

ENSAYO DE FUNGICIDAS PARA EL COMBATE DE ANTRACNOSIS EN GUANABANA (*Annona muricata* L.)*¹

Fernando Morales-Bance*

ABSTRACT

Fungicide test for the control of soursop (*Annona muricata* L.) anthracnose A fungicide test for the control of soursop (*Annona muricata* L.) anthracnose caused by *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. and Schrenk, was established in a farm near Atenas, Costa Rica. It included five treatments and five replications in a randomized complete-block design, using a 2-3 year old tree per plot. Treatments were: a) benomyl 250 mg + mancozeb 2500 mg/l; b) benomyl 500 mg + mancozeb 5000 mg/l; c) thiophanate methyl 500 mg + mancozeb 5000 mg/l; d) thiabendazole 500 mg + mancozeb 5000 mg/l and e) control without treatment. A total of 19 sprays were done from may 1979 to January 1980. During the same period, disease incidence was evaluated in 13 different dates. Disease control was very effective: results indicate highly significant differences in favor of fungicide treatments with an average of only one lesion on leaves or on twigs and one dead twig per tree against an average of 55 lesions on leaves and twigs, and 43 dead twigs per tree on the controls. At the end of the experiment treated trees were also 20% taller than control trees. Other parameters evaluated, number of pruned affected twigs and branches, number of cankers on branches or stems, diameter of tree-tops and circumference of stem bases, had some differences among treatments although they were not significant. Severity of the disease was higher during the rainy season and decreased as the weather became drier. The same tendency was observed on fungicide treated trees but the damage was minimal.

INTRODUCCION

Es fácil encontrar árboles de guanábana distribuidos en casi todas las regiones de Costa Rica, por lo que pareciera que existen muy buenas posibilidades comerciales para este cultivo; sin embargo, es también frecuente encontrar árboles o plantaciones que florecen casi constantemente pero que en la práctica no producen frutos. Esta situación pone en evidencia la necesidad de investigar sobre factores que puedan incidir en este aspecto, siendo los que más se destacan posibles deficien-

cias nutricionales, fallas en la polinización y daños causados por plagas y enfermedades. De estos factores el más evidente y por lo tanto el más importante en la actualidad, lo constituye la antracnosis causada por *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. y Shrenk. Esta enfermedad no sólo ataca las flores y frutos, sino también las hojas, ramitas, ramas y tallo, siendo también de considerable importancia en otros países como Puerto Rico (1), El Salvador (4), Brasil (2) y Venezuela (3).

El presente trabajo tuvo como objetivos seleccionar fungicidas eficientes para el combate de este patógeno, así como de hacer observaciones sobre la epifitología de la enfermedad.

¹ Recibido para su publicación el 5 de mayo de 1981.

* Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

MATERIALES Y METODOS

De mayo de 1979 a marzo de 1980, en la hacienda "La Troika" ubicada en Santa Eulalia de Atenas, Alajuela, se estableció un ensayo de aplicación de fungicidas. Este incluyó cinco tratamientos con cinco repeticiones, en un diseño de bloques al azar usando un árbol por parcela. A tal efecto se escogieron 25 árboles en una misma hilera, distanciados 6 m entre sí y 7 m entre una hilera y otra; los árboles al inicio del ensayo tenían dos años de haber sido sembrados en el campo y un tamaño aproximado de 1-2 m de altura. Los tratamientos incluidos fueron: a) benomil (Benlate 50WP, Du Pont) 250 mg i.a. + mancozeb (Dithane M-45, Rohm & Haas) 2500 mg i.a./l; b) benomil 500 mg + mancozeb 5000 mg/l; c) metiltiofanato (Cycosin 70, Cyanamid) 500 mg + mancozeb 5000 mg/l; d) tiabendazol (Mertect F 45%, Merck, Sharp & Dohme) 500 mg + mancozeb 5000 mg/l y e) testigo sin fungicidas; a las mezclas de fungicidas, además, se les agregó el adherente esparcidor Triton A E. (Rohm & Haas) a razón de 1 ml/l de mezcla. Durante el ensayo se hicieron 19 aspersiones con intervalos promedio de 14 días entre una aplicación y otra, haciendo la primera el 4 de mayo de 1980 y la última el 11 de enero de 1981. El equipo utilizado fue una bomba de espalda de alto volumen, con la que se gastó de 1 a 2 l de mezcla por árbol, al mojar completamente el follaje en cada aplicación.

La evaluación de los tratamientos se hizo en 13 oportunidades diferentes durante el desarrollo del experimento; las fechas en que se hicieron se muestran en las Figs. 1, 2 y 3. Tales evaluaciones consistieron en contar el número de lesiones de antracnosis en hojas y ramitas tiernas en cada árbol. En la mayoría de ellas se tomó el número aproximado de lesiones según la escala siguiente: 1 = 0 lesiones/árbol; 2 = de 1 a 10 lesiones/árbol; 3 = de 11 a 50 lesiones/árbol; 4 = de 51 a 100 lesiones/árbol y 5 = más de 100 lesiones/árbol. En las últimas tres evaluaciones se tomó el número exacto de lesiones por árbol. Otros parámetros evaluados fueron: en agosto, una poda de ramas y ramitas marchitas, llevándose un recuento de ellas; en enero de 1980, un conteo del número de chancros presentes en tallos y ramas maduras; y en marzo, se midió en cada árbol la circunferencia en la base del tallo, la altura total de la planta y el diámetro de la copa del follaje.

La información sobre precipitación pluvial (Figs. 1, 2, 3) corresponde a datos de investigaciones Agrometeorológicas de la Universidad de Costa Rica, del pluviómetro ubicado en Atenas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados presentados en el Cuadro 1 indican una alta eficiencia de combate de la enfermedad por parte de los fungicidas. Mientras en las plantas tratadas el daño promedio es de una lesión en hojas y ramitas y de una ramita muerta por árbol, en los testigos el número promedio de lesiones en hojas llega a 88,6; en ramitas a 62,0 y el número de ramitas muertas a 52,4. Estos promedios resultaron significativamente diferentes a los obtenidos de los árboles tratados con fungicidas, y no hubo diferencias entre las distintas mezclas fungicidas probadas. De los otros parámetros evaluados, presentados en el Cuadro 2, el número de ramas y ramitas podadas debido a marchitez, fue también significativamente mayor en las plantas testigo que en las tratadas; así mismo, el número de chancros en tallos y ramas es mayor en las plantas no tratadas, sin embargo en este caso la diferencia no llegó al nivel de significancia estadística. El origen de los chancros según la literatura podría ser la misma antracnosis (1), sin embargo las observaciones hechas hasta el momento en nuestro laboratorio, no permiten asegurarlo. Pruebas de patogenicidad realizadas con aislamientos del hongo han resultado positivas dando síntomas típicos de antracnosis en hojas y ramitas tiernas, pero los síntomas en tallos ya lignificados no han sido reproducidos, por lo que esta situación no ha quedado suficientemente aclarada. Algo similar fue informado por Arruda (2) en Brasil. En todo caso, los resultados de este ensayo muestran una evidente influencia del uso de fungicidas en mantener dichos chancros a un nivel más reducido. Esto tiene importancia debido a que al afectar ramas gruesas o el tallo principal, lógicamente disminuye el potencial de producción del árbol.

También en el Cuadro 2 se observan diferencias significativas entre la altura de las plantas según los tratamientos que recibieron, notándose un incremento de altura de un 20% en promedio de las plantas tratadas sobre los testigos. En relación a la circunferencia del tallo y el diámetro de la copa de los árboles, los promedios de aquellos que recibieron fungicidas fueron en general mayo-

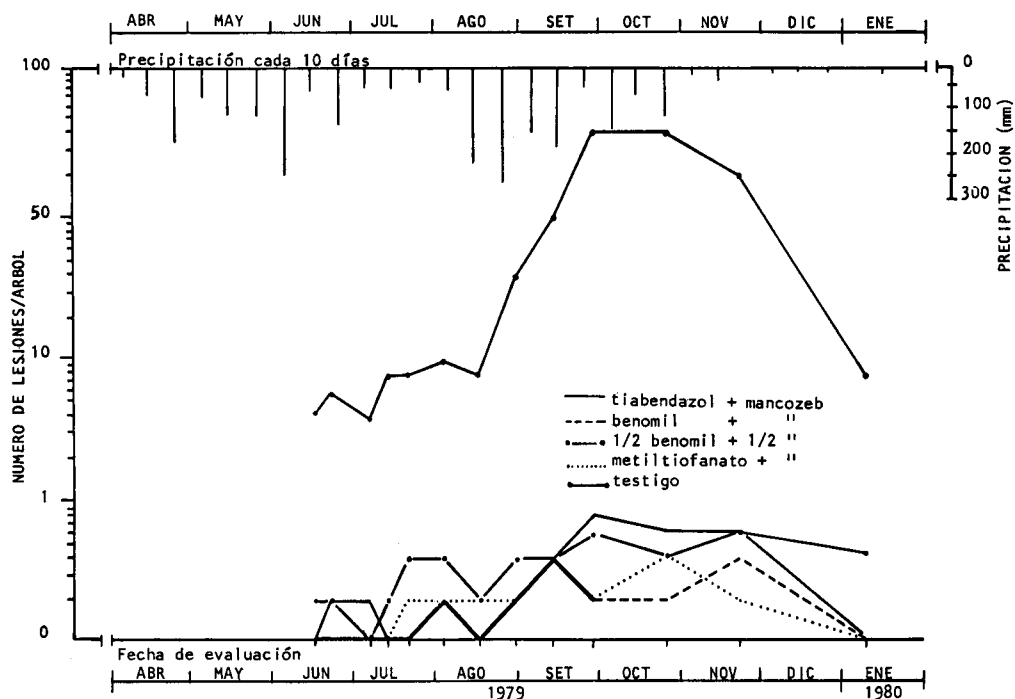


Fig. 1. Incidencia de lesiones de antracnosis en hojas de acuerdo con los tratamientos y fechas de evaluación.

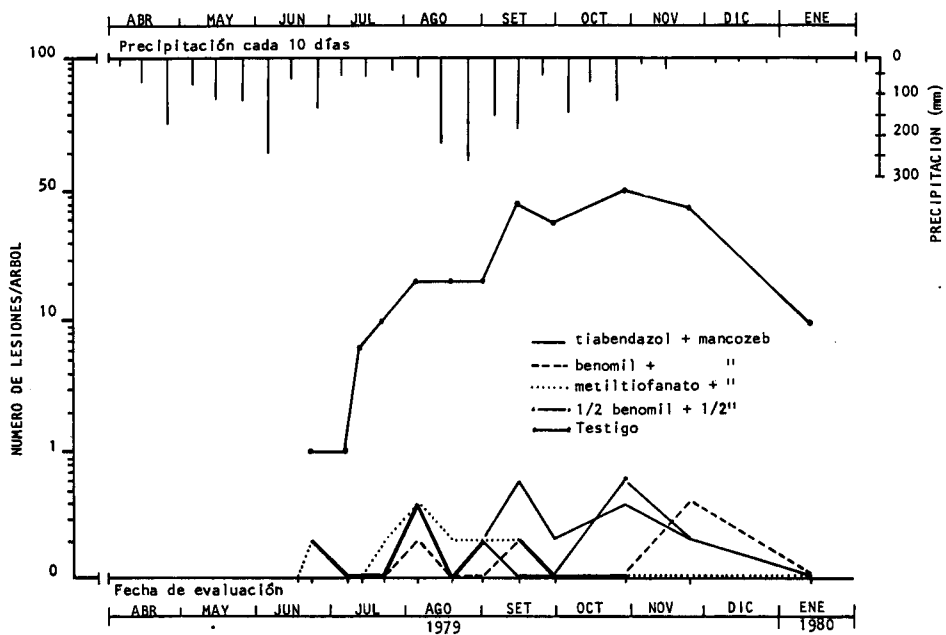


Fig. 2. Incidencia de lesiones de antracnosis en ramitas de acuerdo con los tratamientos y fechas de evaluación.

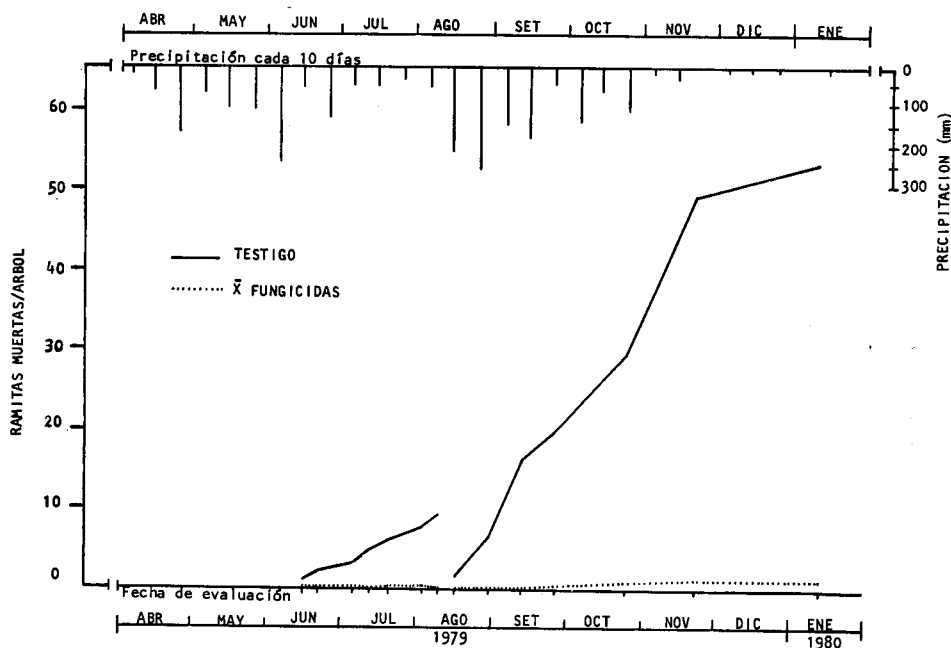


Fig. 3. Número de ramitas muertas por antracnosis de acuerdo con los tratamientos y fechas de evaluación.

Cuadro 1. Daño de antracnosis evaluado según el número de lesiones en hojas, número de lesiones en ramitas y número de ramitas muertas, de acuerdo a los tratamientos.

Tratamiento	Daño de antracnosis								
	Número de lesiones en hojas ¹			Número de lesiones en ramitas			Número de ramitas muertas		
	Oct 79	Nov 79	Ene 80	Oct 79	Nov 79	Ene 80	Oct 79	Nov 79	Ene 80
Tiabendazol + Mancozeb	2,6 ^{a2}	2,2 ^a	1,0 ^a	0,6 ^{ab}	1,0 ^a	0 ^a	1,4 ^a	1,6 ^a	1,8 ^a
Benomil + Mancozeb	1,6 ^a	1,4 ^a	0 ^a	0 ^a	0,4 ^a	0 ^a	0,8 ^a	0,6 ^a	0,4 ^a
Metiltiofanato + Mancozeb	1,0 ^a	0,8 ^a	0 ^a	0,2 ^{ab}	0 ^a	0 ^a	1,0 ^a	1,0 ^a	1,0 ^a
1/2 Benomil + 1/2 Mancozeb	0,6 ^a	0,6 ^a	0 ^a	1,8 ^{ab}	0,2 ^a	0 ^a	0,8 ^a	1,6 ^a	1,2 ^a
Testigo	88,6 ^b	86,8 ^b	14,4 ^b	58,8 ^c	62,0 ^b	19,6 ^b	29,0 ^b	48,4 ^b	52,4 ^b

1. Número promedio por árbol de cinco árboles evaluados.

2. Promedios seguidos de la misma letra no difieren significativamente entre sí, según la diferencia mínima significativa al 1%.

Cuadro 2. Número de ramas y ramitas podadas, número de chancros en tallos y ramas, tamaño de las plantas de acuerdo a los tratamientos.

Tratamiento	Número de Ramas y ramitas podadas	Número de chancros en tallo y ramas Total	Tamaño de las plantas (cm)			
			Alto	Circunferencia del tallo		Diámetro de copa
				Total ²	Más grueso ³	
Tiabendazol + Mancozeb	1,2 ^{a4}	4,2 ^a	340,2 ^a	34,8 ^a	29,8 ^a	218,4 ^a
Benomil + Mancozeb	0,4 ^a	2,8 ^a	320,0 ^{ab}	31,3 ^a	26,7 ^a	179,2 ^a
Metiltiofanato + Mancozeb	0,4 ^a	4,0 ^a	291,2 ^{bc}	36,2 ^a	27,1 ^a	206,1 ^a
1/2 Benomil + 1/2 Mancozeb	1,0 ^a	2,6 ^a	343,2 ^a	35,6 ^a	29,2 ^a	208,6 ^a
Testigo	11,0 ^b	10,6 ^a	254,2 ^c	28,9 ^a	28,9 ^a	167,8 ^a

1 Número promedio por árbol de cinco árboles evaluados.

2 En los casos de tallos de dos guías, ambas circunferencias se han sumado.

3 En los casos de tallos de dos guías, incluye sólo la circunferencia de mayor grosor.

4 Promedios seguidos de igual letra no difieren significativamente entre sí, según la diferencia mínima significativa al 1%.

res que los de las plantas testigo pero en este caso las diferencias no fueron tan notables ni estadísticamente significativas.

Las Figs. 1, 2 y 3 permiten visualizar gráficamente las diferencias ya anotadas en relación con el desarrollo de la epifitía de la enfermedad, según si los árboles hubieran recibido tratamiento de fungicidas o no, pero a la vez indican claramente la estrecha relación de dicha epifitía con el régimen de lluvias. En las plantas tratadas, y especialmente en las plantas testigo los daños causados por el hongo llegan a su mayor efecto hacia el final de la estación lluviosa. En la Fig. 1, se observa un descenso del número de lesiones en hojas, lo cual, probablemente, se debe a que hay una defoliación de las hojas muy afectadas, a la vez de que no se presentan nuevas lesiones o se presentan muy pocas. En el caso de las lesiones en ramitas (Fig. 2) también aparecen pocas lesiones nuevas al bajar la intensidad de las lluvias, y las ramitas conforme crecen van lignificando el tejido, lo cual no permite ver tan claramente las lesiones. Además, aquellas muy afectadas se marchitan. Este último caso es lo

que muestra la Fig. 3 en la que se observa que a medida que avanza el tiempo hay un mayor número de ramitas muertas, lo cual es favorecido por un clima cada vez más seco. En la Fig. 3 también se nota que la interrupción en el desarrollo de la epifitía, inducida por la poda, muy rápidamente es compensada por la eficiencia del patógeno a diseminarse y causar nuevas infecciones en plena época lluviosa.

Con base en los resultados de este ensayo cualquiera de las mezclas de fungicidas utilizadas puede ser recomendada, pero es necesario hacer énfasis en la importancia que pareciera tener un programa de aspersión que se inicie al principio de la estación lluviosa y se mantenga durante el tiempo que dure, ya que de esa manera es posible mantener el inóculo en su mínima expresión. En próximos ensayos es necesario establecer con más precisión cuáles otros fungicidas pueden ser usados y cuál es el máximo intervalo que se puede dejar entre una aspersión y otra, para que el combate de la enfermedad sea lo más económico posible. Así mismo, será necesario demostrar la eficiencia de

control de estos u otros fungicidas en plantaciones en plena producción.

RESUMEN

De mayo de 1979 a marzo de 1980, en la hacienda "La Troika" ubicada en Santa Eulalia de Atenas, se estableció un ensayo de aplicación de fungicidas para el combate de antracnosis en guanábana (*Annona muricata* L.), causada por *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. y Schrenk. El ensayo incluyó cinco tratamientos con cinco repeticiones, en un diseño de bloques al azar, usando un árbol por parcela, en una plantación de aproximadamente 2-3 años de edad. Los tratamientos fueron: a) benomil 250 mg + mancozeb 2500 mg/l; b) benomil 500 mg + mancozeb 5000 mg/l; c) metiltiofanato 500 mg + mancozeb 5000 mg/l; d) tiabendazol 500 mg + mancozeb 5000 mg/l y e) testigo, sin tratamiento. Durante el ensayo se hicieron 19 aspersiones con intervalos promedio de 14 días entre una aplicación y otra. La evaluación de la incidencia y severidad de la enfermedad se hizo en 13 oportunidades durante el desarrollo del experimento. El combate fue muy efectivo y los resultados indican diferencias altamente significativas a favor de los tratamientos con fungicidas, con daños promedio de una lesión en hojas y en ramitas y una ramita muerta por árbol, en comparación con los testigos, con promedios de 55 lesiones en hojas y ramitas y 43 ramitas muertas por árbol. El alto de los árboles también resultó favorecido significativamente por las aplicaciones de fungicidas, con

un incremento mayor al 20% sobre los testigos. Las demás variables evaluadas, número de chancros en tallos y ramas, número de ramas podadas, ancho de las plantas y grosor del tallo mostraron algunas diferencias entre tratamientos aunque éstas no fueron significativas.

Al observar la incidencia de la enfermedad en relación con el clima, se notó un incremento de su severidad en las plantas testigo durante la estación lluviosa, la cual disminuyó al establecerse la época seca. En las plantas tratadas con fungicidas también se notó esta tendencia pero con niveles mínimos de daño.

LITERATURA CITADA

1. ALVAREZ-GARCIA, L.A. Anthracnose of the Annonaceae in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico* 33: 27-43. 1949.
2. ARRUDA, S.C. Antracnose e cancro das anonáceas. *O Biológico* 4 (8): 224-225. 1940.
3. LEAL, F.J. Notas sobre la guanábana (*Annona muricata*) en Venezuela. *Proceedings of the Tropical Region, American Society for Horticultural Science* 14: 118-121. 1970.
4. MORTON, J.F. The soursop, or guanabana (*Annona muricata* L.). *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 79: 355-366. 1966.