

EVALUACION EN LABORATORIO Y CAMPO DE FUNGICIDAS PARA EL COMBATE DE LA MONILIASIS DEL CACAO^{1/}*

Daniel Murillo **
Luis Carlos González **

ABSTRACT

Laboratory and field evaluation of fungicides against cacao moniliasis. *In vitro* tests were run on 20 fungicides, selected on the basis of their reported activity against *Monilia roleri* or *Phytophthora palmivora* in cacao (*Theobroma cacao* L.) and/or other *Monilia* spp. Measurements were made in the inhibition of *M. roleri* conidia on water agar by each fungicide at 1 and 10 ppm. Readings at 1 ppm were erratic. At 10 ppm the most active fungicides were captafol, Omadine copper, Omadine zinc, Omadine sodium and chlorothalonil; the latter showed no significant difference ($P \leq 0.05$) with triphenyl-tin-acetate (TTA), dichlozoline, carbendazim, mancozeb, cuprous oxide, propiconazole, methylthiophanate and oxycarboxin. Chosen for the field test were captafol, chlorothalonil, TTA and cuprous oxide, the latter on the basis of its often-cited effectiveness in cacao moniliasis control.

Field tests were run on the highly susceptible cacao clone 'UF-29'; all fungicides significantly ($P \leq 0.05$) reduced incidence of moniliasis with regard to controls (which reached 93% incidence); the most effective was chlorothalonil (31% incidence), albeit not significantly differing from cuprous oxide (42%); the latter in turn did not differ significantly from TTA (51%); captafol was the least protective (74% incidence) yet was significantly superior to controls.

Persistence on the pods, after two weeks and 63.1 mm rainfall, was estimated as zero, 36, 55 and 92% for captafol, chlorothalonil, TTA and cuprous oxide, respectively.

It is concluded that the *in vitro* test is useful only in eliminating the least active fungicides; the field test used, however, provides a reliable and low-cost appraisal of the fungicides capability.

INTRODUCCION

La moniliasis del cacao, causada por *Monilia roleri* Cif y Par, fue la causa de que Costa Rica sufriera una reducción del 65% en su producción de cacao en un período de dos años posteriores a 1978, año de aparición de la enfermedad en el país. Hasta ahora las prácticas culturales han sido el método más recomendado para el combate de la moniliasis. La aplicación de fungicidas ha sido una práctica poco empleada, debido a los altos costos,

1/ Recibido para su publicación el 20 de marzo de 1984.

* Resumen de la tesis de Ingeniero Agrónomo presentada por el primer autor a la Escuela de Fitotecnia de la Universidad de Costa Rica.

** Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Asistente y Director del Proyecto 02-07-13-11, "Epifitología y combate de la moniliasis del cacao", desarrollado por la Universidad de Costa Rica con aporte del CATIE y el MAG.

a los erráticos resultados que se han obtenido y al fluctuante precio del cacao, que hacen riesgosa en muchas situaciones la inversión en fungicidas (4,5,6,12). Sin embargo, no se descarta que, si se seleccionan fungicidas muy activos contra *M. roseri*, y se usan de manera muy eficiente, pueden ser recomendables en cacaotales muy productivos (3,7).

Una forma de seleccionar los fungicidas para las pruebas de campo podría ser el uso de pruebas *in vitro*; éstas indicarían cuáles productos tienen alta capacidad de inhibición de los conidios de *M. roseri*, lo que, complementado con la verificación de campo, podría economizar tiempo y dinero. El presente trabajo busca verificar esa posibilidad. Sus objetivos fueron: a) determinar *in vitro* el efecto de diferentes fungicidas sobre la germinación de *M. roseri*; b) evaluar en el campo la acción de los productos más promisorios durante la etapa de mayor susceptibilidad del fruto; c) determinar la eficacia relativa de ambos métodos de selección.

MATERIALES Y METODOS

Evaluación *in vitro*

La prueba *in vitro* se realizó en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Costa Rica. Se usaron conidios de *Monilia roseri* de cinco días de edad, producidos en el medio de cultivo papa-dextrosa-agar-cáscara de cacao (200g, 20g, 16g y 200g por litro de agua, respectivamente), en suspensión acuosa inicial de 10^6 conidios/ml con Tween-80 al 0,01%.

Los fungicidas usados (Cuadro 1) se suspendieron en agua destilada estéril y se mezclaron con la suspensión de conidios, obteniéndose suspensiones finales de 0, 1,0 y 10,0 ppm, con 10^5 conidios/ml; las suspensiones finales fueron colocadas como gotas de 0,01 ml sobre agar-agua (AA) en platos petri estériles, por medio de jeringas hipodérmicas.

La unidad experimental quedó formada por la secuencia de tres gotas con fungicidas a una misma concentración; las gotas se colocaron al centro de círculos de 1 cm de diámetro dibujados en la tapa inferior del plato petri, con distancias de 0,5 cm entre sí. Se dejó 1,5 cm entre unidades experimentales. En cada plato petri se ubicaron cuatro tratamientos: tres fungicidas diferentes pero a una misma concentración y un testigo sin fungicida. Estos platos fueron sellados con papel parafina e incubados en cámaras oscuras durante ocho días a

28 C. La germinación se leyó mediante un microscopio con un aumento de 10x; se contó como germinado todo aquel conidio sobre la superficie del AA que presentara el tubo germinativo claramente formado.

Se determinó el porcentaje de inhibición de la germinación, a cada una de las concentraciones (1 y 10 ppm) de cada fungicida, con relación al testigo correspondiente sin fungicida (en el mismo plato). Se usó el diseño irrestrictamente al azar, con tres repeticiones.

Los fungicidas fueron seleccionados para la prueba *in vitro* con base en los informes de la literatura sobre su actividad contra moniliasis o mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) del cacao, o contra *Monilia fructicola* del durazno (1, 3, 4, 7, 9, 11).

Evaluación de campo

La evaluación *in vivo* se desarrolló en un lote del Clon 'UF-29' sembrado a 3 x 3 m en la finca "La Lola", propiedad del CATIE, en el cantón de Matina, provincia de Limón. Se realizó una polinización manual (el 23 de junio de 1982) para obtener mazorcas uniformes hasta una altura máxima de 2 m; los frutos formados a partir de polinizaciones naturales posteriores fueron eliminados para evitar confusión al tomar datos.

El diseño fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos: testigo; clorotalonil (1,5 l Daconil-500/100 l); óxido cuproso (500g Cobre Sandoz/100 l); trifenil acetato de estaño (250g Brestan/100 l); y captafol (500g Difolatán/100 l). Como adherente se usó 50 ml Triton AE/100 l.

La unidad experimental consistió de dos a tres árboles que tuvieran un mínimo de 25 mazorcas entre ellos, variando el número de mazorcas por unidad entre 28 y 135.

Los fungicidas se aplicaron directamente a cada mazorca, con bomba manual de espalda, durante los dos y medio meses posteriores a la polinización (7 julio a 17 setiembre), para un total de seis aplicaciones quincenales. Se dependió del abundante inóculo natural de la finca para causar infecciones. Como única práctica sanitaria se tuvo la remoción quincenal de mazorcas con moniliasis de los árboles que no estaban en el experimento, pero que se encontraban dentro del lote.

Las variables que se evaluaron fueron el porcentaje de mazorcas perdidas (incidencia) por moniliasis, por mazorca negra y por marchitez fisioló-

gica ("Cherelle wilt"), así como el rendimiento de mazorcas sanas. Estos datos fueron tomados quincenalmente durante los cinco meses que duraron las mazorcas no infectadas en llegar a madurar. Las mazorcas enfermas fueron removidas y contadas quincenalmente.

Estimación del poder residual

Simultáneamente con la prueba de campo, se realizó una determinación del poder residual, con el propósito de explicar los resultados obtenidos con los fungicidas. Para ello se tomaron seis mazorcas por cada fungicida, tres asperjadas dos horas antes y tres dos semanas antes de ser cortadas. Se llevaron al laboratorio, donde se agitaron en 200 ml de Tween-80 al 0,05% durante 45 minutos; el líquido de este lavado se centrifugó durante 30 minutos a 5.000 rpm, se descartó el precipitado, y la fracción sobrenadante fue refrigerada. Se mezclaron suspensiones de 13.000 conidios/ml de *Penicillium* sp. en proporción 1:1, con cada fracción sobrenadante, dejándose a temperatura ambiente durante 30 minutos; 2 ml de la mezcla se extendieron sobre papa-dextrosa-agar en un plato petri. Al cabo de 24 horas se contó el número de colonias (conidios germinados). Se tuvieron nueve tratamientos (cuatro fungicidas a dos períodos de aplicación cada uno, más un testigo sin fungicida); cada uno con tres repeticiones. Los datos se tomaron como el porcentaje de inhibición por cada residuo de fungicida con respecto al testigo; la relación de la inhibición por el fungicida aplicado dos semanas antes de cortar las mazorcas, con respecto al mismo con dos horas de aplicado, se consideró una indicación del poder residual.

RESULTADOS

Evaluación de los fungicidas *in vitro*.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados numéricos de la inhibición de germinación de conidios por fungicidas a las concentraciones de 1 y 10 ppm. A 1 ppm, captafol, Omadine zinc, Omadine sodio y Omadine cobre causaron una inhibición de 86,3; 82,0; 73,0 y 64,8%, respectivamente. Los productos que presentaron menor inhibición a esta concentración fueron el carboxin y el clorotalonil, con valores de -16,0 y -13,5% respectivamente, lo que sugiere un efecto estimulante de estos productos a baja concentración sobre la germinación; este efecto del clorotalonil ya había sido observado con anterioridad por Umaña y González (14), quienes

desarrollaron esta metodología.

De los resultados de las pruebas a 10 ppm fue necesario, para poder analizar los datos, eliminar azufre, etridiazol, carboxin, benomil y dicloran, por presentar un porcentaje de inhibición negativa, o por quedar con sólo una repetición a causa de contaminación en las demás.

Los productos que presentaron mayor actividad a 10 ppm fueron captafol, Omadine cobre, Omadine zinc, Omadine sodio y clorotalonil; este último a su vez no mostró diferencia significativa ($P \leq 0,05$) con respecto al trifenil acetato de estaño, dichlozoline y carbendazim (DPX-E-965), y los tres últimos no presentaron diferencia significativa ($P \leq 0,05$) con iprodione, carbendazim (Delsene M), mancozeb, óxido cuproso, propiconazole, metiltiofanato y oxicarboxin.

Evaluación de los fungicidas en el campo

La precipitación fue cuantiosa en los primeros meses, que constituyen el período de mayor desarrollo y susceptibilidad de la mazorca; llovió 667, 609, 240, 202 y 515 mm del primer al quinto mes, respectivamente; la moniliasis se presentó con severidad en los árboles testigo.

El Cuadro 2 muestra el porcentaje promedio de frutos afectados (incidencia total) con moniliasis, mazorca negra y marchitez fisiológica. Todos los fungicidas lograron una reducción significativa ($P \leq 0,05$) en la incidencia de moniliasis con respecto al testigo; el producto de mayor efecto fue el clorotalonil, que no varió significativamente del óxido cuproso; éste a su vez no varió significativamente del trifenil acetato de estaño; el captafol fue el producto de menor actividad protectora, pero fue significativamente superior al testigo.

El óxido cuproso mostró un aumento significativo ($P \leq 0,05$) en incidencia de marchitez fisiológica con respecto a los restantes tratamientos.

No se encontró diferencias significativas entre tratamientos con respecto a la incidencia de mazorca negra.

Poder residual

El producto de mayor poder residual fue el óxido cuproso, con 92% de persistencia de su actividad inicial al cabo de dos semanas de aplicado; el trifenil acetato de estaño y el clorotalonil mostraron 55 y 36%, respectivamente; el captafol no mostró actividad residual al cabo de dos semanas. La precipitación durante este período fue de 63,1 mm.

Cuadro 1: Actividad de los fungicidas usados en las pruebas *in vitro*, para inhibición de la germinación de conidios de *M. royeri* a concentraciones de 1 y 10 ppm de fungicida

Nombre genérico	Nombre comercial	Formulación (% i.a.)	Porcentaje promedio de inhibición con respecto al testigo	
			1 ppm*	10 ppm**
Captafol	Difolatán	80 P.M. ***	86,3	96,1 a
—	Omadine cobre	75 P.M.	64,8	96,1 a
—	Omadine zinc	48 C.E.	82,0	94,8 a
—	Omadine sodio	40 P.L.	73,0	93,4 a
Clorotalonil	Daconil-500	44 P.L.	-13,5	82,5 a b
Trifenil acetato de estaño	Brestán	60 P.M.	13,0	45,1 b c
Dichlozoline	Señal	50 P.M.	22,2	45,0 b c
Carbendazim	DPX-E-965-241	75 P.M.	17,3	33,7 b c
Iprodione	Rovral	50 P.M.	14,2	26,8 c
Mancozeb	Dithane M-45	80 P.M.	3,9	18,0 c
Carbendazim	Delsene M	75 P.M.	6,8	17,4 c
Propiconazole	Tilt	25 C.E.	10,3	15,6 c
Metiltiofanato	Topsin	50 P.L.	14,2	12,1 c
Oxicarboxin	Plantvax	75 P.M.	6,8	11,5 c
Oxido cuproso	Cobre Sandoz	58 P.M.	4,9	7,4 c
Azufre	Tiovit	80 P.M.	3,0	-5,4 (*)
Etridiazol	Terrazole	44 C.E.	6,0	-0,4 (*)
Dicloran	Botrán	75 P.M.	1,4	4,2 (*)
Benomil	Benlate	50 P.M.	-7,1	5,0 (*)
Carboxin	Vitavax	40 P.M.	-16,0	14,0 (*)

* Los datos a 1 ppm no se analizaron estadísticamente por presentar gran cantidad de valores negativos en sus repeticiones. Los últimos cinco fungicidas evaluados a 10 ppm fueron eliminados por ser negativos o por quedar con sólo una repetición.

** Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí según la prueba de Tukey ($\alpha < 0,05$).

*** P.M. = Polvo mojable; C.E. = Concentrado emulsificable; P.L. = Pasta líquida.

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de fungicidas en el campo, sobre mazorcas del Clon 'UF-29', sobre la incidencia de moniliasis, mazorca negra y Cherelle wilt (marchitez fisiológica)

Tratamiento	Porcentaje de incidencia**		
	Moniliasis	Mazorca negra	Marchitez fisiológica (Cherelle wilt)
Testigo	93,0 ^{a*}	0,80 ^{a*}	0,70 ^{a*}
Captafol	74,1 ^b	0,00 ^a	1,14 ^a
Trifenil acetato de este año	50,6 ^{cd}	1,39 ^a	0,00 ^a
Oxido cuproso	42,2 ^{de}	1,78 ^a	7,22 ^b
Clorotalonil	30,5 ^e	0,55 ^a	0,00 ^a

* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí según la prueba de rango un $\alpha < 0,05$.

** Promedio de cuatro repeticiones.

DISCUSION

La escogencia de algunos fungicidas para las pruebas *in vitro* con base en su actividad en durazno contra *Monilia fructicola*, mostró que no necesariamente son productos de gran actividad contra *M. roseri*, al menos *in vitro*.

El método usado para evaluar la eficacia de los fungicidas *in vitro* presentó algunas ventajas para pruebas preliminares contra *M. roseri*; estas ventajas son: 1) la manipulación de los platos petri, ya con los fungicidas y conidios, es fácil y sin riesgo de mezcla; 2) es posible seguir en el plato el proceso de germinación sin problemas de contaminación, ya que se puede ver al microscopio la germinación desde el fondo del plato, sin necesidad de abrirlo; 3) se mantiene la humedad relativa adecuada para la germinación; 4) no se necesita equipo muy costoso.

De acuerdo con los resultados, se concluye que la prueba *in vitro* debe hacerse sólo a la concentración más alta, con el propósito de eliminar únicamente los productos que presenten muy baja actividad contra *M. roseri*, pues esta evaluación por sí sola no puede revelar el verdadero potencial del fungicida en el campo.

Por otra parte, se puede afirmar que la prueba de campo sí reveló el potencial de los fungicidas en la práctica. Es importante señalar las características de la metodología usada, que resultó eficiente y a la vez no necesitó de mucho tiempo, área de plantación, ni insumo; al polinizar manualmente, se concentra el material experimental en relativamente pocos árboles, y al definirse y aprovecharse el período de mayor susceptibilidad de las mazorcas, las aplicaciones se limitan a tres meses.

La polinización manual es una práctica que ya Cronshaw (3) empleó en combinación con una prueba de fungicidas; permite obtener frutos de edad uniforme, lo que facilita la programación de las aplicaciones y su evaluación; además, en el presente trabajo se pudo programar que el desarrollo de los frutos coincidiera con una época favorable a la existencia de un alto nivel de inóculo natural.

Otra ventaja de la polinización es que los frutos se producen a una altura no mayor de 2 m, lo que facilita hacer una aplicación dirigida a cada fruto; esto permite una mayor cobertura al aplicarse el fungicida. Además de su utilidad experimental, la práctica de polinización artificial, combinada con la aplicación limitada de fungicidas con bomba manual, se podría evaluar bajo condiciones

de pequeño agricultor, como forma de aumentar la producción y por ende la factibilidad de combatir la moniliasis.

El uso de una población clonal como 'UF-29', susceptible a moniliasis y tolerante a mazorca negra (13), reduce al mínimo problemas de confusión entre ambas enfermedades, como los ocurridos en pruebas descritas en Ecuador (3,8) y Colombia (2,11); otra ventaja del uso de una población clonal para pruebas de fungicidas es que se reduce mucho la variabilidad, y por lo tanto se puede disminuir el tamaño de la unidad experimental.

El desempeño de los fungicidas en el campo estuvo influido por dos factores: 1) la inhibición que cada producto pudo ejercer sobre la germinación de los conidios de *M. roseri*; 2) el poder residual que el producto tuvo en el campo, sobre la superficie de la mazorca, durante el intervalo de dos semanas de una aplicación a otra. Esto explica el que el óxido cuproso, con una actividad *in vitro* relativamente baja pero con un alto poder residual, lograra un buen combate de la moniliasis. Cabe citar que el uso de cobres se ha hecho desde los inicios mismos de la enfermedad, aunque los resultados descritos no son constantes; así, Naundorf (10) no logró reducir la incidencia de la moniliasis con la aplicación de óxido cuproso, pero Delgado (4) sí.

El captafol, por el contrario, presentó muy bajo poder residual, pese a su alta actividad *in vitro* contra la germinación de los conidios; al no perdurar el producto sobre las mazorcas, su protección fue reducida.

El clorotalonil resultó con un poder residual algo bajo con relación al óxido cuproso; sin embargo, su actividad contra la germinación, demostrada *in vitro*, hizo que fuera el que permitiera la menor incidencia de moniliasis. Con este producto ya habían obtenido buenos resultados en la reducción de la moniliasis Cronshaw (3), González *et al.* (7) y Rodríguez (12), si bien su alto costo actual ha sido considerado un factor limitante para su uso.

El trifenil acetato de estaño tuvo una actividad mediana *in vitro* y presentó un poder residual moderado, lo que probablemente le ayudó para que su combate fuera superior al logrado por el captafol. Es posible que si el trifenil acetato de estaño fuera usado a una dosis más alta, se podría obtener resultados más satisfactorios, como los obtenidos por Antepara (1) en Ecuador.

El óxido cuproso causó un aumento significativo ($P \leq 0,05$) en marchitez fisiológica ("Cherelle

wilt"); este efecto ya había sido señalado por Meza y León (9); sin embargo, Delgado (4) no encontró problemas con el uso de óxido cuproso. Hasta el momento no se tiene certeza de la naturaleza de este efecto del cobre. Dado que se observó que el problema se presentó sólo durante las primeras etapas de la formación de las mazorcas, podría ser una buena práctica abstenerse del uso de este cobre durante el primer mes de la formación del fruto y lógicamente no usarlo durante la floración.

De los productos probados, se puede recomendar el uso de Daconil-500 desde el inicio, y el Cobre Sandoz después del primer mes de edad del fruto, siempre que haya una población de frutos alta y uniforme.

RESUMEN

Se evaluaron *in vitro* 20 fungicidas, seleccionados de acuerdo a su actividad, según la literatura, contra *Monilia roleri* o *Phytophthora palmivora* del cacao, o bien *M. fructicola* en durazno. Se midió la inhibición de germinación de conidios de *M. roleri* sobre agar-agua por cada fungicida; a 10 ppm los más activos fueron captafol, Omadine cobre, Omadine zinc, Omadine sodio y clorotalonil; este último a su vez no mostró diferencia significativa ($P \leq 0,05$) con respecto a trifenil acetato de estaño, dichlozoline, carbendazim, mancozeb, óxido cuproso, propiconazole, metiltiofanato y oxicarboxin. Se escogieron para la prueba de campo captafol, clorotalonil, trifenil acetato de estaño y óxido cuproso, este último por ser muy citado en el combate de la moniliasis.

En el campo, en el clon 'UF-29', todos los fungicidas lograron reducir significativamente ($P \leq 0,05$) la moniliasis con respecto al testigo (93% incidencia); el producto de mayor efecto fue clorotalonil (31%), si bien no difirió significativamente del óxido cuproso (42%); éste no varió significativamente de trifenil acetato de estaño (51%); captafol tuvo la menor capacidad protectora (74% incidencia), aunque fue significativamente superior al testigo.

La persistencia sobre las mazorcas, al cabo de dos semanas con 63,1 mm de lluvia, se estimó en 0, 36, 55 y 92% para captafol, clorotalonil, trifenil acetato de estaño y óxido cuproso, respectivamente.

Se concluye que la evaluación *in vitro* solo es útil para eliminar fungicidas poco activos; pero la prueba de campo utilizada en este experimento permite una evaluación, muy confiable y de bajo

costo, del potencial de los fungicidas contra la moniliasis.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al señor Miguel Cerdas, administrador de la finca "La Lola", por su amplia y desinteresada ayuda para la realización del trabajo en el campo, y al Ing. Sergio Umaña por su asesoría en el laboratorio.

LITERATURA CITADA

1. ANTEPARA, H. El Brestán 60 y Dithane M-22 acompañados con el Cobre Sandoz en el combate de la moniliasis del cacao. Noticias Fitopatológicas (Colombia) 5:185. 1976.
2. ARANZAZU, F. y CUBILLOS, C. Observaciones sobre control y sintomatología de *Monilia roleri* Cif y Par en la zona de Aruba, Colombia. El Cacaotero Colombiano 2:24-25. 1977.
3. CRONSHAW, D.K. Fungicide applications together with cultural practices to control cocoa disease in Ecuador. Tropical Agriculture 56:155-160. 1979.
4. DELGADO, C.J. Efecto de diversas dosis de óxido cuproso y zineb aplicados a bajo volumen en el control de Monilia en el cacao. Turrialba 13:130-131. 1963.
5. DESROISERS, R.; BUCHWALD, A. y BOLAÑOS, C. Efectos de la precipitación pluvial sobre los casos de la moniliasis del cacao en Ecuador. Boletín Fitosanitario de la FAO 3:161-164. 1955.
6. EVANS, H.C. Pod rot of cacao caused by *Moniliophthora* (*Monilia*) *roreri*. Phytopathological Papers No. 24. Commonwealth Mycol. Inst. Kew, Surrey, UK. 1981. 44 p.
7. GONZALEZ, L. C. *et al.* Eficacia del fungicida clorotalonil y de la destrucción de mazorcas enfermas en el combate de la moniliasis del cacao. In: Congreso Agronómico Nacional, 5º, San José, Costa Rica, 1982. pp. 56-57.
8. JORGENSEN, H. *Monilia* pod rot of cacao in Ecuador. Cacao (Costa Rica) 15:4-13. 1970.
9. MEZA, S.C. y LEON, V. Control químico de la moniliasis y mancha de agua del cacao. Revista de la Facultad de Agronomía (Zulia, Venezuela) 2:17-27. 1972.

10. NAUNDORF, G. Nueva contribución al problema de la moniliasis en cacao y su represión. Cacao en Colombia 4:11-14. 1955.
11. OCAMPO, F., ARANZAZU, F. y CORREA, J.T. Evaluación de cinco fungicidas para el combate de la moniliasis del cacao. Noticias Fitopatológicas (Colombia) 5:105. 1976 (Original no consultado; resumen en: Moniliasis, bibliografía parcialmente anotada, CATIE, 1979, 24p.).
12. RODRIGUEZ, F. Tratamiento de fungicidas en plantaciones de cacao para el control de Monilia y mazorca negra. In: Congreso Agronómico Nacional 5º, San José, Costa Rica 1982. p. 79.
13. SORIA, J. y ENRIQUEZ, G.A. Cacao international catalog. Turrialba, Costa Rica, American Cocoa Research Institute, 1981. 1956 p.
14. UMAÑA, S. y GONZALEZ, L.C. Método para medir la germinación de conidios de *Monilia rozeri* y su inhibición por fungicidas *in vitro*. In Resúmenes, Primeras Jornadas de Investigación, Universidad de Costa Rica, San José, 1981. pp. 25-26.