

Fitopatología

Resistencia a *Phytophthora palmivora* de 48 accesiones de cacao del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Agro-Forestal Baracoa, Cuba¹

Yannolis Matos-Cueto,* Pablo Clapé-Borges* y Algimiro Nariño-Nariño*

Resumen

El siguiente trabajo consistió en realizar una prueba de resistencia a *Phytophthora palmivora* a 48 accesiones de cacao del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Agro-Forestal de Baracoa, sobre un diseño completamente aleatorizado con 10 repeticiones. Para ello se preparó un inóculo con el patógeno, aislado a partir de frutos enfermos provenientes del banco objeto de estudio y se colocaron 10 frutos sanos de cada accesión dentro de una bolsa de nailon semitransparente con un algodón humedecido en 50 mL de agua destilada, donde se situaron dos discos de papel de filtro sumergidos en la suspensión de esporas previamente agitada, en lados opuestos al “ecuador” del fruto (arriba y abajo del centro del fruto), por un período de 10 días, en condiciones de campo, con el objetivo de determinar el grado de resistencia frente a esta enfermedad. Los resultados cualitativos mostraron que el 50 % de los cultivares resultaron resistentes, el 28 % moderadamente resistente y el 22 % restante se comportó susceptible a *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. La severidad de la enfermedad fue muy alta, alcanzando grados de destrucción del 90 % en los frutos susceptibles.

Palabras clave: cacao, *Phytophthora*, patógeno, enfermedad, producción.

Abstract

The following work consisted in accomplishing a test of resistance to *Phytophthora palmivora* to 48 accessions of cocoa of germplasm's bench of Baracoa's Estación Experimental Agro-Forestal, on a completely design randomized with 10 repetitions. By this it was prepared an inoculum with the pathogen, isolated starting from sick fruits coming from the bench study object and 10 healthy fruits of each agreement were placed inside a bag of nylon semi transparent with a cotton humidified in 50 ml of distilled water, where 2 disks of filter paper were located submerged in the previously upset suspension of spores, in opposed sides to the equator of the fruit (up and under the center of the fruit), for a period of 10 days, under field conditions, with the objective of determining the resistance degree in front of this disease. The qualitative results showed that 50% of the cultivars were resistant, 28% moderately resistant and 22 % remaining behaved susceptible, to *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. The severity of the disease was very high, reaching degrees of destruction of 90 % in the susceptible fruits.

Key words: cocoa, *Phytophthora*, pathogen, disease, production.

¹ Aprobado: 8/7/2015

Recibido: 15/7/2015

* Estación Experimental Agro-Forestal Baracoa, Guantánamo, eeafbaracoa@forestales.co.cu

Introducción

En todos los países donde se practica el cultivo del cacao, este es sometido a numerosos riesgos debido al parasitismo animal o vegetal, e incluso a la presencia de virus capaces de provocar gravísimas enfermedades. A nivel mundial la pérdida de rendimientos debido a enfermedades es estimada en cerca del 30 %, en África Occidental esta oscila entre el 10 y 80 % (Dugama, Gockowski y Bakala, 1999).

Guest (2007) indica como enfermedad importante en las plantaciones cacaoteras a la pudrición negra o parda, que afecta actualmente la totalidad de los países productores. Esta enfermedad, causada por *Phytophthora* spp. es la más importante en las plantaciones de cacao (Mayea y col., 1983 y Matos y col., 2002).

Akaza (2009) especifica que los destrozos que provoca esta enfermedad varían de un país a otro, en dependencia de las diferentes especies y señala las cuatro principales: *Phytophthora palmivora*, *Phytophthora megalakarya*, *Phytophthora* afín *capsici* y *Phytophthora* afín *citrophthora*.

En Cuba la enfermedad de mayor importancia económica en el cultivo del cacao es la pudrición negra de la mazorca, causada por *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl., responsable del 9 al 17 % de las pérdidas de cosecha en las plantaciones (Matos y Clapé, 2012).

Matos y col. (2013a) refieren que el estudio de la resistencia a este patógeno en diferentes accesiones de cacao nos aporta elementos prácticos para realizar estudios de mejoramiento genético, así como la posibilidad de recomendar la propagación de los individuos que sean agrónomicamente buenos y resistentes a la principal enfermedad del cultivo en Cuba; por tanto, el objetivo de nuestra investigación es determinar el grado de resistencia de 48 accesiones de cacao del Banco de Germoplasma frente a *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agro-Forestal Baracoa, provincia de Guantánamo en el período de marzo a mayo de 2014. Para ello se utilizó la metodología propuesta por Phillips y Galindo (1989) que consistió en la preparación del inóculo a partir de frutos enfermos por *P. palmivora*. Luego se inocularon 10 frutos de cacao, de cinco meses de edad por cada accesión, con discos de papel de filtro de 1 cm de diámetro, sumer-

gidos en la suspensión de esporas previamente agitada. Los discos se situaron en lados opuestos al ecuador del fruto (arriba y abajo del centro del fruto).

Las inoculaciones se realizaron en la tarde y no se practicaron en días lluviosos o muy soleados.

Los frutos permanecieron adheridos a la planta y fueron introducidos dentro de una bolsa plástica semitransparente de 20 cm x 30 cm, depositando en su interior un algodón humedecido en 50 mL de agua destilada con el fin de crear una cámara húmeda para el desarrollo del microorganismo. A los tres días se cortaron los extremos inferiores de las bolsas para eliminar el agua libre. Diez días después de la inoculación se determinó la severidad de la enfermedad, considerado este tiempo como suficiente para valorar la afectación del fruto por el patógeno.

Para clasificar la resistencia a *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. se empleó la siguiente escala:

Resistente: Severidad (DL) = 0-2 cm

Moderadamente resistente: Severidad (DL) = 2,1-4 cm

Moderadamente susceptible: Severidad (DL) = 4,1-6 cm

Susceptible: Severidad (DL) = > 6 cm

(DL): Diámetro de la lesión

La severidad de la enfermedad se midió con una regla milimetrada, utilizando el diámetro de la lesión (DL) de mayor tamaño en cada fruto (media).

Se calculó por la fórmula:

$$\bar{O} = (x + y) / 2$$

donde:

\bar{O} : Diámetro de la lesión

x: valor medido en el eje de la abscisa (en cm)

y: valor medido en el eje de la ordenada (en cm)

Se empleó un diseño completamente aleatorizado con 10 repeticiones. El análisis de los datos se realizó de forma cualitativa.

Resultados y discusión

El análisis de los resultados mostró que 24 accesiones sometidas al test fueron resistentes (50 %), 13 moderadamente resistentes (28 %) y los otros 11 (22 %) susceptible a *Phytophthora palmivora*, en condiciones similares de inoculación artificial (Tabla 1.)

Tabla 1. Reacción de individuos seleccionados de cacao inoculados con *P. palmivora*

<i>Accesiones</i>	<i>Resistencia</i>	<i>Severidad (cm)</i>
EICB - 322	Resistente	0,5
EICB - 324	Resistente	0,3
EICB - 1	Resistente	1,0
EICB - 2	Resistente	0,4
EICB - 3	Resistente	0,8
EICB - 4	Resistente	0,5
EICB - 6	Resistente	1,2
EICB - 16	Susceptible	7,5
EICB - 17	Susceptible	8,0
EICB - 20	Resistente	0,2
EICB - 335	Susceptible	10,0
EICB - 27	Resistente	0
EICB - 28	Resistente	0,1
EICB - 29	Moderadamente resistente	2,4
EICB - 338	Susceptible	8,0
EICB - 336	Resistente	0
EICB - 355	Susceptible	8,5
EICB - 184	Moderadamente resistente	2,2
EICB - 188	Resistente	0
EICB - 279	Resistente	0
EICB - 142	Susceptible	7,5
EICB - 106	Susceptible	8,0
EICB - 204	Moderadamente resistente	2,8
EICB - 202	Moderadamente resistente	3,0
EICB - 205	Moderadamente resistente	2,5
SIAL - 70 x ICS - 8	Susceptible	8,6
SIAL - 325 x ICS - 6	Susceptible	10,0
SIAL - 162 x ICS - 8	Moderadamente resistente	2,9
SIC - 23 x ICS - 6	Resistente	0,2
EICB - 140	Resistente	0
EICB - 197	Resistente	0
EICB - 321	Resistente	0,4
EICB - 320	Resistente	0,3
EICB - 208	Susceptible	8,5
EICB - 200	Susceptible	9,8
EICB - 303	Resistente	0,5
EICB - 302	Resistente	0
EICB - 301	Resistente	0
EICB - 300	Resistente	0,2
EICB - 299	Resistente	0

EICB – 298	Resistente	0,4
EICB – 294	Moderadamente resistente	2,8
EICB – 293	Moderadamente resistente	3,2
EICB – 292	Moderadamente resistente	3,5
EICB – 291	Moderadamente resistente	2,5
EICB – 297	Moderadamente resistente	2,3
EICB – 284	Moderadamente resistente	2,6
EICB – 296	Moderadamente resistente	3,0

Estos resultados demostraron la alta agresividad de este patógeno y a su vez las características genéticas propias de algunos individuos que le permiten resistir o ser débiles ante el ataque de esta enfermedad. En el caso del cacao es importante tener en cuenta este criterio para futuros trabajos de selección y mejoramiento genético (Matos y col., 2013b). Matos y col. (2011) confirmaron que *Phytophthora palmivora* ataca fuertemente el cultivo del cacao en Cuba al analizar a través de prueba de apareamiento 90 cepas aisladas de frutos enfermos, donde 88 de ellas resultaron ser de dicha especie.

En cuanto a la severidad de esta enfermedad debemos señalar que más del 90 % de los frutos susceptibles fueron destruidos totalmente por la enfermedad. La lesión ocupó todo el cuerpo del fruto hasta podrirlo completamente.

Matos (2010), al realizar un estudio de resistencia en condiciones de campo a 110 clones e híbridos de cacao del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Agro-Forestal de Baracoa, obtuvo un grado de resistencia del 30 %.

Al valorar la resistencia se observó un grado ligeramente alto (50 % de las accesiones estudiadas), excepto los frutos susceptibles, que alcanzaron diámetros de la lesión de hasta 10 cm en algunos casos.

Resultados similares fueron obtenidos por Efombagn *et al.* (2011) al realizar comparaciones de métodos de inoculación artificial para determinar la resistencia a *Phytophthora megakarya* en Camerún.

Conclusiones

- De las 48 accesiones estudiadas, 24 resultaron ser resistentes (50 %), 13 moderadamente resistentes (28 %) y 11 (22 %) susceptibles a *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

- La severidad de la enfermedad fue muy alta, alcanzando grados de destrucción del 90 % en los frutos susceptibles.

Bibliografía

- Akaza, M. J.; N'Goran, J. A. K.; N'Guetta, Kébé, I.; Tahi, G. and M. Sangaré: Resistance to *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler Assessed on Leaf Discs of Cacao (*Theobroma cacao* L.) Hybrid Trees, *Asian Journal of Plant Pathology*, 3: 106-118, 2009.
- Dugama, B.; Gockwski, J. & J. Bakala: Desafíos biológicos y oportunidades para el cultivo sostenible de cacao (*Theobroma cacao* Lin.) en sistemas agroforestales de África Occidental y Central, 12 Pp., 1999.
- Efombagn, M. I. B.; Bieysse, D.; Nyassé, S. and A. B. Eskes: Selection for resistance to *Phytophthora* pod rot of cocoa (*Theobroma cacao* L.) in Cameroon: Repeatability and reliability of screening tests and field observations. *Crop Protection*, 30: 105 – 110, 2011.
- Guest, D.: Black Pod: Diverse pathogens with a global impact on cocoa yield. *Phytopathology*, 97:1650-1653, 2007.
- Matos G. A.; Lambertt, W.; Menéndez, M.; Selva, F. F.; Oliveros, A.; Nariño, A. y A. Columbié: Prueba de resistencia a *P. palmivora* de 81 clones de *Theobroma cacao* Lin. *Café Cacao*, 3 (1): 82-83, 2002.
- Matos, G. A. y P. Clapé: Control biológico de *Phytophthora palmivora* en plantaciones de cacao para lograr producciones orgánicas, económicas y sostenibles empleando cepas de *Trichoderma sp.* *Café Cacao*, 11(1): 5-7, 2012.
- Matos, G. A.: "Prueba de resistencia a 110 clones e híbridos de *Theobroma cacao* Lin." [inédito], tesis de candidatura. Universidad de Granma, Cuba, 2010.

Matos, Y.; Belkys Peteira; Matos, G. A.; Decock, C.; Hubeaux, D.; Lambertt, W.; Yanelis Acebo; Ochoa, P. y P. Clapé: 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. *Revista de Protección Vegetal*, 26 (3): 198-199, 2011.

Matos, Y.; Bidot, I.; Decock, C.; Clapé, P. y G. Matos: Resistencia a *Phytophthora palmivora* (Butl) Butl en 25 accesiones de cacao en Cuba. *Café Cacao*, 12 (2): 38-40, 2013a.

Matos, Y.; Matos, G. A.; Hubeaux, D. y C. Decock. Caracterización molecular de *Phytophthora*, agente causal de la pudrición parda del cacao en Cuba. *Café Cacao*, 12 (1): 31-34, 2013b.

Mayea, S.; Herrera, Y. y C. M. Andréu: *Enfermedades de las plantas cultivadas en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, P. 425, 1983.

Phillips, W. y J. Galindo: Método de inoculación y Evaluación de la resistencia a *Phytophthora palmivora* en frutos de cacao (*Theobroma cacao*). *Turrialba*, 39(4): 488-496, 1989.

