

Efecto de Benlate y Cupravit sobre el Combate de la Moniliasis y Mancha de Agua del Cacao

Carlos Meza Sanoja*

ABSTRACT

The fungicides Benlate at the rates of 250, 500 and 750 grams per hectare and Cupravit at the rate of 2.500 grams per hectare were compared under field conditions for the control of "moniliasis" and water spot in cacao.

There was a significant difference between the rates and intervals of application of Benlate. This could be due to the high incidence of *Mecis-torrrhinus tripterus* F.

There were significant differences in the control of water spot with the fungicide Cupravit and the intermediate rate of Benlate.

In accordance with the results of this study, it can be assumed that the fungicide Benlate did not have systemic properties.

The total production of fruit was greater with the fungicide Benlate and it had a tendency to increase when greater concentrations of the fungi-

* Ingeniero Agrónomo, M. S., Jefe de la Cátedra de Fitopatología, Departamento Fitosanitario, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela.

cide were used. In the plants treated with Cupravit there was a notable reduction in the number of fruits formed in comparison with the plants treated with Benlate.

The number of fruits formed was greater at three weeks than at two weeks.

Based on field observations, there is a higher incidence of moniliasis in plants that receive more light.

INTRODUCCION

La Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, inició en 1969 un programa de investigación sobre el combate de la "moniliasis" y de la "mancha de agua" del cacao.

Según las estimaciones de Meza y otros² las pérdidas en las cosechas de cacao al Sur del Lago de Maracaibo, son entre 40 a 50 por ciento, lo cual representa un volumen de pérdida del producto del orden de las 60 toneladas, equivalente a unos Bs. 200.000.00 anualmente. Debido al fomento del cultivo en esa zona, puede estar para 1975 en el orden de las 600 toneladas, equivalente a unos 2.000.000.00 de bolívares, pues se espera un incremento de la producción hasta diez veces la actual.

Las pérdidas causadas por la "mancha de agua", son, por su valor económico, de escasa importancia en comparación a las causadas por *Monilia*, en consecuencia, la inclusión de la enfermedad en el programa general de estudio de enfermedades del cacao tiene un interés estrictamente científico.

Las aspersiones con fungicidas, especialmente con Cupravit, reducen notablemente la infección por *Monilia*³. Los mismos autores, sin embargo, observaron que las aspersiones con fungicidas no controlaron la mancha de agua.

Recientemente el fungicida Benlate ha sido utilizado con resultados muy promisorios para el combate de varias enfermedades en diferentes cultivos^{1 2 3 7 8 11 12}.

Este fungicida de acción sistemática⁵ ofrece grandes perspectivas para el control químico de enfermedades, como las del cacao, pues por sus características se evitará el lavado ocasionado por las lluvias continuas, que son comunes a las condiciones ecológicas en que se desarrolla usualmente este cultivo, como sucede con otros fungicidas que no tienen estas propiedades.

En el presente ensayo se estudian comparativamente el "Benlate" y el "Cupravit" en aspersiones foliares en el combate de la "moniliasis" y la "mancha de agua".

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la finca "Las Animas", a orillas del Río Escalante, Estado Zulia (71°45' Long. E y 9°15' Lat. N (aproximadamente).

La plantación estuvo constituida por árboles jóvenes del cacao tipo porcelana, sembrados a 4 por 4 metros de distancia en cuadro.

Los fungicidas y dosis fueron las siguientes: Cupravit (Oxicloruro de cobre) 2,5 kilogramos por hectárea y Benlate (Metil-1-butilcarbamil-2-benzimidazole carbonato) a las dosis siguientes: 0,25; 0,50 y 0,75 kilogramos por hectárea respectivamente, mezclados en agua en una proporción equivalente a 400 litros por hectárea, a las que se adicionó un adherente (Citowett) en la proporción de 0,06 por ciento.

Se adoptó un diseño experimental de parcelas divididas con tres repeticiones. En las parcelas principales se estudiaron los intervalos de aplicación y en las parcelas secundarias se estudió el efecto de los fungicidas. Cada parcela secundaria estuvo constituida por un grupo de 4 árboles sembrados en cuadro, separadas entre sí por 2 hileras de árboles que funcionaron como borduras. De esa forma hubo una separación efectiva entre parcelas de 8 metros. La superficie de la parcela bajo estudio, fue de 64 m² y el área total del ensayo fue de 1.316 m². Las aspersiones se efectuaron sobre todo el grupo de cuatro plantas, con una máquina de espalda a motor marca Fontan. Antes del inicio de las aspersiones se hizo una poda sanitaria de los árboles, que consistió en la remoción de ramas muertas y mazorcas enfermas. Las aspersiones se iniciaron el 25 de noviembre de 1970 y finalizaron el 18 de mayo de 1971. El inicio de las aspersiones coincidió con el período de mayor floración. El total de aspersiones fue de 13, distribuidas de la manera siguiente: 8 bisemanales y 5 trisemanales. Durante el período de duración del ensayo, se llevó un registro de mazorcas sanas y enfermas de "moniliasis" y de "mancha de agua" en las 4 plantas de cada parcela.

A partir de la segunda semana de marzo se observó en la plantación la Chinche del cacao *Mecistorrhinus tripterus* F. El insecto fue más abundante en las plantas de algunas parcelas tratadas con Benlate, a la dosis mayor e intermedia.

Los árboles de bucare (*Erythrina* spp) que sirvieron de sombrío a las plantas de cacao, presentaron poca regularidad en el distanciamiento, y esto produjo como consecuencia una desuniformidad de distribución de la luz en la plantación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del experimento se presentan en los cuadros 1 y 2. En base al análisis estadístico los tratamientos pueden dividirse en dos catego-

rias de mazorcas infectadas por *Monilia* (cuadro 1). Benlate a la menor dosis de aplicación que tiene en promedio 11,4 por ciento de mazorcas enfermas. El fungicida Cupravit y la dosis intermedia de Benlate forman dos grupos promediales que tienen 13,85 y 15,90 por ciento de infección por *Monilia*, respectivamente, y en la segunda categoría, la dosis mayor del fungicida Benlate que tuvo en promedio 25,91 por ciento de infección.

A dos semanas los tratamientos correspondientes a las dosis menor y mayor del fungicida Benlate y la del fungicida Cupravit, no fueron estadísticamente significativos entre sí, pero en comparación a la dosis intermedia del Benlate sí hubo diferencias significativas.

A tres semanas de intervalo de aplicación, las dosis menor e intermedia de Benlate y la de Cupravit no fueron entre sí estadísticamente significativas pero en comparación a la dosis mayor de Benlate usada sí hubo diferencias significativas.

Los intervalos de aplicación no fueron estadísticamente significativos para el fungicida Cupravit, ni para la menor dosis aplicada del fungicida Benlate, pero sí las hubo para las dosis mayor e intermedia de Benlate.

En reacción a "mancha de agua", los datos proporcionados por el análisis estadístico permite agrupar los fungicidas en dos grupos promediales de mazorcas enfermas (Cuadro 1). El fungicida Cupravit y la dosis menor del fungicida Benlate forman un grupo, que tiene en promedio 3,57 por ciento de mazorcas enfermas y la dosis mayor e intermedia de Benlate, forman otro grupo que tiene 7,49 por ciento de mazorcas infectadas.

CUADRO 1.— Efecto de los fungicidas sobre moniliasis y mancha de agua a dos intervalos de aplicación.

Tratamientos ²	Porcentaje de mazorcas enfermas ¹					
	Moniliasis			Mancha de agua		
	Semanas			Semanas		
	2	3	Promedio	2	3	Promedio
Benlate 250 grs/ha.	8,40 a ²	14,40 a	11,40	3,11 a	4,49 a	3,80
Benlate 500 grs/ha.	36,82 abc	15,00 b	25,91	4,57 b	9,41 abc	6,99
Benlate 750 grs/ha.	9,60 b	22,20 abc	15,90	8,56 abc	7,41 b	7,98
Cupravit 2.500 grs/ha.	16,30 c	11,40 c	13,85	1,63 c	5,03 c	3,33

1 Análisis de X²

2 Los resultados de dos tratamientos seguidos por una misma letra indica diferencia estadísticamente significativa (compárese verticalmente).

A dos semanas de intervalo de aplicación el fungicida Benlate a la dosis menor e intermedia y el fungicida Cupravit, fueron estadísticamente significativos en comparación a la dosis mayor de Benlate, mientras que a tres semanas de intervalo el fungicida Benlate a la dosis intermedia no fue significativo con el resto de los tratamientos. Los intervalos de aplicación fueron estadísticamente significativos para el fungicida Cupravit y para el fungicida Benlate, a la dosis intermedia, pero no así para el resto de los tratamientos.

La cantidad de mazorcas producidas presenta notables diferencias y aparenta estar relacionada con los fungicidas y dosis de los mismos (Cuadro 2). En las plantas tratadas con Cupravit hubo una clara reducción de mazorcas, mientras que con el fungicida Benlate se observó una clara tendencia a aumentar la producción a las mayores concentraciones de este fungicida. La razón que explica el aparente efecto estimulante de Benlate sobre la producción es desconocida. Desrosiers y otros⁴ y Naundorf¹⁰ reportaron, por el contrario, un efecto nocivo de algunos fungicidas a base de cobre en la fructificación del cacao. Sin embargo, Meza y otros⁹ no observaron estos efectos y sugirieron que causas fisiológicas y/o ecológicas pueden actuar favoreciendo u obstaculizando el efecto nocivo de los fungicidas cúpricos en las fases de floración y fructificación.

El rápido desarrollo de la "moniliasis" que se observó en las plantas tratadas con la dosis mayor e intermedia de Benlate, pudo ser debido a un fuerte ataque de la chinche *Mecistorrhinus tripterus* F. en las plantas de algunas parcelas tratadas a las concentraciones anteriormente señaladas. Este mismo motivo pudo haber provocado las diferencias que se observaron entre los fungicidas, entre las dosis de los mismos y entre los intervalos de aplicación, tanto para la "moniliasis" como para la "mancha de agua". Franco⁶ reportó este insecto como el principal vector de la *Monilia royeri* Cif y Par.

La abundancia de moniliasis en las plantas tratadas con Benlate a las mayores concentraciones, hace presumir que este fungicida tuvo una escasa actividad sistemática en las plantas de cacao o que hubo una inadecuada concentración en los tejidos de las mazorcas, que permitió un mayor crecimiento del patógeno. En plantas anuales de rápido crecimiento se ha observado una inmediata translocación del producto desde las raíces hacia los diferentes tejidos de la planta^{1 2 7 12}. En aspersiones foliares, por lo contrario, no se ha detectado un movimiento del producto hacia los otros órganos de la planta en cantidades que sean fungitóxicas^{3 8 11 13}.

El número de mazorcas sanas fue mayor a tres semanas que a dos semanas (Cuadro N° 2). Esta diferencia puede estar relacionada al efecto rupturante del chorro de aspersión sobre las flores, lo cual trajo como consecuencia un mayor desprendimiento de las mismas a dos semanas de intervalo por ser más frecuente el número de aplicaciones que se efectuaron.

El desarrollo de la "moniliasis" ocurrió en mayor proporción en las plantas que recibían mayor luminosidad. Inversamente, la inhibición de la enfermedad fue más acentuada y el desarrollo de la misma aparentemente más lento en los lugares con luz difusa predominante. Un desplazamiento del *Mecistorrhinus* hacia el ambiente más luminoso o una temperatura más alta, como consecuencia del menor sombrió que favoreció el curso de la enfermedad, pudieron causar la diferencia entre el mejor desarrollo y la inhibición de la "moniliasis".

CUADRO 2.— Mazorcas sanas y enfermas por moniliasis y mancha de agua en plantas tratadas con 2 fungicidas a 2 intervalos de aplicación.

Tratamientos	Mazorcas sanas		Mazorcas enfermas				Total de Mazorcas
	Semanas		Moniliasis		Mancha de agua		
			Semanas		Semanas		
	2	3	2	3	2	3	
Benlate 250 grs/ha.	285	325	27	58	10	18	723
Benlate 500 grs/ha	218	321	137	64	17	40	797
Benlate 750 grs/ha.	382	427	45	135	40	45	1.074
Cupravit 2.500 grs/ha.	151	218	30	30	3	15	447
	1.036	1.291	239	287	70	118	3.041

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos con la presente investigación pueden darse las recomendaciones siguientes:

- 1.— Realizar investigaciones adicionales hasta comprobar la efectividad del fungicida Benlate sobre el combate de moniliasis.
- 2.— Determinar la mejor dosis de este fungicida sobre el combate de *Monilia*.
- 3.— Estudiar el efecto de Benlate aplicando a las raíces sobre el combate de moniliasis y la aplicabilidad del método.
- 4.— Determinar el aparente efecto estimulante de Benlate sobre la producción de mazorcas.
- 5.— Determinar con una metodología apropiada si el fungicida Benlate aplicado al follaje puede translocarse hasta las mazorcas.

RESUMEN

Los fungicidas Benlate a las dosis siguientes: 250, 500 y 750 gramos por hectárea, y Cupravit a 2.500 gramos por hectárea, se compararon entre sí, bajo condiciones de campo en el combate de "moniliasis" y "mancha de agua" del cacao.

Entre las dosis e intervalos de aplicación de Benlate hubo diferencias estadísticamente significativas y esto pudo ser debido a una alta incidencia de *Mecistorrhinus tripterus* F.

Para "mancha de agua" hubo diferencias significativas para el fungicida Cupravit y para la dosis intermedia de Benlate.

De acuerdo a los resultados se puede inferir que el fungicida Benlate no tuvo propiedades sistemáticas.

La producción total de mazorcas fue mayor con el fungicida Benlate y hay una tendencia de aumento de la misma, a las mayores concentraciones usadas. En las plantas tratadas con Cupravit se observó una notable reducción en el número de mazorcas, en comparación a las tratadas con Benlate.

El número de mazorcas fue mayor a 3 semanas que a 2 semanas.

En base a observaciones de campo, el desarrollo de moniliasis ocurre en mayor proporción en plantas que reciben más luminosidad.

LITERATURA CITADA

- 1 — AL-BELDAWI, A. S. and J. A. Pinckard. Control of *Rhizoctonia solani* on cotton seedlings by means of Benomyl. Plant Disease Reporter.
- 2 — BIENH, W. L. and A. E. Dimond. Reduction of tomato fusarium wilt symptoms by Benomyl and correlation with a bioassay of fungitoxicant in Benomyl-treated plants. Plant Disease Reporter 54, 1: 12-14. 1970.
- 3 — CIMANOWSKI, Jan, Anna Martternak and D. F. Millikan. Effectiveness of Benomyl for controlling apple powdery mildew and cherry leaf spot in Poland. Plant Disease Reporter. 54, 1: 81-83. 1970.
- 4 — DESROSIERS, Russell y Jaime Díaz M. Efecto de diversos fungicidas en el Control de la Monilia. Turrialba 7 (4): 95-99. 1957.
- 5 — DUPONT. Benlate for experimental testing. Information Bulletin. 24 pp. 1969.
- 6 — FRANCO, Tamara H. Transmisión de la moniliasis del cacao por el *Mecistorrhinus tripterus* F. Séptima Conferencia Interamericana de Cacao. Palmira, Colombia. (Julio 1958).
- 7 — JACOBSON, B. J. and P. H. Williams. Control of cabbage clubroot using Benomyl fungicide. Plant Disease Reporter. 54, 6: 456-461. 1970.
- 8 — MCDONNEL, P. F. Control of Nectria decay of apple fruits by Benomyl. Plant Disease Reporter. 54, 1: 83-85. 1970.
- 9 — MEZA S., Carlos R. y Valmore León. Control Químico de la moniliasis y mancha de agua del cacao. 19 pp. 1971. (Sin publicarse).

- 10 — NAUNDORF, G. Influencia de algunos fungicidas sobre fecundación y fructificación en el cacao. Cacao en Colombia. 1: 71-82, 1952.
- 11 — NETZER, D. and Irene Dishon. Effect of mode of application of Benomyl on control of *Sclerotinia sclerotiorum* on muskmelon. Plant Disease Reporter. 54, 10: 909-912. 1970.
- 12 — SHANMUGANATHAN N., and R.N. Bopearatchy. Uptake of Benomyl by tea plants and its effectiveness against stem canker (*Phomopsis theae*) Plant Disease Reporter. 55, 11: 1021-1025. 1971.
- 13 — THANASSOULOPOULOS, C. C., G. N. Giannopolitis and G. T. Kitsos. Control of *Fusarium* wilt of tomato and watermelon with benomyl. Plant Disease Reporter. 54, 7: 561-564. 1970.