

IICA
PM-A1/SV-
90-02

IICA



RECIBIDO

//
**VALIDACION DE DOS
ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS EN
EL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA
DEL CAFETO**

✓
FABIO BAUTISTA PEREZ

PROGRAMA COOPERATIVO PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA EN
MEXICO, CENTRO AMERICA, PANAMA Y EL CARIBE

—PROMECAFE—

AID-ROCAP-596-0090



Serie de Publicaciones Misceláneas
(ISSN - 0534 - 5391)
A1 / SV - 90 - 02

**VALIDACION DE DOS
ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS EN
EL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA
DEL CAFETO**

✓
FABIO BAUTISTA PEREZ

Técnico Investigador del Departamento de Fitopatología de
Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

San Salvador, El Salvador

1990

~~9~~
IICA
PM-A1/SV
no. 90-02

Serie de Publicaciones Misceláneas
(ISSN - 0534 - 5391)
A1/ SV - 90 - 02

00000872

Editor Técnico

Gloria Cecilia Gálvez

**Documento reproducido con el permiso de la Dirección
General del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café.
Julio de 1990.**

PRESENTACION

Desde el aparecimiento de la Roya del Cafeto en el país, a finales del año 1979, el Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, consciente del impacto agroeconómico que esta enfermedad ha causado en diferentes áreas cafetaleras afectadas a nivel mundial y por lo cual ha sido considerada como una de las enfermedades de mayor importancia en la caficultura, se ha esforzado en desarrollar investigaciones dentro del estudio epidemiológico de esta enfermedad, su control químico y el equipo de aspersión mas eficiente.

El presente trabajo es parte de ese esfuerzo implementado por esta Institución y en él se ratifica, mediante el proceso de validación, algunos de los resultados obtenidos en esas investigaciones, los cuales ofrecemos a los caficultores como alternativas para el control químico de la Roya del Cafeto, técnica y económicamente confiables.

Al Ing. Agr. Fabio Bautista Pérez, Técnico Investigador del Departamento de Fitopatología del ISIC, rendimos nuestro reconocimiento por su magnífica labor. A PROMECAFE, nuestros agradecimientos por su valiosa cooperación para el desarrollo de esta investigación, en beneficio de la Caficultura Regional.

Salvador Castellanos Larreinaga
Director General ISIC.

VALIDACION DE DOS ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS EN EL CONTROL QUIMICO DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastarix* Berk et Br.)

Fabio Bautista Pérez¹

RESUMEN

En el presente estudio fueron validados dos fungicidas cúpricos para el control químico de la roya del cafeto, uno a base de Oxiclورو de cobre 50% CuM (Cobox) y otro a base de Oxido cuproso 50% (Cobre Sandoz), a las dosis de 3.5 y 2.5 Kg/Ha respectivamente. Ambos fungicidas fueron aplicados en dos programas de aspersiones, siendo el primero junio, agosto, octubre y el segundo, agosto, octubre.

Los resultados obtenidos corroboraron que el Oxiclورو de Cobre 50% CuM (Cobox) y el Oxido cuproso 50% CuM (Cobre Sandoz), aplicados a las dosis y frecuencias antes mencionadas combatieron eficientemente la enfermedad, pero las alternativas que presentaron las mayores tasa de retorno marginal fueron los tratamiento con dos aspersiones, obteniendo con el Oxido Cuproso 3370.33 por ciento y con Oxiclورو de Cobre 1520.68 por ciento, lo que representa para el caficultor un ingreso adicional de ₡ 6927.14 y ₡ 5217.03 por hectárea respectivamente, si se implementan dichas alternativas.

¹ Ingeniero Agrónomo, Técnico Investigador del Departamento de Fitopatología del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café ISIC, Santa Tecla, El Salvador, C. A.

INTRODUCCION

Con la Caracterización del Sistema de Producción de Café (CSPC) en una zona específica del Departamento de La Libertad, El Salvador, se planteó como uno de los objetivos "Definir la tecnología en café a validar" y entre las recomendaciones que surgieron de ese diagnóstico estaban el realizar una validación del control químico de roya del cafeto en esa zona (10).

En base a las consideraciones anteriores se realizó un estudio sobre validación de dos programas de control químico de roya con productos cúpricos. Las parcelas fueron ubicadas en la finca El Paraíso, a 950 m.s.n.m., jurisdicción de Jayaque, que es una zona representativa de toda el área caracterizada, la cual comprendió 11527.85 Ha. cultivadas de café y cuyos resultados obtenidos pueden ser de mucha importancia para dicha zona, en las cuales pueden ser implementado un control químico de la enfermedad con Oxiclورو de Cobre y Oxido Cuproso y así obtener un incremento en la producción (4).

REVISION DE LITERATURA

De acuerdo a un estudio sobre caracterización del sistema de producción del cultivo del café en una zona específica del Departamento de La libertad, realizado por el ISIC durante 1983-1984, se recomendaba realizar validación del control químico de roya del cafeto, productos, épocas, dosis y niveles críticos, dado que en dichas áreas, los caficultores dan poca importancia a la enfermedad, ya que el 72.50 por ciento no controla roya del cafeto, esto sumado a que no realiza muchas prácticas recomendadas al cultivo, hace que la producción disminuya considerablemente (10, 11, 12).

La roya del cafeto es una de las enfermedades de mayor importancia a nivel mundial, razón por la cual, ha sido objeto de numerosas investigaciones, siendo el control químico una de las áreas más estudiadas. Hasta 1987, en El Salvador, estudios sobre dosis, épocas y frecuencias de aplicación de fungicidas cúpricos, sistémicos y misceláneos mostraron que los oxiclورuros, óxidos e hidróxidos de cobre, con un contenido de 50 por ciento de cobre metálico, en dosis de 3.5 Kg/Ha de oxiclورو y 2.5 Kg/Ha de óxidos e hidróxidos aplicados durante época lluviosa y a una frecuencia de dos a tres aspersiones son suficientes y a la vez económicas por el bajo precio de dichos productos, en comparación con los fungicidas sistémicos y misceláneos, los cuales son eficientes pero tienen un alto valor comercial (4,5,6,8,9).

Para que los resultados obtenidos por los investigadores sean recomendados al caficultor es necesario que sean validados, por lo que ciertos autores consideran

que la validación de tecnología es una fase intermedia y necesaria en el proceso de generación y transferencia de tecnología, pues permite a los agricultores manejar la técnica generada en sus propias fincas (2,7,17,18).

Algunas experiencias reportadas sobre transferencia tecnológica en café y otros cultivos (13,15,16) hacen referencia a que, la manera más efectiva de lograr la evaluación y validación es someter la tecnología en estudio al manejo directo de los agricultores colaboradores, lo que permitirá anticipar su adopción e impacto potencial.

MATERIALES Y METODOS

Las parcelas fueron instaladas en a finca "El Paraíso", como área representativa de la zona, en el municipio de Jayaque, Departamento de La Libertad, a 960 m.s.n.m., 89° 30' Latitud Norte y 13° 40' longitud Oeste, en un cafetal cultivar Bourbón de 25 años, distanciados a 1.67 x 1.67 metros, podados en semiparra y bajo sombra regulada de *Inga* sp. El tamaño de cada unidad fue de 1750 m² y las alternativas válidas fueron:

ALTERNATIVAS		DOSIS Kg/Ha
FUNGICIDA	EPOCA	
1 Oxiclورو de Cobre 50% CuM	Junio, agosto, octubre.	3.5
2 Oxiclورو de Cobre 50% CuM	Agosto, octubre.	3.5
3 Oxido cuproso 50% CuM	Junio, agosto, octubre.	2.5
4 Oxido cuproso 50% CuM	Agosto Octubre	2.5
5 Testigo (sin aplicación)	-----	-----

La fuente comercial de oxiclورو de cobre utilizada fue el Cobox 50% C.M. y la de óxido cuproso el Cobre Sandoz 50% C.M.

La eficiencia (o eficacia) de los productos fue evaluada por medio de muestreos mensuales del porcentaje de hojas enfermas y producción anual de la cosecha durante tres años consecutivos.

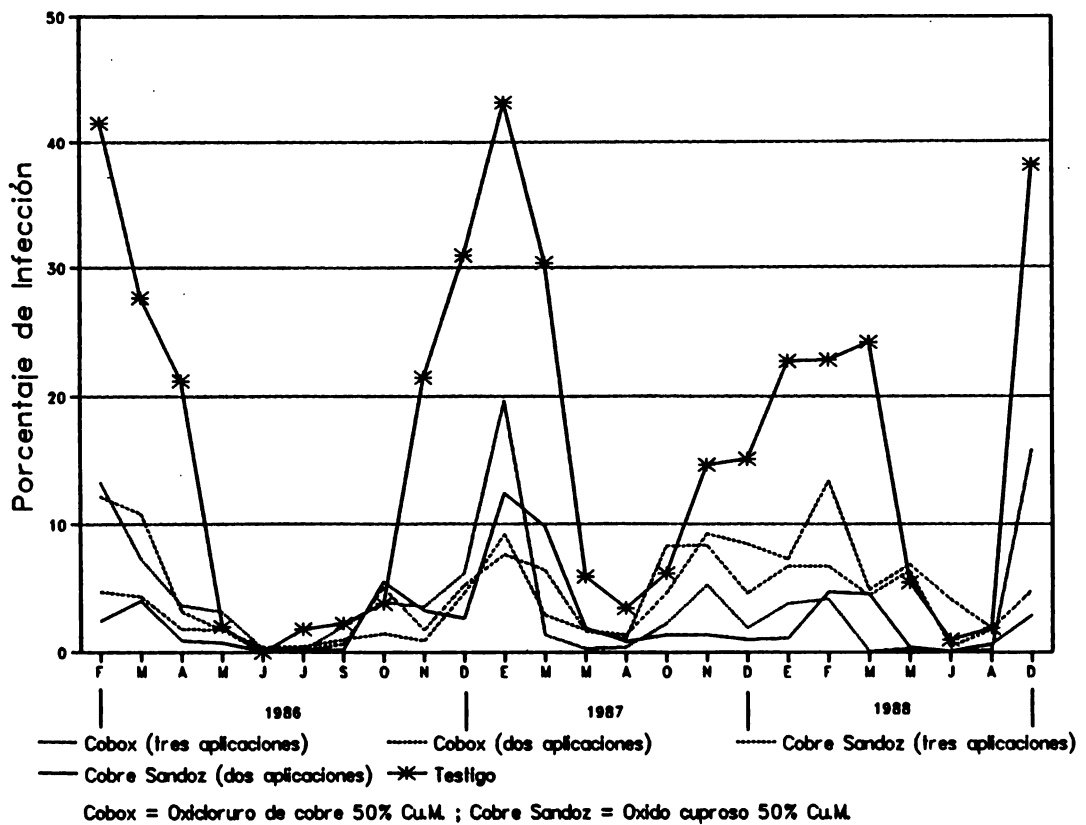
Para determinar el porcentaje de infección en cada parcela se realizaron muestreos mensuales, en donde se revisaban 15 plantas al azar y en cada una de ellas 120 hojas, haciendo un total de 1800 hojas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 1 y 2 se presentan los porcentajes de infección con roya del cafeto obtenidos durante todo el período estudio; y en la figura 1 el comportamiento gráfico de la enfermedad, en la cual se observan dos ciclos completos. El primero está comprendido de junio 1986 a marzo 1987 y el segundo, de mayo 1987 a mayo 1988.

FIGURA 1.

PORCENTAJES DE INFECCION CON ROYA DEL CAFETO DURANTE TRES AÑOS EN PARCELA VALIDACION FINCA EL PARAISO, JAYAQUE 1989.



CUADRO 1.

**PORCENTAJE DE INFECCION CON ROYA DEL CAFETO EN PARCELA DE VALIDACION SOBRE
COMPARACION DE PROGRAMAS DE CONTROL QUIMICO DE ROYA DEL CAFETO EN FINCA EL PARAISO, JAYAQUE
FEBRERO DE 1986 A MARZO DE 1987**

ALTERNATIVAS	DOSIS Kg/Ha	PORCENTAJE DE HOJAS ENFERMAS											
		1986										1987	
		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR
1. Oxidloruro de Cobre (Junio, agosto, octubre)	3.50	13.22	7.22	3.61	3.17	0.22	0.11	1.94	3.83	3.50	6.11	19.56	1.29
2. Oxidloruro de cobre (Agosto, octubre)	3.50	4.66	4.28	1.77	1.67	0.00	0.11	0.55	5.05	1.72	5.22	7.61	6.44
3. Oxido cuproso (Junio, agosto, octubre)	2.50	12.11	10.78	3.16	1.67	0.33	0.39	0.94	1.44	0.83	4.61	9.11	2.89
4. Oxido cuproso (Agosto, octubre)	2.50	2.38	4.00	0.83	0.67	0.05	0.11	0.11	5.50	3.27	2.61	12.39	9.78
5. Sin aplicación	---	41.50	27.60	21.12	2.00	0.00	1.75	2.20	3.80	21.40	31.00	43.11	30.33

Oxido de cobre = Cobox

Oxido cuproso = Cobre Sandoz

Ciclo de la enfermedad



CUADRO 2.

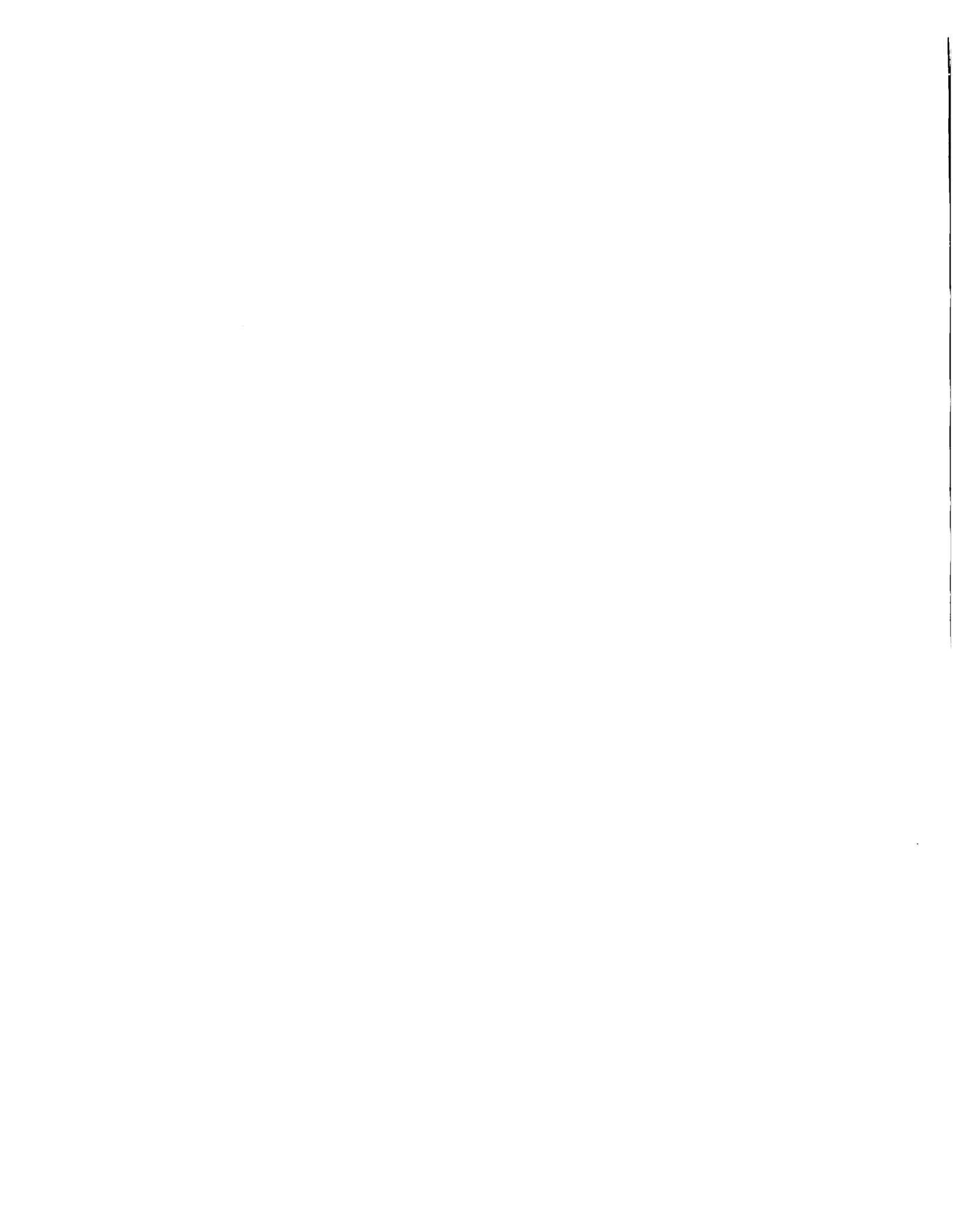
**PORCENTAJE DE HOJAS INFECTADAS CON ROYA DEL CAFETO EN PARCELA DE VALIDACION
SOBRE COMPARACION DE PROGRAMAS DE CONTROL QUIMICO DE ROYA DEL CAFETO. FINCA EL PARAISO, JAYAQUE.
MAYO DE 1987 A DICIEMBRE DE 1988.**

ALTERNATIVAS	DOSIS Kg/Ha	PORCENTAJE DE HOJAS ENFERMAS											
		1987						1988					
		MAY	AGO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	MAY	JUL	AGO	DIC
1. Oxidloruro de Cobre (Junio, agosto, octubre)	3.50	0.22	0.28	2.20	5.20	1.84	3.77	4.17	0.06	0.22	0.05	0.12	15.77
2. Oxidloruro de cobre (Agosto, octubre)	3.50	1.61	1.06	8.20	8.30	4.56	6.66	6.67	4.39	6.33	0.44	1.66	4.88
3. Oxido cuproso (Junio, agosto, octubre)	2.50	1.72	1.33	4.60	9.20	8.45	7.27	13.34	4.89	6.83	4.11	1.83	4.77
4. Oxido cuproso (Agosto, octubre)	2.50	1.88	0.78	1.30	1.30	1.00	1.05	4.67	4.50	0.28	0.05	0.61	2.88
5. Sin aplicación		5.83	3.44	6.10	14.60	15.06	22.72	22.78	24.17	5.39	1.00	1.88	38.05

Oxido de cobre = Cobox

Oxido cuproso = Cobre Sandoz

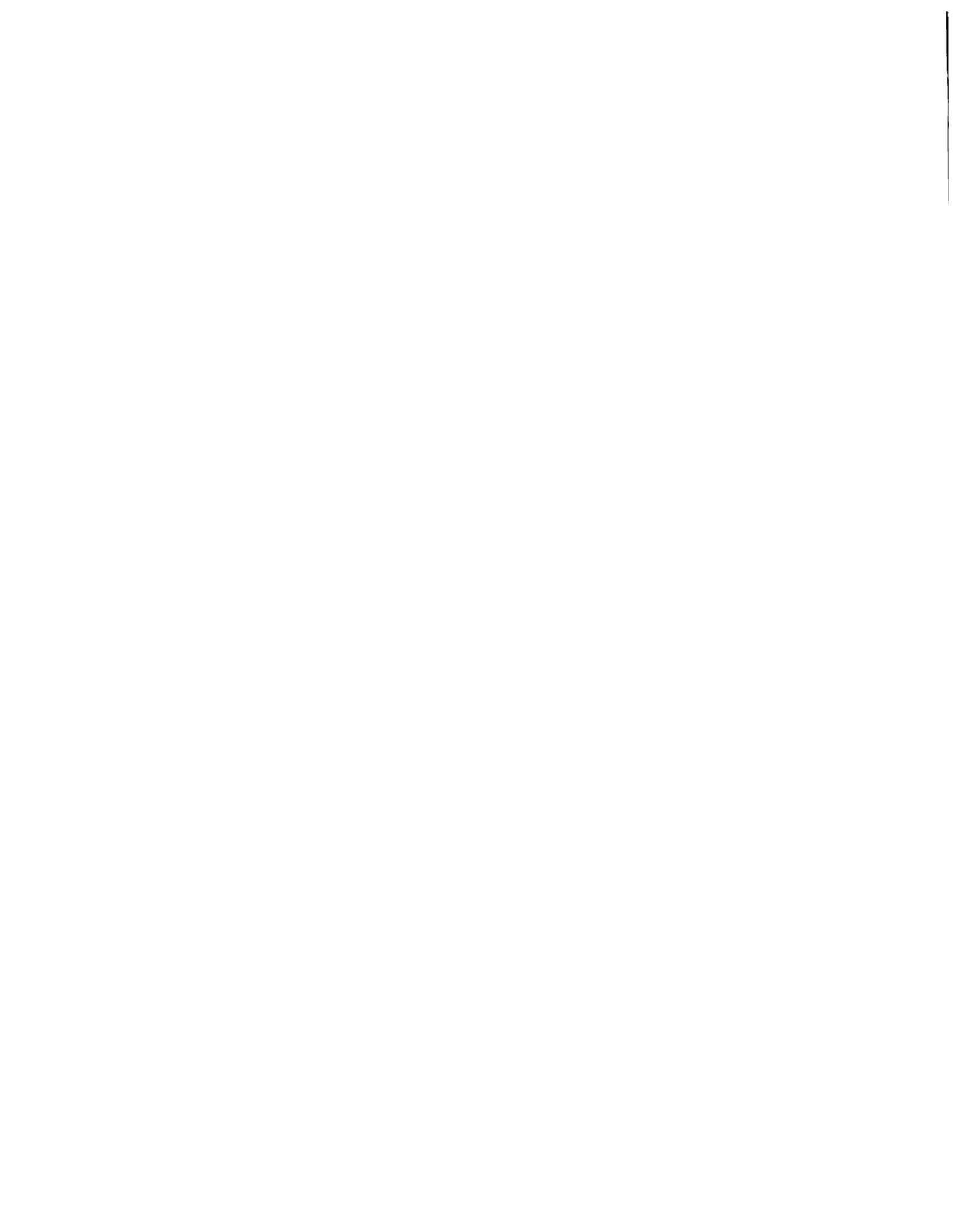
Ciclo de la enfermedad



En base a los resultados que se exponen en los cuadros antes mencionados se puede decir que durante el período de 1986 a 1987 se observó que las parcelas tratadas con oxiclورو de cobre y óxido cuproso, aplicados en los programas junio, agosto, octubre y agosto, octubre, presentaron una reducción en el porcentaje de infección del 23.55 y 35.50 a tres y dos aspersiones respectivamente y 34.00 y 30.72 para el óxido; ésto en comparación con la parcela no tratada durante el mes que esta enfermedad presentó los mas altos índices de infección (enero 1987). El mismo fenómeno fue observado durante el período 1987-1988, en el cual las máximas infecciones de la parcela no tratada ocurrieron en marzo de 1988 y donde el oxiclورو de cobre presentó una reducción de los porcentajes de infección de 24.11 y 19.70 y el óxido cuproso 19.28 y 19.67 por ciento para tres y dos aplicaciones, respectivamente. (Fig. 1).

Los resultados antes mencionados nos indican que con dos aspersiones de productos cúpricos, sea con oxiclورو u óxidos de cobre, se combate eficientemente la roya del cafeto, por lo que dichos tratamientos pueden ser implementados en toda el área que comprendió la caracterización. Esto ayudaría a elevar el nivel de producción de las fincas, ya que según el diagnóstico realizado por el ISIC, el promedio de cosecha de tres años consecutivos (1985-1986) fué de 11.4 qq oro/mz, el cual se consideraba bajo debido a que el combate de la roya fue deficiente durante esos años ya que el 75.5 por ciento de caficultores no realizaron un control de la enfermedad (10).

En relación con la producción (cuadro 3), se pudo observar que la cosecha 1985-1986 fue baja, lo cual asume fué debido a que años anteriores no hubo control de la roya, pero durante 1986-1987, las parcelas tratadas con oxiclورو a tres y dos aspersiones, experimentaron un incremento de 6.69 y 7.17 qq oro más que la parcela sin aplicación, que solamente produjo 3.96 qq oro. Así también las parcelas aplicadas con óxido presentaron un incremento de 10.27 y 10.38 qq oro más que la no asperjada.



CUADRO 3.

PRODUCCION PROMEDIO EN QUINTALES DE CAFE ORO
DURANTE TRES AÑOS CONSECUTIVOS (1986-1988)
EN PARCELAS DE VALIDACION SOBRE CONTROL
QUIMICO DE ROYA CON FUNGICIDAS A BASE DE COBRE.
FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1985-1989

ALTERNATIVAS	DOSIS kg/ha	PRODUCCION QUINTALES ORO ¹			
		1985-1986	1986-1987	1987-1988	X
1. Oxidocloruro de cobre (junio, agosto, octubre)	3.5	4.29	10.65	2.69	5.87
2. Oxidocloruro de cobre (agosto, octubre)	3.5	2.89	11.13	3.97	5.99
3. Oxido cuproso (junio, agosto, octubre)	2.5	2.37	14.23	4.34	6.98
4. Oxido cuproso (agosto, octubre)	2.5	3.96	14.34	2.33	6.87
5. Testigo (sin aplicación)	---	2.20	3.96	3.49	3.21

¹ Producción obtenida en 1,750 m²
1 qq oro = 100 libras = 45.45 Kg.
Oxidocloruro de Cobre = Cobox
Oxido cuproso = Cobre Sandoz

En el período 1987-1988, a pesar de una sequía que afectó en forma general a los cafetales del país, se observaron incrementos leves en la parcela con oxidocloruro a dos aspersiones, y la de óxido a tres aspersiones, las cuales superaron a la parcela sin tratar en 0.48 y 0.85 qq oro, respectivamente. Lo anterior nos indica que la práctica del control químico de la roya con oxidocloruro y óxido de cobre acompañada con las demás prácticas agronómicas recomendadas al cultivo incrementa los índices de producción, por los bajos porcentajes de roya que presentan los cafetales bajo estos tratamientos químicos.

Con el promedio de cosecha obtenido durante los tres años de estudio se realizó un análisis económico en base a presupuestos parciales (cuadro 4), donde los mayores beneficios netos los presentaron el óxido cuproso a tres y dos aspersiones, con ¢2,339.77 y ¢ 2,335.58, respectivamente (figura 2). El menor beneficio neto lo presentó la alternativa del caficultor con ¢764.67. Esto se debió a que en dicha finca

aplicaron mezcla de Triadimefon-Oxicloruro de cobre, que resulta antieconómica por el costo del Triadimefon.

CUADRO 4

ANALISIS ECONOMICO DE PRESUPUESTOS PARCIALES EN PARCELAS DE VALIDACION FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1989

CONCEPTO	Aplicaciones con Oxicloruro de cobre		Aplicaciones con Oxido cuproso		Sin aplicación	Alternativa caficultor
	3	2	3	2		
Rendimiento promedio	5.87	5.99	6.98	6.87	3.21	2.34 ¹
Beneficio Bruto (¢350.00/qq café oro)	2054.50	2096.50	2443.00	2404.5	1123.50	819.00
COSTOS VARIABLES						
Aplicación fungicidas (¢ 14.36 salario jornal)	10.77	7.18	10.77	7.18	0.00	3.59
Agua (¢ 0.20 / Gal)	15.00	10.00	15.00	10.00	0.00	15.00
Fungicida ¢ 4.00 kg Oxicloruro ¢ 16.00 Oxido ¢ 210.00 L Triadimefon	7.32	4.88	20.04	13.76	0.00	26.75 ²
Gasolina Regular (¢ 7.50 Gal.)	39.96	26.34	39.36	26.34	0.00	13.17
Aceite 2 tiempos (¢ 16.00 l)	12.00	8.00	12.00	8.00	0.00	4.00
Depreciación equipo (¢ 1.82 aplic)	5.46	3.64	5.46	3.64	0.00	1.82
Total costos variables	89.91	60.04	103.23	68.92	0.00	54.33 ³
BENEFICIO NETO	1964.59	2036.46	2339.77	2335.58	0.00	764.67⁴

1 Producción promedio finca durante los años 1986-1988.

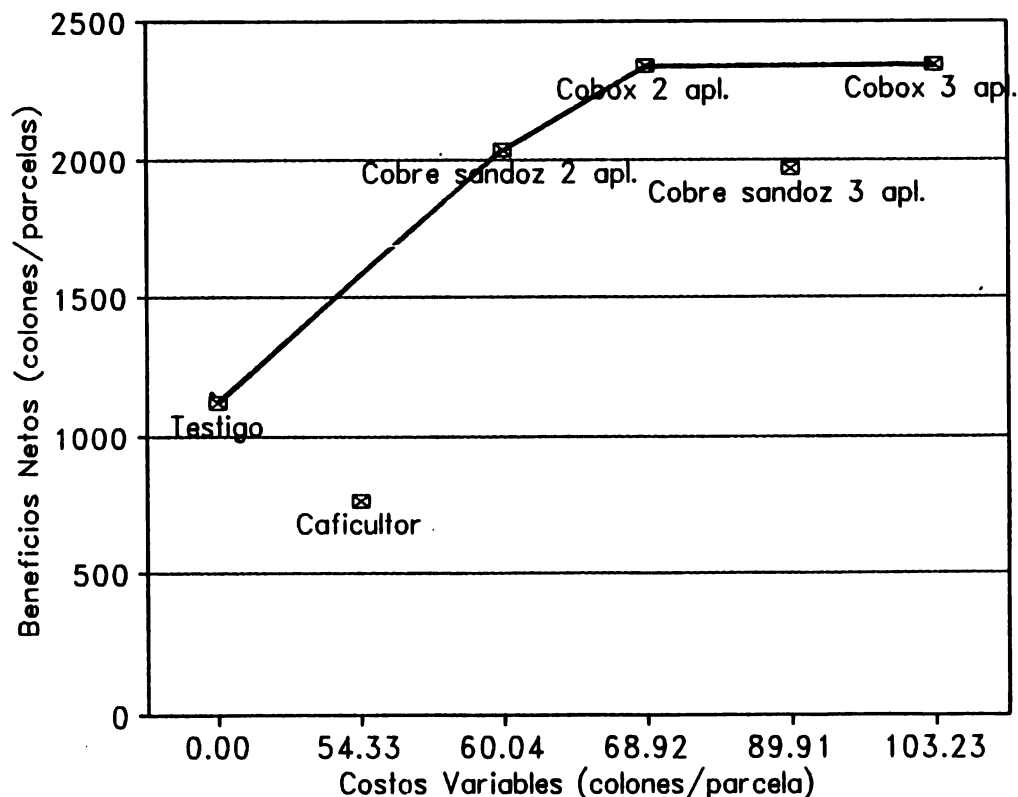
2 Mezcla Triadimefón + Oxicloruro de cobre.

3 Costos variables de una sola aplicación de la mezcla Triadimefón-Oxicloruro de cobre.

4 Tasa de cambio para la fecha US\$1.00 = ¢ 5.30 (hasta junio 1989).

FIGURA 2

**CURVA DE BENEFICIOS NETOS
PARCELA VALIDACION.
FINCA EL PARAISO, JAYAQUE. 1989**



En base a los beneficios netos se realizó análisis de dominancia (Cuadro 5), donde los tratamientos dominantes fueron utilizados para calcular la tasa de retorno marginal (Cuadro 6). A partir de este análisis se obtuvo que las parcelas con más alta tasa de retorno marginal fueron las tratadas con dos aspersiones, ya sea con óxido u oxiclورو de cobre, con 3368.46 por ciento y 1520.58 por ciento, respectivamente. Esto nos indica que dichas alternativas son las más rentables económicamente, ya que según los autores Alvarado (2), Lopera Palacios y Lopera Rúa (15), toda alternativa que resulte con una tasa marginal de retorno igual o mayor al 40 por ciento puede ser económicamente rentable.



CUADRO 5

**ANALISIS DE DOMINANCIA A DATOS OBTENIDOS
EN PARCELAS DE VALIDACION.
FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1989.**

TRATAMIENTOS	DOSIS KG/HA	BENEFICIO NETO	COSTO VARIABLE
Oxicloruro de cobre (Junio, agosto, octubre)	2.50	2339.77	103.23
Oxicloruro de cobre (Agosto, octubre)	2.50	2335.58	68.92
Oxido cuproso (Agosto, octubre)	3.50	2036.46	60.04
Oxido cuproso (Junio, agosto, octubre)	3.50	1964.59	89.91*
Sin aplicación	--	1123.50	0.00
Alternativa mezcla Triadimefón	0.35	764.67	54.33*
Oxicloruro de cobre	1.75	--	

* Tratamiento dominado.

CUADRO 6

**ANALISIS MARGINAL DE TRATAMIENTOS CON LOS
FUNGICIDAS COBOX Y COBRE SANDOZ
EN PARCELAS DE VALIDACION.
FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1989**

TRATAMIENTOS	DOSIS Kg/Ha	BENEFICIO NETO ¢	COSTO VARIABLE ¢	INCREMENTO MARGINAL EN BENEFICIO NETO	INCREMENTO MARGINAL COSTO VARIABLE	TASA RETORNO MARGINAL %
Oxido cuproso (Junio, agosto, octubre)	2.50	2339.77	103.23	4.19	34.31	12.21
Oxido cuproso (Agosto, octubre)	2.50	2335.58	68.92	299.12	8.88	3368.46
Oxicloruro de cobre (Agosto, octubre)	3.50	2036.46	60.04	912.96	60.04	1520.58
Testigo (sin aplicación)	--	1123.50	0.00	--	--	--



Los análisis anteriores nos demuestran que el oxiclورو de cobre y óxido cuproso a dos aspersiones durante la época lluviosa resultan económicamente rentables para el caficultor, ya que según diagnóstico realizado durante la caracterización, las fincas que controlaban roya, por lo menos con una sola aplicación, constituyen el estrato que obtenía mayor producción, no así las que no efectuaban control de la enfermedad, que obtenían promedios bajos (10). Asimismo, la inversión en control químico de la roya está plenamente garantizado, ya que el café es el único rubro de importancia económica en la zona y el 89.8 por ciento de caficultores estaba dispuesto a seguir cultivándolo (11). Por todo lo obtenido de este estudio de validación, se puede decir con toda responsabilidad, que realizar un control químico de la roya del cafeto con oxiclورو de cobre y óxido cuproso, a razón de dos aspersiones durante la época lluviosa a 3.5 y 2.5 kg/ha son rentables y económicos, ya que las cosechas se incrementan considerablemente y pagan el costo de dicha inversión.

Si los resultados obtenidos en las parcelas de validación, en lo relacionado a producción, son extrapolados a hectáreas (anexo 1), se observa que los tratamientos con óxido cuproso son los que presentaron una mayor producción con 39.89 y 39.26 quintales oro por hectárea, para tres y dos aspersiones respectivamente. Le siguen el oxiclورو de cobre con 34.23 y 33.54 quintales oro por hectárea para dos y tres aspersiones. La parcela sin aplicación resultó superior a la alternativa del caficultor, a pesar de que ésta se realizó una aplicación con la mezcla Triadimefon 0.5 l/ha más oxiclورو de cobre 1.75 kg/ha y además es el promedio total de la finca; pero, a pesar de haber realizado una sola aplicación, los costos variables fueron altos debido al precio elevado del Triadimefón, por lo que el beneficio neto resulta ser el más bajo de todas las alternativas válidas.

Al realizar un análisis de dominancia a los datos obtenidos (Anexo 2), se obtuvo que la alternativa oxiclورو de cobre aplicada en junio, agosto, octubre y la realizada por el productor son las únicas que resultan dominadas, por lo que no fueron considerados para calcular la tasa de retorno marginal (Anexo 3), el cual nos mostró que la alternativa óxido cuproso aplicada en agosto y octubre fue la que presentó el dato más alto, con 3370.33 por ciento y, en segundo lugar, resultó el oxiclورو de cobre aplicado siempre en agosto y octubre, con 1520.68 por ciento; esto nos indica que dichas alternativas son las que el caficultor debe implementar en sus fincas para combatir económica y eficientemente a la roya del cafeto, ya que en el caso de realizar dos aspersiones con óxido cuproso obtendrá un ingreso adicional de ₡ 6927.14/ha y con oxiclورو de cobre ₡ 5217.03/ha, beneficios que no los percibiría al no realizar el control de la enfermedad con las alternativas antes mencionadas (Anexo 1).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y en las condiciones en que se realizó la validación, se concluye:

- 1 La alternativa que presentó la más alta tasa de retorno marginal fué el óxido cuproso, asperjado en agosto y octubre, con 3368.46 por ciento y le siguió el oxiclورو de cobre, asperjado en los meses de agosto y octubre con 1520.50 por ciento.
- 2 Los ingresos monetarios que el caficultor percibiría por hectárea al aplicar las alternativas anteriores serían de ¢ 6927.14 en el caso del óxido cuproso y ¢ 5217.03 con oxiclورو de cobre.
- 3 Los fungicidas a base de cobre son eficientes y económicos para el combate de la roya del cafeto, siempre que se realicen por lo menos dos aspersiones, una en agosto y otra en octubre.
- 4 La utilización de fungicidas, cuyo precio es elevado, reducen considerablemente los ingresos del caficultor al incrementar los costos variables.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA V., H.E. y ALFARO, D.H. 1972. Delimitación de las zonas cafetaleras en El Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador. 23p.
2. ALVARADO, M. E. 1987. Análisis Agrosocioeconómico de Alternativas Tecnológicas para la Transferencia en Café. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador. 16 p (mimeo)
3. ANDRADE M., E. 1985. Aspectos de Comunicación en el Proceso de Generación-validación-transferencia de Tecnología en Café. In Primer Seminario Taller Regional sobre Validación de Opciones Tecnológicas en Café. IICA-PROMECAFE. Tela, Honduras. p. 1-17.
4. BAUTISTA PEREZ, F. 1987. Evaluación de Tres Fungicidas Sistémicos solos o alternados con oxiclورو cobre 50% Cobre Metálico en el Combate de la Roya del Cafeto. In 14º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras y 1º Congreso Latinoamericano de Tecnología Cafeeiras. Campinas. sp. 1-4 dez. 1987. COTEC/DIPRO/IBC. Campinas, Brasil. p. 192-295.
5. _____. 1988. Principales Enfermedades del Cafeto. In Curso Técnicas Modernas de Cafetales. ISIC-PROMECAFE. Nueva San Salvador, El Salvador. p. 8-12.
6. BONILLA G., J. C. 1984. Evaluación de la Eficiencia de Fungicidas en el Combate de la Roya del Cafeto. (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.). In Resúmenes de Investigaciones en Café. 1982-1983. ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador. p. 28-33.
7. ESCOBAR, G. 1982. Notas Sobre Validación de Opciones o Alternativas Tecnológicas Dentro del Enfoque de Sistemas. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 12.
8. GIL F., S. L., BAUTISTA P., F. 1983. Evaluación de Epocas y Frecuencias de Aplicación de Oxiclورو de Cobre 50% C. M. y su Persistencia Activa en el Area Foliar para el Combate de la Roya del Cafeto *Hemileia vastatrix* Berk



-
- et Br. *In* Resúmenes de Investigaciones en Café. 1982-1983. ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador. p. 18-21.
9. _____. 1983. Efecto del Oxiclورو de Cobre 50% C.M. y Oxido Cuproso 50% C.M. con y sin adherente, en el Combate de la Roya del Cafeto. (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.). *In* Resúmenes de Investigaciones en Café. 1982-1983. ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador. p. 18-21.
 10. HENRIQUEZ CHACON, N.; ALVARADO, M.E.; VASQUES, V.A. y VEJARANO M., G. 1984. Caracterización del Sistema de Producción del Cultivo del Café en una Zona Específica. Vol I Aspectos Metodológicos y Resumen. ISIC-PROMECAFE-IICA-AID. San Salvador. p. 24, 25, 26, 27 y 34.
 11. _____. 1984. Caracterización del Sistema de Producción del Cultivo del Café en una Zona Específica. Vol. III. Determinantes Socioeconómicos de comunicación y Mercadeo. ISIC-PROMECAFE-IICA-AID. San Salvador. p. 18, 19, 20, 21 y 22.
 12. _____. 1984. Caracterización del Sistema de Producción del Cultivo del Café en una Zona Específica. Vol. II. Determinantes Naturales y Tecnológicos. ISIC-PROMECAFE-IICA-AID. San Salvador. p. 1-20, 66-80.
 13. LAZO KREITZ, R.A. 1985. Consideraciones y Experiencias sobre la Validación de Tecnología en Café. El Salvador. *In* Primer Seminario-taller Regional sobre Validación de Opciones Tecnológicas en Café. IICA-PROMECAFE. p. 1-7.
 14. LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA EN LA CAFICULTURA. 1987 Revista Cafetalera (Guatemala). Nº 28. p. 25-27.
 15. LOPERA PALACIOS, J. y LOPERA RUA, H. 1988. Manual de Análisis Socioeconómico de Resultados de Ajuste de Tecnología. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA/MAG. Manual de Asistencia Técnica Nº 37. Bogotá, Colombia. pp. 40.
 16. NAVARRO, L. A. 1981. Opciones o Alternativas Tecnológicas y su Validación por los Agricultores. CENTA/CATIE. San Salvador, El Salvador. p. 1-7
 17. _____. 1979. Generación, Evaluación, Validación y Difusión de Tecnologías Agrícolas Mejoradas y Apropriadas para Pequeños Agricultores. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 25 p.

18. RODRIGUEZ, S. R. 1985. La Validación de Tecnología Agrícola en el CENTA. El Salvador. In Primer Seminario-Taller Regional Sobre Validación de Opciones Tecnológicas en Café. Tela, Honduras. IICA-PROMECAFE. p. 1-13.

19. SOLIS, E., NAVARRO, L. SAENZ, M., CHAVARRIA, H. S. F. Guía de Entrenamiento Práctico para Validación/transferencia en el Desarrollo de Inovaciones Tecnológicas para Areas Geográficas Definidas. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 40 p.



ANEXOS

ANEXO 1

ANALISIS ECONOMICO DE PRESUPUESTOS PARCIALES EN PARCELAS DE VALIDACION EXTRAPOLADO A HECTAREAS FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1989

CONCEPTO	Aplicaciones con Oxidocloruro de cobre		Aplicaciones con Oxido cuproso		Sin aplicación	Alternativa caficultor (Mezcla Triadimephón + oxidocloruro de cobre)
	3	2	3	2		
Rendimiento promedio (qq oro/ha)	33.54	34.23	39.89	39.26	18.34	13.37
Beneficio Bruto (¢350.00/qq café oro)	11,740.05	11,980.15	13,960.10	13,741.00	6,420.05	4,679.85
<u>COSTOS VARIABLES</u>						
- Insumos						
Oxidocloruro de cobre (¢4.00/kg.)	41.83	27.29	--	--	--	13.94
Oxido cuproso (¢16.00/kg.)	--	--	117.94	78.63	--	--
Triadimephón (¢210.00/lt.)	--	--	--	--	--	138.92
Agua (¢0.20/gal.)	85.71	57.14	85.71	57.14	--	85.71
Gasolina regular (¢7.50/gal.)	228.34	150.51	228.34	150.51	--	75.25
Aceite dos tiempos (¢16.00/lt.)	68.57	45.71	68.57	45.71	--	22.85
Depreciación equipo (¢1.82/apl.)	31.12	20.80	31.12	20.80	--	10.40
MANO DE OBRA						
Aplicación de fungicida (¢ 14.36 d/h)	61.54	41.02	61.54	41.02	--	20.51
TOTAL COSTOS VARIABLES	517.11	343.07	593.22	393.81	--	367.08
BENEFICIO NETO	11,222.94	11,637.08	13,366.88	13,347.19	6,420.05	4,312.77

ANEXO 2

ANALISIS DE DOMINANCIA A DATOS OBTENIDOS EN PARCELAS DE VALIDACION. FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1989.

TRATAMIENTOS	DOSIS KG/HA	BENEFICIO NETO	COSTO VARIABLE
Oxicloruro de cobre (Junio, agosto, octubre)	3.50	11,222.94	517.11*
Oxicloruro de cobre (Agosto, octubre)	3.50	11,637.08	343.07
Oxido cuproso (Agosto, octubre)	2.50	13,347.19	393.81
Oxido cuproso (Junio, agosto, octubre)	2.50	13,366.88	593.22
Sin aplicación	--	6,420.05	0.00
Alternativa caficultor (mezcla Bayletón + cobre + cobre en una sola aplicación)		4,312.77	367.08*

* Tratamiento dominado.

ANEXO 3

**ANALISIS MARGINAL DE TRATAMIENTOS CON LAS
ALTERNATIVAS A BASE DE OXIDO CUPROSO 50%
Y OXICLORURO DE COBRE 50%
EN PARCELAS DE VALIDACION.
FINCA EL PARAISO, JAYAQUE, 1989**

TRATAMIENTOS	DOSIS Kg/Ha	BENEFICIO NETO ¢	COSTO VARIABLE ¢	INCREMENTO MARGINAL EN BENEFICIO NETO	INCREMENTO MARGINAL COSTO VARIABLE	TASA RETORNO MARGINAL %
Oxido cuproso (Junio, agosto, octubre)	2.50	13,366.88	593.22	19.69	199.41	9.87
Oxido cuproso (Agosto, octubre)	2.50	13,347.19	393.81	1,710.11	50.74	3,370.33
Oxicloruro de cobre (Agosto, octubre)	3.50	11,637.08	343.07	5217.03	343.07	1,520.68
Sin aplicación	--	6,420.05	0.00	--	--	--

