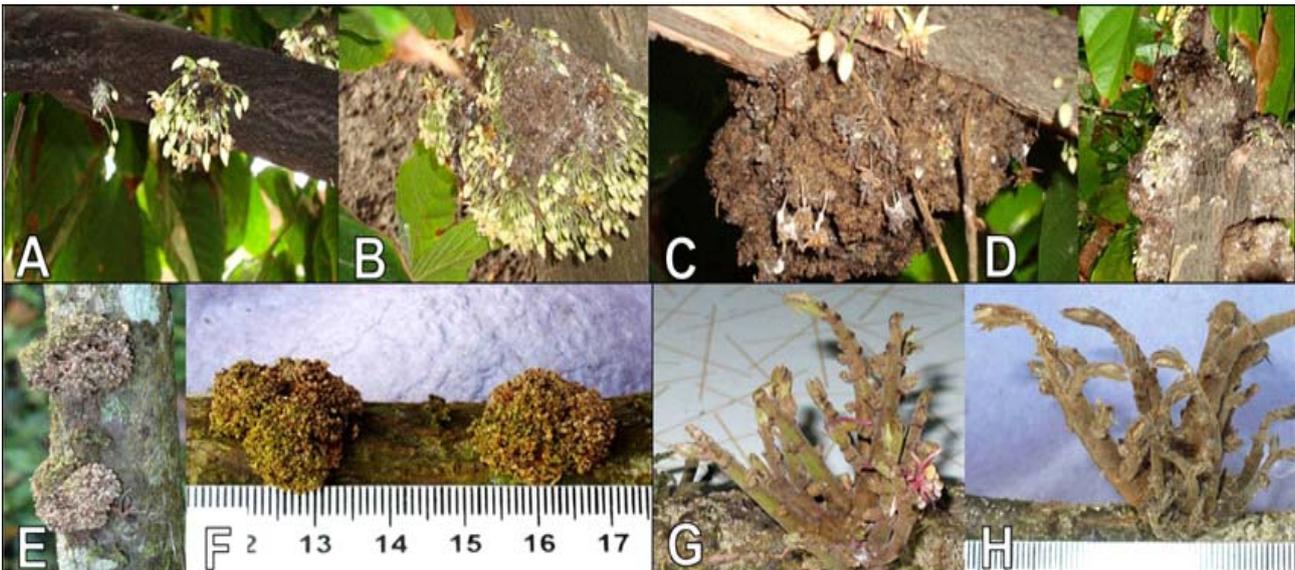


FIGURA 5. Agallas de cojinetes florales asociadas a la presencia de: A-D) agallas florales, E y F) agallas de punto verde en el tronco y ramas, G y H) agallas de abanico con crecimiento incipiente de brotes semejante a una escoba de bruja./ *Cacao cushion galls associated to the presence of A. rigidiuscula. A-D) Flowered cushion galls, E and F) green point galls in main stem and branches, G and H) Fan gall with offshoots growth resembling tiny witches brooms.*

De las muestras de tejido incubadas en cámaras húmedas y de los aislamientos realizados de las agallas de cojinete, se obtuvo una especie de *Fusarium* con colonias de lento crecimiento en PDA, que al principio presentó un micelio de color blanco a crema claro y luego adquirió un pigmento rosa intenso característico (Fig. 6A); presentó macroconidios desarrollados a partir de esporodocios, de 3-9 septos (7-8 más frecuentemente), con una célula basal pedicelada y una terminal en forma de gancho, con

27-77 x 3-5 μm de longitud (Fig. 6B) y cadenas de microconidios ovoides, 6-16 x 3-5 μm , desarrollados sobre monofálides largas en conidióforos simples o ramificados (Fig. 6C).

Los síntomas y la morfología de los aislamientos concuerdan con la descripción de *Fusarium decemcellulare* Brick, anamorfo de *Albonectria rigidiuscula* (Berk & Broom) Rossman & Samuels (12), agente causal de la enfermedad de la agalla del cojine-

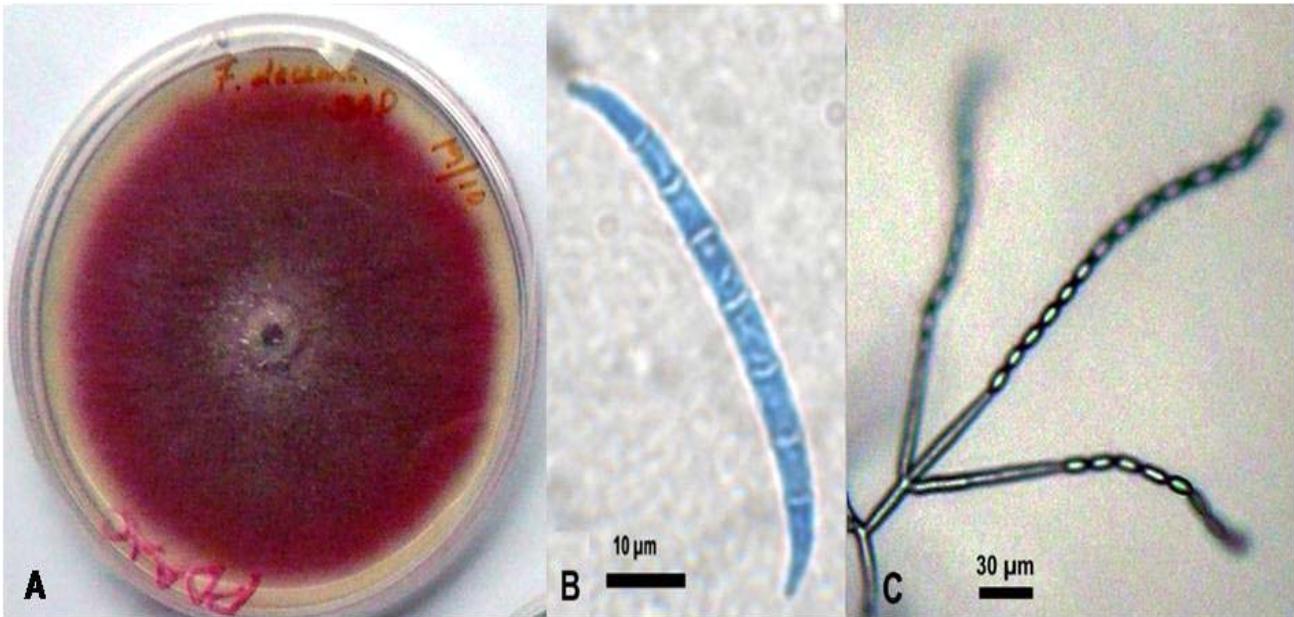


FIGURA 6. Morfología de *F. decemcellulare*. A) colonia en PDA, B) Macroconidio, C) fialides con microconidios en cadena./ *Morphology of F. decemcellulare*. A) colony in PDA, B) Macroconidia, C) phialides with chains of microconidia.

te floral, agalla de punto verde o buba del cacao. Esta enfermedad constituyó, en un informe previo, la primera evidencia de la presencia en Cuba de esta enfermedad en cacao (27).

Los síntomas de agalla, y particularmente las agallas de abanico, en ocasiones los técnicos y productores de cacao los confundían con la enfermedad de escoba de bruja causada por *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime (syn. *Crinipellis perniciosa* Stahel Singer), la cual está incluida en el grupo A1 de plagas cuarentenarias de la República de Cuba. Matos *et al.* (22) informaron la presencia de síntomas de escoba de bruja por *M. perniciosa* en cacaoteros de la localidad de Mosquitero en Baracoa, pero en ese estudio no se demostró el agente etiológico de la enfermedad, cuya presencia no ha sido confirmada en el país por aislamientos del patógeno, reproducción de cuerpos fructíferos o por reproducción de síntomas en inoculaciones artificiales.

Las agallas de abanico punto verde pueden confundirse con la escoba de bruja, debido a que algunas agallas desarrollan pequeños brotes que se asemejan a escobas de bruja (1, 28). Las escobas de bruja causadas por *M. perniciosa* alcanzan gran longitud, mientras que las presentes en Cuba se secan y mueren al alcanzar una longitud máxima de 20 cm. Las muestras colectadas en el presente estudio con esta sintomatología, mantenidas en cámara húmeda, nunca desarrollaron basidiocarpos de *M. perniciosa* ni

micelio típico de basidiomicetos. En estudios realizados en Haití se demostró que los síntomas similares a tipo agallas de abanico eran causados por *Albonectria rigidiuscula* y que no estaban relacionados con la presencia de *M. perniciosa* (28).

Se encontraron manchas foliares producidas por *Phomopsis* spp. en dos fincas de Guantánamo (Tabla 1). Sin embargo, su frecuencia es muy baja y seguramente determinada por las condiciones ambientales de estas fincas. Su nocividad no era importante. La identificación taxonómica de esta(s) especie(s) requiere de estudios micológicos posteriores.

CONCLUSIONES

- Las enfermedades de mayor incidencia fueron la pudrición negra de la mazorca por *P. palmivora* (60%), pudrición parda por *L. theobromae* (55%) y antracnosis por *C. gloeosporioides* (55%).
- Los hongos que con mayor frecuencia se detectaron fueron *Lasiodiplodia theobromae* (72,6%), *Phytophthora palmivora* (68,5%) y *Colletotrichum gloeosporioides* (56,5%).
- Se detectaron la mancha foliar por *Cercospora*, la muerte regresiva por *Lasiodiplodia theobromae* y la agalla de punto verde o buba causada por *Fusarium decemcellulare* en el 20% de las fincas estudiadas para las dos primeras y en el 10 % para la buba.

- Se determinó que los síntomas similares a escoba de bruja encontrados en Guantánamo se produjeron por *F. decemcellulare* (teliomorfo *Albonectria rigidiuscula*) y son parte del síndrome de la enfermedad agalla del cojinete floral o buba que se documenta por primera vez en Cuba.

REFERENCIAS

- Ploetz RC. Cacao diseases: Important threats to chocolate production worldwide. *Phytopathology*. 2007;97:1634-1639.
- Fagbohun ED, Lawal OU. A field trial of crude extract from *Phytophthora palmivora* - infected cocoa pods to control black pod disease in a farm in Iworoko Ekiti, Ekiti State. *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*. 2011;3(6):100-104.
- Melnick RL, Suárez C, Bailey BA, Backman PA. Isolation of endophytic endospore-forming bacteria from *Theobroma cacao* as potential biological control agents of cacao diseases. *Biological Control*. 2011;57:236-245.
- Badrie N, Bekele F, Sikora E, Sikora M. Cocoa Agronomy, Quality, Nutritional, and Health Aspects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2013; DOI: 10.1080/10408398.2012.669428.
- Guest D. Black Pod: Diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *Phytopathology*. 2007; 97:1650-1653.
- Hebbar PK. Cacao diseases: a global perspective from an industry point of view. *Phytopathology*. 2007;97:1658-1663.
- Matos G, Blaha G, Rodriguez F, Cabrera M, Marquez J, Martinez F, et al. Losses due to *Phytophthora palmivora* (Butl.) and other agents on cocoa plantations in Baracoa. *Café y Cacao*. 1998;2:7-11.
- Hubeaux D. Caractérisation du *Phytophthora*, agent de la pourriture brune de la cabosse, à Cuba. B.Sc. Louvain: Université Catholique de Louvain, 2010. 90 pp.
- Acebo-Guerrero Y, Hernández-Rodríguez A, Heydrich-Pérez M, El jaziri M, Hernández-Lauzardo AN. Management of black pod rot in cacao (*Theobroma cacao* L.). *Fruits*. 2012;67:41-48.
- Hernández-Rodríguez A, Ruiz Y, Acebo-Guerrero Y, Miguélez-Sierra Y, Heydrich M. Antagonistas microbianos para el manejo de la pudrición negra del fruto en *Theobroma cacao* L. Estado actual y perspectivas de uso en Cuba. *Rev. Protección Vegetal*. 2014;29(1):11-19.
- FAOSTAT. Cacao harvested area and production. <http://www.fao.org/statistics>. 2014. 2 de Septiembre de 2014.
- Leslie J, Summerell B. *The Fusarium Laboratory Manual*. Blackwell Publishing, Ames, Iowa. 2006.
- Burgess TI, Mohali S, Pegg G, de Beer W, Wingfield MJ. Three new *Lasiodiplodia* spp. from the tropics, recognized based on DNA sequence comparison and morphology. *Mycologia*. 2006;98(3):423-435.
- Seifert KA, Morgan-Jones G, Gams W, Kendrick B. *The Genera of Hyphomycetes*. CBS Biodiversity Series 10. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Center. 2011.
- Weir BS, Johnston PR, Damm U. The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. En: U Damm, PF Cannon, PW Crous (eds). *Colletotrichum: complex species or species complexes?*. *Studies in Mycology*. 2012; 73: 115-180.
- Stamps DJ. *Phytophthora palmivora*. CMI Description of Pathogenic Fungi and Bacteria No 831. Commonwealth Mycological Institute, Kew Surrey, England. 1984. 2pp.
- Elwin DC, Ribeiro OK. *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press, St. Paul, Minnesota USA. 1996. 562 pp.
- Aragaki M, Uchida JY. Morphological distinctions between *Phytophthora capsici* and *P. tropicalis* sp. *Mycologia*. 2001;93:137-145.
- Phillips-Mora W, Cerda-Bustillo R. Catalog Cacao diseases in America. Technical Manual No. 93. Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE), Turrialba, Costa Rica, 2009. 24 pp.
- Kroon LPNM, Brouwer H, de Cock AWAM, Govers F. The genus *Phytophthora*. *Phytopathology*. 2012;102:348-364.

21. Matos Y, Peteira B, Matos G, Decock C, Hubeaux D, Lambertt W, et al. Prueba de apareamiento en 90 aislamientos de *Phytophthora*, provenientes de frutos enfermos de cacao (*Theobroma cacao* Lin.) en el municipio de Baracoa, provincia Guantánamo, Cuba. *Rev Protección Veg.* 2011;26:198-199.
22. Matos G, Lambertt W, Nariño A, Menéndez M, Selva FF, Oliveros AM, et al. Principales enfermedades del cultivo del cacao en Baracoa. *Café Cacao.* 2002;3(1):66-67.
23. Farr DF, Rossman AY. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/index.cfm>. 2014. 2 de Septiembre de 2014.
24. Twumasi P, Ohene-Mensah G, Moses E. The rot fungus *Botryodiplodia theobromae* strains cross infect cocoa, mango, banana and yam with significant tissue damage and economic losses. *African journal of Agricultural Research.* 2014;9(6):613-619.
25. Mbenoun M, Momo Zeutsa EH, Samuels G, Nsouga Amougou F, Nyasse S. Dieback due to *Lasiodiplodia theobromae*, a new constraint to cocoa production in Cameroon. *Plant Pathology.* 2008;57:381.
26. Kannan C, Karthik M, Priya K. *Lasiodiplodia theobromae* causes a damaging dieback of cocoa in India. *Plant Pathology.* 2010;59:410.
27. Pérez-Vicente L, Martínez de la Parte E, Cantillo T. First report in Cuba of green point gall of cocoa cushion caused by *Albonectria rigidiuscula* (*Fusarium decemcellulare*). *Fitosanidad.* 2012;16(1):19-25.
28. Purdy LH. Assessment of the Presence of Witches' Broom of Cacao. Matlick BK, Purdy LH. and Stevenson C. (Ed.). Technical Support to Haitian Cacao. Productive land use system (PLUS) Haití. South East Consortium for International Development (SECID) and Auburn University. SECID/Auburn PLUS Report No. 48. USAID/Haiti Economic Growth Office. 1999.

Recibido: 12-12-2014.

Aceptado: 19-2-2015.