

## Evaluación *in vitro* de fungicidas para el control del hongo *Macrophoma* sp., agente causal de la pudrición apical del fruto del Guayabo (*Psidium guajava* L.).

*In vitro* evaluation of fungicides for the control of *Macrophoma* sp. fungi, causal agent of the styelar end rot of Guava (*Psidium guajava* L.).

Eduardo Quintero<sup>1</sup>  
Lilia Urdaneta<sup>1</sup>

### Resumen

Los frutos de guayaba en el Estado Zulia son afectados por una pudrición apical causada por el hongo *Macrophoma* sp., ocasionando pérdidas económicas debido a la poca eficiencia y alto costo de las medidas de control químico empleadas en su combate. Por tal motivo se propuso inicialmente probar 20 fungicidas *in vitro* utilizando la técnica del disco de papel absorbente y la dilución del fungicida en el medio de cultivo, para evaluar su efecto sobre el crecimiento micelial del hongo. En ambas técnicas se incubó las cápsulas de Petri con los tratamientos a 25-27 °C por siete días, midiéndose el diámetro de las colonias del hongo. No se detectaron diferencias significativas en el crecimiento del hongo en cada técnica. El mejor control se logró con los fungicidas: Aliette<sup>®</sup>, Bavistin<sup>®</sup>, Bayleton<sup>®</sup>, Benlate<sup>®</sup>, Cobox<sup>®</sup>, Morestan<sup>®</sup>, Ronilan<sup>®</sup>, Vitavax<sup>®</sup> y Zineb<sup>®</sup> a la dosis comercial. Posteriormente estos fungicidas se evaluaron utilizando cuatro dosis para determinar su efecto en el crecimiento del hongo, empleando para ello la técnica de la dilución del fungicida en el medio de cultivo. Los fungicidas más eficaces en este experimento fueron : Bavisin (Carbendazin 50 %) a las cuatro dosis empleadas (250, 500, 750, 1000 ppm) y Benlate (Benomil 50 %) a las dosis de 500 y 700 ppm. De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que estos serían los fungicidas con mayores posibilidades para el control de *Macrophoma* sp. a nivel de campo.

**Palabras claves:** *Psidium guajava*, *Macrophoma*, control químico, pudrición apical.

### Abstract

Guava fruits in Zulia state are affected by a styelar end rot caused by *Macrophoma* sp., this disease has occasioned economical losses due to low

Recibido el 30-05-1995 • Aceptado el 05-09-1996

1. Departamento Fitosanitario. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU 4005. Venezuela.

efficacy and high costs of chemical control employed against this fungus. In order to evaluate the effect (*in vitro*) of twenty fungicides on the micelial growth of the fungus was carried out an experiment employing the absorbent paper disc and the fungicide dilution in the culture media techniques. In both techniques the fungus with the treatments was incubated at 25-27 °C by seven days, and its growth in diameter was recorded. The statistical analysis no showed significant differences in the fungus growth obtained for each technic. The best control was achieved with the fungicides Aliette<sup>®</sup>, Bavistin<sup>®</sup>, Benlate<sup>®</sup>, Bayleton<sup>®</sup>, Cobox<sup>®</sup>, Morestan<sup>®</sup>, Ronilan<sup>®</sup>, Vitavax<sup>®</sup> and Zineb<sup>®</sup> at commercial dose. Afterward, these products were evaluated at four different doses to determine the dose effect on the fungicides efficacy to control the fungus growth. The latter was made only through the fungicide dilution in the culture media technical. The most efficacy fungicides were Bavistin (Carbendazin 50 %) at the four applied doses (250, 500, 750 y 1000 ppm) and Benlate (Benomil 50 %) at 500 and 750 ppm doses. Those results suggest that Bavistin and Benlate like to be best fungicides for the control the *Macrophoma*.sp. at field control.

**Key words:** *Psidium guajava*, *Macrophoma*, chemical control, styler end rot.

## Introducción

Actualmente la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en el estado Zulia está limitada en gran parte por los problemas fitosanitarios, siendo la pudrición apical del fruto, causada por el hongo *Macrophoma* sp., la enfermedad fungosa más importante. El síntoma inicial consiste de una mancha marrón rojiza en la zona apical del fruto, alrededor de los restos florales, que avanza hasta cubrirla toda (9).

Esta enfermedad disminuye la calidad de la fruta causando bajas en los rendimientos y provocando pérdidas económicas de 30 a 40 % y, en casos severos hasta de 80 % (9).

Ante esta problemática surge la necesidad de aplicar diferentes medidas de saneamiento, prácticas culturales y protección química que permitan controlar esta enfermedad para reducir las pérdidas, elevar los rendi-

mientos y los ingresos de los productores.

La aplicación de fungicidas es la alternativa de control más usada en la actualidad por los productores, pero dicha alternativa no está siendo utilizada adecuadamente, debido a que los productores desconocen cuáles son los fungicidas comerciales que pueden controlar eficientemente este hongo, así como la dosis y la frecuencia con que deben emplearlos.

Las pruebas de fungicidas *in vitro* constituyen un método más rápido y económico para evaluar estos productos que las pruebas utilizadas directamente en el campo, las cuales duran de dos a tres años, implicando una inversión apreciable de recursos humanos, materiales y tiempo, sin que se tenga la seguridad de éxito.

El presente trabajo se llevó a cabo en dos fases, siendo el objetivo

común, evaluar la eficacia *in vitro* de productos fungicidas para el control del hongo *Macrophoma* sp. En la primera fase del ensayo se establecieron otros objetivos: determinar cuál de las dos técnicas de evaluación de fungicidas *in vitro* (discos de papel absorbente y dilución del fungicida en el medio de cultivo) es más eficiente en mostrar la

efectividad de los fungicidas y determinar el efecto de la interacción técnica-fungicida sobre el control del hongo. En la segunda fase del ensayo también se estableció como objetivo, determinar la dosis *in vitro* para cada fungicida que permita un control más eficaz del hongo.

## Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia.

**Aislamiento del hongo.** Los frutos de guayaba enfermos, recolectados en diferentes granjas del Municipio Mara del estado Zulia, se cortaron en pequeños trozos con un bisturí y fueron desinfectados mediante inmersión durante 5 minutos en una solución de hipoclorito de sodio al 0.25 %, luego se lavaron con agua destilada esterilizada para eliminar el exceso de hipoclorito, y finalmente se les dejó escurrir el exceso de agua colocándolos sobre papel absorbente esterilizado. Los trozos de tejido desinfectados, se colocaron en cápsulas de Petri esterilizadas, que contenían 12 mL de medio de cultivo papa-dextrosa-agar (PDA). Una vez sembrados, las cápsulas se dejaron expuestas a la temperatura ambiente del laboratorio (25-27 °C).

A las cápsulas de Petri con los trozos de tejido vegetal, se le hicieron observaciones diarias.

Luego que el hongo creció aproximadamente 3 cm de su punto de origen, se tomaron discos de 5 mm de diámetro de medio de cultivo con

micelio del hongo y se transfirieron a cápsulas de Petri que contenían PDA, para así uniformizar el crecimiento del hongo y obtener cultivos puros del mismo. Estas cápsulas se dejaron a la temperatura ambiente del laboratorio (25-27 °C). Posteriormente, se hicieron repiques del hongo a cápsulas que contenían PDA, para su mantenimiento.

**Evaluación de fungicidas.** Para cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación, fue necesario dividirla en dos fases. La metodología empleada para cada una de las fases se detalla a continuación.

**Primera fase.** Una vez purificado el hongo se procedió a evaluar la efectividad de 20 fungicidas, utilizando cada uno de ellos a su respectiva dosis de recomendación comercial (cuadro 1), empleando dos técnicas de evaluación de fungicidas *in vitro*.

**Técnica 1. Discos de papel absorbente (DPA):** Se utilizó una modificación de la técnica del disco de papel propuesta por Sharvelle (10).

La suspensión del micelio del hongo, se preparó 20 minutos antes de ser utilizada. Para su preparación se añadió agua destilada esterilizada a

Cuadro 1. Información general sobre los fungicidas evaluados.

N°	Nombre comercial	Ingrediente activo	Formulación	Modo de acción	Dosis comercial (g/L)
1	Aliette	Fosetyl-Al 80 %	PM	S	2.5
2	Antracol	Propineb 70 %	PM	C	2.0
3	Bavistin	Carbendazim 50 %	PM	S	1.0
4	Bayleton	Triadimefon 25 %	PM	S	1.0
5	Benlate	Benomil 50 %	PM	S	0.7
6	Captan	Captan 50 %	PM	C	3.0
7	Cobox	Oxicloruro de Cobre 84 %	PM	C	3.0
8	Comoran 80	Azufre micronizado 80 %	PM	C	2.0
9	Cupravit	Oxicloruro de Cobre 85 %	PM	C	3.0
10	Daconil	Clorotalonil 75 %	PM	C	2.5
11	Dithane M-45	Mancozeb 80 %	PM	C	1.8
12	Kumulus	Azufre mojable 80 %	PM	C	3.0
13	Manzate 200	Mancozeb 80 %	PM	C	2.0
14	Morestan	Quinometonato 25 %	PM	C	1.0
15	Polyram DF	Metiram 80 %	PM	C	2.5
16	Trimiltox-Forte	Ditiocarbamato de Mn y Zn 20 % + Cobre 21 % = 41 %	PM	C	3.0
17	Ridomil	Mancozeb 64 % + Metalaxil 8 % = 72 %	PM	C	2.5
18	Ronilan	Vinclozolin 50 %	PM	C	1.5
19	Vitavax 200 f	Carboxin 20 % + Thiram 20 % = 40 %	CE	S	1.0 cc/L
20	Zaneb	Etileno-Bis-Ditiocarbamato de Zinc 75 %	PM	C	3.0

PM: Polvo mojable.

CE: Concentrado emulsionable.

S: Sistémico.

C: Contacto.

una cápsula de Petri que contenía micelio del hongo con un desarrollo de 3-5 días, luego se raspó la superficie de la cápsula con una varilla de vidrio y se decantó la solución a través de una capa de gasa esterilizada en un frasco de vidrio con tapa de goma esterilizado y se aforó con agua destilada esterilizada hasta 50 mL. El procedimiento antes descrito así como la ejecución de la técnica se llevó a cabo dentro de una cámara de aislamiento para garantizar la asepsia del medio y evitar contaminación con otros microorganismos no deseados.

Para la preparación de las soluciones patrones, se calculó la cantidad en gramos necesaria de cada uno de los fungicidas, para preparar 10 mL de la solución, a la respectiva dosis comercial expresada en ppm. Dicha cantidad se colocó en el interior de un erlenmeyer de 250 mL que contenía 10 mL de agua destilada, las soluciones se esterilizaron utilizando un Equipo Millipore con filtros de 47 mm de diámetro y 0.22 micras.

El siguiente procedimiento se repitió cinco veces para cada uno de los fungicidas: dentro de una cápsula de Petri se colocaron 5 discos de papel absorbente de 5 mm de diámetro, luego se esterilizaron en un autoclave durante 15 minutos a 15 libras de presión y 121 °C. Cada disco se impregnó con 2 gotas de la solución del fungicida y dos gotas de la suspensión del micelio del hongo usando una hipodérmica estéril de un mililitro (1 mL).

Como testigo se utilizaron discos de papel impregnados con dos gotas de agua esterilizada y dos gotas de la suspensión de micelio. Cada uno de los

discos se trasladó con una pinza esterilizada al centro de una cápsula de Petri que contenía 12 mL de PDA.

Todas las cápsulas con sus respectivos tratamientos fueron selladas con papel parafilm, para reducir los riesgos de contaminación, identificadas y colocadas a temperatura ambiente del laboratorio (25-27 °C). Las observaciones se hicieron a intervalos de 24 horas durante 7 días.

Para evaluar la efectividad de cada fungicida, diariamente se marcó por el reverso de la cápsula de Petri el diámetro de avance de la colonia, la cual fue luego medida con una regla milimetrada, calculando así el promedio del diámetro de crecimiento del hongo en centímetros (cm).

**Técnica 2. Dilución del fungicida en el medio de cultivo (DFMC).** Está técnica también fue propuesta por Sharvelle (10).

Se prepararon las soluciones patrones de cada uno de los fungicidas evaluados de la forma ya descrita en la técnica 1, pero utilizando 30 mL de agua esterilizada (6 mL por repetición).

El medio de cultivo usado (PDA) se preparó con el doble de los ingredientes requeridos, éste se dispensó en tubos de ensayo a razón de 6 mL por tubo, se esterilizó en un autoclave durante 15 minutos a 15 libras de presión y 121 °C.

Con una hipodérmica estéril se extrajeron los 6 mL de la solución del fungicida y se colocaron dentro del tubo de ensayo que contenía 6 mL de PDA, agitando la mezcla con la ayuda de un Vortex (agitador mecánico de tubos de ensayo) con la finalidad de obtener una solución homogénea.

Como testigo se mezclaron los 6 mL de PDA contenido en los tubos de ensayo con 6 mL de agua esterilizada. La mezcla contenida en los tubos se dispensó una a una, en cápsulas de Petri esterilizadas. Una vez solidificada la mezcla, se colocó en el centro de cada cápsula un disco de PDA que contenía micelio del hongo con un desarrollo de 3-5 días, el cual fue cortado con un sacabocados de 5 mm de diámetro. Se utilizaron cinco repeticiones por tratamiento. Desde este momento el procedimiento utilizado es igual al descrito en la técnica 1.

**Segunda fase.** Después de haber evaluado la efectividad de los 20 fungicidas empleando dos técnicas, se seleccionó la técnica 2 (DFMC) por ser la más sencilla de aplicar. Igualmente se seleccionaron los nueve mejores fungicidas (Alette, Bavistin, Bayleton, Benlate, Cobox, Morestan, Ronilan, Vitavax y Zineb) en base a su eficacia para reducir el crecimiento del hongo. Cada fungicida fue probado en cuatro dosis (cuadro 2), utilizando cinco repeticiones por dosis. Las dosis

utilizadas se seleccionaron tomando como base la dosis comercial, la cual se disminuyó o se aumentó tres veces según el caso, utilizando la dosis comercial como testigo.

**Diseño estadístico.** Para la primera fase se utilizó un diseño completamente aleatorizado con un arreglo en parcelas divididas, utilizando 5 repeticiones por cada fungicida evaluado.

La segunda fase correspondió a un experimento multifactorial en un completamente aleatorizado con una clasificación jerarquizada de dosis dentro de fungicidas, utilizando 5 repeticiones por dosis.

Los datos se procesaron a través del Sistema de Análisis Estadístico (SAS), aplicando el Modelo Lineal General (GLM) y empleando el análisis de varianza.

Al conseguirse diferencias significativas entre los tratamientos, se realizaron pruebas de medias utilizando el método de comparación de medias de Tukey y la prueba de medias mínimas cuadráticas (LSMEANS).

## Resultados y discusión

**Primera fase.** En el cuadro 3 puede observarse que no existen diferencias significativas en la respuesta del crecimiento del hongo obtenido para cada técnica, por lo que estadísticamente es indiferente utilizar una u otra técnica. Este resultado coincide con los obtenidos en ensayos realizados por otros autores, donde los fungicidas más eficaces se comportaron igual ante el uso de cualquiera de las dos técnicas (4, 8, 11).

Aún cuando no se encontraron diferencias significativas entre las dos técnicas empleadas, la técnica 2 (DFMC) es más fácil de emplear que la técnica 1 (DPA), por ser más sencilla e involucrar un menor número de procedimientos para ejecutarla, al mismo tiempo disminuye las posibilidades de contaminación con otros microorganismos ya que reduce el manipuleo de las cápsulas de Petri, por esta razón es la técnica más utilizada

**Cuadro 2. Dosis de los fungicidas utilizadas en la segunda fase del ensayo.**

N°	Fungicida	Dosis empleadas (ppm)
1	Aliette	2500 (DC), 3500, 4500 5500
2	Bavistin	250, 500, 750 1000 (DC)
3	Bayleton	1000 (DC), 2000, 3000 4000
4	Benlate	100, 300, 500, 700 (DC)
5	Cobox	3000 (DC), 4000, 5000 6000
6	Morestan	1000 (DC), 2000, 3000 4000
7	Ronilan	1500 (DC), 2500, 3500 4500
8	Vitavax	1000 (DC), 2000, 3000 4000
9	Zineh	3000 (DC), 4000, 5000 6000

DC = Dosis comercial

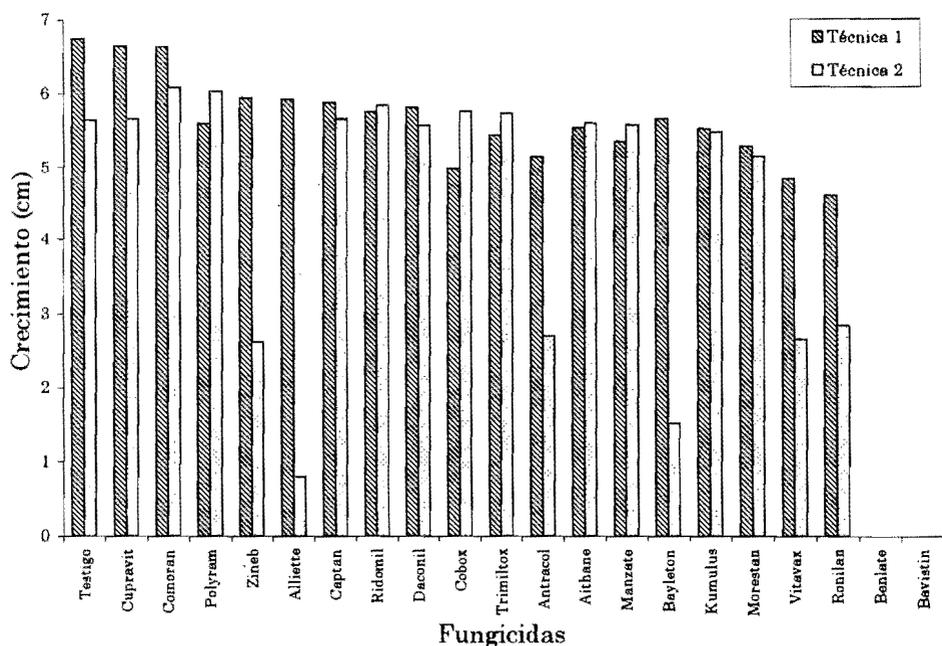
en este tipo de ensayos (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12).

En cuanto al análisis del efecto del factor fungicida (F) sobre el crecimiento del hongo, se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < .01$ ) entre los 20 fungicidas utilizados, lo que significa que el hongo mostró un comportamiento diferencial ante el efecto de los fungicidas evaluados, esto puede apreciarse en el cuadro 3, al comparar los valores promedios de crecimiento según la prueba de Tukey, donde los fungicidas Benlate y Bavistin resultaron los más eficaces ya que inhibieron completamente el crecimiento del hongo durante los 7 días de observaciones, lo que indica que el hongo *Macrophoma* sp. resultó ser crecimiento de este hongo pero a dosis superiores a la empleada en este ensayo (1250 y 2500 ppm).

El resto de los fungicidas evaluados resultaron ser ineficaces ya que permitieron el crecimiento del hongo en diferentes magnitudes. Los fungicidas Comoran y Cupravit permitieron el mayor crecimiento de éste, siendo las medias obtenidas muy similares a la del testigo. Esto demuestra que el ingrediente activo que contienen estos productos son incapaces de detener el crecimiento del hongo.

El efecto de la interacción tratamiento x fungicida (Tx F) sobre el crecimiento del hongo resultó altamente significativa ( $P < .01$ ), lo que indica que existe dependencia entre ambos factores, es decir, el efecto de los fungicidas depende de la técnica de evaluación empleada.

En la figura 1 se observa el comportamiento diferencial de algunos fungicidas ante la técnica usada, de



**Figura 1. Crecimiento del hongo *Macrophoma* sp., ante el efecto de 20 fungicidas y la utilización de dos técnicas.**

esta manera Bayleton permitió un mayor crecimiento del hongo que el fungicida Ronilan con la técnica 1 (DPA), esta situación fue inversa al usar la técnica 2 (DFMC), Ronilan permitió mayor crecimiento del hongo que Bayleton, pero el crecimiento permitido por ambos productos para este caso fue menor en comparación con el crecimiento permitido cuando se utilizó la técnica 1.

Las medias de crecimiento alcanzadas por el hongo con los fungicidas Aliette, Vitavax y Zineb fueron muy similares cuando se empleó la técnica 1, mientras que con la técnica 2 el crecimiento alcanzado por el hongo con estos fungicidas fue menor, siendo Aliette el producto que logró reducir el crecimiento en mayor magnitud. Esta

situación sugiere que la eficacia de algunos fungicidas para reducir el crecimiento del hongo es favorecida al emplear la técnica 2; este fenómeno se explica debido a que la capacidad de difusión de los fungicidas en el medio de cultivo es diferente; por esta razón Sharville (10) no recomienda evaluar varios fungicidas con la técnica 1 (DPA) en la misma cápsula de Petri.

Probablemente Aliette, Bayleton, Ronilan, Vitavax y Zineb tienen una menor capacidad de difusión que el resto de los fungicidas utilizados y por esta razón el hongo alcanzó mayor crecimiento al evaluar dichos productos empleando la técnica 1, ya que con ésta inicialmente el fungicida se encuentra en el disco de papel absorbente, posteriormente éste se transloca

**Cuadro 3. Efecto de veinte fungicidas a cuatro dosis sobre el crecimiento del hongo *Macrophoma* sp., usando dos técnicas de aplicación.**

Fungicida	Crecimiento del hongo (cm) *	Número de observaciones
Comoran 80	6.44 <sup>a</sup>	56
Cupravit	6.32 <sup>ab</sup>	63
Testigo	6.12 <sup>abc</sup>	50
Polyram DF	5.84 <sup>abc</sup>	64
Ridomil	5.82 <sup>abc</sup>	64
Captan	5.78 <sup>abc</sup>	70
Daconil	5.71 <sup>abc</sup>	70
Dithane M-45	5.61 <sup>abc</sup>	64
TrimLtox-F	5.61 <sup>abc</sup>	70
Cobox	5.61 <sup>abc</sup>	50
Kumulus	5.54 <sup>abc</sup>	58
Manzate 200	5.49 <sup>bc</sup>	70
Antracol	5.47 <sup>bc</sup>	64
Morestan	5.28 <sup>c</sup>	52
Zineb	4.15 <sup>d</sup>	64
Ronilan	3.72 <sup>d</sup>	70
Vitavax	3.59 <sup>d</sup>	58
Aliette	3.51 <sup>d</sup>	66
Bayleton	3.74 <sup>d</sup>	64
Bavistin	0.00 <sup>e</sup>	70
Benlate	0.00 <sup>e</sup>	70

Comparaciones de medias realizadas mediante la prueba de Tukey ( $P < .05$ ). a, b, c: Medias con igual letra no difieren significativamente. \* Promedio de 5 repeticiones.

al medio de cultivo que contiene la cápsula de Petri con una velocidad que dependerá de su capacidad de difusión, el hongo al cubrir toda la superficie del disco de papel comienza a invadir el sustrato, que en éste caso está constituido sólo por PDA, si para este momento el fungicida no ha llegado al sustrato, el hongo comenzará a crecer en mayor proporción que en la técnica 2 (DFMC), ya que en ésta última técnica el fungicida se encuentra distribuido homogéneamente en todo el sustrato, el cual está constituido por PDA y solución del fungicida, por lo tanto a medida que el micelio del hongo avanza se va a conseguir con el

sustrato envenenado, y si el fungicida es eficaz, el crecimiento del hongo va a ser reducido, obteniéndose con ésta técnica menor crecimiento del hongo para los productos antes mencionados.

**Segunda fase:** Por no encontrarse diferencias estadísticas significativas entre las dos técnicas empleadas para evaluar los fungicidas, se seleccionó la técnica 2 (DFMC) por ser la más sencilla y fácil de aplicar. De los 20 fungicidas evaluados en la primera fase fueron seleccionados nueve: Morestan, Zineb, Ronilan, Vitavax, Aliette, Bayleton, Bavistin y Benlate por permitir las menores medias de crecimiento, además se incluyó

Cobox por ser éste uno de los fungicidas más empleados por los productores.

En cuanto al análisis del efecto de los factores fungicidas y dosis sobre el crecimiento del hongo, se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < .01$ ) entre los nueve fungicidas y las cuatro dosis utilizadas, para el séptimo día de observación.

Para el séptimo y último día de observación Bavistin fue el único fungicida que logró inhibir completamente el crecimiento de hongo, resultando ser más eficaz (cuadro 4), respuesta similar a la obtenida por Domínguez (3). Esto es debido a que el ingrediente activo de este producto (Carbendazin 50 %) es capaz de impedir el crecimiento del hongo *Macrophoma* sp. Benlate permitió un mínimo crecimiento del hongo, ocupando el segundo lugar en eficacia.

El hecho de que los fungicidas Aliette, Bayleton, Ronilan y Zineb

permitieran el crecimiento del hongo los descarta como productos eficaces, ya que para éste tipo de ensayo lo deseable es que los fungicidas inhiban completamente el crecimiento del hongo, para que en el campo logren controlar la enfermedad, evitando que el hongo ocasione daños económicos. El ingrediente activo que contienen estos fungicidas es incapaz de detener el crecimiento del hongo.

Los fungicidas Cobox, Vitavax y Morestan resultaron ser los productos más ineficaces ya que permitieron el mayor crecimiento del hongo. Es importante destacar que con estos tres fungicidas, el hongo alcanzó el máximo crecimiento permitido por la cápsula de Petri.

El cuadro 5 muestra el comportamiento del hongo, ante el efecto de los nueve fungicidas pero evaluados a cuatro niveles de dosis diferentes incluyendo la dosis comercial. Cobox,

**Cuadro 4. Efecto de nueve fungicidas sobre el crecimiento del hongo *Macrophoma* sp., en medio de cultivo PDA, para el séptimo día de observación.**

Fungicida	Crecimiento del hongo (cm)*
Cobox	8.43 <sup>a</sup>
Vitavax	8.42 <sup>a</sup>
Morestan	8.36 <sup>a</sup>
Ronilan	4.93 <sup>b</sup>
Zineb	3.99 <sup>c</sup>
Bayleton	2.97 <sup>d</sup>
Aliette	1.59 <sup>e</sup>
Benlate	0.29 <sup>f</sup>
Bavistin	0.00 <sup>g</sup>

Comparaciones de medias realizadas mediante la prueba de medias mínimas cuadráticas (LSMEAN;  $P < .05$ ). a, b, c, d, e, f, g: Medias con igual letra no difieren significativamente. \* Promedio de 5 repeticiones

**Cuadro 5. Efecto de nueve fungicidas aplicados en cuatro dosis sobre el crecimiento del hongo *Macrophoma* sp., en medio de cultivo PDA.**

Dosis (ppm)	Fungicida	Crecimiento del hongo (cm)*
3000 (DC)	Cobox	8.44 <sup>a</sup>
4000	Cobox	8.44 <sup>a</sup>
5000	Cobox	8.43 <sup>a</sup>
6000	Cobox	8.40 <sup>a</sup>
1000 (DC)	Vitavax	8.43 <sup>a</sup>
3000	Vitavax	8.43 <sup>a</sup>
2000	Vitavax	8.40 <sup>a</sup>
4000	Vitavax	8.40 <sup>a</sup>
4000 (DC)	Morestan	8.40 <sup>a</sup>
3000	Morestan	8.39 <sup>a</sup>
1000	Morestan	8.33 <sup>a</sup>
2000	Morestan	8.31 <sup>a</sup>
1500 (DC)	Ronilan	6.79 <sup>a</sup>
2500	Ronilan	4.36 <sup>b</sup>
3500	Ronilan	4.30 <sup>b</sup>
4500	Ronilan	4.25 <sup>b</sup>
3000 (DC)	Zineb	5.95 <sup>a</sup>
4000	Zineb	4.30 <sup>b</sup>
5000	Zineb	3.16 <sup>c</sup>
6000	Zineb	2.56 <sup>d</sup>
1000 (DC)	Bayleton	3.52 <sup>a</sup>
2000	Bayleton	3.01 <sup>b</sup>
3000	Bayleton	2.78 <sup>b</sup>
4000	Bayleton	2.58 <sup>b</sup>
2500 (DC)	Aliette	1.61 <sup>a</sup>
3500	Aliette	1.60 <sup>a</sup>
4500	Aliette	1.60 <sup>a</sup>
5500	Aliette	1.53 <sup>a</sup>
100	Benlate	0.60 <sup>a</sup>
300	Benlate	0.58 <sup>a</sup>
500	Benlate	0.00 <sup>b</sup>
700 (DC)	Benlate	0.00 <sup>b</sup>
250	Bavistin	0.00 <sup>a</sup>
500	Bavistin	0.00 <sup>a</sup>
750	Bavistin	0.00 <sup>a</sup>
1000 (DC)	Bavistin	0.00 <sup>a</sup>

Comparaciones de medias realizadas mediante la prueba de medias minimas cuadráticas (LSMEAN  $P < .05$ ). Medias con igual letra no difieren significativamente. \* Promedio de 5 repeticiones. DC= Dosis comercial.

Vitavax, y Morestan permitieron el mayor crecimiento del hongo independientemente de las dosis Zineb fue el único fungicida donde se observó

claramente que a medida que se incrementó la dosis hubo una reducción proporcional del crecimiento del hongo, existiendo diferencias significativas

entre todos los niveles de dosis empleados. Con la mayor dosis (600 ppm) se obtuvo el menor crecimiento del hongo (2.56 cm), pero no logró inhibir completamente a éste, dicho resultado sugiere que dosis superiores a 600 ppm podrían lograrlo. Las medias de crecimiento alcanzadas por el hongo con el fungicida Aliette fueron muy similares para todos los niveles de dosis evaluados, éste producto no logró reducir el crecimiento a medida que se incrementó la dosis.

Benlate sólo logró inhibir completamente el crecimiento del hongo a las

mayores dosis, las menores dosis empleadas permitieron un mínimo crecimiento, la situación antes planteada sugiere que a dosis menores de 500 ppm la concentración del ingrediente activo (cuadro 1) no es capaz de detener totalmente el crecimiento del hongo.

Bavistin fue el único fungicida que a todas las dosis utilizadas logró inhibir completamente el crecimiento del hongo durante los siete días que duró el ensayo, razón por la cual se considera el producto más eficaz.

## Literatura citada

1. Chacín, L. M. 1975. Algunos aspectos biológicos y patogénicos de hongo *Monilia roveri* Cif and Par; agente causal de la moniliasis en cacao. Tesis de grado. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. 66p.
2. De Anda R. y J. Silva. 1985. Control químico de *Pyricularia oryzae* Cav. A nivel de laboratorio. Resúmenes. XII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. 11-14 de Septiembre. México.
3. Domínguez, N. 1985. Identificación del agente causal de pudrición de frutos de guayaba. Tesis de Grado. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia.
4. Febres, D. y B. Gonzalo. 1991. Respuesta in vitro de *Stemphylium solani* Weber ante la acción de 20 fungicidas. Resúmenes. XII Congreso Nacional Venezolano de Fitopatología. 17-22 de Noviembre. Maturín, Monagas.
5. Gupta, R. B. L. ; G. Singh y R. L. Mathur. 1974. Relative efficacy of fungicides against some fruit rot pathogens chillies in vitro. Indian Phytopathology 27(3) : 421-422.
6. Kapur, S. P. and J. S. Chohan. 1974. Evaluation of fungicides for the control of fruit rot of papaya by *Macrophomina phaseoli*. Indian Phytopathology. 27(2). 251-252.
7. Narain, A. y C., Panigrahi. 1971. Efficacy of some fungicidal compounds to control *Colletotrichum capsici* in vitro e in vivo. Indian Phytopathology. 24(3). 593-596.
8. Rojas, T. y A., Rondon. 1991. Control químico in vitro de *Fusarium decemcellulare* Brick. Resúmenes. XII Congreso Nacional Venezolano de Fitopatología. 17-22 de Noviembre. Maturín, Monagas.
9. Santos, R. 1991. *Macrophoma* sp., agente causal de la pudrición apical de los frutos del guayabo (*Psidium guajava* L.). Resúmenes. IV Congreso Nacional de Fruticultura. 04-07 Diciembre. Maracaibo, Zulia.
10. Sarville, E. 1961. The Nature and Use of Modern Fungicides. Burgess Publishing Company. Minneapolis.
11. Solorzano, E. 1985. Identificación del agente causal de la muerte de los sarmientos, ramas y hojas en plantas de vid (*Vitis vinifera*). Tesis de grado. Departamento de Biología. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia.
12. Sub, V. y R., Agarwala. 1971. Laboratory and field evaluation of fungicides for the control of alternaria blight of apple. Indian Phytopathology. 24(3): 593-596.