

Control químico y cultural de la moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) del cacao (*Theobroma cacao* L) en el estado Barinas.

Chemical and cultural control of moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) in cacao (*Theobroma cacao* L) in Barinas state

L. Sánchez F.¹, E. Gamboa² y J. Rincón²

Resumen

La moniliasis del cacao, causada por *Moniliophthora roreri*, esta diseminada en el occidente venezolano y causa pérdidas superiores al 50% de la cosecha en plantaciones con bajo nivel de tecnología. Se evaluaron fungicidas y prácticas culturales, para su control, en una plantación comercial ubicada en Puerto Vivas, Estado Barinas. Los tratamientos estudiados fueron: control cultural consistente en la tumba quincenal sin recolección de frutos enfermos del suelo (PC); aspersiones alternas de oxiclورو de cobre (OC) y Mancozeb (MA) cada 15 días en concentración de 860 y 347 g i.a./ha, respectivamente; aspersiones iguales cada 30 días; PC con OC alternado con MA cada 30 días; aspersiones cada 30 días de OC alternado con Benomil (BE), este último, en concentración de 100 g i.a./ha. Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones y parcelas experimentales de 6 árboles por tratamiento. Durante 8 meses se registró la incidencia de la enfermedad (%), los kilogramos de mazorcas cada 30 y 15 días respectivamente. PC mantuvo la incidencia menor a 6% y la mayor producción, aunque fue igual ($P < 0,05$) a OC con MA solos o combinados con PC quincenalmente. Los demás tratamientos presentaron menor producción y mayor incidencia.

Palabras clave: Cacao, *Moniliophthora roreri*, control cultural y químico.

Abstract

Cocoa moniliasis, caused by *Moniliophthora roreri*, is disseminated in western Venezuela and produces losses of over 50% of the harvest in low input cocoa. To control this disease, fungicides and cultural methods were evaluated at a commercial plantation in Puerto Vivas, Barinas, Venezuela. The treatments were: removal of diseased fruits from trees every two weeks and leaving them on the

Recibido el 16-11-2001 • Aceptado el 24-9-2002

1 Investigador de INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira. E-mail: luiflores@cantv.net

2 Técnicos de Investigación, Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira.

ground surface; alternate sprays of copper oxy-chloride and Mancozeb every 15 days at concentrations of 860 and 347 g a.i. /ha, respectively; simultaneous sprays every 30 days; treatments 1 and 2 combined but executed every 30 days; and alternate sprays of copper oxy-chloride and Benomyl (100 g ai/ha) every 30 days. A completely randomized block design with 4 repetitions was used. Experimental plots consisted of 6 trees per treatment. The disease incidence (%) was recorded over 8 months and harvested fruit were weighed (kg) every 30 and 15 days, respectively. The application of cultural methods kept the disease incidence under 6% and had the highest yield ($P<0.05$) as did the treatment of copper oxy-chloride with Mancozeb alone or combined with the biweekly cultural method. The remaining treatments had lower yields and more disease incidence.

Key words: Cocoa, *Moniliophthora roreri*, cultural and chemical control.

Introducción

La moniliasis del cacao causada por el hongo *Moniliophthora roreri* esta distribuida en todo el occidente venezolano y es la causante de pérdidas superiores al 50% de la producción (8). Evaluaciones, en plantaciones con bajo nivel de tecnología han revelado que la pérdida de mazorcas puede llegar a niveles superiores al 80%. En Colombia, reportan pérdidas entre 20 y 90% según la región y el grado de tecnificación de la plantación (1, 2, 11).

En Venezuela, la práctica de recolección y destrucción de frutos enfermos es el método de control más recomendado para el control de la enfermedad, no así el control químico (9). En Colombia no se realiza la destrucción del material enfermo (10,11), sino la cubierta de los frutos que están en el suelo con la hojarasca de la plantación cuando estos presentan la fase de esporulación del hongo (1). Recientemente se ha planteado que, en plantaciones tecnificadas de alto rendimiento las aplicaciones estratégicas de fungicidas podrían ser de gran utilidad en la convivencia con la enfermedad (1, 2).

De allí la necesidad de hallar alternativas químicas que permitan un manejo integral de la enfermedad (1). Sin embargo, una de las principales limitaciones para el uso de los fungicidas se basa en el desconocimiento del momento mas adecuado de aplicación del producto, pudiendo esta ser la explicación de la baja eficacia del producto, así como por el costo que representa aplicaciones frecuentes para proteger la cosecha siguiente (5).

Los productos a base de oxiclورو de cobre (OC) han mostrado la mayor efectividad en el control de la enfermedad, pero los resultados, en la mayoría de los casos, son variables y antieconómicos comparados con el control cultural; sin embargo, en ensayos recientes se encontró similitud al comparar ambas prácticas (1). Otro hecho que limita el uso de los fungicidas es la baja rentabilidad del cultivo debido al bajo precio que alcanza el producto en el mercado, lo cual dificulta realizar un programa de aspersiones programadas de agroquímicos.

Otra alternativa para el control de la enfermedad es la combinación de la poda de plantas a una altura de 4 metros y tumar periódicamente las mazorcas aún cuando presenten estadios incipientes de la enfermedad, la cual parece tener mayor

probabilidad de adopción; de ahí que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el control cultural, basado en tumar los frutos enfermos (PC), y los fungicidas OC, Mancozeb (MA) y el Benomil (BE) para controlar la moniliasis del cacao.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en una plantación de híbridos de cacao (Ocumares) de 10 años de edad en la localidad de Puerto Vivas, ubicada a 180 msnm, latitud 07° 33' 17" y longitud 71° 46' 40", estado Táchira, Venezuela.

Manejo de la plantación. Las plantas fueron podadas, a 5 metros de altura para facilitar la aplicación de los diferentes tratamientos, se fertilizó de acuerdo al análisis de suelo y recomendación del INIA con 50, 100, 100 gramos de nitrógeno, P₂O₅ y K₂O respectivamente aplicados al inicio de las lluvias.

Los tratamientos evaluados fueron: Control cultural (PC) que consistió tumar quincenalmente, sin recolección del suelo, las mazorcas y chireles que presentaran síntomas iniciales o avanzados de la enfermedad. Aplicaciones alternas de oxiclورو de cobre (OC) y Mancozeb (MA), dirigidas al fruto, cada 15 días, en concentración de 860 y 347 g de i.a./ha, respectivamente. Aspersiones de OC alternadas con MA cada 30 días. PC con aspersiones de OC alternado con MA cada 30 días y aspersiones de OC alternado con BE cada 30 días, este último, en concentración de 100 g ia/

ha. Las aplicaciones de los fungicidas se realizaron con asperjadora manual de espalda marca Guarany.

Diseño estadístico. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones; la unidad experimental estuvo constituida por seis árboles, 2 árboles de bordura en la hilera y una hilera no tratada entre hileras de tratamientos.

Las variables evaluadas fueron: incidencia de la enfermedad (%) y producción (kg/ planta). Los datos de incidencia de la enfermedad fueron transformados con la x para el análisis de la varianza.

Incidencia. Se cuantificó frutos con los síntomas de la enfermedad del total cosechados expresado en porcentaje, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula: $\% I = (n/N) \times 100$. Donde: $\% I$ = incidencia de la enfermedad expresada en porcentaje, n = número de frutos enfermos y N : número total de frutos cosechados. Producción (kg/ planta). Se determinó pesando los frutos maduros que fueron cosechados durante el periodo de la evaluación.

Se realizaron evaluaciones cada 30 días durante 8 meses: junio de 2000 hasta enero de 2001.

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se observa que el mejor tratamiento en cuanto a que mantuvo la incidencia de la enfermedad en más bajo nivel y permitió la cosecha de mayor cantidad de frutos sanos fue PC, siendo estadísticamente igual a las aspersiones quincenales de OC alternado con MA y a la aplicación conjunta de OC y PC; se infiere que la aplicación del fungicida no superó el control de la enfermedad obtenido con solo PC, pero que se puede obtener un control de la enfermedad equivalente a PC con OC alternado con MA aplicado cada 15 días. Este resultado es consistente con otras evaluaciones realizadas que concluyeron que se pueden obtener controles satisfactorios de la enfermedad tanto con la remoción semanal de frutos enfermos (1, 11), como con la aplicación de óxido cuproso (1). Este último autor recomienda que se deben remover los frutos enfermos cada semana durante la época de máximo crecimiento de la cosecha y por un periodo de 5 meses en forma

continua y sistemática, para lograr mantener el daño de la monilia por debajo del 7 %. No obstante que en el presente experimento la remoción de frutos enfermos se realizó cada 15 días, el nivel de incidencia se mantuvo inferior al 6%, con leves aumentos para el mes de octubre cuando subió hasta el 12 % (figura 1), este hecho se pudo deber a que la plantación con rendimiento de cacao seco inferior a 800 kg/ha año, como en la cual realizo el experimento, no presentó un sustrato (frutos) abundante, lo cual actúa como una limitante para la propagación de la enfermedad. Pero en plantaciones con rendimientos superiores puede requerir de controles semanales para mantener la incidencia de la enfermedad por debajo del 10%.

Por tanto, con base a los resultados obtenidos y a los reportados por otros investigadores (1, 11), los mejores resultados se obtienen con el control cultural de tumbas sistemáticas de las mazorcas o chireles que presenten síntomas, aun,

Cuadro 1. Incidencia de la moniliasis (x) y producción de frutos (kg/planta) en plantas de cacao con tratamientos culturales y químicos para el control de la enfermedad.

Tratamientos	Incidencia (%)	Peso de frutos (kg)
Control cultural (PC).	2,31a	12,27a
Aplicación alternada de OC y MA cada 15 días.	2,70ab	8,23ab
Control Cultural más OC ó MA alternados cada 30 días.	2,70ab	8,13ab
Aspersión OC ó BE alternados, cada 30 días.	3,18b	6,54b
Aspersión de OC alternado con MA cada 30 días.	3,29b	6,85b

Letras diferentes indican significancia estadística MDS ($P < 0,05$). Promedio de 6 plantas.

incipientes de la enfermedad. La frecuencia de la realización de esta labor oscilaría entre 8 y 15 días de acuerdo a sí es una localidad o época de elevada precipitación y sí son plantaciones de alta productividad; en general, sí los factores que favorecen la epidemia son poco o altamente favorables.

Los controles basados en la alternancia del fungicida OC y MA u OC y BE, aplicados cada 30 días presentaron menor protección a la presencia de la enfermedad así como los menores niveles de cosecha (cuadro 1). Para el caso de del tratamiento OC y MA, es evidente que al aumentar el tiempo de aplicación se pierde el efecto protector de ambos productos sobre la enfermedad. La alternancia de OC con BE, cada 30 días, resulta en aplicaciones de cada producto cada 60 días y la falta de protección se debe a los largos periodos y a que BE posiblemente no ofreció protección; hecho que ha sido demostrado en otras evaluaciones en campo; aunque en pruebas *in vitro* se ha reportado alguna actividad fungicida (4); sin embargo este producto se incluyó en las evaluaciones debido a que a nivel comercial se recomienda en el control de la enfermedad, aplicado cada 3 a 4 semanas en las dosis evaluadas en el presente experimento (7).

A la luz de los resultados obtenidos en el presente trabajo y a los obtenidos por los autores antes mencionados (1, 11), se puede recomendar, tentativamente, la elaboración de un plan de manejo de la enfermedad consistente en la alternancia de control cultural: quincenal o semanal para plantaciones

de baja y alta productividad respectivamente con aspersiones, opcionales, de OC quincenales en situaciones de alta productividad y factores climáticos muy favorables a la enfermedad.

Se debe tener en cuenta que para agricultores de baja capacidad de adopción de tecnología y disponibilidad de mano de obra familiar, la estrategia de control de la enfermedad con mayor probabilidad de adopción es el control cultural. Para este tipo de productores se debe tender a recomendaciones que contemplen uso mínimo de insumos y a más largo plazo proveerles de material genético tolerante a la enfermedad (6).

La figura 1 presenta la dinámica de la enfermedad en los meses de evaluación y la curva de precipitación mensual. Se observa una disminución de la enfermedad en todos los tratamientos para los meses de julio, agosto y septiembre; aún cuando en estos meses se presentó la mayor precipitación hubo poca producción de frutos lo cual explicaría, en parte, la baja incidencia de la enfermedad; repuntando para el fin de año cuando se obtuvo la cosecha principal, se presenta un segundo pico en las precipitaciones y la temperatura es más elevada. Intervalos de lluvia fuertes pueden reducir el nivel de inóculo y retardar la epidemia (3) lo cual constituye otro factor que pudo determinar la baja incidencia observada en el periodo de alta precipitación.

Esto permite sugerir que los controles de enfermedad deben ser más intensos en la época de mayor producción, de manera que para

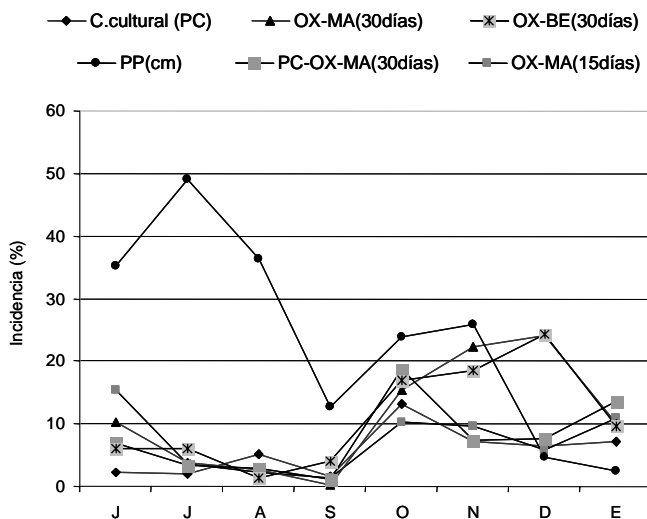


Figura 1. Distribución de la precipitación en puerto Vivas, Barinas y la incidencia de la moniliasis en el cultivo de cacao, bajo tratamiento cultural y químico durante el período junio 2000 enero 2001.

plantaciones de baja tecnología con rendimientos de cosecha menores a 800 kg/ha año de cacao seco los controles culturales de la enfermedad pueden ser

distanciados a 15 días en sustitución de ocho días como se recomienda para plantaciones de alta tecnología y productividad (1).

Conclusiones

La remoción de los frutos que presenten el síntoma de la enfermedad fue más eficaz en el control de la enfermedad con menos del 6% de incidencia. Sin embargo no se observó diferencia con las aplicaciones de OC alternadas con MA cada 15 días.

La combinación del control cultural con las aspersiones, cada 30 días, de los fungicidas protectantes aquí utilizados, OC y MA, no fue mejor que el control cultural aplicado solo.

El distanciamiento de las aspersiones a 30 días con OC y MA disminuyó la protección contra la enfermedad.

Teniendo en cuenta que los productores de cacao tienen, mayoritariamente, bajo nivel de adopción de tecnología, se recomiendan prácticas culturales para el control de la enfermedad, basado en tumbas de los frutos enfermos con una frecuencia quincenal.

Literatura citada

1. Arguello, O. 2000. Manejo Integrado de la monilia del cacao (*Theobroma cacao*L.). En: Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de cacao. Bucaramanga. Colombia. Corpoica, Regional Siete. p. 74-84.
2. Arguello, C. 2001. Evaluación de materiales de cacao por resistencia a *Moniliophthora roreri* en Santander. www.cindor@corpoica.org.co
3. Farrera, R. 1993. Coffe Rust: Epidemiology and Disease Forecasting. Fort Collins, EE.UU. Colorado State University. Tesis PHD. p.82
4. León, S. y E. Hernández. 1978. Evaluación in vitro de fungicidas para el combate de la *Monilia roreri* Cif & Par. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 4: 280-303.
5. Palacios, P. 1990. Efecto de fungicidas y remoción de frutos enfermos, en el control de la moniliasis y mazorca negra del cacao, en la zona Atlántica. Universidad de Costa Rica. Turrialba (Tesis) 81 p.
6. Pereira, J. 1997. Perspectivas para el Control de las Enfermedades del Cacao. Primer Congreso del cacao y su industria. Producciones Publicitarias Sancler. Caracas, Venezuela. p.9 (Resumen).
7. Pérez, V. 1986. Productos Agroquímicos Agroisleña. III Ed. Santiago Hermanos. Turmero, Estado Aragua, Venezuela. p. 44
8. Portillo, E., E. Martínez., F. Araujo, R. Parra y D. Esparza. 1995. Diagnostico Técnico-Agronómico para el cultivo del Cacao (*Theobroma cacao*L.) en el Sur del Lago de Maracaibo. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 12: 151-156.
9. Ramos, G, P. Ramos y A. Azocar. 2000. Manual del Productor de Cacao. FONAIAP - FUNDACITE. Producciones Karol. Mérida. Venezuela. p.49.
10. Sáenz, C. 1990. El cultivo del cacao. Federación Nacional de Cafeteros. Litocnoea Ltda.. Cali, Colombia. p.20.
11. Verano, F. 1991. Moniliasis del cacao (*Moniliophthora roreri*) Federación Nacional de Cafeteros. Fondo Nacional del Cacao. Bogota, Colombia. 13 p.