



AVANCES TÉCNICOS

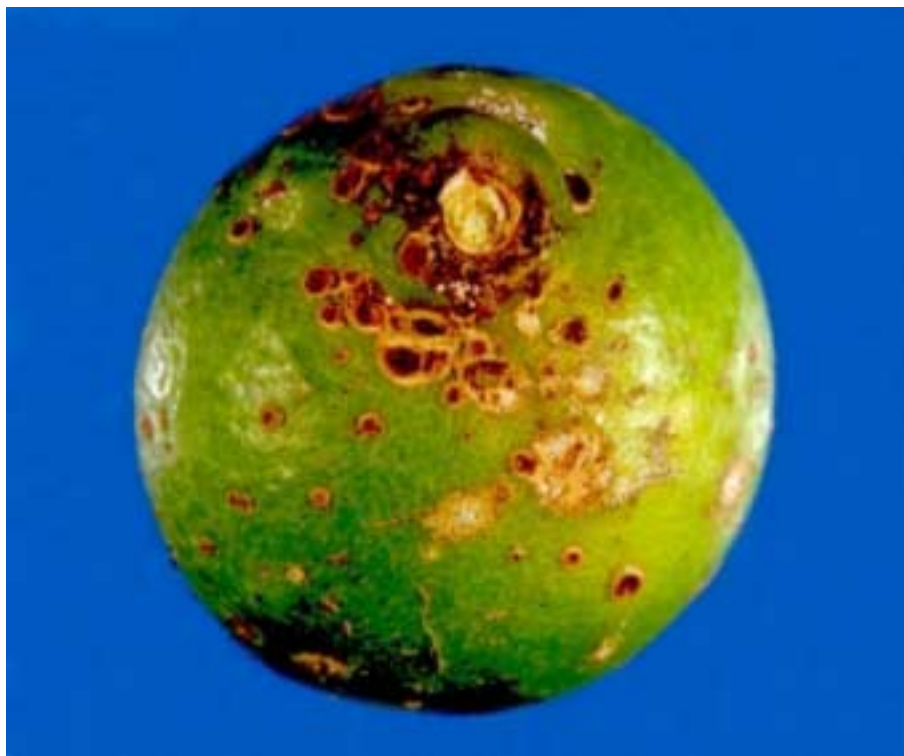
234

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Diciembre de 1996

CONTROL QUÍMICO DE LA MANCHA FOLIAR DEL TANGELO MINEOLA *Alternaria tenuissima*¹

Bertha Lucía Castro-Caicedo*, Esther Cecilia Montoya -Restrepo*



La enfermedad denominada "mancha foliar" o "mancha café de las mandarinas", causada por el hongo *Alternaria tenuissima*, es limitativa para los cultivos, especialmente de tangelo, ya que su incidencia y severidad ha causado cuantiosas pérdidas. Fue observada por primera vez en Colombia a principios de los años 80, sin que su presencia resultara preocupante. Sin embargo, durante los últimos 3 años su incidencia en prácticamente todos los huertos de tangelo de la zona cafetera, así como la severidad con que ataca la han convertido en la enfermedad más importante de la citricultura del país.

Una de las prácticas de manejo de *Alternaria* es el control químico. Inicialmente se preseleccionaron algunos fungicidas promisorios para su control. Así mismo, se evaluaron equipos de aspersión de uso común en la zona, con el fin de seleccionar el que permitiera obtener una buena efectividad biológica contra el patógeno. El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar el efecto preventivo de dos fungicidas seleccionados, en condiciones de cultivo comercial y determinar la época y frecuencia de aplicación.

1/ Investigación realizada en Cenicafé, con el apoyo de ASOCÍTRICOS.

* Investigadores Científico I. Disciplina de Fitopatología y Biometría, respectivamente. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

Materiales y Métodos

El experimento fue establecido en diciembre de 1994 en un lote comercial de tangelo Mineola en una finca en el departamento de Caldas. Se utilizaron árboles de 6 años de edad, sembrados a 8 x 10 m (125 árboles/ha) en un lote de topografía plana ubicado a 1.020 msnm, con una precipitación pluvial anual de 2.216 mm, temperatura de 22,8°C de valor promedio y humedad relativa de 74%.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de los fungicidas mancozeb (Dithane F-MB) en la dosis comercial de 3,0 L/ha y triadimefón (Bayletón EC), 1 L/ha. Se utilizó un equipo de aspersión Solo Port-423, y se aplicó un volumen de 1 litro de la mezcla árbol, en la concentración de 24 cc/l y 8cc/l de mancozeb y triadimefón, respectivamente. Se usaron 7 diferentes frecuencias de aplicación, durante un año, así:

1. mancozeb, aplicación semanal (52 aplicaciones al año).
2. mancozeb, ciclos de tratamiento semanal, aplicando dos semanas seguidas y la tercera no (36 aplicaciones al año).
3. mancozeb, aplicación quincenal (26 aplicaciones al año).
4. mancozeb, aplicación cada 24 días (15 aplicaciones al año).
5. triadimefón, aplicación quincenal (26 aplicaciones al año).
6. mancozeb + triadimefón, aplicación cada 24 días, (15 aplicaciones al año).
7. mancozeb + triadimefón, aplicación cada quince días, (26 aplicaciones al año).
8. Testigo (sin aplicación).

Diseño experimental. Se utilizó un diseño completamente aleatorio. La parcela experimental estuvo conformada por 3 árboles y como unidad experimental se evaluó el árbol central. Cada tratamiento tuvo 10 parcelas experimentales y se dejó un surco borde y un árbol borde entre ellas, con el fin de evitar el efecto de deriva durante las aplicaciones. Las aplicaciones se iniciaron en Enero de 1995.

Las evaluaciones se hicieron en hojas caídas al suelo, frutos en desarrollo y frutos cosechados. El registro de hojas caídas sanas y enfermas se realizó semanalmente para cada unidad experimental. El número de frutos, sanos y enfermos se evaluó tomando 20 ramas productivas ubicadas al azar en cada árbol. Además, en los frutos enfermos se determinó la severidad según una escala basada en el número de lesiones, cada 40 días hasta la cosecha. El seguimiento se hizo para cada floración importante ocurrida

durante el período de experimentación; las floraciones ocurrieron en noviembre de 1994, abril y septiembre de 1995.

Se pesaron los frutos cosechados en cada unidad experimental (árbol), y se clasificaron según los siguientes parámetros de calidad: Extras, primera, segunda y tercera limpias y primera, segunda y tercera manchada.

Se realizaron 9 recolecciones mensuales a partir de mayo/95 hasta enero/96, cosechando aquellas frutas que tuvieron un mínimo del 75% de maduración. Para analizar los costos se tomó la producción total de fruta por árbol (peso en kg) durante todas las recolecciones efectuadas en cada tratamiento y el precio de venta al momento de la comercialización.

Durante el desarrollo del experimento la precipitación fue de 2.138 mm, la cual estuvo distribuida como se observa en la Figura 1.

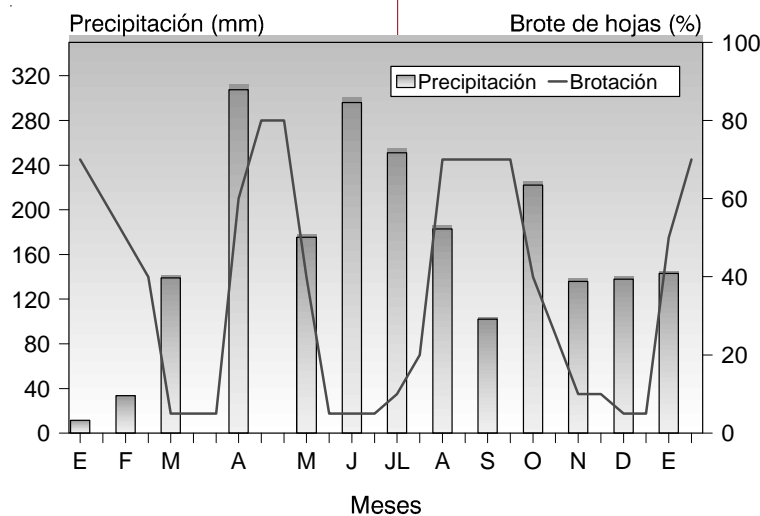


Figura 1. Precipitación mensual y brote de hojas de tangelo en la finca donde se realizó la experimentación. 1995

Resultados y Discusión

Evaluación en hojas caídas. Entre enero y abril de 1995, los porcentajes de hojas sanas fueron superiores al 95% en todos los tratamientos. A partir de mayo se observaron diferencias entre los tratamientos a favor de la aplicación de los dos fungicidas, en todas las frecuencias evaluadas (promedio de 83% de hojas sanas) con respecto al tratamiento testigo (75% de hojas sanas). De allí en adelante se presentaron diferencias a favor del tratamiento semanal con mancozeb, seguido de los tratamientos: 2, 3 y 5; al igual que el triadimefón quincenal, por mantener niveles de sanidad en hojas superiores al 72%, diferentes a los demás tratamientos con porcentaje de hojas sanas inferior al 31%.

Según la prueba de Tukey al 5%, se puede anotar, que además del efecto de los tratamientos, debe tenerse en cuenta la interacción de las variables precipitación y brote de hojas, como se observa en la Figura 1.

Evaluación de frutos en desarrollo. Los frutos recién formados de la floración ocurrida en noviembre/94, resultaron sanos en alto porcentaje, durante los meses de Enero a Marzo de 1995, (69 a 98%) y con mínima severidad (1 lesión/fruto). La incidencia y severidad de la enfermedad fue incrementándose gradualmente durante el año.

A partir del mes de abril se inició un período crítico, con condiciones óptimas para la enfermedad debido a la frecuente precipitación ocurrida desde mediados del mes de marzo y que se extendió hasta diciem-

bre (Figura 1), y se observó que los tratamientos con mancozeb semanal; mancozeb semanal dejando una semana sin aplicar y mancozeb quincenal, mantuvieron la mayor proporción de fruta sana (promedio del 77% de fruta completamente libre de lesiones), mientras que el 23% de fruta enferma tuvo un promedio de severidad máxima del 5% (frutos con más de 4 lesiones).

De mayo en adelante hubo diferencias estadísticas, (Tukey al 5%), a favor del tratamiento semanal con mancozeb, el cual mantuvo un 40% de fruta libre de lesiones, mientras el 60% de fruta enferma en este tratamiento tuvo un 18% de máxima se-

veridad.

Para frutos resultantes de la segunda floración ocurrida en abril/95, para todos los meses evaluados, el tratamiento con mancozeb semanal permitió mayor proporción de fruta sana (promedio de 68%), con un promedio de 7% de fruta enferma con máxima severidad (más de 4 lesiones/fruto). En la tercera floración ocurrida en septiembre/95, la aplicación semanal de mancozeb, mostró un mejor control durante los primeros cuatro meses de aplicación, con un promedio de fruta sana del 59% y una severidad máxima del 14% (frutos con más de 5 lesiones) en los frutos enfermos.

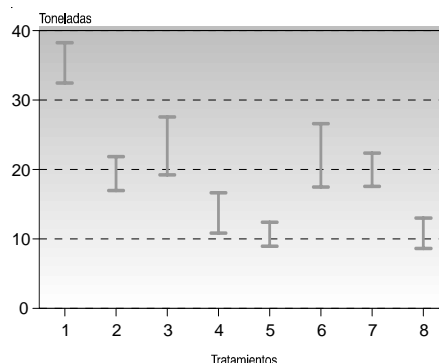


Figura 2. Fluctuación de la producción de tangelo (fruta limpia) Ton/ha por efecto de los tratamientos.

TABLA 1. Producción por árbol (Kilos) de fruta recolectada de mayo 95 a enero 96.

TRATAMIENTOS	Fruta de primera (Kg)	Fruta de segunda (Kg)	Fruta de tercera (Kg)	Ingresos/ árbol (\$)
mancozeb semanal	282	46	80	61,297
mancozeb semanal*	155	52	91	46,949
mancozeb quincenal	187	67	115	47,142
mancozeb c/24 días	109	60	94	39,213
triadimefón quincenal	85	71	107	35,755
mancozeb +triadimefón c/24 d	176	76	117	53,644
mancozeb + triadimefón c/15 d.	159	76	111	49,241
Testigo	86	81	138	36,582

* Ciclos de tratamiento semanal aplicando dos semanas seguidas y la tercera no.

TABLA 2. Ingresos y utilidades según tratamientos en el control de la mancha foliar del tangelo mineola. 1995-1996

TRATAMIENTOS	Ingresos / ha (\$)	Costos/ha (\$)	Utilidad/ha (\$)
mancozeb semanal	7,662,207	1' 211.000	6,451,207
mancozeb semanal*	5,868,709	855.000	5,012,909
mancozeb quincenal	5,892,766	605.000	5,287,766
mancozeb c/24 días	4,901,688	350.000	4,551,063
triadimefón quincenal	4,469,430	1' 177.000	3,292,430
mancozeb + triadimefón cada/24 días	6,705,534	928.13	5,777,409
mancozeb + triadimefón cada/15 días	6,155,231	1' 606.000	4,549,231
Testigo	4,572,873	0.00	4,572,873

* Ciclos de tratamiento semanal, aplicando dos semanas seguidas y la tercera no.

Evaluación de frutos cosechados.

Durante las cosechas de mayo a septiembre no se observaron diferencias entre tratamientos en la variable peso de la fruta cosechada por árbol (incluyendo sanas y enfermas). Sin embargo, se observaron diferencias entre tratamientos con la variable proporción de fruta sana/árbol a partir del mes de julio/95, hasta septiembre, período durante el cual la fruta cosechada corresponde a frutos resultantes de la primera floración que recibieron tratamiento durante todo su desarrollo. La prueba de Tukey al 5% mostró diferencias estadísticas a favor de la aplicación semanal de mancozeb, con proporción de fruta limpia del 60%. Los demás tratamientos mostraron un promedio de 37,94% de fruta sana. Los frutos cosechados de noviembre a enero / 96, correspondientes a la fruta resultante de la floración ocurrida en abril - mayo, permitieron inferir diferencias entre tratamientos con las variables peso promedio de fruta recolectada/árbol y proporción de fruta sana, a favor del tratamiento

semanal con mancozeb, con 70% de fruta limpia, mientras los demás tratamientos tuvieron un promedio de 44% de fruta limpia diferentes al testigo el cual tuvo un promedio, de 24% de fruta cosechada sin lesiones.

Se clasificó la fruta de acuerdo a los parámetros de venta (Tabla1), resultando las siguientes calidades: fruta de primera (extra, primera y segunda limpia); segunda (primera manchada y tercera limpia) y tercera (segunda y tercera manchada). Con lo anterior se pudo observar la bondad del control químico de la enfermedad. En la Figura 2 se observa la fluctuación estimada por hectárea (125 árboles), de la producción (peso) de fruta de primera de acuerdo con el tratamiento aplicado. Se observa que la aplicación semanal de mancozeb brindó el mejor control de la enfermedad.

A su vez, hubo un segundo grupo constituido por los tratamientos: 2, 3, 6 y 7 que fueron diferentes de los peores tratamientos: mancozeb,

aplicación cada 24 días, triadimefón quincenal y el testigo.

Con esta información y tomando como base a los costos de aplicación de los tratamientos (fungicida, jornales, combustible) por hectárea/año, se obtuvo un promedio de utilidades de \$6.451.207.00, con el tratamiento semanal con mancozeb, el cual representa 40% más de utilidades que el obtenido en el tratamiento testigo (Tabla 2).

Cabe anotar que los resultados del análisis de la utilidad por hectárea, tienen implícito el efecto de tratamientos con el precio de venta, el cual fluctuó durante el transcurso del experimento.

En conclusión y bajo las condiciones en las que se realizó el experimento, durante meses de alta precipitación se comprobó el efecto protector del fungicida mancozeb, en aplicación semanal, en dosis de 3 litros por hectárea con un volumen de 1 litro de la mezcla por árbol.

Literatura citada

1. BECERRA, S. Efecto de la Mancha Foliar y su control sobre el rendimiento y calidad del fruto del limón mexicano. *Revista Mexicana de Fitopatología* 6(2):205-211. 1988.
2. BIGGS, A.R. Control of *Alternaria* infection of fruit of apple cultivar Ninatty with Calcium chloride and fungicides. *Plant Disease* 77(10): 976-980p. 1993.
3. CASTRO C., B. L. ; LEGUIZAMON C., J. E. Y LÓPEZ R., J.A. La mancha foliar de los cítricos en la zona cafetera. *Avances Técnicos Cenicafe* No. 198:1-8. 1994. 19 Refs. Esp. (También en: *Ascolfi Informa* 20(2):16.1994)
4. CASTRO C., O.G. Evaluación física de las aplicaciones con tres equipos de aspersión para el control de la mancha foliar de los cítricos (*Alternaria sp.*). Pasto (Colombia), Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, 1995. 109 p. 39 Refs. Esp. (Tesis: Ingeniero Agrónomo). (También en: Congreso de Fitopatología, 16. Medellín, 5-7 Julio, 1995. Resúmenes. p. 39.)
5. FILAJDIC, N. AND SUTTON T., B. Chemical control of *Alternaria* blotch of apple caused by *Alternaria mali*. *Proc. Florida. (Estados Unidos) State Hort Soc.* 92:34-37. 1979.
6. GARZA L., J. Evaluación de productos químicos y periodicidad de aplicaciones para el control de "bacteriosis". Mancha foliar de los cítricos. *Revista Mexicana de Fitopatología* 6(1):36-40. 1988.
7. GARZA L., J. Relación del clima sobre la fluctuación del daño por "bacteriosis" o mancha foliar de los cítricos. *Revista Mexicana de Fitopatología* 6(1):82-86.1988.
8. GARZA L., J. Y MEDINA U., V. Control químico y biológico de la mancha foliar *Alternaria sp.* de los cítricos. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 6(1):52-55.1988.
9. HEWITT, L.; PÉREZ, H. La técnica de aplicación de agroquímicos, su teoría y su práctica. Bogotá. Ciba Geigy, 1975 64p.
10. MABBETT, T. Spraying tropical citrus. *Agriculture International* 38(1):18- 24. 1986.
11. MEDINA, U. Y OROZCO, S.M. Control químico de la "bacteriosis" o mancha foliar del limón mexicano. *Revista Mexicana de Fitopatología* 6(1):44-50. 1988.
12. MEDINA, U.V. Acumulación de lesiones y daño de la mancha foliar en brotes de limón mexicano asperjados con fungicidas. *Revista Mexicana de Fitopatología* 6(2):212-217. 1988.
13. ROHM AN HAAS. Dithane M-45 fungicida orgánico de amplio espectro. Bogotá 1976 10p. *Boletín Técnico* No.6.
14. ROTEM, J. The Genus *Alternaria*: Biology, Epidemiology and Pathogenicity. St. Paul. M, APS. Press, 1994. 326 p.
15. WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M. AND TIMMER, L.W. Compendium of citrus diseases. St. Paul. MN. APS Press, 1989. 80p.

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé

Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manzales
cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: Héctor Fabio Ospina O.
Fotografía: Gonzalo Hoyos S.
Diagramación: Angela C. Miranda C.