

**RESPUESTA *in vitro* A LA ACCIÓN DE FUNGICIDAS  
PARA EL CONTROL DE ANTRACNOSIS, *Colletotrichum  
gloeosporioides* PENZ, EN FRUTOS DE MANGO**

**Olivier Rondón\*, Nelly Sanabría de Albarracín\*\*  
y Amado Rondón\*\*\***

**RESUMEN**

La antracnosis del mango, *Mangifera indica* L., causada por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, es una de las enfermedades de mayor importancia económica a nivel mundial en este cultivo, tanto en condiciones de campo, donde el hongo ataca hojas, ramitas, inflorescencias y frutos, como en postcosecha, donde afecta los frutos almacenados y causa la pérdida del valor comercial de los mismos. Con el fin de evaluar *in vitro* el efecto de cinco fungicidas sobre la inhibición del crecimiento micelial y la esporulación del patógeno se montó un ensayo en la Clínica de Enfermedades de Plantas de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Se utilizó el método de diluciones en plato de agar y cinco fungicidas: Benomil (Benlate), Procloraz (Funcloz), Mancozeb (Dithane M-45), Sulfato de cobre (Phyton 27), Extracto de Cítricos Libre de Nitrógeno (Lonlife), en las dosis de 1, 10, 100, 1 000 ppm. Para la preparación de las concentraciones de los productos se empleó acetona al 95% como disolvente, como testigo se usó acetona 95% y agua destilada estéril. Cada tratamiento del hongo se incubó a 26-28 °C por 10 días, midiendo el diámetro de las colonias y la esporulación. Los productos que mostraron mayor efectividad en el porcentaje de inhibición de crecimiento (PIC) y la esporulación fueron: Procloraz en todas sus concentraciones (PIC de 100% a 100 y 1 000 ppm), Benomil en concentraciones de 10, 100 y 1 000 ppm (PIC de 100% a 1 000 ppm), Mancozeb a 100 y 1 000 ppm (PIC de 100% a 1 000 ppm), Sulfato de Cobre solo a 1 000 ppm ejerció cierto control (PIC 62%) y el Extracto de Cítricos Libre de Nitrógeno no controló el crecimiento micelial (PIC de 22% a 1 000 ppm) ni la esporulación en todas sus concentraciones.

**Palabras Clave:** *Mangifera indica* L.; antracnosis; mango; *Colletotrichum gloeosporioides* Penz; fungicidas; Haden; Tommy Atkins.

---

\* Investigador. INIA. Estación Experimental Miranda. Venezuela.  
E-mail: orondon@inia.gov.ve

\*\* Profesor. Universidad Central de Venezuela. E-mail: salabrian@cantv.net

\*\*\* Investigador Jubilado. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas. Zona Universitaria. Av. Universidad, vía El Limón. Maracay, estado Aragua.

RECIBIDO: septiembre 19, 2005.

***In vitro* RESPONSE TO THE EFFECT OF FUNGICIDES  
TO CONTROL ANTHRACNOSE *Colletotrichum  
gloeosporioides* PENZ, IN MANGO FRUITS**

**Olivier Rondón\*, Nelly Sanabría de Albarracín\*\*  
y Amado Rondón\*\*\***

**SUMMARY**

Mango anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* is a disease of major economic importance to worldwide, both at the field level, where the fungus attacks leaves, branches, flowers and fruits, as well as in postharvest conditions where it may damage stored fruits and cause of their commercial value. With the purpose of evaluating *in vitro* the effect of five fungicides on the inhibition of mycelial growth and sporulation of pathogen an experiment was conducted in the Plant Disease Clinic of the Faculty of Agronomy, UCV - Maracay. The method of dilutions in agar plate was used and five fungicides: Benomil (Benlate), Prochloraz (Funcloraz), Mancozeb (Dithane M-45), Copper Sulfate (Phyton 27), I Citric extract Free of Nitrogen (Lonlife), in the doses 1, 10, 100, 1 000 ppm. Acetone 95% was used as solvent for the preparation of the concentrations of the products; the control consisted of acetone 95% and distilled sterile water. Every treatment of the fungus was incubated at 26-28 °C for 10 days and the diameter of colonies as well as sporulation were measured. The products that showed highest effectiveness in the percentage of inhibition of growth (PIC) and sporulation were: Prochloraz in all its concentrations (PIC of 100% at 100 and 1 000 ppm), Benomil in concentrations of 10, 100 and 1 000 ppm (PIC of 100% at 1 000 ppm), Mancozeb at 100 and 1 000 ppm (PIC of 100% at 1 000 ppm), Copper Sulfate at 1 000 ppm exercised certain control (PIC 62%) and the Extract of Citric Free of Nitrogen didn't control mycelial growth (PIC of 22% to 1 000 ppm) or sporulation in any of its concentrations.

**Key Word:** *Mangifera indica* L.; anthracnose; *Colletotrichum gloeosporioides*; fungicides; Haden; Tommy Atkins.

---

\* Investigador. INIA. Estación Experimental Miranda. Venezuela.  
E-mail: orondon@inia.gov.ve

\*\* Profesor. UCV. E-mail: salabrian@cantv.net

\*\*\* Investigador Jubilado. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas. Zona Universitaria. Av. Universidad, vía El Limón. Maracay, estado Aragua.

RECIBIDO: septiembre 19, 2005.

## INTRODUCCIÓN

La antracnosis del mango, es conocida en Florida desde 1893; también ha sido señalada en Cuba, Hawai, India, Filipinas, México, Puerto Rico y Trinidad. En Venezuela fue observada por primera vez en 1934 (Rondón, 1990).

Muchos de los cultivares de mango conocidos en el mundo, actualmente se encuentran esparcidos en casi toda Venezuela. Es común observar en las zonas húmedas del país, frutos que son atacados por enfermedades fungosas y bacterianas, las cuales afectan su valor comercial. Entre las principales enfermedades fungosas cabe destacar la antracnosis causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc.

Esta enfermedad tiene mucha importancia en la fruticultura tropical, por los daños económicos que ocasiona al afectar los frutos y el elevado rango de hospederos que tiene, entre los cuales se citan: mango (*Mangifera indica* L.), aguacate (*Persea americana* M.), guanábana (*Annona muricata* L.), cítricos (*Citrus* sp), lechoso (*Carica papaya* L.), manzano (*Malus domestica* B.). El hongo ataca hojas, ramas muy jóvenes, inflorescencia y frutos, manifestándose en la mayoría los frutos la presencia de manchas necróticas que afectan el valor comercial (Cook, 1975; Galli y Tokeski, 1968; Rondón, 1988; 1995).

La importancia económica de esta enfermedad depende de varios factores, a saber: la región donde se cultive, las condiciones ambientales, la variedad sembrada y las prácticas culturales empleadas (Rondón y Guevara, 1995). Igualmente para el control de la enfermedad se han utilizado diferentes métodos siendo el control químico usado racionalmente uno de los más eficaces, Guanipa y Albarracín (1989), realizaron pruebas *in vitro* con tres fungicidas para el control de la enfermedad, encontrando que el benomil (Benlate) fue el más efectivo, ya que inhibió el crecimiento micelial.

La antracnosis es considerada como la enfermedad más perjudicial en mango, tanto en condiciones de campo como en poscosecha, constituyendo un factor limitante para la producción, de allí la importancia y motivación para el estudio del control de la misma. Por lo tanto el objetivo del presente trabajo fue evaluar en condiciones *in vitro* el efecto de varios fungicidas sobre el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Recolección de muestras

Muestras de plantas de mango de las variedades comerciales Haden y Tommy Atkins: inflorescencias, hojas y frutos se colectaron en la finca la “Guacharaca”. Ubicada en el municipio San Casimiro del estado Aragua, las mismas fueron colocadas en bolsas de polietileno y llevadas a la clínica de enfermedades de plantas de la Facultad de Agronomía, UCV - Maracay, para su análisis.

### Análisis de Laboratorio

#### Aislamiento

El aislamiento se realizó por el método del plato con agar en el medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (P.D.A.), mediante el siguiente procedimiento:

Lavado con agua corriente de frutos, inflorescencias y hojas de mango. Se desinfectaron las partes afectadas sumergiéndolas por 2 min en hipoclorito de sodio (NaClO) al 3%, para luego seleccionar y desinfectar trocitos lesionados (márgenes) de aproximadamente 1 mm. Los mismos se ubicaron en forma equidistante en las cajas de Petri con PDA., incubándose a temperatura de 28-30 °C durante 5 a 8 días para el desarrollo de colonias. Posteriormente se seleccionaron las colonias, cortando un trocito del margen de las mismas, para colocarse en el centro de una caja con PDA e incubarse en oscuridad hasta el desarrollo de colonias puras del hongo.

#### Prueba de patogenicidad

#### Inoculación

Para la inoculación del hongo se usaron plantas sanas de las variedades comerciales Haden y Tommy Atkins, provenientes de la finca la “Guacharaca” para lo cual fueron trasladados a la unidad de Protección Vegetal del INIA – CENIAP, Maracay, estado Aragua. Tres plantas de cada variedad fueron inoculadas para comprobar la patogenicidad del hongo.

Las hojas de las plantas seleccionadas fueron previamente desinfectadas limpiándolas con hipoclorito de sodio al 3%, luego se lavaron con agua destilada estéril. Seguidamente se realizó una aspersión del hongo sobre las hojas de las plantas con una concentración de inóculo de  $2,5 \times 10^5$  conidios/ml. Las plantas inoculadas fueron cubiertas con bolsas plásticas a manera de cámara húmeda durante 7 d, evaluándose la aparición de los síntomas de la enfermedad una semana después de la inoculación.

### **Control Químico**

#### **Selección de los fungicidas**

La selección de los fungicidas comerciales para las pruebas *in vitro* se basó en las informaciones obtenidas en las revisiones de literatura y fueron probados los siguientes: Benomil (Benlate), procloraz (Funcloz), mancozeb (Dithane M-45), sulfato de cobre (Phyton 27) y extracto de cítricos libre de nitrógeno (Lonlife) tal como se observa en el Cuadro 1.

#### **Descripción de la Técnica *in vitro***

Para la fase de laboratorio se utilizó el método de dilución en plato con agar, donde la preparación de las concentraciones de los fungicidas se basó en la técnica utilizada por Palazón (1983); esta metodología consistió en pesar la cantidad equivalente a 1g del principio activo de cada fungicida, luego, en forma individual se disolvió cada uno en 5 ml de acetona (95%), completando su volumen a 100 ml con agua destilada estéril, obteniéndose así una suspensión patrón de 10 000 ppm para c/u de los fungicidas. A partir de esta concentración patrón se hicieron diluciones en serie, tomando 1 ml de cada uno y colocándolo en un tubo de ensayo que previamente contenía 9 ml de agua destilada estéril, así se obtuvieron concentraciones de 1 000, 100, 10, 1 ppm., respectivamente; simultáneamente se prepararon los testigos con acetona (95%), obteniéndose así las concentraciones de  $5 \times 10^{-3}$ ,  $5 \times 10^{-4}$ ,  $5 \times 10^{-5}$ ,  $5 \times 10^{-6}$  que correspondieron a las concentraciones de fungicidas de 1 000, 100, 10 y 1 ppm., y los testigos con agua destilada estéril solamente.

#### **Método de Dilución en Plato con Agar**

En cada uno de los 100 tubos de ensayo fueron vertidos 15 ml de PDA y sometidos a esterilización en autoclave por 30 min a 15 lbs y 121 °C. Posteriormente se colocaron en baño de María a 45 °C para mantenerlos

en estado líquido, luego, en condiciones de asepsia en cámara de aislamiento de flujo laminar, se mezcló los fungicidas con el PDA según la técnica de Edigntón *et al.*, descrita por Rojas (1988); Caracas, Venezuela, la cual consistió en verter 15 ml de PDA en cada caja Petri, inmediatamente se le añadió 1 ml de la concentración del fungicida respectivo, se agitó suavemente cada caja de Petri sin levantarla de la mesa, lográndose así una mezcla homogénea, esta operación se repitió para las cajas Petri utilizadas.

De cada tratamiento se realizaron 4 concentraciones de dosis de fungicidas (ppm), éstas tuvieron 4 repeticiones c/u las cuales fueron previamente identificadas, esto dio como resultado 16 cajas de Petri por fungicidas y 20 cajas de Petri para los testigos (16 para los testigos con acetona a diferentes concentraciones y 4 para los testigos con agua destilada estéril). A las 24 horas se procedió a sembrar un disco de agar de 0,6 cm de diámetro con micelio del hongo en el centro de cada caja de Petri.

**CUADRO 1.** Descripción tabulada de fungicidas probados *in vitro* para inhibir el crecimiento del hongo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Nombre del Producto	Composición Química
Benomil (Benlate)	Polvo mojable al 50% de 1-(butil carbamoil)-2-benzimidazol metil carbamato
Procloraz (Funcloraz)	Fungicida a base de Procloraz, formulado como concentración emulsionable con ingrediente activo 48%
Sulfato de cobre (Phyton 27)	Fungicida sistémico, ingrediente activo (sulfato cúprico pentahidratado <sup>1</sup> 21,36%), ingredientes inertes 78,64% <sup>1</sup> Cobre en forma metálica 5,5%
Mancozeb (Dithane M-45)	Polvo mojable, manganeso 16%, zinc 2%, etilen-bis-ditiocarbamato 62%, inertes 20%
Extracto de Cítricos libre de Nitrógeno (lonlife)*	Ingredientes químicos naturales; ácido de hidroascórbico, ácido ascórbico, grupos tocoferoles, aminoácidos, ácido palmítico, glicéridos, grandes grupos de derivados amoniacaes

FUENTE: Manual del Agricultor. AgroIsleña \* CITRADE C.A.

El material fue colocado en una estufa a una temperatura (26-28° C), durante 10 d; procediéndose después de ese lapso a evidenciar la efectividad de los productos utilizados mediante evaluaciones del crecimiento de hongo, para lo cual se hicieron 4 mediciones (4<sup>to</sup>, 8<sup>vo</sup>, 9<sup>no</sup> y 10<sup>mo</sup> día) del diámetro de las colonias, para ello se dividió la caja de Petri en cuatro cuadrantes, midiéndose con un escalímetro (1:100) a partir de la zona inoculada, y la evaluación de la esporulación fue realizada al finalizar el ensayo con la ayuda de un hematocímetro. Para ello se tomó c/u de las cajas de Petri con los tratamientos utilizados (fungicidas, testigos con acetona y agua), les fue aplicado 5 cc de agua destilada estéril, para raspar suavemente las colonias del hongo con un bisturí previamente flameado separando los conidios y formar una suspensión que luego se filtró a través de una gasa estéril; inmediatamente con una pipeta Pasteur se colocó una gota de suspensión filtrada en la superficie del hematocímetro. Las observaciones se realizaron con la ayuda de un microscopio compuesto, haciéndose 2 mediciones por gota de suspensión y obteniendo un número de conidios/cc aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{CONIDIOS/CC} = \text{Suma de conidios en 5 cuadros secundarios} \times 50\ 000$$

Para este ensayo se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado y con los valores del diámetro se procedió a determinar el porcentaje de inhibición del crecimiento (PIC), mediante la fórmula siguiente:

$$\text{PIC} = \frac{\text{Crecimiento Testigo} - \text{Crecimiento Tratamiento}}{\text{Crecimiento Testigo}} \times 100$$

Los valores de diámetro y del PIC en porcentaje fueron analizados estadísticamente mediante una prueba de comparaciones paramétricas (Kruskal-Wallis), donde la significación de los tratamientos se evaluó en función de  $X^2$  y  $P \geq$ , debido a que los datos no se distribuyeron normalmente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efectividad de los fungicidas sobre el crecimiento del hongo:

En el Cuadro 2 se muestran los PIC micelial en relación con el testigo (acetona). Realizando una comparación entre fungicidas, se observa, en la 4<sup>a</sup> evaluación, que el Procloraz (Funcloraz) en sus diferentes concen-

traciones indujo el mayor PIC (100%) para las concentraciones a 100 y 1 000 ppm, siendo el efecto en su baja concentración (1 ppm) bastante satisfactorio, ya que la inhibición fue del 89,66%. Estos resultados concuerdan con los señalados por Vargas (1992), quien realizando diferentes pruebas en mango comprobó que el Procloraz proporcionaba resultados satisfactorios, ya que en la mayoría de las evaluaciones hubo control efectivo del hongo. AgroIsleña (1996), señala que el Procloraz (Funcloz 40 CE) es un fungicida eficaz para el control del hongo causante de la antracnosis debido a que actúa como protector y erradicante, matando el hongo por contacto, tiene acción translaminar, por lo cual se puede emplear para el control de la enfermedad en campo y en tratamiento postcosecha.

También se observa en el Cuadro 2, que el Benomil (Benlate) a 1 000 ppm alcanzó un PIC de 100%. Este producto en las concentraciones de 100 y 10 ppm mostró buena efectividad, ya que tuvieron una inhibición en el crecimiento del hongo superior al 90%. En este sentido, Pathak (1976), trabajando a nivel de campo en el cultivo de mango, encontró que el benomil (Benlate) es el tratamiento más efectivo para el control de *C. gloeosporioides*, asperjado en frutos verdes y maduros a razón de 1 000 ppm. De las investigaciones realizadas en Colombia por DUPONT (1981), se desprende que posiblemente el Benomil (Benlate) en dosis de 1 000 y 100 ppm actúa a nivel de las tubulinas de las células, afectando las proteínas ubicadas en el citoplasma, lo que impide la realización de la mitosis y por ende el crecimiento micelial.

El Mancozeb (Dithane M-45), presentó un efecto inhibitor del 100% en su concentración a 1 000 ppm (Cuadro 2), revelando también una acción aceptable a 100 ppm con un PIC 75,89%; pero en concentración de 1 ppm la inhibición fue débil (16,27%). Rondón (1990, 1992, 1995) recomienda el Dithane M-45 (a razón 2-3 g/l) mezclado con un adherente para asegurar la cobertura apropiada de la superficie cerosa de follaje y fruto y así poder controlar eficazmente la antracnosis en mango.

Así mismo, Fortune (1992), evaluando el efecto de Dithiocarbamato (Dithane M-45) en el control de *C. gloeosporioides*, encontró buenos resultados a una concentración de 1 000 ppm por el método de plato con agar. Los tratamientos con sulfato de cobre (Phyton 27) y Extracto de Cítricos Libre de Nitrógeno (Lonlife), a concentraciones de 100, 10 y 1 ppm no revelaron diferencias significativas con respecto al testigo, lo cual indica que no son efectivos para el control de la antracnosis en

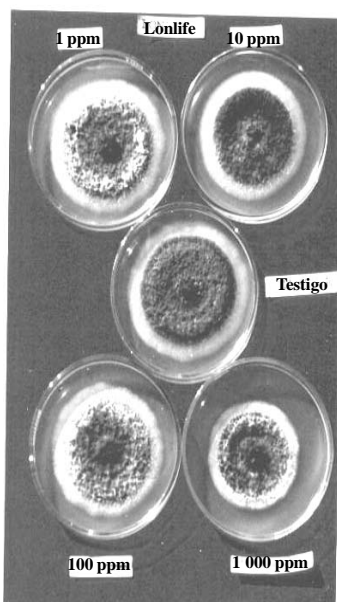
condiciones *in vitro* (Cuadro 2). Sólo el Phyton 27 a concentración de 1 000 ppm ejerció un cierto control (61,82%). El Lonlife en su concentración más alta presentó un PIC inferior al 23%, siendo este valor de poca significación si se compara con los demás tratamientos, de tal modo que estos resultados lo sitúan como el fungicida de menor efecto para el control del hongo.

**CUADRO 2.** Efecto de los fungicidas en el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* por el método de dilución en plato con agar (en sus diferentes concentraciones).

Fungicida	Ingrediente Activo PIC	PIC	Comparaciones múltiples no paramétricas (Kruskal-Wallis)
Funcloraz	1	89,66 <sup>1</sup>	c <sup>2</sup>
	10	98,63	ab
	100	100	a
	1 000	100	a
Benlate	1	58,88	e
	10	93,14	bc
	100	98,48	ab
	1 000	100	a
Lonlife	1	3,02	hi
	10	3,47	hi
	100	1,93	i
	1 000	22,04	f
Phyton 27	1	4,29	hi
	10	4,57	hi
	100	10,34	gh
	1 000	61,82	e
Dithane M-45	1	16,27	fg
	10	62,70	e
	100	75,89	d
	1 000	100	a

<sup>1</sup> Media de 4 repeticiones <sup>2</sup> Letras iguales indican que las medias no difieren significativamente al nivel 5%, según comparaciones múltiples no paramétricas.

Estos resultados difieren con la información suministrada por CITRADE (1996), al señalarlo como un fungicida de origen natural, obtenido de las semillas de cítricos, el cual no causa aparición de cepas resistentes de *Colletotrichum* sp., tiene buen poder de penetración y magnífica acción residual en dosis de 200-400 ppm. En este experimento se observó que en la concentración de ese producto a 100 ppm, el PIC fue menor que en las concentraciones más bajas (10 y 1 ppm) del Procloraz (fungloraz), lo cual hace suponer que a una concentración de 100 ppm hubo un estímulo al crecimiento del hongo, actuando el fungicida como medio de cultivo apropiado al desarrollo del mismo (Figura 1).



**FIGURA 1.** Inhibición del crecimiento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* por el fungicida extracto de cítricos libre de nitrógeno (Lonlife) mediante el método de dilución en plato con agar.

En el Cuadro 2 es observable que el sulfato de cobre (Phyton 27), resultó ser un fungicida poco efectivo para el control del hongo, ya que a concentraciones de 10 y 1 ppm el PIC fue menor a 5%, observándose un cierto

control a dosis de 1 000 ppm (61,82%). Sin embargo por ser el único fungicida basado en sulfato de cobre de acción sistémica en el mundo, y por combinar doble acción preventiva y curativa contra bacterias principalmente, se debería tener presente en cualquier programa de manejo integrado de enfermedades en mango.

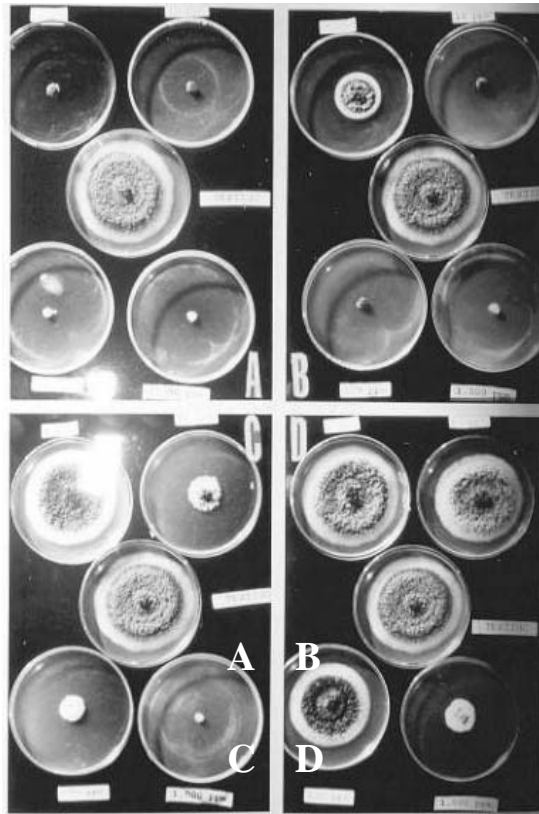
Comparando la efectividad de los tratamientos se obtuvo diferencias significativas entre ellos, destacándose Procloraz (Funcloz) en concentraciones de 1 000 y 100 ppm, Benomil (Benlate) a 1 000 ppm y Mancozeb (Dithane M-45) a 1 000 ppm, todos con un PIC de 100%. Los productos menos efectivos fueron el Extracto de Cítricos Libre de Nitrógeno (Lonlife) en todas sus concentraciones y el sulfato de cobre (Phyton 27) a 100, 10 y 1 ppm. Procloraz y Benomil en sus concentraciones más bajas, al igual que mancozeb a 1 000, 100 y 10 ppm, tuvieron mejor comportamiento que el Lonlife en todas sus dosis, así como el sulfato de cobre a 100, 10 y 1 ppm (Figura 2). Se puede señalar que los valores de todos los tratamientos (testigos y los 5 fungicidas) en cuanto a diámetro de las colonias y PIC, siguieron la misma tendencia a lo largo de las 4 evaluaciones realizadas en el experimento.

#### **Efectividad de los fungicidas sobre la esporulación:**

En el Cuadro 3 se nota el efecto de los tratamientos sobre la esporulación del hongo, de acuerdo con la cantidad promedio de conidios/cc para cada uno de los tratamientos en sus respectivas dosis (1 000, 100, 10 y 1 ppm), observándose en la comparación de medias (Kruskal-Wallis) que existen diferencias significativas. Ningún fungicida inhibió totalmente la esporulación del hongo, existiendo casos en donde el comportamiento del fungicida fue similar al testigo. Sin embargo, los fungicidas Procloraz en concentraciones a 1 000 y 100 ppm, Benomil a 1 000 ppm, inhibieron la esporulación del hongo en más de 90%. El fungicida que resultó menos efectivo fue el Extracto de Cítricos Libre de Nitrógeno, con valores similares al testigo en todas sus concentraciones.

Cabe señalar que el sulfato de cobre causó cierta inhibición de la esporulación, superando al Mancozeb a 100 y 10 ppm. Estos valores concuerdan con los obtenidos por Rojas (1988), quien señala para el *C. dematium* var *truncatum* bajo diferentes tratamientos, que no hay una relación directa entre la inhibición de crecimiento micelial y la inhibición de la esporulación por acción de diversos fungicidas. La efectividad

obtenida con el Benlate coincide, en parte, con los resultados obtenidos por Rodríguez *et al.* (1972), quienes encontraron que con este fungicida se logró una completa inhibición del crecimiento y esporulación de *Colletotrichum* sp en algodón.



**FIGURA 2.** Inhibición del crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* por los fungicidas a diferentes concentraciones mediante el método de dilución en plato con Agar (A-Prochloraz “Funcloraz”, B- Benomil “Benlate”, C- Mancozeb “Dithane M-45”, D- Sulfato de Cobre “Phyton 27”).

**CUADRO 3.** Efecto de los fungicidas a diferentes concentraciones sobre IA esporulación del *Colletotrichum gloeosporioides* por el método de dilución en plato con agar.

Fungicida	ppm	Esporulación	Comparaciones múltiples no paramétricas (Kruskal-Wallis)
Funclofaz	1	5 300 000 <sup>1</sup>	a <sup>2</sup>
	10	4 300 000	ab
	100	4 200 000	ab
	1 000	2 100 000	cde
Benlate	1	987 500	f
	10	162 500	f
	100	37 500	f
	1 000	25 000	f
Lonlife	1	825 000	f
	10	325 000	f
	100	137 500	f
	1 000	50 000	f
Phyton 27	1	3 900 000	ab
	10	2 375 000	cd
	100	975 000	def
	1 000	537 000	ef
Dithane M-45	1	3 850 000	abc
	10	3 275 000	cd
	100	1 875 000	def
	1 000	50 000	f

<sup>1</sup> Media de 4 repeticiones; <sup>2</sup> Letras iguales indican que las medias no difieren significativamente al nivel 5%, según comparaciones múltiples no paramétricas.

En el Cuadro 4, se muestra la esporulación del *C. gloeosporioides* bajo diferentes concentraciones de acetona (95%) y de agua destilada estéril que actuaron como testigo, evidenciándose que el hongo esporuló en cantidades parecidas en todos los casos, lo cual fue corroborado por las comparaciones múltiples no paramétricas, donde se mostró que no existen diferencias significativas entre los testigos con acetona y agua destilada estéril. Esta situación demuestra que esta técnica puede ser aplicada con confianza debido a la efectividad en la dilución de los fungicidas y por no causar efectos en el crecimiento del hongo. Resultados similares fueron señalados por Rojas (1988), quien utilizó Ethanol (95%) como disolvente para probar la efectividad de fungicidas *in vitro*.

**CUADRO 4.** Esporulación de *Colletotrichum gloeosporioides* en los Testigos con Acetona (95%) y agua destilada estéril solamente.

Testigo	Concentración (ppm)			
	1	10	100	1 000
	Conidíos/cc			
Acetona	2 x 10 <sup>6</sup> *	4,2 x 10 <sup>6</sup>	4,3 x 10 <sup>6</sup>	5,3 x 10 <sup>6</sup>
Agua destilada estéril		3,965 x 10 <sup>6</sup>		

\* Media de 4 repeticiones

## CONCLUSIONES

- El mejor control sobre la inhibición de crecimiento y esporulación del hongo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., se logró con Procloraz (Funclozaz) en todas sus concentraciones (PIC del hongo de 100% a 100 y 1 000 ppm), seguido del Benomil (Benlate) en las concentraciones de 1 000, 100 y 10 ppm (PIC de 100% a 1 000 ppm) y Mancozeb (Dithane M-45) a 100 y 1 000 ppm (PIC de 100% a 1 000 ppm).

- Los fungicidas sulfato de cobre (Phyton 27) y el Extracto de Cítricos Libre de Nitrógeno (Lonlife), fueron los que mostraron menor efectividad sobre el control del hongo (PIC del hongo de 62% y 22% a 1 000 ppm, respectivamente).
- La esporulación de *C. gloeosporioides* en los testigos, en las diferentes concentraciones de acetona (95%) y agua destilada estéril, evidenciaron que el hongo esporuló en cantidades similares en todos los casos, no existiendo diferencias significativas entre los testigos con acetona y agua destilada estéril. Esta situación demuestra la efectividad de la técnica en la dilución de los fungicidas y su confianza ya que no causa efectos sobre el crecimiento del hongo.
- Determinar la efectividad de los fungicidas Prochloraz (Funcloz), Benomil (Benlate) y Mancozeb (Dithane M-45) para el control de *Colletotrichum gloeosporioides* mediante pruebas a nivel de invernadero y campo, a fin de comprobar el efecto inhibitorio de los mismos y recomendar la utilización del producto de mayor efectividad en estas condiciones, como una alternativa válida en el control integrado de la antracnosis del mango.
- Realizar pruebas con los fungicidas Phyton 27 y Lonlife a mayores concentraciones de las utilizadas en este trabajo para evaluar su control sobre el hongo *C. gloeosporioides*.
- Finalmente se espera que esta investigación permita sentar nuevas bases para que el productor de mango utilice estos resultados en el manejo integrado del patógeno en condiciones de campo y postcosecha.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGROISLEÑA C.A. Editorial. 1996. Productos Agroquímicos. X edición. Caracas. 4 p.
- CITRADE C.A. 1995. Uso del fungicida y bactericida Lonlife (extracto de Cítricos libre de Nitrógeno). Caracas - Venezuela. 10 p.
- COOK, A. A. 1975. Diseases of tropical and subtropical fruits and nut. Heffner press. A division of Mc Millan Publishing Co., Inc. New York. 317 p.

DUPONT DE COLOMBIA. 1981. Información Técnica: Modo de acción de los fungicidas. 11 p.

FORTUNE, M. 1992. Laboratory assessment of fungicides used against *Colletotrichum gloeosporioides* the mango anthracnose pathogen. **In:** IV International Mango Symposium, Florida, USA. Department of plant science, Faculty of agriculture, University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad, WEST INDIES. 133 p.

GALLI, F. et H. TOKESHI. 1968. Manual de Fitopatología. Doenças das plantas e sem controle. Ed. Agronômica "Ceres", LTDA. São Paulo, Brasil. 640 p.

GUANIPA, J. y N. S. de ALBARRACÍN. 1989. Evaluación 'in vitro' de tres fungicidas para el control de *Colletotrichum gloeosporioides*, causante de la enfermedad antracnosis en el café. Fitopatología Venezolana. 2(2):60-61.

PALAZÓN, I. 1983. Primer Curso Internacional sobre la Protección Fitosanitaria en Plantaciones Frutales, Zaragoza, España. 16 p.

PATHAK, V. and P. SHEKHAWAT. 1976. Efficacy of some fungicides and hot water in control of anthracnose and Aspergillus rot of mango fruits. Indian Phytopatology. 29:315-317.

RODRÍGUEZ, H., C. NAVA y M. ALFONZO. 1972. Efectos de los fungicidas sobre el crecimiento *in vitro* de *Colletotrichum* sp. CIARCO. 2(2):11-14

ROJAS, T. 1988. Características culturales y control químico *in vitro* de *Colletotrichum dematium* (Pers ex Fr) Grove var. *truncatum* (Schw) aislado de soya (*Glycine max* L.) Merrill. Tesis de grado. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 43 p.

RONDÓN, A. 1988. Problemas patológicos en Aguacate, Mango y Cítricos. Sección de fitopatología. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. CENIAP-FONAIAP. 20 p.

RONDÓN, A. 1990. Enfermedades de los frutales en Venezuela. Instituto de Investigaciones Agronómicas, CENIAP - FONAIAP. Maracay, Venezuela. 96 p. (Serie B No. 9).

RONDÓN, A. 1992. Manejo Integrado de enfermedades en frutales. **In:** I Curso sobre fruticultura tropical. FONAIAP, Monagas, Maturín - Venezuela. pp. 86-106.

RONDÓN, A. y Y. GUEVARA. 1995. El cultivo del Mango en Venezuela. X Principales enfermedades y su control. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Fonaiap Divulga. Año XII, N° 50. Maracay. pp. 20-21.

RONDÓN, A. 1995. Principales enfermedades del mango en Venezuela y su control. **In:** Seminario Internacional y II Encuentro Nacional de Productores y Exportadores de Mango en Guatemala. Guatemala. 71 p.

VARGAS, L. 1992. Investigación fitopatológica en el combate de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) en el cultivo del mango. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica. 12 p.