

## Genética y mejoramiento

# Control biológico de *Phytophthora palmivora* en plantaciones de cacao para lograr producciones orgánicas, económicas y sostenibles empleando cepas de *Trichoderma* sp.<sup>1</sup>

Gelasio Matos-Alonso\* y Pablo Clapé-Borges\*

### Resumen

El trabajo se desarrolló en la Estación de Investigaciones de Cacao Baracoa, Guantánamo, en la CCS Cecilio Gómez Lambert, desde enero de 2006 a junio de 2009, con el objetivo de emplear cepas de *Trichoderma* sp. para el biocontrol de *Phytophthora palmivora* en plantaciones de cacao y lograr producciones orgánicas, económicas y sostenibles, en una plantación de veinte años de edad, con un marco de plantación de 3 m x 3 m, sombra predominante de *Gliricidia sepium* Jacq. (Kunth) ex Walp y suelo fluvisol. Se utilizaron cuatro tratamientos: cepa de *Trichoderma* A-34 (130 g en 16 L de agua), cepa de *Trichoderma* G-6 en igual dosis, oxiclورو de cobre 50 % pH (75 g en 16 L de agua más 125 mL de haftol) y el testigo sin aplicación de productos biológicos ni químicos. Los tratamientos biológicos se aplicaron cuatro veces con una frecuencia semanal, seguidas de dos cada veinticinco días, en horas de la tarde y días no lluviosos. Para garantizar la colonización del biocontrolador y el químico se aplicó cuatro veces, dos cada quince días seguidas de dos aplicaciones cada veinticinco días. Se empleó un diseño experimental completamente aleatorizado. Las pérdidas de cosecha se calcularon empleando la fórmula del CIRAD de Montpellier, Francia. Los resultados mostraron que las cepas de *Trichoderma*, G-6 y A-34 resultaron antagonistas ante *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. para condiciones de campo en plantaciones en producción de cacao. Con el empleo de la cepa G-6 de *Trichoderma* se pueden disminuir las pérdidas económicas en el cultivo del cacao del 12 al 2 %.

Palabras clave: *Phytophthora palmivora*, *Trichoderma* sp., control biológico, cacao.

### Abstract

The work was developed in the Estación de Investigaciones de Cacao Baracoa, Guantánamo, in the CCS Cecilio Gómez Lambert, from January 2006 to June 2009, with the objective of using stumps of *Trichoderma* sp. for the bio-control of *Phytophthora palmivora* in plantations of cocoa and to achieve organic, economic and sustainable productions; in a 20 year-old plantation, with a distance of plantation of 3 m x 3 m, predominant shade of *Gliricidia sepium* Jacq (Kunth) ex Walp and Fluvisol soil. 4 treatments were used: Stump of *Trichoderma* A - 34 (130 g in 16 liters of water), Stump of *Trichoderma* G - 6 in same dose, Oxiclورو of Copper 50% pH (75 g in 16 liters of water more 125 mL of Haftol) and the witness without application of biological neither chemical products. The biological treatments were applied 4 times with a weekly frequency, followed by 2 every 25 days, in hours of the afternoon and non rainy days, to guarantee the colonization of the bio-controller and the chemist was applied 4 times, 2 every 15 days followed by 2 applications every 25 days. A totally randomized experimental design was used. The harvest Losses were calculated using the formula of the CIRAD of Montpellier-France. The results showed that the stumps of *Trichoderma*, G-6 and TO-34, they were antagonistic before *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl., for field conditions in plantations in production of cocoa. With the employment of the Stump G-6 of *Trichoderma* can diminish the economic losses in the cultivation from the cocoa of 12 to 2 %.

Key word: *Phytophthora palmivora*, *Trichoderma* sp., biological control, cocoa.

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 24 de diciembre de 2011. Aprobado el 2 de mayo de 2012.

\* Estación Experimental Agro-Forestal UCTB Baracoa, Guantánamo, ematos.gtm@infomed.sld.cu

## Introducción

En Cuba la enfermedad de mayor importancia económica en el cultivo del cacao es la pudrición negra de la mazorca causada por el hongo *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl., responsable del 9 al 17 % de las pérdidas de cosecha en las plantaciones (Matos y Blaha, 1989).

El uso de microorganismos del suelo antagonico es la vía de lucha que se está explotando en la actualidad mediante biopreparados constituidos principalmente por especies del género *Trichoderma* sp. (Herrera, 1988 y Sandoval y Sáenz, 1992). Frecuentemente organismos que parecen promisorios para el control biológico en laboratorio fallan en el campo donde encuentran una biodiversidad de patógeno y medio ambiente variable (Krauss y Soberanis, 1998), por lo que este trabajo se realizó con el objetivo de emplear cepas del hongo *Trichoderma* sp. para el control biológico de *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. en plantaciones de cacao para lograr producciones orgánicas, económicas y sostenibles.

## Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en la Estación de Investigaciones de Cacao Baracoa, provincia de Guantánamo, en la finca Jobo Dulce, perteneciente a la CCS Cecilio Gómez Lambert, desde enero de 2006 a junio de 2009 con el objetivo de emplear cepas del hongo *Trichoderma* sp. para el control biológico de *Phytophthora palmivora* en plantaciones de cacao, y así lograr producciones orgánicas, económicas y sostenibles. La plantación (mezcla clonal propagada por injerto) tiene veinte años de edad, con una distancia de plantación de 3 m x 3 m, sombra predominante de *Gliricidia sepium* Jack. (Kunth) ex Walp y suelo fluvisol (Hernández, 1998).

Se utilizaron cuatro tratamientos:

- T1: Cepa de *Trichoderma* A-34 fase sólida (130 g en 16 L de agua)
- T2: Cepa de *Trichoderma* G-6 fase sólida (130 g en 16 L de agua)
- T3: Oxiclورو de cobre 50 % pH (75 g en 16 L de agua más 125 mL de haftol)
- T4: El testigo sin aplicación de productos biológicos ni químicos.

En T1 y T2 se hicieron cuatro aplicaciones del biopreparado con frecuencia semanal seguidas de dos cada veinticinco días, aplicados en horas frescas de la tarde, y no se aplicó en días lluviosos, para lograr la efectividad fúngica del biocontrolador y que no fuera lavado.

En T3 se hicieron cuatro aplicaciones, dos cada quince días seguidas de dos aplicaciones cada veinticinco días. Se suspendieron las aplicaciones en días lluviosos por ser este producto de contacto.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (planta parcela) para calcular las pérdidas de cosecha según el tratamiento ensayado, y se empleó la fórmula empleada por el Servicio de Fitopatología del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo Agrícola (CIRAD) de Montpellier, Francia.

Fórmula:

$$\% \text{ pérdidas} = \frac{\sum Pp}{\sum (Pp + OP + MS)}$$

donde:

Pp: Todos los frutos afectados por *Phytophthora palmivora*

OP: Todos los frutos afectados por otras pudriciones

MS: Todos los frutos maduros sanos

Factor de conversión: 1 t de cacao húmedo = 0,40 t de cacao seco (Selva, 2009; comunicación personal).

## Resultados y discusión

Los resultados de este trabajo se muestran en la *tabla 1*, la cual refiere que las menores pérdidas de cosecha se produjeron cuando se aplicó la cepa G-6 fase sólida de *Trichoderma* sp. con el 2 %; seguido de la cepa A-34 fase sólida de *Trichoderma* sp. con el 4 % y el oxiclورو de cobre 50 % pH con el 6 % y el testigo con el 12 %, lo cual concuerda con lo reportado por Matos y Blaha (1989), que las pérdidas de cosecha por la pudrición negra de la mazorca del cacao ocasionadas por *P. palmivora* en las plantaciones de cacao de Baracoa están entre el 9 y el 17 %.

Tomando como referencia la producción de cacao alcanzada por el municipio de Baracoa en la cosecha de 2008 correspondiente a 1340 t de cacao comercial (Azahares, 2009; comunicación personal) se infiere que cuando no se protegen las plantaciones ante esta enfermedad, se pierden 161 t de cacao comercial que el país pudo recuperar; si se exportara se obtendrían 402 500 dólares. Representando 402 t de cacao húmedo equivalentes a 474 480,60

CUP y un quintal de cacao húmedo tiene un valor para el productor de 55 CUP (García, 2009; comunicación personal).

Sin embargo, al emplearse en el control biológico de este patógeno, la cepas G-6 de *Trichoderma* sp. con la dosis y frecuencia empleadas (T2), solo se obtienen pérdidas del 2 %, lo que representa 26,8 t de cacao comer-

cial y 67 t de cacao húmedo dejado de cosechar por los productores, equivalentes a 79 080,10 CUP con relación al dejado de recibir en el tratamiento testigo, por lo que la introducción en la práctica productiva de este resultado implica que los productores y la empresa comercializadora puedan alcanzar producciones de cacao orgánicas, económicas y sostenibles.

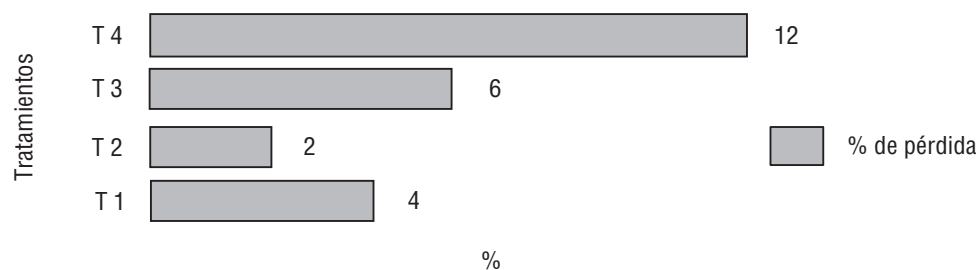


Tabla 1. Comportamiento de *P. palmivora* ante los tratamientos testados

### Conclusiones

- Las cepas de *Trichoderma* G-6 y A-34 resultaron antagonistas ante *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. para condiciones de campo en plantaciones en producción de cacao con el propósito de lograr producciones orgánicas, económicas y sostenibles en el cultivo.
- Con el empleo de la cepa G-6 de *Trichoderma* se disminuyen las pérdidas de cosecha en el cultivo del cacao del 12 al 2 %.

### Recomendaciones

Realizar el control biológico de la enfermedad pudrición negra de la mazorca del cacao provocada por *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. empleando cepas G-6 de *Trichoderma* para obtener producciones orgánicas, económicas y sostenibles.

### Bibliografía

- Hernández, A.: *Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba*, Instituto de Suelos y Geodesia, 1998.
- Herrera, L. y H. Cembra: *Bioecología y metodología de la lucha con hongos fitopatógenos en suelo de Cuba*, Universidad Central de las Villas, p. 2, 1988.
- Krauss, U. y W. Soberanis: *A Case on the Effect of Biological Disease Control on the Rehabilitation of Abandoned Cocoa (Theobroma cacao) Farm's Under Two Shading and with Two Application Times in Tingo María, Perú*, 4 pp., 1998.
- Matos, G. y G. Blaha: *Estudio epidemiológico de la enfermedad pudrición negra de las mazorcas del cacao en la región cacaotera de Baracoa En: Informe el CIRAD de Montpellier, Francia*, 89 pp., 1989.
- Sandoval, I. y M. Sáenz: "Metodología para la selección de aislamientos promotores de *Trichoderma* sp. para el control en el cultivo del tabaco", Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, MINAG, La Habana, [inédito], 1992.