



AVANCES TÉCNICOS

236

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Febrero de 1997

EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE ASPERSIÓN PARA EL CONTROL DE LA MANCHA FOLIAR DE LOS CÍTRICOS

Germán Castro-Caycedo¹; Diógenes A. Villalba-Gault²

En Colombia, el área sembrada de cítricos es actualmente de 22.000 ha, de las cuales cerca de 10.000 están tecnificadas. Hasta el momento existen 7.200 ha plantadas en los Departamentos de Valle, Risaralda, Quindío y Caldas (1).

La mancha foliar de los cítricos causada por el hongo *Alternaria tenuissima* está ocasionando severas defoliaciones y en consecuencia, cuantiosas pérdidas en producción y calidad, principalmente en cultivos de tangelo Mineola. Cenicafé, ha encontrado, como una de las herramientas de manejo de la enfermedad, el uso de los fungicidas protectores a base de mancozeb y cobre (2). Actualmente, la enfermedad se ha venido controlando con poco éxito, debido al desconocimiento de la epidemiología, a la ausencia de información sobre

tecnología de aplicación y sobre equipos de aspersión apropiados.

Cuando se realiza una aspersión de fungicidas, en cualquier cultivo, se debe tener en cuenta el cubrimiento o sea, el número de gotas/cm² considerado adecuado para obtener una eficacia biológica, que oscila entre 50 y 70 gotas/cm². También es importante en una aplicación lograr una buena distribución del producto en la mayoría de las hojas, para lo cual las gotas deben ser pequeñas, con un tamaño entre 100 y 200 micras (6).

En la actualidad se están utilizando para el control de la enfermedad equipos de aspersión semiestacionarios con bajas presiones de salida, boquillas de alto flujo y lanzas que no son adecuadas, por tener las boquillas muy juntas con discos diferentes y que aplican de 10 a 12 L/árbol; en

consecuencia, producen gotas grandes, deficientes cubrimiento y penetración, lo que ocasiona derrame del producto e incrementa los costos debido a :

- Pérdida del producto
- Mayor gasto de agua
- Mayor movilización y cansancio del operario
- Baja eficiencia de los productos
- Contaminación ambiental

Con base en lo anterior se planteó este trabajo, con el fin de disminuir los volúmenes de aplicación por árbol y por consiguiente, por hectárea; incrementar los cubrimientos, disminuir el tamaño de gota y aumentar la penetración de los productos aplicados dentro de la planta, para con ello, aumentar la eficacia biológica de los fungicidas aplicados para el control de la enfermedad. Los resultados que se presentan a continuación son producto de un trabajo de investigación que se adelantó conjuntamente por el Centro Nacional de Investigaciones de Café -CENICAFÉ-, en colaboración con la Asociación Nacional de Productores y Comercializadores de Cítricos -ASOCÍTRICOS-.

^{1/} Adaptación del trabajo de tesis presentado a la Universidad de Nariño, Pasto, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

* Becario de Asocítricos.

** Investigador Científico II. Entomología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en dos cultivos de tangelo Mineola de 5 y 8 años de edad, sembrados a las distancias de 8 x 10 m y 8 x 8 m, en los departamentos de Caldas y Risaralda, respectivamente. El objetivo fue evaluar el cubrimiento (No. de gotas/cm²), tamaño de gota (VMD)* y distribución de la aplicación en el árbol, con dos equipos de aspersión motorizados de espalda y uno semiestacionario.

El tiempo de aplicación por árbol con los tres equipos fue de 50 y 80 seg en los cultivos de 5 y 8 años respectivamente, y la velocidad de aplicación de 0,4 m/seg.

Se utilizó el sistema de aspersión de media cara asperjada por árbol, por pasada, con lo cual se logra un adecuado cubrimiento, facilidad en las labores de aplicación y se reduce la pérdida por exceso de producto asperjado (Figura 1).

Para las aplicaciones se utilizaron tres equipos de aspersión, cuyas condiciones de funcionamiento para obtener buenos resultados en las aplicaciones fueron las siguientes:

* VMD= Diámetro Medio Volumétrico en micras.

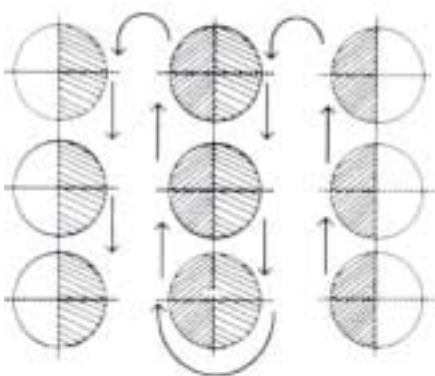


Figura 1. Sistema de aplicación que asperja media cara del árbol por pasada.

Motorizado de espalda con ventilador (Solo Port 423): Este equipo posee dos boquillas plásticas de color rojo y negro, cada una con cuatro posiciones. Para las aplicaciones se seleccionó la boquilla roja en la posición 1 (520 ml/min) para el cultivo de 5 años y posición 2 (660 ml/min) para el cultivo de 8 años. Al tubo de salida del aire se le acopló la tobera de alcance largo y se trabajó a máxima aceleración. Además, al equipo se le adaptó una bomba centrífuga, con la cual se logra un flujo de boquilla uniforme, agitación del líquido en el tanque de agroquímico, cubrimiento y tamaño de gota uniforme y mayor alcance horizontal y vertical (Figuras 2 y 3).

Motorizado de espalda con bomba de presión (Maruyama MS-055S): A este equipo se le adaptó una lanza con dos salidas separadas 20 cm entre discos, que produce una salida del líquido sin producir traslape, boquillas con discos D-35 (1.580 ml/min), el regulador de presión localizado en "alta presión" y el equipo operado a máxima aceleración (Figura 4).

Semiestacionario motorizado (Maruyama MS-253): Se utilizó la misma lanza y las boquillas del equipo anterior, con 200 m de manguera y una presión de trabajo de 20 kg/cm² (Figura 5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Volumen de aplicación por planta. El equipo Solo Port 423 fue el que menor volumen de líquido utilizó, con 433 y 800 ml/planta, en los cultivos de cinco y ocho años de edad respectivamente. El equipo Maruyama MS-055S utilizó 1.317 y 2.107 ml/planta

y el equipo Maruyama MS-253, 1.367 y 2.186 ml/planta, en las dos edades del cultivo.

Cubrimiento (No. gotas/cm²), promedio por árbol. En la Tabla 1 se observa cómo con el equipo Solo Port 423 se logró el mayor cubrimiento. Se puede observar que todos los equipos presentaron un cubrimiento superior a 50-70 gotas/cm², con los cuales se obtiene una eficacia biológica en la aplicación de fungicidas (4). Se puede apreciar también que con el equipo Solo Port 423 se gastó el menor volumen de líquido por planta y se presentó el mayor cubrimiento.

Cubrimiento en la posición externa e interna de los árboles. Los mayores cubrimientos se obtuvieron en la posición externa de los árboles con los tres equipos de aspersión y en las dos edades del cultivo. Sin embargo, por el sistema de funcionamiento del equipo Solo Port 423, se obtuvo un mayor cubrimiento en la posición interna de los árboles en comparación con los otros dos equipos (Tabla 2). Este resultado indica que el equipo proporciona una mayor penetración del producto aplicado en el árbol.

Cubrimiento por la haz y el envés de las hojas. Los mayores cubrimientos se presentaron por la haz con los tres equipos de aspersión y en los dos cultivos de diferentes edades. Es importante resaltar que el equipo motorizado de espalda con ventilador tiene la ventaja de agitar las hojas, razón por la cual se logran buenos cubrimientos por el envés, como se puede observar en la Tabla 3.

Tamaño de gota. Los menores tamaños de gota (VMD) se obtuvieron con el equipo Solo Port 423 y oscilaron entre 81 y 84 μ . Con el equipo Maruyama MS-055S el tamaño osci-



Figura 2. Equipo de aspersión motorizado de espalda con ventilador Solo Port 423



Figura 3. Bomba centrífuga adaptada al equipo Solo Port 423



Figura 4. Equipo de aspersión motorizado de espalda con bomba de presión Maruyama MS-055S. (Detalle) Lanza de doble salida, adaptada a los equipos Maruyama MS-055S y Maruyama MS-253.

Figura 5. Equipo de aspersión semiestacionario motorizado Maruyama MS-253.



ló entre 161 y 181 μ y con el equipo Maruyama MS-253 entre 180 y 190 μ .

La mejor distribución de la aplicación en los árboles fue obtenida con el equipo Solo Port 423, debido a que produjo el mayor y más uniforme cubrimiento en todas las partes de los árboles.

CONCLUSIONES

1. Con los equipos de aspersión Solo Port 423, Maruyama MS-055S y Maruyama MS-253, se obtuvo un cubrimiento superior a 70 gotas/cm², el cual es adecuado para obtener una eficacia biológica de las aplicaciones.
2. El mejor cubrimiento, tamaño de gota, penetración y distribución se obtuvo con el equipo Solo Port 423.
3. Con el equipo Solo port 423, se pueden realizar aplicaciones utilizando bajos volúmenes por planta (hasta 1 L/planta).
4. El equipo Solo Port 423 se debe utilizar con bomba centrífuga y boquilla roja en la posición 2.
5. El equipo Maruyama MS-055S se debe utilizar con una lanza de doble salida, separada 20 cm entre boquillas, con discos D-35 y el selector de presiones localizado en "alta presión".
6. El equipo Maruyama MS-253, se debe utilizar con lanza y discos similares al equipo anterior y a una presión de 20 kg/cm²

TABLA 1. Promedio de cubrimiento obtenido con distintos equipos utilizados para el control de alternaria en plantaciones de cítricos, de dos edades del cultivo.

EQUIPO	No. gotas/cm ²	
	EDAD (años)	
	5	8
Solo Port 423	190 a*	337 a
Maruyama MS-253	114 b	200 b
Maruyama MS-055S	92 b	168 b

* Promedios seguidos de letras diferentes presentan diferencia estadística significativa (Tukey 5%).

TABLA 2. Promedio de cubrimiento con diferentes equipos de aspersión, de las posiciones externa e interna de los árboles, en plantaciones de cítricos de dos edades de cultivo.

EQUIPO	EDAD (años)	No. gotas/cm ²	
		Externa	Interna
		Solo Port 423	5
Maruyama MS-055S	5	122 a	52 b
Maruyama MS-253	5	153 a	76 b
Solo Port 423	8	503 a	171 b
Maruyama MS-055S	8	229 a	107 b
Maruyama MS-253	8	260 a	140 b

* Promedios seguidos con diferente letra presentan diferencia estadística significativa (Tukey 5%).

TABLA 3. Promedio del cubrimiento con diferentes equipos (haz y envés de las hojas) en plantaciones de cítricos de dos edades de cultivo.

EQUIPO	EDAD (años)	No. gotas/cm ²	
		Haz	Envés
		Solo Port 423	5
Maruyama MS-055S	5	171 a	14 b
Maruyama MS-253	5	208 a	22 b
Solo Port 423	8	381 a	292 b
Maruyama MS-055S	8	322 a	13 b
Maruyama MS-253	8	382 a	17 b

* Promedios seguidos con letras diferentes presentan diferencia estadística significativa (Tukey 5%).

El uso de nombres comerciales de insumos agropecuarios en esta publicación tiene como propósito facilitar la identificación y no constituye en modo alguno su promoción.

LITERATURA CITADA

1. BECERRA, O. L. Avances del desarrollo citrícola en Colombia. Sexto Plan Quinquenal de Diversificación 1989 - 1994. Agricultura Tropical 27(2): 41-50. 1990.
2. CASTRO C., B. L.; LEGUIZAMÓN C., J ; LÓPEZ R., J. A. La mancha foliar de los cítricos. Chinchiná, Cenicafe, 1993. 8 p. (Avances Técnicos Cenicafe No. 198).
3. HEWITT, L.; PÉREZ, H. La técnica de aplicación de agroquímicos: su teoría y su práctica. Bogotá, s.e., 1975. 64 p.
4. MATTHEWS G., A. Métodos para la aplicación de pesticidas. México, Ed. Continental, 1979. 335 p.
5. SÁNCHEZ L., A. Informe de consultoría a los citricultores de la zona cafetera colombiana. Pereira, Agnet Agricultural Consulting, 1993. 18p. (Mimeografiado).
6. VILLALBA G., D. Técnicas de aplicación de plaguicidas en el cultivo del café. In: Taller sobre roya del café (*H. vastatrix* Berk y Br). Manizales, Cenicafe, 1982. 20p.
7. VILLALBA G., D. Calibración de Aspersoras Manuales de Espalda. Chinchiná Cenicafe, 1993. 16p. (Boletín de Extensión No. 75).

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.

Cenicafe

Centro Nacional de Investigaciones de Café

"Pedro Uribe Mejía"

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

Edición: Héctor Fabio Ospina O.
Fotografía: Diógenes Villalba G.
Gonzalo Hoyos S.
Diagramación: Ángela C. Miranda C.