

Manejo de Fungicidas

Luis Fernando Gil Vallejo*

Con la aparición de la roya del cafeto, se ha incrementado en la zona cafetera colombiana el uso y manejo de fungicidas; actividades hasta el momento poco conocidas y practicadas por los caficultores. Para un manejo correcto y seguro de este tipo de agroquímicos es necesario el conocimiento de sus principios activos, cuales son los más eficaces para el control de determinada enfermedad, dosis correcta y los peligros de su utilización.

1. FUNGICIDAS (5, 6, 8)

1.1. Definición

Son todos los componentes químicos utilizados para el control de enfermedades de las plantas, causadas por hongos.

Las condiciones que se exigen a un buen fungicida son:

- Ser letal al patógeno en bajas concentraciones pero no al hospedante.
- Su principio tóxico debe ser suministrado rápidamente al patógeno.
- Debe poseer buena adherencia, tenacidad y persistencia.
- Ser compatible con insecticidas, microelementos y adyuvantes.
- Ser estable durante el almacenamiento y preparación.
- Ser de fácil aplicación.
- Ser económico.

1.2. Clasificación

A- De acuerdo con sus principios químicos

- Orgánicos
- Inorgánicos
- Antibióticos

B- Dependiendo de la época y método de aplicación en relación con la etapa de desarrollo del patógeno.

- Protectores o residuales
- Erradicantes o de contacto
- Curativos o terapéuticos.

1.3. Formulaciones

Las formas comunes de presentación de fungicidas y su concentración de ingrediente activo son:

- Polvos secos: de 5 a 10% de ingrediente activo
- Granulados: menos de 15% de ingrediente activo
- Polvos mojables: frecuentemente del 50% pero algunos tienen concentración más alta.
- Concentrados emulsionables: usualmente hasta 25%.
- Suspensión concentrada: variable, usualmente entre 30 a 50%.

* Auxiliar de la Sección de Fitopatología. Centro Nacional de Investigaciones de Café. CENICAFE. Chinchiná, Caldas.

2. COMPATIBILIDAD

Se define como la capacidad de dos o más productos para ser utilizados en mezcla buscando disminuir costos de aplicación, para un control simultáneo en plagas o enfermedades o para corrección de deficiencias minerales (5).

Esta mezcla de productos muchas veces ocasiona reacciones entre los químicos, presentando incompatibilidad que puede ser:

- a) Física
- b) Química
- c) Fitotóxica

Es de resaltar que, productos siendo compatibles física y químicamente al ser mezclados pueden causar toxicidad.

3. PREPARACION DE MEZCLAS (1, 2, 12)

Uno de los principales problemas durante la aplicación de agroquímicos, es la obstrucción de las boquillas, debido a la deficiente preparación de la mezcla y al tamaño de partículas.

3.1. Preparación de mezclas fungicidas

3.1.1. Polvos Mojables

A- Con un rodillo de madera o un trozo de guadua, triture bien el fungicida.

B- Premezcla:

- Divida el producto a utilizar en cuatro partes iguales.
- En un recipiente plástico limpio deposite medio litro de agua.
- Agregue una de las medidas del producto y disuélvalo bien con una espátula o agitador, repita el proceso con las tres medidas restantes, hasta formar una pasta o suspensión homogénea sin grumos.

C- Mezcla Final:

- Adicione lentamente a la pasta la cantidad total de agua a utilizar y agite la mezcla continuamente hasta la inyección.

3.1.2. Concentrados emulsionables

- En un recipiente plástico limpio deposite un litro de agua.
- Agregue la cantidad total de producto a utilizar y agite con una espátula o trozo de guadua.
- Agregue la cantidad total de agua a utilizar y agite continuamente hasta la inyección.

3.1.3. Polvos mojables en mezcla con concentrados emulsionables

- Repita el proceso recomendado para los polvos mojables, hasta formar la pasta y agregue un litro de agua.
- En otro recipiente plástico haga la suspensión del concentrado emulsionable en un litro de agua.
- Agregue lentamente la suspensión del concentrado emulsionable en la del polvo mojable y agite continuamente.

- Adicione la cantidad total de agua y mantenga en agitación la mezcla hasta la inyección.

3.2. Recomendaciones

- Seleccione el fungicida recomendado por la Federación Nacional de Cafeteros.
- Utilice agua limpia.
- No diluya el fungicida en cantidades de agua mayores a las recomendadas.
- Prepare sólo la mezcla a utilizar inmediatamente.
- Agite las mezclas constantemente hasta la inyección.
- No mezcle más de tres agroquímicos.
- No mezcle polvos mojables entre sí.
- No mezcle concentrados emulsionables entre sí.

4. TOXICIDAD

En general todos los agroquímicos son tóxicos. Estos pueden penetrar al cuerpo por tres vías:

- Ingestión
- Inhalación
- Contacto directo

Tabla 1. Clasificación de los agroquímicos según su toxicidad (4, 11)

Categoría	DL * 50 Aguda oral (mg/kg)	DL 50 aguda dérmica (mg/kg) 24 h. de contacto	CL ** 50 Aguda/inhalación (ppm en vol.) 1 h. de exposición
1 Altamente tóxico	Menor de 50	Menor de 200	Menor de 2.000
2 Medianamente tóxico	50 a 500	200 a 2.000	200 a 2.000
3 Poco tóxico	Mayor de 500	Mayor de 2.000	Mayor de 2.000

* DL50: Dosis letal 1/2

** CL50: Concentración letal media.

5. GUIAS DE SEGURIDAD EN LA APLICACION DE FUNGICIDAS (10)

5.1. Antes de aplicación

- a) Conozca el producto. Lea su etiqueta.
- b) Revise y calibre el equipo.
- c) Colóquese el equipo de protección.
- d) Evite inhalación de polvos o salpicaduras al hacer la mezcla.
- e) Prepare sólo el producto necesario.
- f) Revise su programa de aspersión.

5.2. Durante la aplicación

- a) Use el equipo de protección adecuado.
- b) No permita niños u otras personas extrañas en el lote.
- c) Utilice la dosis correcta.

- d) Evite contaminaciones por contacto, inhalación.
- e) No limpie mangueras o boquillas con la boca.
- f) No deje productos abandonados en el campo.
- g) Tome adecuados períodos de descanso.
- h) No consuma alimento ni fume.

5.3. Después de la aplicación

- a) Destruya los envases vacíos.
- b) No deje residuos fungicidas en el equipo ni en el campo.
- c) No permita entrar a personas o animales a la zona tratada.
- d) Lleve un registro de operaciones.
- e) Bañese con abundante agua y jabón.
- f) No vierta residuos de los productos en fuentes de agua.

5.4. Equipo de protección

- a) Sombrero
- b) Careta con respirador limpio
- c) Gafas de protección
- d) Guantes
- e) Botas
- f) Overol

6. RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL QUÍMICO DE LA ROYA DEL CAFETO (9).

Para el control de la roya del café en Colombia, es necesario disponer de respuestas adecuadas a una serie de interrogantes que se plantean y entre los cuales se destacan los siguientes:

- ¿Cual fungicida aplicar?
- ¿Cuanto aplicar por café?
- ¿Con qué volumen de agua?
- ¿En qué época y con qué frecuencia aplicar?

Con base en los trabajos de investigación adelantados por la Sección de Fitopatología de CENICAFE, se presentan las respuestas a estos interrogantes:

6.1. Fungicidas

6.1.1. Tratamiento generalizado: Cuando sea necesario tratar un lote o todos los lotes de café de una finca, se recomienda la utilización del fungicida cúprico - Oxidloruro de Cobre. La Federación ha contratado la formulación de un oxidloruro de cobre que reúne las especificaciones técnicas del ICONTEC y viene formulado como polvo mojable al 50%.

6.1.2. Tratamiento por focos: En los lotes donde por primera vez sea detectada la roya, constituyéndose de esa manera en un foco de diseminación para el resto de la finca, se recomienda el empleo de fungicidas sistémicos, en mezcla con oxidloruro de cobre. Con base en los trabajos de investigación en control químico, se recomiendan los fungicidas sistémicos Tilt 25 C.E. y Bayletón 25 C.E.

6.2. Dosis

6.2.1. Tratamiento generalizado: Se sugiere como nivel mínimo, un depósito de 30 miligramos de cobre metálico por metro cuadrado de área foliar. Las dosis de fungicida a base de cobre para conseguir estos depósitos en diferentes edades y densidades de siembra, se presentan en la tabla N° 2.

6.2.2. Tratamiento por focos: Se recomienda utilizar la dosis de oxidloruro de cobre 50% polvo mojable reco-

mendada por edad del cultivo y 4 centímetros cúbicos de Bayletón 25 C.E. por litro de agua. En caso de emplear el Tilt 25 C.E., utilizar 3 centímetros cúbicos de este producto por litro de agua.

6.3 Volúmenes de aplicación

Como no se requiere un completo cubrimiento sino una aplicación uniforme, los volúmenes de líquido requeridos están en relación al área foliar de las plantas a asperjar.

Tabla 2. Dosis de oxiclورو de cobre del 50% P.M. para cafetales de diferentes edades y densidades de siembra por hectárea, aplicada con boquilla de baja descarga.

Edad del cultivo (años)	Area foliar (M ²)	Volumen de mezcla fungicida (cc/cafeto)	N° Plantas var.-Caturra (hectárea)	Oxicloruro de cobre 50% PM	
				gramos /litro *	Kg/Ha.
Menores de 1	1.1	15	10.000	3.7	0,555
	1.1	15	5.000	3.7	0,277
	1.1	15	2.500	3.7	0,139
De 1 a 2	4.2	25	10.000	8.4	2,1
	4.2	25	5.000	8.4	1,05
	4.2	25	2.500	8.4	0,525
Mayores de 2	10	50	10.000	10	5
	10	50	5.000	10	2,5
	10	50	2.500	10	1,25

* Los cálculos de fungicida cúprico se hicieron con base en 25 miligramos de cobre por m² de área foliar.

En la tabla 2 se observan los volúmenes de mezcla requeridos según la edad del cultivo y su respectiva área foliar.

Estos volúmenes de aplicación por cafeto se utilizan tanto para tratamientos generalizados como para tratamientos por focos.

6.4 Epocas y frecuencias (13,14)

La Subgerencia General Técnica recomendó para 1987, 5 aspersiones distribuidas así:

Cada dos meses a partir de la segunda quincena de marzo y finalizando las aspersiones en noviembre (Marzo, Mayo, Julio, Septiembre y Noviembre).

En las zonas donde la cosecha principal es a mitad de año, cinco aspersiones, dos en el primer semestre, una a finales de febrero y otra a finales de abril y tres en el segundo semestre, una mensual iniciándose a mediados del mes de septiembre.

6.5 Persistencia de fungicidas cúpricos con y son adherente

En general, los depósitos de cobre tienden a disminuir por efecto de la lluvia, siendo esta disminución más mar-

cada cuando la lluvia ocurre una hora después de la aspersión. No se ha encontrado que la adición de adherente aumente la persistencia de los depósitos de cobre en la hoja.

6.6. Información sobre oxicloruro de cobre, bayletón y Tilt

6.6.1 Oxicloruro de cobre (7)

- Formulación: Polvo mojable
- Clasificación: Fungicida protectante
- Nombre genérico: Oxicloruro de cobre
- Nombre químico: Cloruro trihidróxido dicúprico
- Fórmula: $3\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuCl}_2$
- Concentración: 50% (Cobre metálico)
- Toxicidad: Categoría III

6.6.2 Bayletón (7)

- Formulación: Concentrado emulsionable
- Clasificación: Fungicida sistémico
- Nombre genérico: Triadimefon
- Nombre químico: 1-(4-clorofenoxi)-3,3-dimetil-1(1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanona.
- Fórmula: $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{ClN}_3\text{O}_2$
- Concentración: 25% I.A.
- Toxicidad: Categoría - II.

6.6.3 Tilt (3)

- Formulación: Concentrado emulsionable
- Clasificación: Fungicida sistémico
- Nombre genérico: Propiconazol
- Nombre químico: 1-(2-(2,4-Diclorofenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-yl-metil)-1H-1,2,4-triazol.
- Concentración: 25% ingrediente activo.
- Toxicidad: Categoría II.

BIBLIOGRAFIA

1. CARDENAS M., R. Guía para mezclas de insecticidas y fungicidas. Chinchiná. Federacafé, 1974. 4 p. (Avances Técnicos Cenicafe, N° 32).
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Recomendaciones básicas sobre el manejo de agroquímicos. Transcripción del contenido de la cinta magnetofónica correspondiente a este mismo tema. CIAT. s.f. 24 p.
3. CIBA-GEIGY. Product specific part. I. In: CIBA-GEIGY Colombiana S.A. Información técnica. Resultados de Tilt en café. Bogotá, Ciba-Geigy, 1983. p.v.
4. COLINAGRO. Prevención a las intoxicaciones. Bogotá. Colinagro. s.f. 2 p (Información técnica sobre fumigación).

5. CRUZ FILHO, J. da; CHAVES M., G. Antibióticos, fungicidas e nematocidas empregados no controle de doenças das plantas. Vicosá, M.G., Brasil. Universidade Federal de Vicosá, 1979. 257 p.
6. FUNGICIDAS Y NEMATOCIDAS. In: Fundación Shell. Productos químicos agrícolas. Precauciones en su uso y manejo. Venezuela. Fundación Shell, 1966. pp. 34-42 (Servicio Shell para el agricultor Serie A N° 26)
7. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO-ICA. Información sobre Bayletón, Plantvax y Oxiclóruro de Cobre. Bogotá, ICA. 1983. 4p (octubre 13 de 1983) (Fotocopia).
8. KIMATI, H. Fungicidas. In: Galli, f. Manual de Fitopatología. Volumen I. Principios e conceitos. 2ª ed. Sao Paulo. Brasil. Editora Agronómica CERES LTDA. 1978. pp. 325-373.
9. LEGUIZAMON C., J.E.; SIERRA S., C.A.; CADENA G., G. Recomendaciones para el control químico de la roya del café. Chinchiná. Federacafé 1979. 4p. (Avances Técnicos Cenicafé, N° 93).
10. MATTHEWS, G.A. Pesticide application methods. Londres. Longman Group Limited. 1984. 336 p.
11. RUSSI L., R.; RINCON M., H. Información toxicológica. Generalidades. In: Russi L., R.; Rincón M., H. Toxicología y terapia de las intoxicaciones con plaguicidas. Bogotá. Sociedad Colombiana de Profesionales en Agroquímicos SOPAQ. s.f. pp. 7-12.
12. VALENZUELA S., G. Acciones por desarrollar una vez que se ha verificado la presencia de la roya del café en una plantación. Bogotá. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1983. 4p (Circular EXT-COM-050 de noviembre 22 de 1983)
13. _____. Control de la roya del café. 1985. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1985. 4p. (Circular EXT-COM-010 de febrero 19 de 1985).
14. _____. Calendario de control de roya del café segundo semestre de 1985. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1985. (Circular EXT-COM-043 de agosto 16 de 1985).