

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL COMBATE DE *Mycena citricolor* y *Cercospora coffeicola* EN CAFE¹

Gregorio Leandro y Carlos A. Soto*

ABSTRACT

Fungicide evaluation for control of *Mycena citricolor* and *Cercospora coffeicola* in coffee. Several fungicides were tested in San Juan Sur, Turrialba, 900 meters above sea level, for the control of *Mycena citricolor* (Berk & Curt) and *Cercospora coffeicola* (Berk & Curt) in coffee. Rainfall was 1539 mm during the eight-month test period. The products tested, some of which have been reported as effective against coffee rust, were: captafol, chrothalenil, pyracarbolid, triadimefon, copper oxychloride, lead arsenate and the following manufactures' mixtures: cafetafol plus copper hydroxide and zinc sulphate; chlorothamil plus copper hydroxide; cuprous oxide plus manganese sulphate and zinc sulphate; maneb plus zineb and copper oxychloride; tetracupric plus tricalcic sulphate.

In the control of *Mycena citricolor*, treatments resulting in lesser lesions with gemmae and lesser gemmae per leaf were lead arsenate and triadimefon. *Cercospora coffeicola* infection was moderate, yet significant differences among treatments were found, best products being pyracarbolid plus copper oxychloride, triadimefon plus cuprous oxide and the alternating mixtures, cuprous oxide plus manganese sulphate and maneb plus zineb, copper oxychloride, tetracupric and tricalcic sulphate.

INTRODUCCION

La roya del cafeto, causada por el hongo *Hemileia vastatrix* L., es la enfermedad más importante de este cultivo; durante largo tiempo estuvo restringida a Asia y Africa pero en 1970 se encontró en Brasil y en 1976 en Nicaragua. Debido al peligro que significa para Costa Rica la aparición de este patógeno, el Departamento de Fitopatología del MAG inició pruebas con los productos

químicos que se ha informado son eficientes en el combate de la roya, con el fin de medir su efecto sobre otras enfermedades presentes aquí y para que, en el eventual caso de que la roya llegue al país, se pueda disponer de información para un combate conjunto de las principales enfermedades.

La enfermedad conocida como ojo de gallo del café causada por el hongo (*Mycena citricolor*) Berk, puede causar grandes pérdidas si no se la controla, debido a que produce una gran defoliación y la caída del fruto. Estudios previos (4) indican que esta enfermedad se puede combatir con arseniato de plomo, arseniato de hierro y bisditiocarbonato de metilarsina. Sin embargo, el combate de ojo de gallo con arseniato de plomo y otros productos similares presenta el problema de

¹ Recibido para su publicación el 7 de setiembre de 1979.

* Investigadores, Departamento de Fitopatología, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.

los residuos que eventualmente pueden dejar en la cosecha (8).

La chasparria (*Cercospora coffeicola*) es la enfermedad del café más corriente en Costa Rica. Se ve favorecida por factores nutricionales adversos a la planta, y por el manejo de la sombra, pudiendo causar graves pérdidas si estos factores son alterados, debido a la defoliación y caída de frutos, que produce. Su control se efectúa con sales de cobre (9).

La roya del cafeto tradicionalmente se ha combatido con fungicidas cúpricos; sin embargo recientemente han salido productos nuevos que también proporcionan combate satisfactorio, como piracarbolid, triadimetón, clorotalonil y captafol (2, 5, 6, 7).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en San Juan sur de Turrialba, a 900 m de altura. Durante el desarrollo del ensayo, que fue de abril a noviembre de 1978, la precipitación fue de 1539 mm y los promedios de las temperaturas máximas y mínimas de 27,3 C y 18,6 C, respectivamente.

Se evaluaron los siguientes productos: 1) Difolatán (80% captafol; 3,6 g/l); 2) Zincofol (50% captafol, 12,5% hidróxido de cobre, 6% sulfato de zinc; 3,6 g/l); 3) Daconil (75% clorotalonil; 1,8 g/l); 4) Dacobre (30% clorotalonil; 43% hidróxido de cobre; 1,8 g/l); 5) Sicarol (15% piracarbolid, 4 ml/l); 6) Sicarol (15% piracarbolid, 3 ml/l) más Cobox (84% oxiclورو de cobre; 3 g/l); 7) Bayleton (25% triadimefón; 3 g/l); 8) Bayletón (25% triadimefón; 1 g/l) más Cobox (84% oxiclورو de cobre; 2 g/l); 9) Cobre Sandoz Mz (56% óxido cuproso, 1% sulfato de manganeso, 1% sulfato de zinc; 2,4 g/l); 10) Cobre Sandoz Mz. (56% óxido cuproso, 1% sulfato de manganeso, 1% sulfato de zinc; 2,4 g/l) alternando con Trimiltox forte (20% maneb y zineb, 21% oxiclورو de cobre, sulfato tetracúprico y tricálcico; 3,9 g/l); 11) Cobox (84% oxiclورو de cobre; 3,9 g/l); 12) Arseniato de Plomo (93% arseniato de plomo 3,7 g/l). Además se incluyó una parcela testigo, que fue el tratamiento número 13.

Como coadyuvante se usó una mezcla de

almidón de yuca (0,6 g/l); marasperce (0,2 g/l), y peps (0,8 ml/l). Con el triadimefón se usó, por recomendación de sus fabricantes, la siguiente mezcla: almidón de yuca (0,6 g/l), Marasperce (0,2 g/l), aceite agrícola (20 ml/l) y Triton CS-7 (0,3 ml/l).

Los tratamientos se aplicaron con una bomba manual de alto galonaje. Se hicieron 4 aplicaciones: el 20 de abril, el 22 de mayo, 21 de junio y el 20 de julio de 1978. El diseño empleado fue un bloque al azar con cinco repeticiones y trece tratamientos. La parcela consistió de tres hileras de ocho plantas cada una, en una plantación con sombra mal manejada.

Para evaluar el efecto de los tratamientos sobre *M. citricolor* se contó el número de lesiones en diez hojas, el número de gemas o cabecitas por lesión y el número de lesiones con gemas o cabecitas en diez hojas; estas hojas se tomaron al azar.

Las evaluaciones se hicieron el 19 de junio, 18 de julio, 23 de agosto, 26 de setiembre, 25 de octubre y 23 de noviembre de 1978. El 1 de agosto se hizo una evaluación del porcentaje de grano afectado por *C. coffeicola*; para esto se tomaron 100 frutos al azar por planta, en seis plantas.

RESULTADOS

En cuanto al número de lesiones de *M. citricolor* en diez hojas, se puede ver en el Cuadro 1 que únicamente en la cuarta, quinta y sexta evaluación se presentaron diferencias significativas entre el testigo y alguno de los tratamientos

En el Cuadro 2 se presenta el número de lesiones de *M. citricolor* con gemas por 10 hojas. Los tratamientos que destacaron Arseniato de Plomo, Triadimefón y Triadimefón más oxiclورو de cobre. El efecto de los tratamientos sobre el número de gemas en diez hojas se presenta en el Cuadro 3; los mejores tratamientos son nuevamente el Arseniato de Plomo, Triadimefón y Triadimefón más oxiclورو de cobre. El efecto sobre porcentaje de grano afectado por *C. coffeicola* se encuentra en el número 4; los mejores tratamientos fueron Triadimefón más oxiclورو de cobre, Piracarbolid más oxiclورو de cobre, y Cobre Sandoz alternando con Trimiltox forte.

Cuadro 1. Número de lesiones de *Mycena citricolor* en 10 hojas.

Tratamiento	Evaluaciones					
	Junio 19	Julio 18	Agost. 22	Set. 26	Oct. 25	Nov. 22
1	3,0 ^{ab*}	33,0 ^a	30,2 ^a	25,6 ^a	32,8 ^{abcd}	33,6 ^b
2	32,4 ^{ab}	31,4 ^a	35,4 ^a	38,6 ^{ab}	42,6 ^{bcde}	22,6 ^a
3	37,0 ^b	29,6 ^a	38,8 ^a	31,6 ^{ab}	34,6 ^{abcde}	37,8 ^{bc}
4	24,6 ^{ab}	31,5 ^a	32,2 ^a	29,8 ^a	45,2 ^{cde}	40,2 ^{bc}
5	34,8 ^{ab}	30,8 ^a	35,4 ^a	33,0 ^{ab}	44,6 ^{cde}	29,8 ^{ab}
6	30,2 ^{ab}	32,2 ^a	32,2 ^a	37,0 ^{ab}	37,2 ^{abcde}	30,4 ^{ab}
7	33,6 ^{ab}	38,0 ^a	35,4 ^a	26,4 ^a	28,4 ^{abc}	30,2 ^{ab}
8	33,2 ^{ab}	36,5 ^a	39,4 ^a	32,8 ^{ab}	21,6 ^a	33,4 ^{ab}
9	30,8 ^{ab}	31,0 ^a	44,6 ^a	39,4 ^{ab}	36,4 ^{abcde}	30,6 ^{ab}
10	22,8 ^a	28,0 ^a	36,0 ^a	32,6 ^{ab}	46,4 ^{de}	31,5 ^{ab}
11	31,6 ^{ab}	30,0 ^a	33,2 ^a	39,8 ^{ab}	34,6 ^{abcde}	38,0 ^{bc}
12	29,0 ^{ab}	30,8 ^a	39,8 ^a	24,6 ^a	25,6 ^{ab}	22,0 ^a
13	26,2 ^{ab}	26,2 ^a	45,8 ^a	48,0 ^b	51,2 ^e	49,4 ^c

* Tratamientos con letras en común en una misma columna son estadísticamente iguales ($P \leq 0,01$).

Cuadro 2. Número de lesiones de *Mycena citricolor* con gemas o cabecitas por 10 hojas.

Tratamiento	Evaluaciones					
	Junio 19	Julio 18	Agost. 22	Set. 26	Oct. 25	Nov. 23
1	2,0 ^{ab*}	4,8 ^{ab}	5,2 ^{abcd}	8,2 ^{bc}	12,4 ^{bcd}	10,0 ^{bc}
2	4,8 ^{bcd}	5,0 ^{ab}	6,6 ^{bcd}	9,2 ^{bc}	14,8 ^{bcd}	9,6 ^{bc}
3	2,8 ^{abc}	4,6 ^{ab}	4,2 ^{abc}	11,4 ^{bc}	12,2 ^{bcd}	11,0 ^{bc}
4	6,2 ^{cd}	5,8 ^b	7,2 ^{bcd}	9,6 ^{bc}	16,2 ^{cd}	10,2 ^{bc}
5	3,2 ^{abc}	4,0 ^{ab}	6,2 ^{bcd}	7,6 ^{bc}	13,8 ^{bcd}	10,4 ^{bc}
6	5,0 ^{bcd}	6,0 ^b	3,0 ^{ab}	10,0 ^{bc}	14,4 ^{bcd}	10,4 ^{bc}
7	1,6 ^{ab}	2,2 ^{ab}	2,2 ^{ab}	3,6 ^{ab}	9,6 ^b	7,0 ^{ab}
8	3,0 ^{abc}	4,6 ^{ab}	3,0 ^{ab}	6,8 ^{abc}	11,0 ^{bc}	12,2 ^{bcd}
9	5,4 ^{bcd}	5,4 ^{ab}	9,6 ^{de}	9,8 ^{bc}	15,2 ^{bcd}	11,4 ^{bcd}
10	5,0 ^{bcd}	6,2 ^b	8,8 ^{cde}	11,4 ^{cd}	16,4 ^{cd}	12,2 ^{bcd}
11	5,0 ^{bcd}	6,6 ^b	5,4 ^{abcd}	9,0 ^{bc}	14,0 ^{bcd}	13,5 ^{cd}
12	0,6 ^a	1,2 ^a	0,6 ^a	1,2 ^a	2,2 ^a	3,5 ^a
13	7,4 ^d	13,2 ^c	12,2 ^c	17,0 ^d	17,8 ^d	17,0 ^d

* Tratamientos con letras en común en una misma columna son estadísticamente iguales ($P \leq 0,01$).

Cuadro 3. Número de gemas de *Mycena citricolor* en 10 hojas.

Tratamiento	Evaluaciones					
	Junio 19	Julio 18	Agost. 22	Set. 26	Oct. 25	Nov. 22
1	4,2 ^{ab*}	13,0 ^a	11,2 ^{ab}	23,4 ^{ab}	37,0 ^b	22,0 ^{ab}
2	22,4 ^{de}	15,0 ^a	19,2 ^{abc}	38,6 ^{bc}	43,2 ^b	28,2 ^{abc}
3	10,4 ^{abc}	14,2 ^a	9,8 ^{ab}	25,0 ^{ab}	45,8 ^b	34,8 ^{bc}
4	20,8 ^{cde}	15,0 ^a	21,6 ^{abc}	37,4 ^{bc}	52,6 ^b	32,4 ^{abc}
5	7,4 ^{abc}	17,4 ^a	19,0 ^{abc}	20,8 ^{ab}	41,4 ^b	27,4 ^{abc}
6	13,4 ^{abcd}	17,6 ^a	6,8 ^{ab}	26,0 ^{ab}	48,8 ^b	32,6 ^{abc}
7	4,4 ^{ab}	6,0 ^a	5,4 ^a	13,8 ^{ab}	28,6 ^b	21,4 ^{ab}
8	14,4 ^{bcde}	15,0 ^a	7,6 ^{ab}	18,6 ^{ab}	34,8 ^b	32,4 ^{abc}
9	18,8 ^{cde}	17,0 ^a	35,0 ^{cd}	31,0 ^{bc}	40,2 ^b	38,4 ^{bc}
10	15,4 ^{bcde}	22,6 ^a	27,6 ^{bc}	30,2 ^{bc}	52,2 ^b	35,0 ^{bc}
11	19,2 ^{cde}	17,4 ^a	17,2 ^{abc}	29,0 ^b	45,6 ^b	40,8 ^{bc}
12	1,0 ^a	3,5 ^a	0,6 ^a	3,2 ^a	4,0 ^a	10,4 ^a
13	25,2 ^c	50,4 ^b	49,2 ^d	54,8 ^c	51,0 ^b	48,2 ^c

* Tratamientos con letras en común en una misma columna son estadísticamente iguales ($P \leq 0,01$).

Cuadro 4. Efecto de los fungicidas sobre el porcentaje de grano infectado por *Cercospora coffeicola*.

Tratamiento	Porcentaje de grano infectado
1	18,0 ^{bc*}
2	14,2 ^{ab}
3	14,5 ^{ab}
4	15,9 ^{ab}
5	28,8 ^{cd}
6	8,3 ^{ab}
7	15,0 ^{ab}
8	4,0 ^a
9	11,7 ^{ab}
10	9,1 ^{ab}
11	15,0 ^{ab}
12	16,2 ^{ab}
13	36,5 ^d

* Tratamiento con letras en común son estadísticamente iguales ($P \leq 0,01$).

DISCUSION

El hecho de que en los primeros cuatro conteos del número de lesiones de ojo de gallo no aparezcan diferencias significativas entre tratamientos, puede deberse a que estas lesiones ya estaban presentes desde que se inició el ensayo; además esta medida no indica en cuales lesiones el patógeno está viable.

Ninguno de los tratamientos pudo superar al Arseniato de Plomo en cuanto al número de lesiones con gemas, debido en parte, posiblemente, a que los demás fungicidas tienen muy poco o ningún efecto erradicante sobre la enfermedad, acción que si tiene el Arseniato de Plomo (3). El buen resultado del Triadimefón puede deberse a una excelente acción protectora además de un efecto curativo, anteriormente encontrado en el combate de la roya (5) y del ojo de gallo (1), aunque, como puede verse en el Cuadro 2, después de la cuarta evaluación, este efecto decayó. Este fenómeno se presentó en todos los tratamientos y puede deberse a una pérdida del efecto residual de los fungicidas y también a condiciones ambientales más favorables, para el desarrollo de la enfermedad.

El hecho de que ningún tratamiento fuera inferior al testigo parece indicar que todos tienen algún efecto protector, erradicante o ambos, pero en el caso de que hubiera necesidad de usarlos habría que aplicarlos continuamente durante la estación lluviosa, para poder mantener ese efecto.

Aunque se presentó una moderada infección de *C. coffeicola*, (Cuadro 4) hay diferencias entre tratamientos, siendo los mejores las mezclas de Piracarbolid con oxiclورو de cobre, Triadimefón con oxiclورو de cobre y la mezcla de óxido cuproso, sulfato de manganeso y sulfato de zinc alternando con la mezcla de Maneb, Zineb, oxidoloruro de cobre y sulfato tetracúprico y tricálcico. Esto puede deberse a que el efecto protector del cobre fue mejorado por el otro fungicida que lo acompañaba.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en San Juan Sur de Turrialba. Se evaluaron varios productos en el combate de enfermedades foliares del café, algunos de los cuales se han reportado como de buen control sobre la roya del café. Los productos evaluados fueron Captafol, Clorotalonil, Piracarbolid, Triadimefón, oxiclورو de cobre, arseniato de plomo y las siguientes mezclas preparadas por los fabricantes: Captafol con hidróxido de cobre y sulfato de zinc; Clorotalonil con hidróxido de cobre; óxido cuproso con sulfato de manganeso y sulfato de zinc; Maneb y Zineb con oxiclورو de cobre; sulfato tetracúprico y tricálcico.

En relación a *Mycena citricolor* los tratamientos que presentaron menor número de lesiones con gemas y menor número de gemas por hoja fueron el arseniato de plomo y el Triadimefón. Aunque la infección de *Cercospora coffeicola* fue moderada, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos; los más eficaces fueron Piracarbolid más oxiclورو de cobre, Triadimefón más oxiclورو de cobre y la mezcla de óxido cuproso con sulfato de manganeso y sulfato de zinc alternando con la mezcla de Maneb y Zineb con oxiclورو de cobre y sulfato tetracúprico y tricálcico.

LITERATURA CITADA

1. BONILLA, J.F. Pruebas preliminares en laboratorio para el combate químico del ojo de gallo (*Mycena citricolor* Berk & Curt) Sacc en el café. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 1978. 47 p.
2. CAMPACCI, C. y OLIVEIRA, D.A. de. Resumos dos trabalhos realizados com fungicidas para o controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.). Período 1971-1974. In: Congreso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, 4º, Caxambu, Minas Gerais. 1976. Resumos IBC-Gerca. pp. 311-312.
3. CASTAÑO, J.J. El arseniato de plomo en el control de la Gotera. Revista Cafetalera de Colombia 13(130): 36-44. 1957.
4. COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Manual de recomendaciones de los cultivos agrícolas de Costa Rica. Boletín Técnico #62. 1974. 102 p.
5. MANSK, Z. y MATIELLO, J.B. Estado do comportamento do fungicida bayleton em relação a ferrugem do cafeeiro. In: Congreso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, 4º, Caxambu, Minas Gerais. 1976. Resumos IBC. Gerca. pp. 257-298.
6. MULIMGE, S.K., BAKER, C.J. y PEREIRA, J.L. Effects of pyracarbolid on coffee leaf rust in Kenya. Phytopathology 64(1): 147-149. 1974.
7. OKIOGA, D.M. 1974. Trials with new and recommended fungicides. II. Coffee leaf rust. Kenya Coffee 41(484): 229-239. 1976.
8. PEREIRA, J.F. y ECHANDI, E. Residuos de arsénico en hojas y granos de plantas de café asperjadas con Arseniato de Plomo. Turrialba 14(2): 85-90. 1964.
9. SOTO, C.A. The use of fungicides in the control of *Cercospora coffeicola* on coffee. Phytopathology 54(5): 501. 1964.