



CONTROL DE FUMAGINA (*Capnodium mangiferae* Cooke & Brown) CON BIOFUNGICIDAS EN HOJAS Y FRUTOS DE MANGO “MANILA”

[SOOTY MOLD CONTROL (*Capnodium mangiferae* Cooke and Brown) WITH BIOFUNGICIDES IN LEAVES AND FRUITS OF MANGO "MANILA"]

Andrés Rebolledo-Martínez*, Ana Lid del Angel-Pérez,
Nain Peralta-Antonio and Gabriel Díaz-Padilla

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Cotaxtla. Programa de Frutales. Km 34.5 carretera federal Veracruz. Córdoba, Mpio. Medellín de Bravo, Veracruz.

Email: rebolledoandres@yahoo.com.mx

*Corresponding author

RESUMEN

La fumagina (*Capnodium mangiferae* Cooke & Broome) es una de las enfermedades más importantes en México, después de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) y la roña (*Elsinoe mangiferae* Bitanc. & Jenkins), que afecta el rendimiento y la apariencia de frutos de mango. Se evaluó el efecto de siete fungicidas orgánicos, uno químico, el método de embolsado de frutos y un testigo en el control de fumagina en hojas y frutos de mango “Manila”, en Veracruz, México. Los resultados mostraron que los biofungicidas Bio hcaz 3.5, Bio fyb 1.5, Fungicus ph 4 y Fungicus ph 8 alcanzaron valores del 95 % de hojas en las categorías sano y ligero (daños inferiores del 5 %). El porcentaje de frutos sanos fue de 98 % para el embolsado, 82 % para el Benomil, 80 % para Sunset 3 y 78 % para Sulfocop 4 y Bio fyb 1.5. Bio fyb 1.5 mostró buen control de la fumagina en hoja y frutos. La aplicación de productos orgánicos no influyó en rendimiento y calidad de frutos.

Palabras claves: mango “Manila”; producción orgánica; *Capnodium mangiferae*.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de mango es afectado por condiciones ambientales adversas, manejo agronómico y diversos problemas fitosanitarios. Martínez *et al.* (2007) clasifican al estado de Veracruz, México, en tres diferentes regiones productoras de mango: aptas (8.1 %), moderadamente aptas (83.5 %) y no aptas (8.1 %), para el cultivo de mango Manila. Las características geográficas y agroclimáticas propician el desarrollo de enfermedades fúngicas endémicas. En este sentido, la fumagina es la tercer enfermedad de importancia en el cultivo de mango, después de la antracnosis y la roña, es producida por el hongo del género *Capnodium* (Chávez *et al.*, 2001). El daño causado por *Capnodium* se ha

SUMMARY

Sooty mold *Capnodium mangiferae* (Cooke & Broome) is one of the most important mango diseases in Mexico, after anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) and mango scab (*Elsinoe mangiferae* Bitanc. & Jenkins), affecting the yield and appearance of fruits. The effectiveness of seven organic fungicides, one synthetic fungicide, bagging of fruits and the untreated control were evaluated to control sooty mold on leaves and fruit of mango ‘Manila’, in Veracruz, Mexico. Results showed that the bio fungicides Bio hcaz 3.5, Bio fyb 1.5, Fungicus ph 4 y Fungicus ph 8 provided 95 % of leaves in the categories of healthy and light (less than 5 % damage). Percentage of healthy fruits was 98 % for bagging, 82 % for Benomil, 80 % for Sunset 3, 78 % for Sulfocop 4 and Bio fyb 1.5. Bio fyb 1.5 showed good control of sooty mold in leaves and fruits. The application of these organic products did not have a negative effect in the yield and fruits quality.

Key words: “Manila” mango; organic production; *Capnodium mangiferae*.

reportado en México, Michoacán, Veracruz y Sinaloa. La fumagina se encuentra asociada a la presencia de insectos secretores de sustancias azucaradas que se depositan sobre la superficie de tallos, hojas y frutos, que favorecen el crecimiento del hongo (Tamayo, 2007), el cual forma una película de color negro en la superficie de los órganos e impide que los rayos solares lleguen a los tejidos, consecuentemente evita el funcionamiento normal de la planta ya que dificulta el proceso de fotosíntesis, inhibe el intercambio gaseoso y transpiración al ocluir los estomas, por lo que infestaciones severas de fumagina retardan el crecimiento, floración, reducen el potencial productivo de la planta y demerita la estética del fruto (Mata y Mosqueda, 1995).

El control de la fumagina se realiza convencionalmente mediante insumos químicos, cuya repercusión negativa abarca aspectos sociales y ambientales, lo que puede favorecer el desarrollo de resistencia de los patógenos a los productos químicos, por lo que se requiere la aplicación de productos en mayor cantidad y/o mayor toxicidad. La resistencia creada por el *Colletotrichum gloeosporioides* a los fungicidas Benomil y Tiabendazol ha permitido rebasar el umbral establecido para fungicidas benzimidazoles (20 ppm) (Gutiérrez *et al.*, 2003).

Por otra parte, las demandas sociales expresan su preocupación por el impacto de los plaguicidas en el ambiente y la salud humana. Por ello surge el manejo orgánico como alternativa en la producción de alimentos, libres de contaminantes químicos al implementar el uso de insumos naturales (Gómez *et al.*, 2005). Existen antecedentes del manejo de fumagina con productos orgánicos, principalmente en el cultivo de café, mediante microorganismos antagonistas (Gonzales *et al.*, 2007). Sin embargo en México pocos trabajos se han enfocado al control de este hongo. Por lo que la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el control de fumagina en hojas y frutos de mango “Manila” con diferentes alternativas orgánicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP, en Veracruz, México (18° 56' 13" LN, 96° 11' 38" LO), a 15 metros de altitud, en una huerta de mango “Manila” con una densidad de 156 árboles ha⁻¹ plantados en marco real (8 x 8 m), con 19 años de edad y altura promedio de 9.2 m. El clima es cálido subhúmedo, con temperatura media anual de 25 °C y 1400 mm de precipitación media anual.

Los fungicidas empleados en el experimento proceden de las empresas: Syngenta, Bravoag, Agroserou y BioAgroMex. Los productos fueron Sulfocop (Azufre 47.63 %, oxiclóruo de cobre 5.4 %), Garlic (Extracto de ajo 99 %), Bio Fyb (Ácido nordihidroguayarático 81.70 %, enzimas de origen vegetal 5.30 %), Sunset (Yodóforo potásico 2 %), Bio hcaz (Hidróxido de calcio 60 %, azufre 30 %),

Fungicus PH (Hidróxido de calcio, azufre y cobre 93.5 %) y Fungus CE (Extracto de *Artemisa capillares* 2 %, *Yucca schidigera* 2 %, *Matricaria* sp. 2 %, *Equisetum* sp. 2 %, *Acacia famesiona* 2 %, *Ocimum basilicum* 2 %, extracto combinado de *Origanum*, *Aloe vera*, *Cinnamomum* y *Pitecellobium* 5 %), el fungicida sintético (Benomil metil 1-(butilcarbamoil) bencimidazol-2-il carbamato 50%), el embolsado de frutos y un testigo. Los tratamientos evaluados fueron: 1. Sulfocop 4 L ha⁻¹, 2. Sulfocop 8 L ha⁻¹, 3. Garlic 3 L ha⁻¹, 4. Garlic 6 L ha⁻¹, 5. Bio fyb 1.5 L ha⁻¹, 6. Bio fyb 3 L ha⁻¹, 7. Fungicus ph 4 kg. ha⁻¹, 8. Fungicus ph 8 kg ha⁻¹, 9. Fungus ce 0.45 L ha⁻¹, 10. Fungus ce 0.9 L ha⁻¹, 11. Sunset 1,5 L ha⁻¹, 12. Sunset 3 L ha⁻¹, 13. Bio hcaz 3.5 kg ha⁻¹, 14. Bio hcaz 7 kg ha⁻¹, 15. Benomil 3 k. ha⁻¹, 16. Embolsado y 17. Testigo sin aplicar.

La aplicación de los productos en los árboles se realizó por aspersion con bombas de mochila, empleando escaleras para facilitar la aplicación en áreas de mayor altura, con un total de tres aplicaciones en cada tratamiento (11 de marzo, 28 de marzo y 12 de abril del 2008). El embolsado se realizó treinta días después del amarre del fruto con papel estraza N° 14 (Cabrera *et al.*, 1996). Se registraron la temperatura y la humedad relativa, en el sitio experimental. Las variables evaluadas fueron: severidad del daño en hojas y frutos, rendimiento; y para evaluar la calidad de frutos se consideraron: longitud, diámetro, peso y sólidos solubles totales. Para evaluar la severidad del daño en hojas, se colectaron cuatro brotes vegetativos por cada punto cardinal del dosel cada 15 días a partir del 2 de abril de 2008, con base al porcentaje de manchado de cada hoja en cada uno de los brotes se determinó la media para clasificarlo en un grado de daño (Tabla 1). Para determinar el porcentaje por grado de daño se utilizó la siguiente fórmula tomada de Ploper *et al.* (2006):

$$GD = \left[\frac{a}{n} \right] \times 100$$

Donde: GD = Grado de daño (%); a = N° de brotes con el mismo grado; n = total de brotes evaluados.

Tabla 1. Grado y severidad de daños causados por fumagina en hojas de mango “Manila”.

Grado	Severidad del daño (%)	Nivel de enfermedad
0	0	Sano
1	1 a 5	Daño ligero
2	6 a 20	Daño medio
3	21 a 50	Daño severo
4	>50	Daño muy severo

Para determinar la severidad del daño en frutos, se cosecharon treinta y dos frutos (ocho por cada punto cardinal del árbol) en madurez fisiológica y se determinó el grado de daño, siguiendo la metodología utilizada en hojas, con una escala con seis grados de severidad (Tabla 2). El porcentaje de daño se determinó con la siguiente fórmula:

$$GD = \left[\frac{b}{n} \right] \times 100$$

Donde GD = Grado de daño (%); b = N° de frutos con el mismo grado; n = total de frutos evaluados.

Para estimar el rendimiento se registró el peso total de los frutos por árbol (kg árbol⁻¹). Para evaluar la calidad de los frutos se consideraron cinco frutos al azar en la etapa de madurez fisiológica a los cuales se les midió: longitud, diámetro, peso y sólidos solubles totales. Además se llevó el registro de la temperatura y la humedad relativa en el sitio experimental.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se transformaron a través de ($\sqrt{x+1}$) y fueron analizados con el paquete de

“Diseños experimentales FAUANL” versión 2.5, bajo un diseño de bloques al azar con un total 16 brotes (fumagina en hojas y frutos) y 32 frutos (calidad) por árbol. Se consideró a cada árbol como unidad experimental. Se realizó un análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fumagina se manifestó durante el periodo de floración a cosecha del fruto, la temperatura mínima fue de 17.6 °C en enero y máxima de 36 °C en mayo, con una humedad relativa media mensual entre 85 % en enero y 77 % en mayo (Figura 1). Esta información coincide con lo indicado por Castellano y Fonseca (2000) quienes observaron la presencia de 17 patógenos incluido *Capnodium* sp. en hojas y frutos de mango cultivar Haden y Tommy Atkins en temperaturas promedio de 28 °C. Sin embargo, los datos de este trabajo difieren con los mismos autores al afirmar que el hongo se desarrolló bajo condiciones de humedad relativa menor al 70 %, inferior a los reportados en este estudio.

Tabla 2. Grado y severidad de daños causados por fumagina en frutos de mango “Manila”.

Grado	Porcentaje de área manchada (%)	Nivel de enfermedad
0	0	Sano
1	1 a 15	Daño muy ligero
2	16 a 30	Daño ligero
3	31 a 45	Daño medio
4	46 a 60	Daño severo
5	>60	Daño muy severo

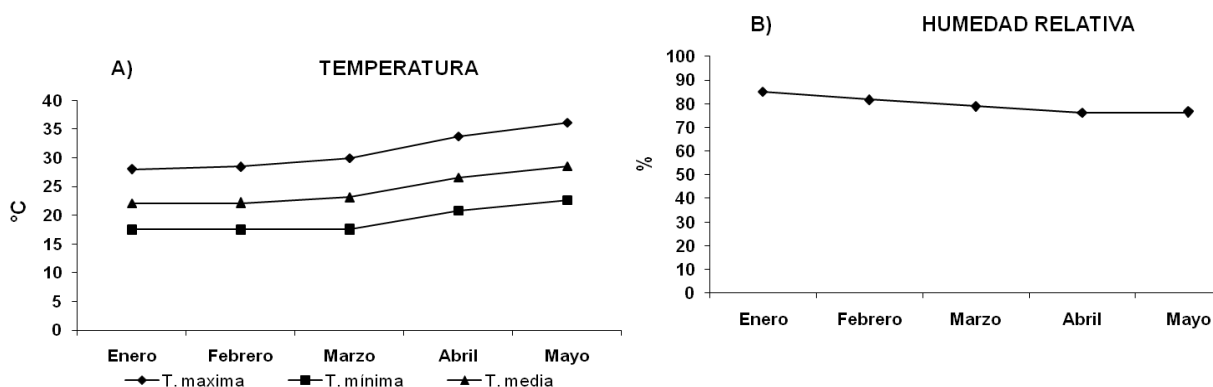


Figura 1. Temperatura (A) y Humedad relativa B) de enero a mayo de 2008 en el Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México.

Fumagina en hojas

En el primer muestreo (2 de abril) no hubo diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las escalas de daño (Figura 2). El testigo presentó 42 y 12 % de daño en las categorías medio y severo, respectivamente. No se observaron daños muy severos en las hojas (daños mayores al 50%). La mayoría de las hojas, de acuerdo con la escala, presentaron daño ligero (Figura 2B).

En el segundo muestreo (21 de abril), los daños se presentaron en tres de las cinco categorías de la escala. El tratamiento con fungicidas mantuvo alto porcentaje de hojas sanas, comparado con el testigo (Figura 2A). En la categoría de daño ligero, los resultados fueron similares a los encontrados en hojas sanas; esto indica que todos los productos aplicados lograron buen control de la enfermedad, ya que alrededor del 90 % de las hojas muestreadas estuvieron en las dos categorías anteriores. Con relación a daño medio, el testigo fue el más afectado al mostrar 73 % de hojas dañadas. No se presentaron daños severos y muy severos en hojas.

En el tercer muestreo (8 de mayo), el testigo presentó significativamente los mayores porcentajes de hojas con daño medio y severo, respecto a los demás tratamientos ($P = 0.05$) (Figura 4C, D). El efecto de los tratamientos con productos orgánicos fue similar al de benomil, el cual es recomendado específicamente para el control de fumagina. No se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con productos orgánicos. Los efectos

de los diferentes productos en el control de la fumagina se deben principalmente a la acción de sus componentes; por ejemplo, los biofungicidas Bio hcaz, Fungicus ph y Sulfocop, están elaborados a base de sales inorgánicas como calcio y cobre, por lo que actúan como fungicidas de contacto, con efectos tóxicos que inhibe la germinación de esporas mediante la liberación paulatina de iones de cobre, que a su vez desplaza otros elementos como H^+ , K^+ , Ca^+ y Mg^{++} , bloqueando el metabolismo celular del hongo (Cortes, 2008). Además modifican el pH de la superficie aplicada, por lo que reducen la susceptibilidad del hospedante (Zavaleta, 1999). Por otra parte, productos como el Garlic y Bio fyb tienen como ingrediente activo extractos de plantas que poseen metabolitos secundarios formados por una gran cantidad de compuestos orgánicos, como quinonas, taninos, flavonoides, fenoles, terpenos, aceites esenciales, alcaloides, lecitinas y polipéptidos que actúan como antimicrobianos (Cowan, 1999; Domingo y López-Brea, 2003), con acción repelente y/o tóxica, con los siguientes efectos: provocan la inhibición enzimática por oxidación de compuestos, interferencia en los procesos metabólicos esenciales, inhiben la biosíntesis de ácidos nucleicos, rompen la membrana por acción de compuestos lipofílicos, e incluso la inhibición competitiva por adhesión de proteínas microbianas a los polisacáridos receptores del hospedero causado por las lectinas y polipéptidos (Cowan, 1999; Hernández *et al.*, 2007; Mendoza *et al.*, 2007; Rodríguez, 2011)

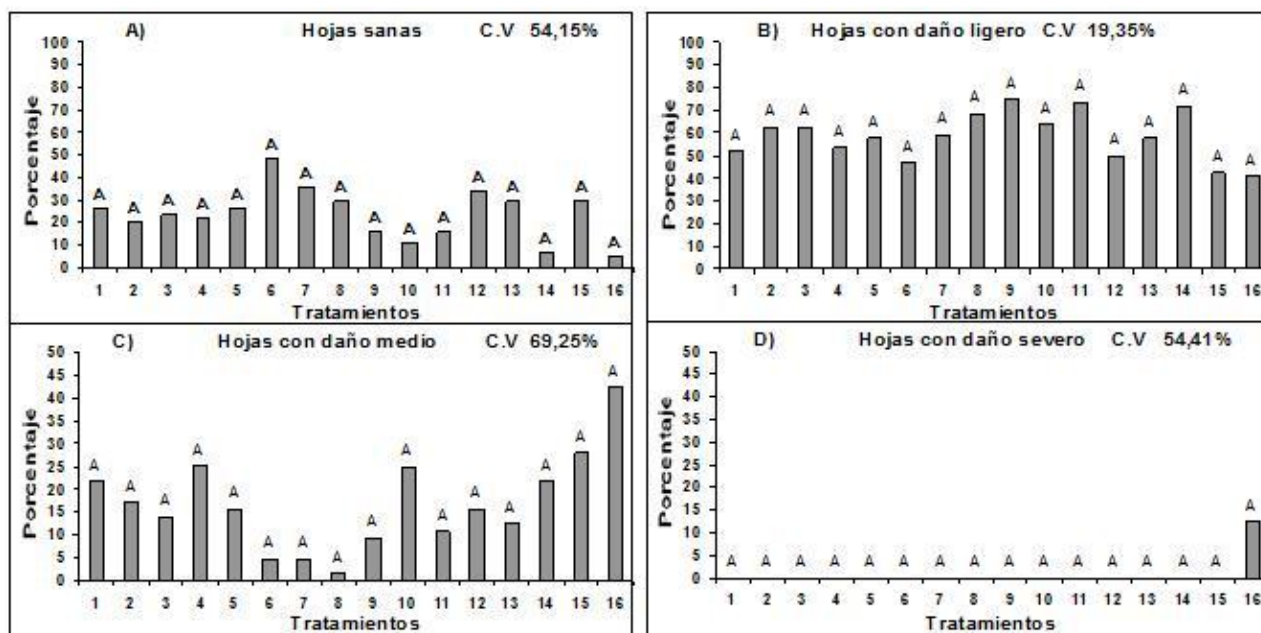


Figura 2. Hojas sanas (A), hojas con daño ligero (B), hojas con daño medio (C), y hojas con daño severo (D), con relación a la severidad de Fumagina en hojas de mango Manila correspondiente al monitoreo realizado el 2 de abril del 2008. Tratamientos: 1. Sulfocop 4 L ha⁻¹, 2. Sulfocop 8 L ha⁻¹, 3. Garlic 3 L ha⁻¹, 4. Garlic 6 L ha⁻¹, 5. Bio fyb 1.5 L ha⁻¹, 6. Bio fyb 3 L ha⁻¹, 7. Fungicus ph 4 kg. ha⁻¹, 8. Fungicus ph 8 kg. ha⁻¹, 9. Fungus ce 0.45 L ha⁻¹, 10. Fungus ce 0.9 L ha⁻¹, 11. Sunset 1.5 L ha⁻¹, 12. Sunset 3 L ha⁻¹, 13. Bio hcaz 3,5 kg. ha⁻¹, 14. Bio hcaz 7 kg. ha⁻¹, 15. Benomil 3 kg. ha⁻¹ y 16) Testigo. Barras con la misma letra dentro de cada grado de daño son estadísticamente iguales (Tukey, $P \leq 0.05$; C.V. = Coeficiente de variación).

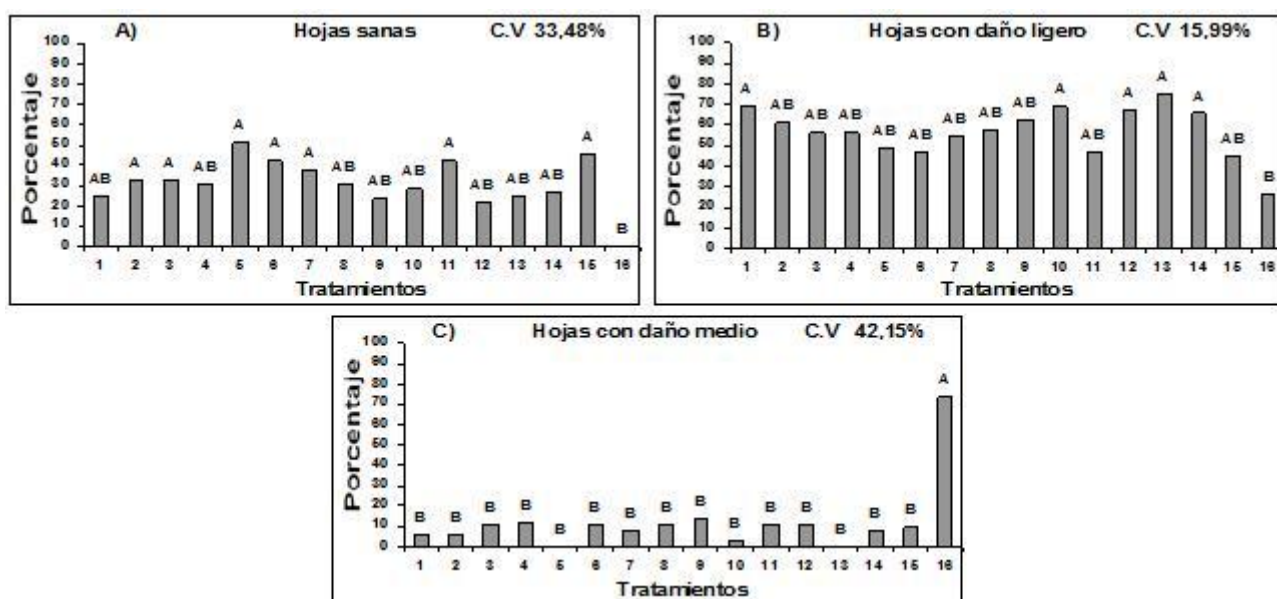


Figura 3. Hojas sanas (A), hojas con daño ligero (B) y hojas con daño medio (C) con relación a la severidad de Fumagina en hojas de mango Manila correspondiente al monitoreo realizado el 21 de abril del 2008. Tratamientos: 1. Sulfocop 4 L ha⁻¹, 2. Sulfocop 8 L ha⁻¹, 3. Garlic 3 L ha⁻¹, 4. Garlic 6 L ha⁻¹, 5. Bio fyb 1.5 L ha⁻¹, 6. Bio fyb 3 L ha⁻¹, 7. Fungicus ph 4 kg. ha⁻¹, 8. Fungicus ph 8 kg. ha⁻¹, 9. Fungus ce 0.45 L ha⁻¹, 10. Fungus ce 0.9 L ha⁻¹, 11. Sunset 1.5 L ha⁻¹, 12. Sunset 3 L ha⁻¹, 13. Bio hcaz 3,5 kg. ha⁻¹, 14. Bio hcaz 7 kg. ha⁻¹, 15. Benomil 3 kg. ha⁻¹ y 16) Testigo. Barras con la misma letra dentro de cada grado de daño son estadísticamente iguales (Tukey, P ≤ 0.05; C.V. = Coeficiente de variación).

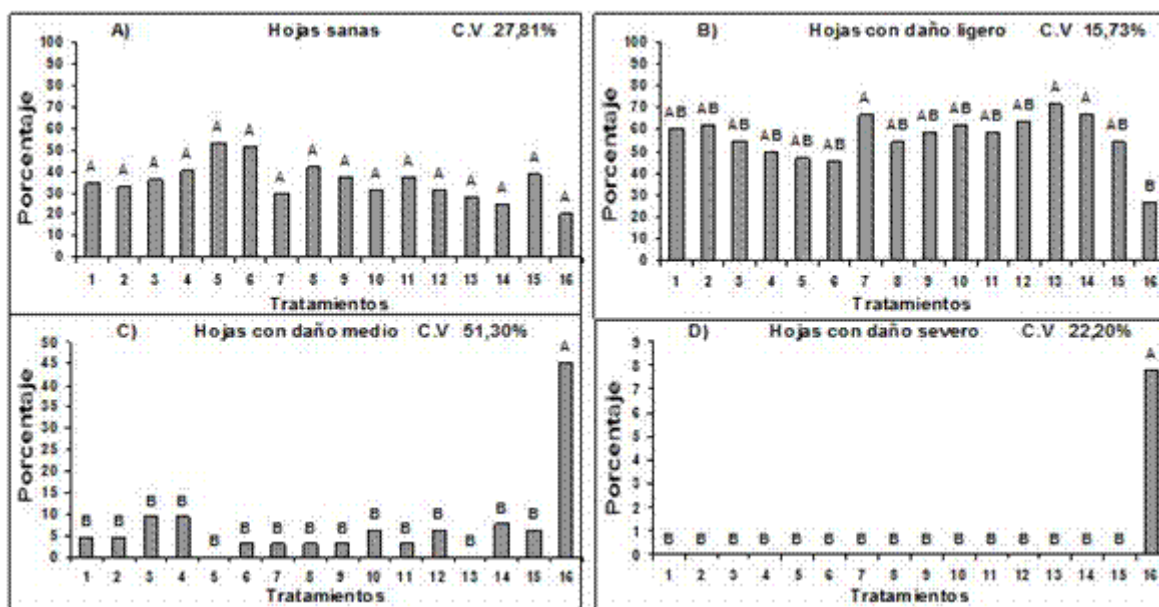


Figura 4. Hojas sanas (A), hojas con daño ligero (B), hojas con daño medio (C) y hojas con daño severo (D) con relación a la severidad de Fumagina en hojas de mango Manila correspondiente al monitoreo realizado el 8 de mayo del 2008. Tratamientos: 1. Sulfocop 4 L ha⁻¹, 2. Sulfocop 8 L ha⁻¹, 3. Garlic 3 L ha⁻¹, 4. Garlic 6 L ha⁻¹, 5. Bio fyb 1.5 L ha⁻¹, 6. Bio fyb 3 L ha⁻¹, 7. Fungicus ph 4 kg. ha⁻¹, 8. Fungicus ph 8 kg. ha⁻¹, 9. Fungus ce 0.45 L ha⁻¹, 10. Fungus ce 0.9 L ha⁻¹, 11. Sunset 1.5 L ha⁻¹, 12. Sunset 3 L ha⁻¹, 13. Bio hcaz 3,5 kg. ha⁻¹, 14. Bio hcaz 7 kg. ha⁻¹, 15. Benomil 3 kg. ha⁻¹ y 16) Testigo. Barras con la misma letra dentro de cada grado de daño son estadísticamente iguales (Tukey, P ≤ 0.05; C.V. = Coeficiente de variación).

Fumagina en frutos

Las observaciones realizadas de fumagina en frutos muestran que los tratamientos con mayor porcentaje de frutos sanos y estadísticamente iguales fueron: Sulfocop 4 (54 %), Sunset 3 (46 %), Fungus ce 0.9 (42 %), Bio heaz 3.5 (43 %) y el embolsado (84 %). Los tratamientos con Sulfocop 4, Bio fyb 1.5, Bio fyb 3, Fungicus ph 8, Fungus ce 0.9, Sunset 3, Benomil 3 y el Embolsado presentaron más del 70% de frutos sanos y con daños muy ligero. La relevancia de esta información radica en que estos frutos tuvieron como máximo un 15% de manchas sobre la superficie del epicarpio pueden ser comercializados en el mercado nacional (donde los estándares de calidad son menos rigurosos), si se considera que la fumagina demerita la estética del fruto pero no su composición interna, al someter los frutos al proceso de lavado, la superficie manchada del fruto disminuye, con lo que incrementa el porcentaje de frutos para la comercialización (PROSERCO 2007). Con base en lo anterior se podría incrementar el porcentaje de frutos a comercializar al 85 %, considerando los frutos con daño ligero. El porcentaje más bajo significativamente de daños muy ligeros se obtuvo en frutos con los tratamientos Bio fyb 1.5, Bio fyb 3, fungicus ph 4 y el embolsado, con valores inferiores de 16 %, sin encontrarse diferencias significativas en el resto de los tratamientos. El

embolsado resultó en 1.5 % de frutos con daño ligero, significativamente menor al tratamiento con Garlic 6 (Figura 5C). Los frutos del testigo presentaron el 70 % de daño en las categorías de daño ligero y medio (Figura 5C, D).

En este estudio se observó que la mayor efectividad en el control de fumagina en frutos se obtuvo con el embolsado. Diversos autores señalan que la sanidad de los frutos embolsados se atribuye a que la bolsa de papel actúa como una barrera física que evita el contacto con hongos causantes de enfermedades (Cabrera *et al.* 1996, Cabrera y Ortega, 2004), de la misma forma trabajos efectuados por Guzmán (2004) mostraron que el embolsado redujo el 100 % la presencia de fumagina en frutos. El efecto de los tratamientos con benomil y los productos orgánicos: Sunset 3, Sulfocop 4, Bio fyb 1.5 y Fungus ce 0.9, al igual que en hojas se atribuye que sus ingredientes activos impidieron hasta cierto punto la reproducción del hongo sobre el epicarpio del fruto. Los resultados son parcialmente semejantes a estudios realizados por Rebolledo *et al.* (2009) para el control de *Colletotrichum gloeosporioides* en el cual Sulfocop (azufre 47.6 %, oxiclورو de cobre 5.4 %), y Garlic (extracto de ajo al 99 %) mostraron eficacia en el control en frutos de mango “Manila”.

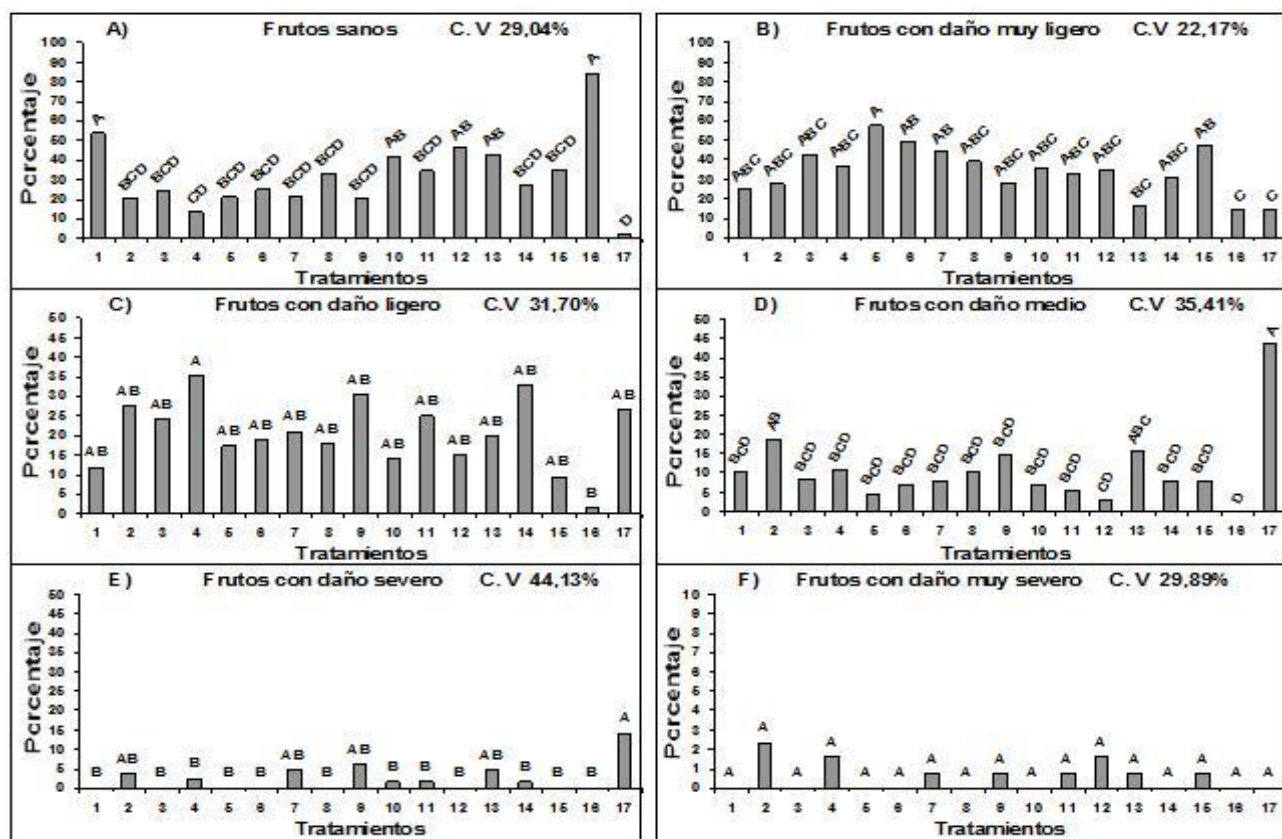


Figura 5. Frutos sanos (A), frutos con daño muy ligero (B), frutos con daño ligero (C), frutos con daño medio (D), frutos con daño severo (E) y frutos con daño muy severo (F) en mango Manila, en relación a la severidad de Antracnosis durante el estado de madurez fisiológica. Tratamientos: 1. Sulfocop 4 L ha⁻¹, 2. Sulfocop 8 L ha⁻¹, 3.

Garlic 3 L ha⁻¹, 4. Garlic 6 L ha⁻¹, 5. Bio fyb 1.5 L ha⁻¹, 6. Bio fyb 3 L ha⁻¹, 7. Fungicus ph 4 kg. ha⁻¹, 8. Fungicus ph 8 kg. ha⁻¹, 9. Fungus ce 0,45 L ha⁻¹, 10. Fungus ce 0.9 L ha⁻¹, 11. Sunset 1.5 L ha⁻¹, 12. Sunset 3 L ha⁻¹, 13. Bio hcaz 3.5 kg. ha⁻¹, 14. Bio hcaz 7 kg. ha⁻¹, 15. Benomil 3 kg. ha⁻¹, 16. Embolsado y 17. Testigo. Barras con la misma letra dentro de cada grado de daño son estadísticamente iguales, Tukey P ≤ 0.05; C.V. = Coeficiente de variación.

Rendimiento y calidad de frutos

El rendimiento no fue afectado por ninguno de los tratamientos, con valores promedio de 56.3 kg/árbol (8.8 ton ha⁻¹). Respecto a calidad, no se encontraron diferencias en el contenido de sólidos solubles totales (16-18 °Brix), peso de frutos (157-186 g) y longitud de frutos (10.1-11.1 cm); por lo que el control de fumagina en huertas de mango con productos orgánicos, presentan una valiosa oportunidad para lograr buenos rendimientos y con la misma calidad de frutos tratados con fungicidas químicos como el benomil, además presenta la ventaja que se evita el uso de contaminantes ambientales. Resultados similares fueron observados en papaya 'Maradol' (Baños *et al.*, 2004) y en frutos de mango (Bolívar *et al.*, 2009), al evaluar varios extractos vegetales, sin hallar efecto significativo en los parámetros de calidad.

CONCLUSIONES

El efecto de los tratamientos con los biofungicidas: Bio hcaz 3.5, Bio fyb 1.5, Fungicus ph 4 y Fungicus ph 8 fue significativamente igual al de Benomil, con el 95 % de hojas en las categorías sano y daños ligeros (daños inferiores al 5 %). El embolsado resultó en un 98 % de frutos sanos, seguidos del tratamiento con Benomil (80 %) y Sulfocop 4 y Bio fyb 1.5 (78 %). El tratamiento Bio fyb 1.5 mostró buen control de la fumagina en hojas y frutos. La aplicación de productos orgánicos no influyó en rendimiento, peso y sólidos solubles totales de frutos. Con base en lo anterior, es posible producir mango orgánico de buena calidad y con rendimientos similares a los obtenidos en los sistemas de producción de mango convencionales, sin causar deterioro al ambiente.

REFERENCIAS

Baños G., P. E., Zavaleta, M. E., Colinas L., T., Luna, R. I., Gutiérrez A., G. 2004. Control Biológico de *Colletotrichum gloeosporioides* [(Penz.) Penz. Y Sacc.] en Papaya Maradol Roja (*Carica papaya* L.) y Fisiología Postcosecha de Frutos Infectados. Revista Mexicana de Fitopatología. 22(1). 198-205.

Bolívar K., Sanabria M., E., Rodríguez D., Ulacio D., de Camacaro M, Cumana L. J., Crescente O. 2009. Calidad poscosecha en frutos de mango (*Mangifera indica* L.) inoculados con *Collectotrichum gloeosporioides* y tratados con extractos

vegetales. Revista UDO Agrícola. 9(1): 41-50.

Cabrera M., H., Ortega Z., D. A. 2004. Principales plagas del mango. In: Tecnología para la Producción Forzada de Mango Manila con Calidad Fitosanitaria en Veracruz. Memoria técnica Núm. 15. pp 13-31.

Cabrera M., H., Ortega Z., D. A., Del Angel P., A. L. 1996. Técnica de Embolsado para Obtener Mango Manila de Alta Calidad Sanitaria. Folleto Técnico Núm. 16. INIFAP.CIRGOC. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz, México. p.19.

Castellano G., Fonseca Y. 2000. Patógenos presentes en órganos aéreos de mango "Haden" y "Tommy Atkins" en el estado Zulia. FONAIAP divulga. Venezuela. N° 67, pp. 8-9.

Chávez C., J., Vega P., A., Tapia V., L.M., Miranda S., M. A. 2001. Mango su manejo y producción en el trópico seco de México. INIFAP. Libro Técnico Núm. 1. pp. 65-79.

Cortes R., J. 2008. Evaluación del efecto de extractos etanólicos de própolis sobre el control de *Alternaria solani* en cultivo ecológico de tomate (*Solanum lycopersicum*). Trabajo final de carrera. Escola Superior d' Agricultura de Barcelona.

Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 12 (4): 564-582.

Domingo, D., Lopez-Brea, M. 2003. Plantas con acción antimicrobiana. Revista Española de Quimioterapia. 16(4): 385-393.

Gómez C., M.A., Schwentesius R., R., Meraz, A., M. del R., Lobato G., A. J., Gómez. T., L. 2005. Agricultura, Apicultura y Ganadería Orgánicas de México-2005 Situación-retos-tendencias. Universidad Autónoma Chapingo. CIESTAAM. Chapingo, México. p. 68.

Gonzales V., M. E., Hernández R., A., Barrios A., L. M., Velázquez Del V., M. G.; Hernández L., A. N. 2007. Efecto antagónico de un producto biológico obtenido de *Burkholderia cepacia*

- Palleroni y Holmes contra *Capnodium* spp. en plántulas de café (*Coffea canephora* P.) crecidas *in vitro* e *in vivo*. *Revista Mexicana de Fitopatología* 25(2): 120-126.
- Gutiérrez A., J. G., Gutiérrez A., O., Nieto A., D., Téliz O., D., Zavaleta M., E., Delgadillo S., F., Vaquera H., H. 2003. Resistencia a Benomil y Tiabendazol en Aislamientos de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. y Sacc. obtenidos de Mango (*Mangifera indica* L.) en Cinco Regiones de México. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 21(3): 260-266.
- Guzman E., C. 2004. Effect of fruit bagging on sanitation and pigmentation of six mango cultivars. *Acta Horticulturae*. (ISHS). 645: 195-199. Hernández L., A. N., Bautista B., S., Velásquez del V., M. G. 2007. Prospectiva de extractos vegetales para controlar enfermedades postcosecha hortofrutícolas. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 30(2): 119-123.
- Martínez F., J. L., Tijerina C., L., Arteaga R., R., Vásquez P., M. A., Becerril-Román A. E. 2007. Determinación de zonas agroclimáticas para la producción de mango (*Mangifera indica* L. "Manila") en Veracruz, México. *Investigaciones Geográficas*. Boletín 63: 17-35.
- Mata B., I., Mosqueda, V. R. 1995. La Producción del Mango en México. UTEHA Noriega Editores. México. pp: 83-103.
- Mendoza C., B., Moreno, M. N., Weil, M. Elango, F. 2007. Evaluación del efecto de extractos vegetales sobre el crecimiento *in vitro* de *Phytophthora palmivora* y *Colletotrichum gloeosporioides*. (Penz.) Penz & Sacc. *Tierra Tropical*. 3(1): 81-89.
- Ploper L, D., Escobar, D., Ivanovich, A., Diaz, C. G., Sillon, M., Galvez, M. R., Frigidi, V., Ridaio, A. del C., Scandiani, M., Vicentin, R., Castro, A., Zapata, R. Rivadeneira, M. Saieg, L. 2006. Propuesta de protocolo para muestreo y evaluación de la roya asiática de la soja en Argentina. 3 Congreso de Soja del MERCOSUR. www.eeaoc.org.ar/roya/Protocolo%20Roya.pdf (Consultado: 4/08/2009).
- PROSERCO (Promotora de Servicios Comerciales del Estado de Campeche). 2007. Diagnóstico del sistema producto mango. Gobierno del Estado de Campeche, Campeche, México. p. 54.
- Rebolledo M., A., Del Angel P., A., Megchún G., J. V. 2009. Control de Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango "Manila" con productos orgánicos. In: Avances en la Investigación Agrícola, Pecuaria, Forestal y Acuícola en el Trópico Mexicano 2009. Libro científico No. 6. INIFAP; UV; CP; UACH, ITUG; ITBOCA. Veracruz, México. pp. 129-136.
- Rodriguez S., E. N. 2011. Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas. *Ra Ximhai*. 7 (1): 153-170.
- Tamayo M., P. J. 2007. Enfermedades del aguacate. *Politécnica*. 4: 51-70.
- Zavaleta M., E. 1999. Alternativas de manejos de enfermedades de las plantas. *Terra Latinoamericana*. 17(3): 201-207.

Submitted January 01, 2012– Accepted December 04, 2012

Revised received January 01, 2013