

Serie: Ponencias, Resultados y
Recomendaciones de Eventos
Técnicos No. 322
ISSN-0253-4746

IICA

RECEIVED
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
1981

**IV SIMPOSIO LATINOAMERICANO SOBRE
CAFICULTURA
GUATEMALA, GUATEMALA
7-8 diciembre de 1981**



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

~~00001083~~

00001083

PRESENTACION

El Cuarto Simposio sobre Caficultura Latinoamericana se llevó a cabo en la ciudad de Guatemala durante los días 7 y 8 de diciembre de 1981, gracias al patrocinio de PROMECAFE y de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), entidad que agrupa en su seno a más de cincuenta mil productores que hacen del café el renglón agrícola más importante de Guatemala.

Acudieron a esta cita anual, que se está significando como el más importante foro regional para la presentación y discusión de las experiencias más recientes en el campo de la caficultura, representantes de los equipos nacionales de investigación de El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colombia y por supuesto Guatemala el país anfitrión.

Los trabajos presentados, cubrieron una amplia gama de temas relacionados con la problemática que restringe el mejoramiento de la caficultura regional. De tal manera, fueron conocidos los avances logrados en los campos de fitomejoramiento, fisiología, control de enfermedades, plagas y malezas, fertilización y beneficiado del café.

En este documento se recogen los trabajos aludidos y se presentan conservando el orden en que fueron expuestos durante el Simposio. Al ofrecerlo a los técnicos, cuyos esfuerzos están encaminados a la generación y difusión de tecnología apropiada a las necesidades de los caficultores, PROMECAFE se congratula de haber podido llevar a feliz término este importante evento y deja testimonio de su reconocimiento a ANACAFE, por la valiosa y decisiva colaboración prestada.

Carlos Enrique Fernández
Jefe de PROMECAFE

INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	i
Ciclos de crecimiento del cafeto en Guatemala. José Rigoberto San Juan E., Carlos Rodolfo Morales J., Edgar Edulfo López de León, Carlos Fernando Estrada C. (Guatemala)	1
Estudios de épocas de podas para dos diferentes alturas de re- cepa en cafetales de Guatemala. Carlos Rodolfo Morales J., José Rigoberto San Juan E., Edgar Edulfo López de León y Carlos Fernando Estrada C. (Guatemala)	10
Influencia del régimen de lluvia sobre la fluctuación anual de las poblaciones de <u>Pratylenchus coffeae</u> (Zimm). Sergio Lombardo Gil Faggiolly. (El Salvador)	14
Determinación de la dosis óptima de nematicidas para el control de nemátodos fitoparasitos del cafeto. Sergio Lombardo Gil Faggiolly. (El Salvador)	29
Evaluación a nivel de prueba exploratoria a la respuesta de N, P, K y Mg, en cafetales sembrados en suelos de la serie Moran. Edgar López de León, Rodolfo Morales Jacquet, Josue Girón Torres, Guillermo Castañeda M. y Carlos F. Castillo. (Guatemala)	42
Distribución de los estados inmaduros del minador de la hoja del cafeto <u>Leucoptera coffeella</u> Guer. (Lepidoptera: Lyonetiidae), en la región occidental de El Salvador. Mauricio A. Guzmán, Filonila Reyes. (El Salvador)	49
Evaluación de herbicidas de uso común en el cultivo del cafeto. José Rigoberto San Juan Elizondo, Carlos Rodolfo Morales Jacquet, Edgar Edulfo López de León y Carlos F. Estrada C. (Guatemala)	57
Evaluación del glifosato solo y mezclado con otros productos herbicidas para el control de malezas en el cultivo del café (<u>Coffea arabica</u>). Edgar Armando García G., Edgar López de León. (Guatemala)	62

	<u>Página</u>
Evaluación de mezclas de herbicidas para el control de malezas en el cultivo del café. Carlos Rodolfo Morales J., Rigoberto San Juan, Edgar López de León y Carlos F. Estrada Castillo. (Guatemala).	72
Epidemiología del "requemo o derrite" causado por <u>Phyllostica coffeicola</u> Speg. en El Salvador. Rafael S. Chereguino. (El Salvador).	78
Evaluación de productos químicos en el control de los nemátodos en el café. Antonio Sánchez de León. (Guatemala).	96
Evaluación de tres densidades de siembra en seis cultivares de <u>Coffea arabica</u> . Rolando Vásquez M. (Costa Rica)	100
Efecto de la pulpa de café, usada como sustrato en almácigos de café, sobre el control de la mancha de hierro. (<u>Cercospora coffeicola</u> Berk y Cooke). Gabriel Cadena Gómez. (Colombia)	109
Evaluación de la calidad de almácigo de 1, 2, 3 y 4 posturas por bolsa en variedades Caturra y Bourbon. José Rigoberto San Juan Elizondo. Carlos Rodolfo Morales Jacquet. Carlos Fernando Castillo. (Guatemala)	112
Caracterización histo-morfológica del daño del minador de la hoja <u>Leucoptera coffeella</u> (Guérin-Méneville), en especies e híbridos de <u>Coffea</u> spp. y observaciones sobre resistencia. Reinaldo Cárdenas Murillo. (Colombia)	117
Evaluación de cinco fertilizantes foliares en cuatro frecuencias de aplicación en almácigos de café, instalado en bolsas de polietileno. José Claudio Santos Vigil. (Honduras).	119
La consistencia del grano del café y su importancia en el control de broca, (<u>Hypothenemus hampei</u> Ferr). Rolando Penados R., Héctor Ochoa M. y Edgar López. (Guatemala)	136

	<u>Página</u>
Evaluación de dos insecticidas para control de la broca del fruto del café, (<u>Hypothenemus hampei</u>). Héctor Ochoa, Oscar Campos, E. Falabella, Edgar López. (Guatemala).	142
Evaluación de tres insecticidas piretroides en el control de la broca del fruto del café. (<u>Hypothenemus hampei</u> Ferr. 1867). Julio René del Cid Ortiz, Héctor Ochoa Millian y Edgar Edulfo López de León. (Guatemala)	145
El gandul <u>Cajanus cajan</u> como hospedero de la broca del fruto del café (<u>Hypothenemus hampei</u> (Ferrari 1867)). Oscar G. Campos Almengor. (Guatemala).	155
Uso del azadón químico en el control de malezas en cafetales. Humberto Bermúdez R. y Alexis Miranda A. (Panamá)	160
Evaluación de los cultivares de café del banco de germoplasma del CATIE, a la afección de <u>Cercospora coffeicola</u> (Berk & Cooke). Alfonso Martínez G. y Jorge Hernán Echeverri. (PROMECAFE)	166
Estudio del efecto de las concentraciones de macro y microelementos en la hoja de <u>Coffea arábica</u> L. y de algunos factores ambientales en la abscisión de frutos. José Manuel Meza. (El Salvador)	183
Frecuencia y dosificación de fertilizantes en almácigos de café, en la zona de la Democracia, Huehuetenango. Edgar López y Francisco Anzueto. (Guatemala)	194
Patrón de distribución del piojo blanco de la cabellera <u>Geococcus coffeae</u> Green, en un cafetal de El Salvador. Marfa Ofelia González y Jorge Armando Alabí. (El Salvador)	202
Evaluación de dos sistemas enzimáticos para el desmucilagamiento del grano de café (<u>Coffeae arabica</u> L.), en tres localidades de las zonas centro y sur-oriente de Guatemala. Marco Tulio León, Manuel Castro M. y Oscar Leiva R. (Guatemala)	210
Evaluación de seis variedades de café al ataque del minador de la hoja (<u>Leucoptera coffeella</u> Guerin Meneville 1842), José Manuel Meza. (El Salvador).	212

	<u>Página</u>
Evaluación de variedades resistentes a Roya. Carlos F. Estrada C. (Guatemala)	218
Evaluación de Catimor brote bronce, Catimor brote verde y Caturra criollo desde crecimiento hasta productividad. Carlos Fernando Estrada Castillo. (Guatemala)	222
Comparación a nivel de almácigo, entre Catimor T-5323, Catuai Rojo T-5267 y Catimor T-11670, según sus características de crecimiento. Carlos F. Estrada C. (Guatemala)	234
Estructuras reproductivas de <u>Corticium Salmonicolor</u> Berk & Br, agente causal del mal rosado del cafeto. Gabriel Cadena Gómez. (Colombia)	243
Expresión de resistencia horizontal a la roya (<u>Hemileia vastatrix</u> Berk & Br) en <u>coffea canephora</u> variedad conilon. Gabriel Cadena Gómez y Pablo Buriticá C. (Colombia)	245
El beneficiado de café y el aprovechamiento de sus subproductos. J.F. Menchú, R. García, C. Rolz y J.F. Calzada. (Guatemala)	247
Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la manifestación en diversos cultivares de café (<u>Coffea</u> spp), de <u>Cercospora coffeicola</u> (Berk Cooke) en semillero. Alfonso Martínez G. y Jorge Hernán Echeverri. (PROMECAFE)	250

CICLOS DE CRECIMIENTO DEL CAFETO EN GUATEMALA

José Rigoberto San Juan E. *
 Carlos Rodolfo Morales J. *
 Edgar Edulfo López de León *
 Carlos Fernando Estrada C. *

INTRODUCCION

Todo vegetal, cumple con un hábito de crecimiento, entendiéndose como tal, la variación del desarrollo vegetativo durante un año. Para establecer el hábito de crecimiento del cafeto es necesario tomar en cuenta causas ambientales, geográficas y otros factores. Guatemala posee diversidades climáticas, razón por la cual se presenta este trabajo de Hábitos de Crecimiento, de las principales zonas del país para darlo a conocer contribuyendo con la Caficultura Nacional.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

Evaluación realizada en las siguientes zonas cafetaleras del país.

1. ZONA SUR-OCCIDENTAL

FINCAS	JURIDICCION	ALTURA PIES	P. PLUVIAL	TEMPERATURA °C	
				MAX.	MIN.
CANDELARIA	MALACATAN, SAN MARCOS	1.100	4.460	39.0	13.0
SAN JUAN DE LOARCA	EL TUMBADOR, SAN MARCOS	2.800	4.619	39.0	13.0
NUEVA GRANADA	EL TUMBADOR, SAN MARCOS	4.000	4.619	39.0	13.0

* Departamento de Investigaciones - ANACAFE.

2. ZONA ORIENTAL

FINCAS	JURISDICCION	ALTURA PIES	P. PLUVIAL m.m.	TEMPERATURA °C	
				MAX.	MIN.
MELENDREZ	VILLA CANALES, GUATEMALA	2.500	1.681	34.0	16.0
LA PROVIDENCIA	BARBERENA, SANTA ROSA	3.500	1.628	32.0	11.0

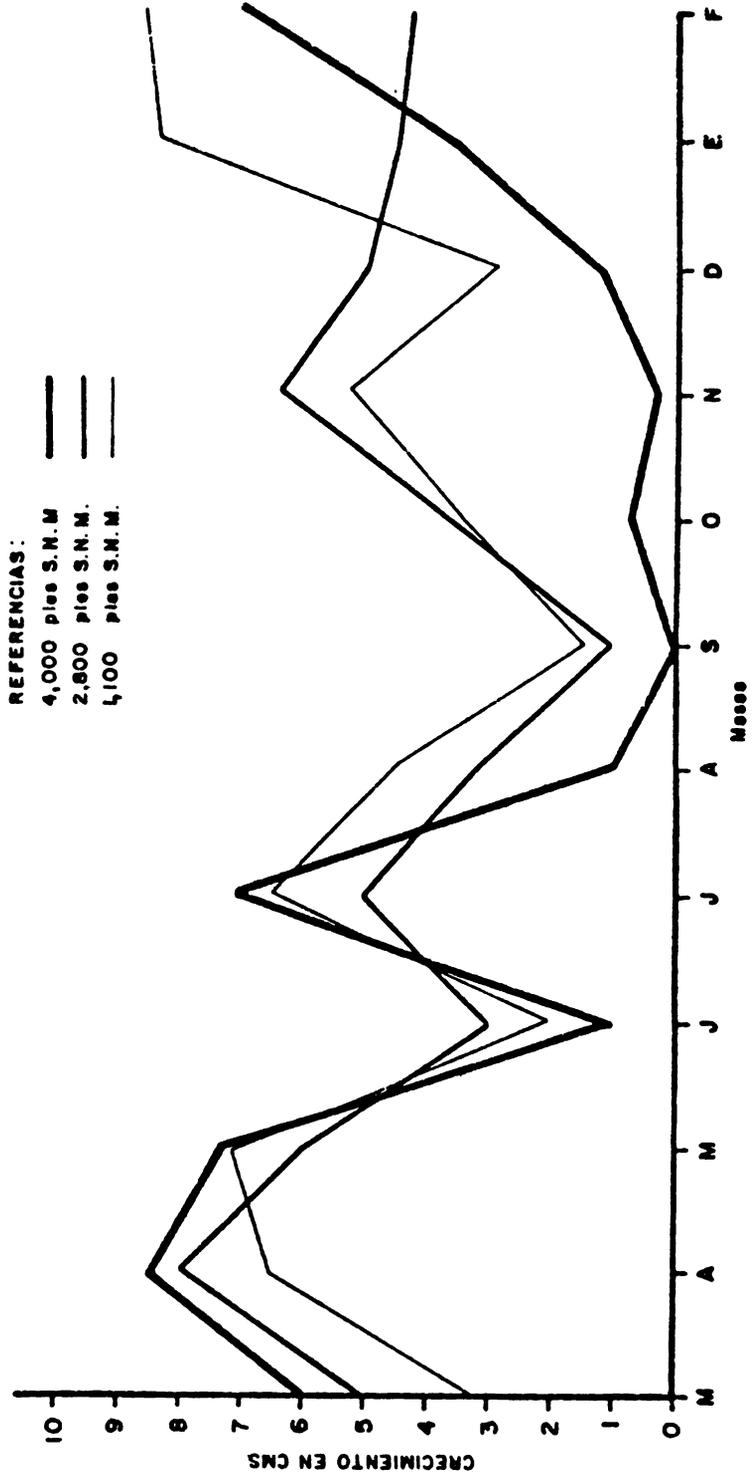
3. ZONA CENTRAL

FINCAS	JURISDICCION	ALTURA PIES	P. PLUVIAL m.m.	TEMPERATURA °C	
				MAX	MIN.
EMINENCIA	ESCUINTLA	1.200	4.300	36.0	14.0
SAN CAYETANO	ALOTENANGO, SACATEPEQUEZ	5.500	1.500	32.0	16.0
CANDELARIA	VILLA CANALES, GUATEMALA	5.500	1.211	34.0	7.0
EL PORTAL	ANTIGUA GUATEMALA	5.525	959	28.0	4.0

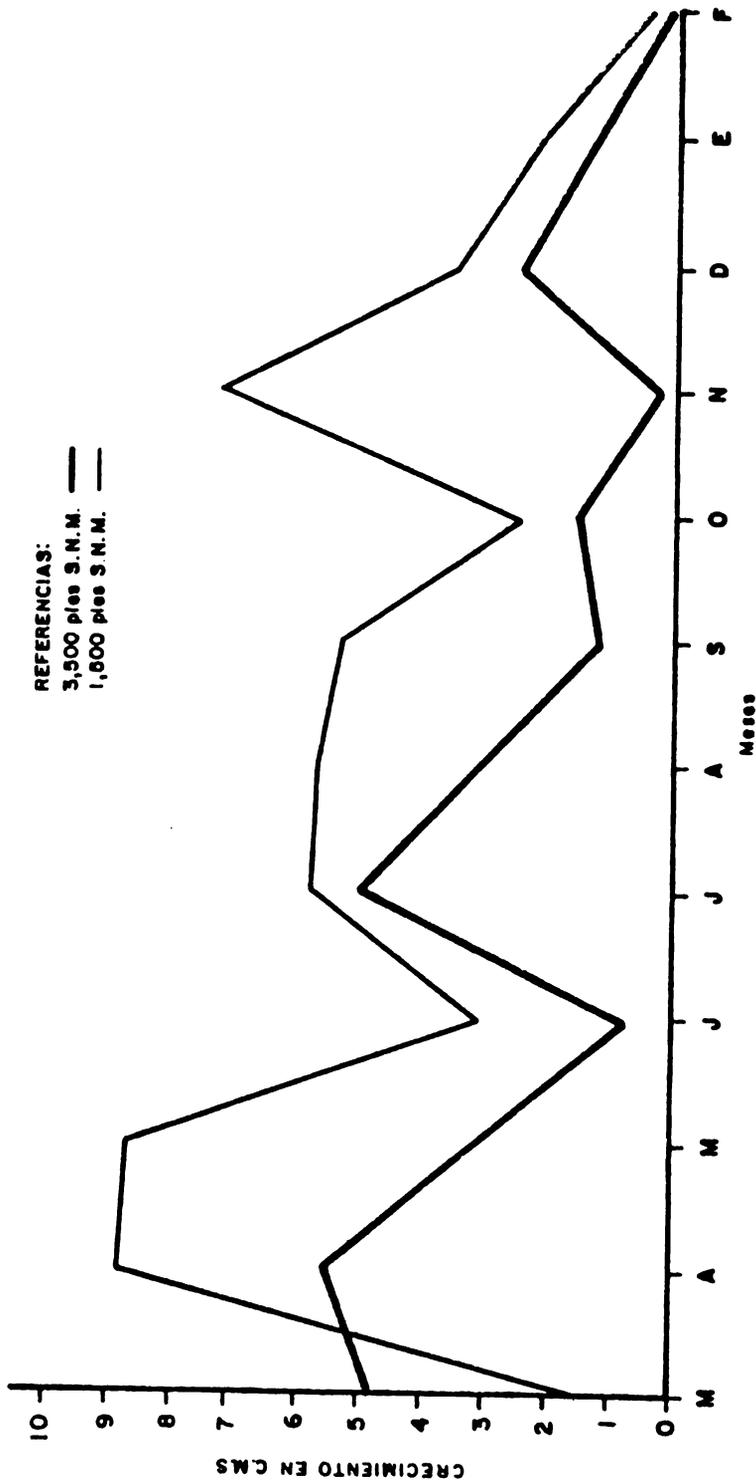
4. ZONA NORTE

FINCAS	JURISDICCION	ALTURA PIES	P. PLUVIAL m.m.	TEMPERATURA °C	
				MAX.	MIN.
MONTE VERDE	PURULHA, B.V.	2.375	3.420	35.0	12.0
PAMPA	PURULHA, B.V.	3.420	3.420	31.0	12.0
SASIS	SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ	3.420	3.500	35.0	10.0

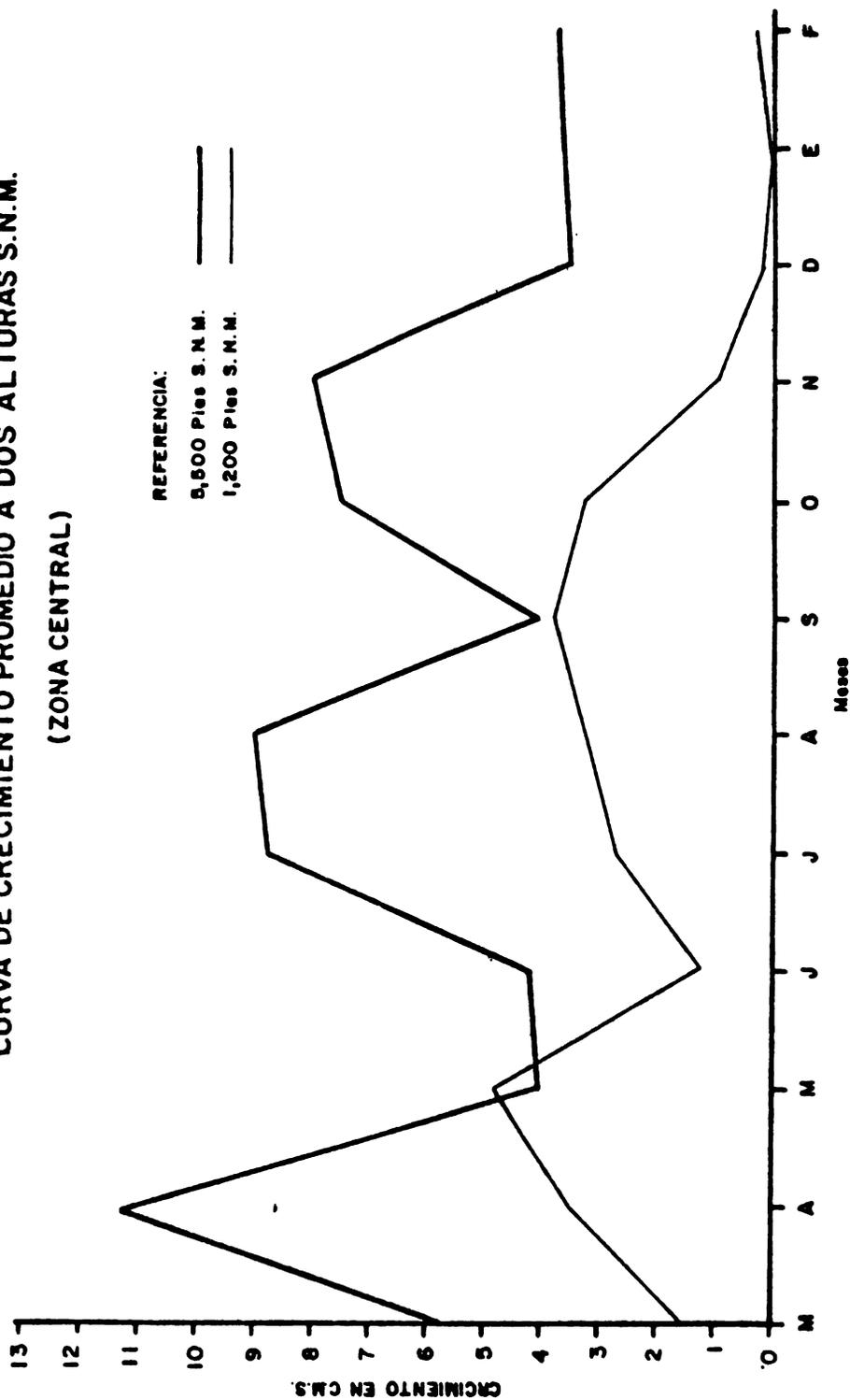
**CURVA DE CRECIMIENTO PROMEDIO A TRES ALTURAS S.N.M.
(ZONA SUR OCCIDENTAL)**



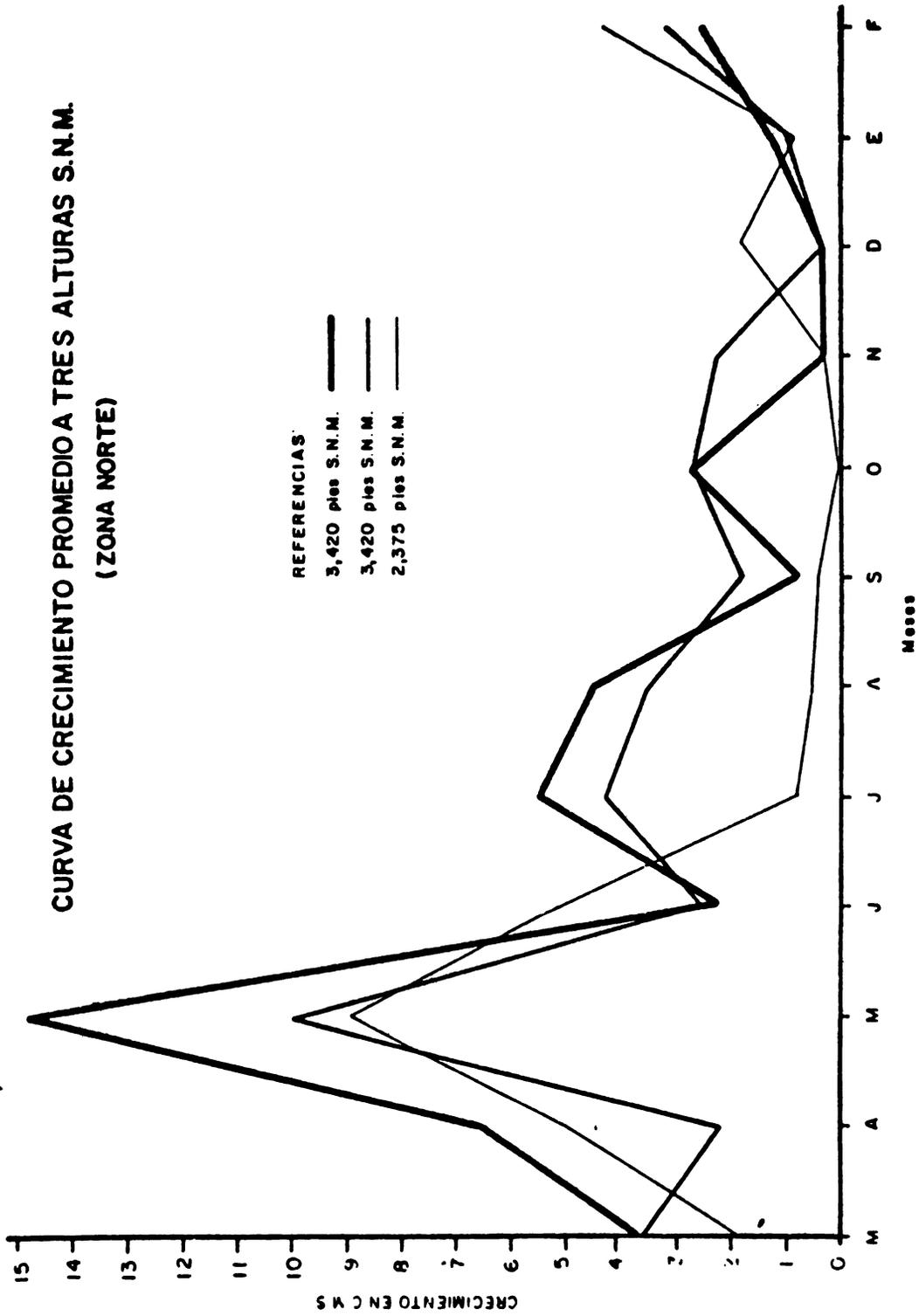
**CURVA DE CRECIMIENTO PROMEDIO A DOS ALTURAS S.N.M.
(ZONA ORIENTAL)**



CURVA DE CRECIMIENTO PROMEDIO A DOS ALTURAS S.N.M. (ZONA CENTRAL)



CURVA DE CRECIMIENTO PROMEDIO A TRES ALTURAS S.N.M. (ZONA NORTE)



B. Materiales

Para este estudio se utilizaron las variedades de café: Typica, Bourbon y Caturra, en los estadios de planta y recepa.

C. Diseño Estadístico, Trabajos de Campo y Gabinete

No se utilizó diseño experimental. La metodología estadística, consistió en usar seis plantas de cada una de las variedades como tratamiento. Las mediciones se efectuaron tanto en el crecimiento ortotrópico (Crecimiento vertical) como plagiotrópico (Crecimiento horizontal). Este último se midió en cuatro ramas laterales de cada planta, debidamente marcadas. Con los datos de campo en un período de doce meses se procedió a los cálculos y al ploteo de los valores, dado por la diferencia de los rangos de crecimiento de cada mes y posteriormente se realizó la elaboración de gráficas.

El valor de los parámetros estudiados es presentado en centímetros (cms.) lineales y número de nudos por rama lateral.

PRESENTACION DE RESULTADOS

En la presentación de resultados, no se dan valores cuantitativos, sino valores gráficos que muestran los ciclos de crecimiento en cada una de las fincas, representando las 4 diferentes zonas cafetaleras bajo estudio.

RESUMEN Y RECOMENDACIONES

1. En Guatemala los hábitos de crecimiento del cafeto, se inician en los meses comprendidos de Octubre a Diciembre, ascendiendo en sus dos tipos de crecimiento (ortotrópico y plagiotrópico) en Enero, Febrero y Marzo; para alcanzar sus máximos, en Abril, Mayo y aún en Junio, como sucede en Antigua Guatemala.

2. En concordancia con lo anterior, se recomienda que las podas al café se efectúen entre el inicio y la mitad de la curva de ascenso del crecimiento, período comprendido entre Enero y Marzo.
 3. Lo anterior, se sugiere porque al efectuarse las labores culturales de manejo del tejido fuera de lo indicado, los brotes en los cortes de poda no llegan a alcanzar los rendimientos deseados, ocasionando así una merma en la cosecha (*).
 4. A manera de ejemplo: Citamos la gráfica que corresponde a la Finca Providencia, Barberena, Santa Rosa, en donde el crecimiento se inicia en Noviembre, la mitad de la curva de crecimiento comprende los meses de Enero y Febrero y el punto máximo está en el mes de Abril, desde luego, la recomendación para manejar el tejido en esta finca, será en el período de Enero a Febrero.
 5. Recomendamos a los interesados en realizar un trabajo tecnificado de manejo del tejido, utilizar las gráficas presentadas en este estudio, como una guía o material de consulta, para todas aquellas fincas que estén situadas en las zonas en donde se realizaron estas evaluaciones y que sus condiciones sean similares.
- * Se conduce actualmente, un experimento denominado "Diferentes Epocas de Poda por dos Alturas de Recepta" que aportará mayor y más concreta información sobre este aspecto específico.

ESTUDIO DE EPOCAS DE PODAS PARA DOS DIFERENTES ALTURAS DE RECEPAEN CAFETALES DE GUATEMALA.

Carlos Rodolfo Morales J. *
José Rigoberto San Juan E. *
Edgar Edulfo López de León *
Carlos Fernando Estrada C. *

INTRODUCCION

Este trabajo tuvo como objetivo determinar cual es la mejor altura de recepa sobre el nivel del suelo y cual es la mejor época para efectuarla. Se pretendió a la vez explorar si existía alguna influencia de los efectos de la luna en la época de la recepa.

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se llevaron a cabo en tres zonas cafetaleras distintas y a diferentes alturas s.n.m., utilizando las variedades Typica, Pache y Bourbon y en plantaciones no mayores de 25 años. Las fincas seleccionadas fueron: Quichejá, Senahú, A.V. 1.800 snm con 4.500 mm. promedio de precipitación pluvial y una temperatura promedio de 30°C.

La Providencia, San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez 2.300' de altura s.n.m., temperatura promedio de 28°C y una precipitación pluvial promedio de 3.500 mm.

Xicacao, San Pedro Carchá, A. V. con 3.000' s.n.m., temperatura promedio de 25°C con una precipitación pluvial promedio de 4.000 mm. Se dejaron 3 tocones por recepa y se podó a 2 alturas: 0.25 y 0.50 mts. Se seleccionaron 4 brotes por planta en cada recepa. A los 6 meses de cada corte se hizo recuento de número de brotes por parcela neta y a los 6, 12 y 18 meses se tomaron datos de

* Departamento de Investigaciones - ANACAFE.

altura y número de cruces de un brote seleccionado y convenientemente marcado para el efecto de cada planta de la parcela neta.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas y una distribución en bloques completos al azar, con 4 repeticiones, en donde la parcela grande es la época y la subparcela es la altura de recepa. Los tratamientos a estudiar fueron los siguientes:

ALTA VERAPAZ

1.	13-2-79	0.25 mts y C.M.
2.	13-2-79	0.50 mts y C.M.
3.	27-2-79	0.25 mts y L.N.
4.	27-2-79	0.50 mts y L.N.
5.	14-3-79	0.25 mts y C.M.
6.	14-3-79	0.50 mts y C.M.
7.	29-3-79	0.25 mts y L.N.
8.	29-3-79	0.50 mts y L.N.
9.	12-4-79	0.25 mts y C.M.
10.	12-4-79	0.50 mts y C.M.
11.	26-4-79	0.25 mts y L.N.
12.	26-4-79	0.50 mts y L.N.

L. N. = Luna Nueva

SUCHITEPEQUEZ

29-1-79	0.25 mts. y L. N.
29-1-79	0.50 mts. y L. N.
13-2-79	0.25 mts. y C. M.
13-2-79	0.50 mts. y C. M.
27-2-79	0.25 mts. y L. N.
27-2-79	0.50 mts. y L. N.
14-3-79	0.25 mts. y C. M.
14-3-79	0.50 mts. y C. M.
29-3-79	0.25 mts. y L. N.
29-3-79	0.50 mts y L. N.
12-4-79	0.25 mts. y C. M.
12-4-79	0.50 mts. y C. M.

C. M. = Cuarto Menguante

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. El análisis de varianza no reflejó significancia respecto al número de brotes por tocón para las épocas de recepa planeados.

2. El análisis reflejó alta significancia para los subtratamientos de altura de recepa siendo el mejor el de 0.50 mts. obteniéndose el mayor número de brotes por tocón, es decir el mejor rendimiento vegetativo, con promedios mayores que el de 0.25 mts.

En la comparación de los subtratamientos, altura de recepa a 0.50 y 0.25 mts. de una misma época de recepa nuevamente se encuentra alta significancia en rendimiento de brotes por tocón a favor de la recepa de 0.50 mts.

3. El análisis estadístico no indicó diferencia significativa para la época de recepa con respecto a la longitud del brote.

Se puede decir también que el comportamiento en crecimiento longitudinal de brotes es igual para las 2 alturas que se practicaron (0.25 y 0.50 mts.).

4. En el análisis de variancia que se efectuó, el número de cruces por tocón que se tomaron en un período aproximado de 5 meses después de la segunda lectura, no arrojó significancia estadística para la época de poda ni para altura de recepa y lo mismo fue para las interacciones poda por altura. Esto indica que en las 6 épocas de poda y a las 2 alturas de poda siempre fue igual el número de cruces.

5. Respecto de las fases de la luna en la recepa de los cafetos, en las observaciones que se hicieron para los tres experimentos, no se observó ningún efecto positivo o negativo en los parámetros medidos. Únicamente se notó un poco de desbordamiento de savia en la Luna Nueva, pero que no tuvo incidencia en los resultados bajo estudio.

RECOMENDACIONES

1. En vista de la discusión y conclusiones, se recomienda que la altura de

recepta se efectúe entre los 25 y 35 cms. del nivel del suelo, no importando la variedad con que se trabaje, siempre que los cafetos no superen los 25 años de edad.

2. Se recomienda para efectos de poda de recepta, el período comprendido entre finales de Enero y finales de Marzo.
3. No tienen importancia las fases de la luna en los efectos de rendimiento vegetativo por lo que se puede recepar en todo tiempo en lo que a esto se refiere.

INFLUENCIA DEL REGIMEN DE LLUVIA SOBRE LA FLUCTUACION ANUAL

DE LAS POBLACIONES DE *Pratylenchus Coffeae* (Zimm).

Sergio Lombardo Gil Faggiolly *

INTRODUCCION

De los daños ocasionados por nemátodos al cultivo del cafeto, en El Salvador, el *Pratylenchus coffeae* constituye el principal problema en las diferentes zonas cafetaleras del país. Con el presente trabajo se pretendió encontrar el efecto que los factores climatológicos ejercen sobre su dinámica poblacional; aspectos que podrían ser la base para establecer cuales son las épocas más apropiadas para realizar su control. Debido a éstas razones se desarrolló este estudio de Abril de 1979 a Marzo de 1980 en la Finca Talnamica, ubicada en el Cantón Talnamica, jurisdicción de Apaneca, Departamento de Ahuachapán.

REVISION DE LITERATURA

Abrego (1) observó incrementos en las poblaciones de *P. coffeae* cuando la precipitación pluvial se incrementaba.

Jiménez (4) también estudió este mismo comportamiento en *Radopholus similis* en banano; resultando que las fluctuaciones poblacionales de éste, son en un alto grado dependientes del régimen de precipitación lluviosa.

Carneiro et al (2) estudiando la fluctuación poblacional de 4 nemátodos en caña de azúcar, encontraron que las poblaciones de estos variaron directamente con la precipitación pluvial y humedad del suelo.

Caveness (3) estudiando también el efecto de la lluvia sobre la superviven-

* Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café - ISIC.

cia de Helicotylenchus multincinctus y Meloidogyne javanica en plátano; observó que el número de dormas juveniles de ambos géneros aumentó y disminuyó en relación a la precipitación.

Sobre la influencia de las condiciones ambientales en la fluctuación poblacional de los nemátodos Laughlin y Lordello (5) mencionan que una humedad entre 40 y 60 de capacidad de campo del suelo la consideran favorable para la actividad de los nemátodos, encontrándose las más altas poblaciones en suelos húmedos bien aireados, los suelos saturados son generalmente desfavorables para los nemátodos; condiciones prolongadas de saturación disminuyen las poblaciones de algunas especies por el exceso de agua; por el contrario las condiciones de sequía reducen las poblaciones de nemátodos y sus actividades; observaron también que la eclosión, desarrollo, movimiento, reproducción y sobrevivencia de la mayoría de nemátodos fitoparásitos es reducida abajo de los 15 °C pero su temperatura óptima oscila entre los 15 y 30°C; la temperatura también influencia el crecimiento del hospedero, produciendo modificaciones morfológicas y fisiológicas, los cuales influyen sobre las actividades y desarrollo de los nemátodos.

Seinhorst (9) opina que el máximo de multiplicación y equilibrio de las densidades de población de los nemátodos dependen de las condiciones ambientales, de los caracteres inherentes del patógeno y del hospedero.

Así mismo Oostembrink (7) encontró que la fluctuación poblacional de los nemátodos fitoparásitos generalmente depende de la densidad de la población inicial; capacidad nutricional del hospedero, enemigos naturales, enfermedades y factores ambientales.

Nusbaum (6) entre los factores ambientales, señala que la humedad del suelo a una profundidad de 20-25 cm influye en la fluctuación poblacional de los nemátodos.

Norton citado por Carneiro (2) menciona que la temperatura del suelo es uno de los factores que menos varía para el habitat de los nemátodos; observando que las fluctuaciones son mayores en la superficie del suelo y menores en los horizontes profundos; la superficie del suelo presenta prácticamente las mismas temperaturas.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo, tuvo una duración de un año (Abril 1979 a Marzo de 1980) y se desarrolló en la Finca Talnamica, ubicada a 1.200 m.s.n.m. en el Cantón Talnamica, jurisdicción de Apaneca, Departamento de Ahuachapán.

Para ello se instaló en un cafetal bajo la sombra, una parcela experimental infestada por P. coffeae en un área total de 405 m² sembrada con cafetos cultivar Bourbón de 5 años de edad y distanciados a 2.0 x 2.0 m; en ellos se distribuyeron al azar 24 grupos de 4 árboles efectivos cada uno.

Se realizaron muestreos cada 15 días durante todo el año, utilizando un grupo para cada uno de ellos; en estos se colectaron según los cuatro rumbos cardinales, muestras de suelo y raíces a una distancia de 30-50 cm del tallo y a una profundidad de 0 a 30 cm; procesando finalmente 250 gramos de suelo por Centrifugación Flotación y 25 gramos de raíces por Incubación en bolsas de polietileno.

Las poblaciones de P. coffeae así obtenidas se correlacionaron con los datos de lluvia ocurridos 2, 6, 10 y 14 días antes del muestreo respectivamente; en igual forma se hizo para los registros de humedad relativa, temperatura máxima, mínima y oscilaciones a 0.5 mts. de la superficie del suelo.

RESULTADOS

Los índices de correlación entre las poblaciones de P. coffeae presentes en muestras de raíz y suelo con los factores climatológicos ocurridos 2, 6, 10 y 14 días antes del muestreo se presentan en el Cuadro 1, en donde pueden observarse correlaciones positivas altamente significativas, entre las poblaciones de P. coffeae presentes en muestras de raíz y la lluvia ocurrida 2 y 6 días antes del muestreo.

CUADRO 1.- Indices de Correlación entre las Poblaciones de Pratylenchus coffeae presentes en muestras de raíz con los factores climáticos ocurridos 2, 6, 10 y 14 días antes del muestreo, en la Finca Talnamica, Apaneca de Abril 1979 a Marzo 1980.

FACTOR CLIMATOLOGICO	INDICES DE CORRELACION CON LAS POBLACIONES EN DIAS ANTES DEL MUESTREO.			
	2	6	10	14
1. Precipitación Pluvial	0.5195 **	0.5752 **	0.3669	0.3387
2. Humedad Relativa (%)	0.4441 *	0.3937	0.4387 *	0.3980
3. Temp.Max. Cer. Suelo	-0.3304	-0.2089	-0.1591	-0.0573
4. Temp.Min. Cerc.Suelo	0.2355	-0.2732	0.1956	0.3146
5. Oscilación T. Max. - T. Min	-0.4486*	-0.3690	-0.2761	-0.2423

** = Altamente Significativo a la Probabilidad del 1%.

* = Significativo a la probabilidad del 1%.

- = Correlación negativa.

CUADRO 2.- Indices de correlación entre las poblaciones de Pratylenchus coffeae presentes en muestras de suelo con los factores climatológicos ocurridos 2, 6, 10 y 14 días antes del muestreo; en la Finca Talnamica, Apaneca, de Abril 1979 a Marzo 1980.

FACTOR CLIMATOLOGICO	INDICES DE CORRELACION CON LAS POBLACIONES EN DIAS ANTES DEL MUESTREO.			
	2	6	10	14
1. PRECIPITACION PLUVIAL	0.4237 *	0.3881	0.2768	0.3363
2. HUMEDAD RELATIVA (%)	0.1947	0.4812 *	0.3698	0.3922
3. TEMP.MAX. CER. SUELO	0.0031	-0.0365	0.0851	0.1416
4. TEMP.MIN. CER. SUELO	0.2872	0.4411 *	0.3919	0.4673 *
5. OSCILACION T. MAX- T.MIN.	-0.1723	-0.3007	-0.1612	-0.1399

** = Altamente significativo a la probabilidad del 1%

* = Significativo a la probabilidad del 1%.

- = Correlación negativa.

Mostrándose en el Gráfico 1, la correspondiente a 2 días antes, éstas mismas poblaciones correlacionaron positiva y significativamente con los porcentajes de humedad relativa 2 y 10 días antes del muestreo, esquematizándose en el Gráfico 2, la correlación de 2 días antes.

Las oscilaciones (variaciones) de temperatura a 0.5 m de la superficie del suelo ocurridas dos días antes del muestreo, correlacionaron significativamente con las poblaciones de P. coffeae presentes en las raíces.

Los índices de correlación entre las poblaciones de P. coffeae presentes en el suelo, con los factores climatológicos se muestran en el Cuadro 2 y Gráficos 4, 5 y 6; puede observarse que las poblaciones de P. coffeae presentes en muestras de suelo, correlacionaron significativamente en forma positiva con

GRAFICO 1.- Grado de Asociación Entre la Precipitación Pluvial Ocurrida Dos Días Antes del Muestreo y las Poblaciones de P. coffeae Presentes en la Rafz; en la Finca Talnamica, Apaneca, de Abril de 1979 a Marzo de 1980.

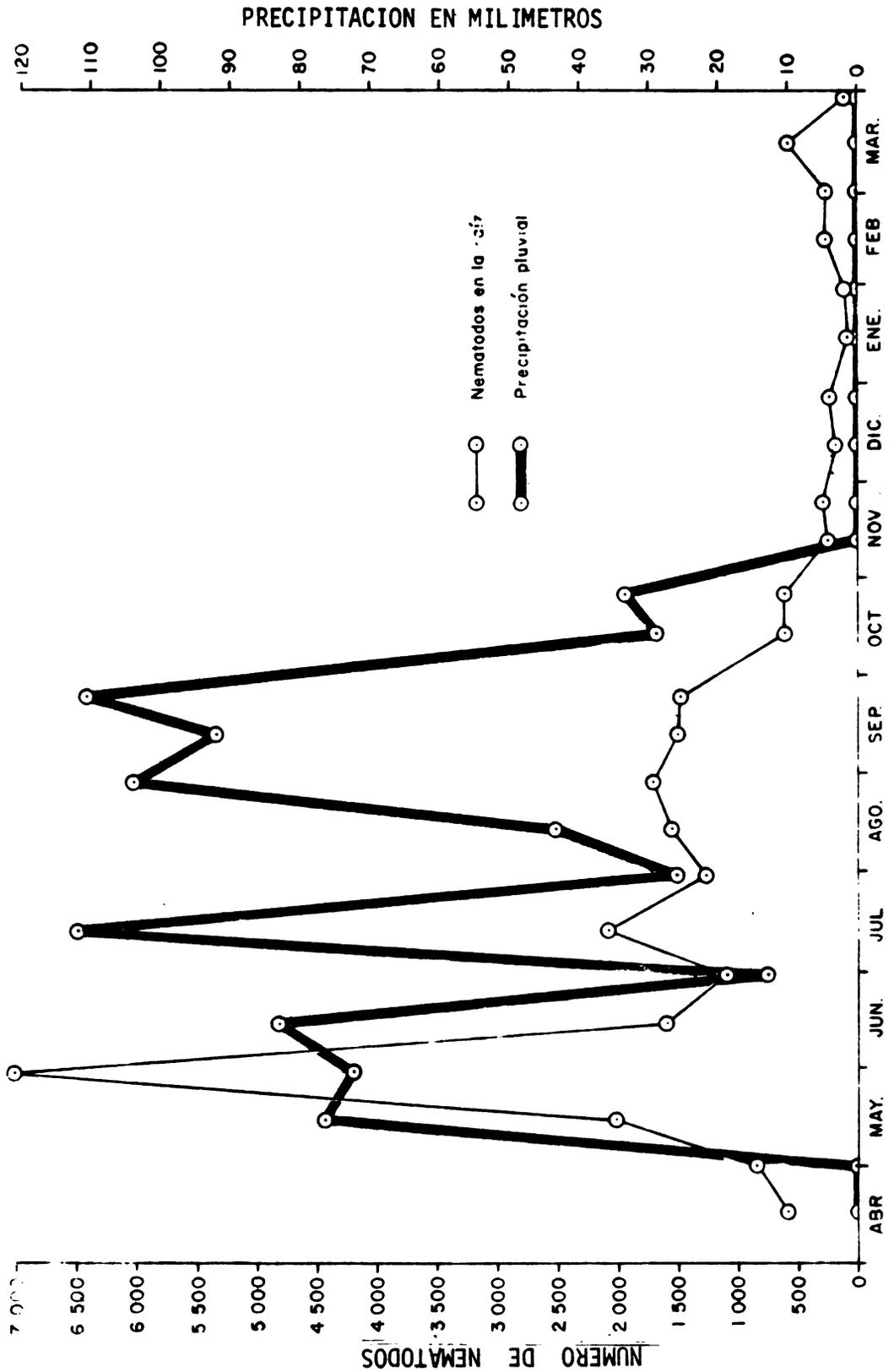


GRAFICO 2.- Grado de Asociación entre la Humedad Relativa Ocurrida Dos Días Antes del Muestreo y las Poblaciones de P. coffeae presente en la Raíz; en la Finca Talnamica, Apaneca, de Abril de 1979 a Marzo de 1980.

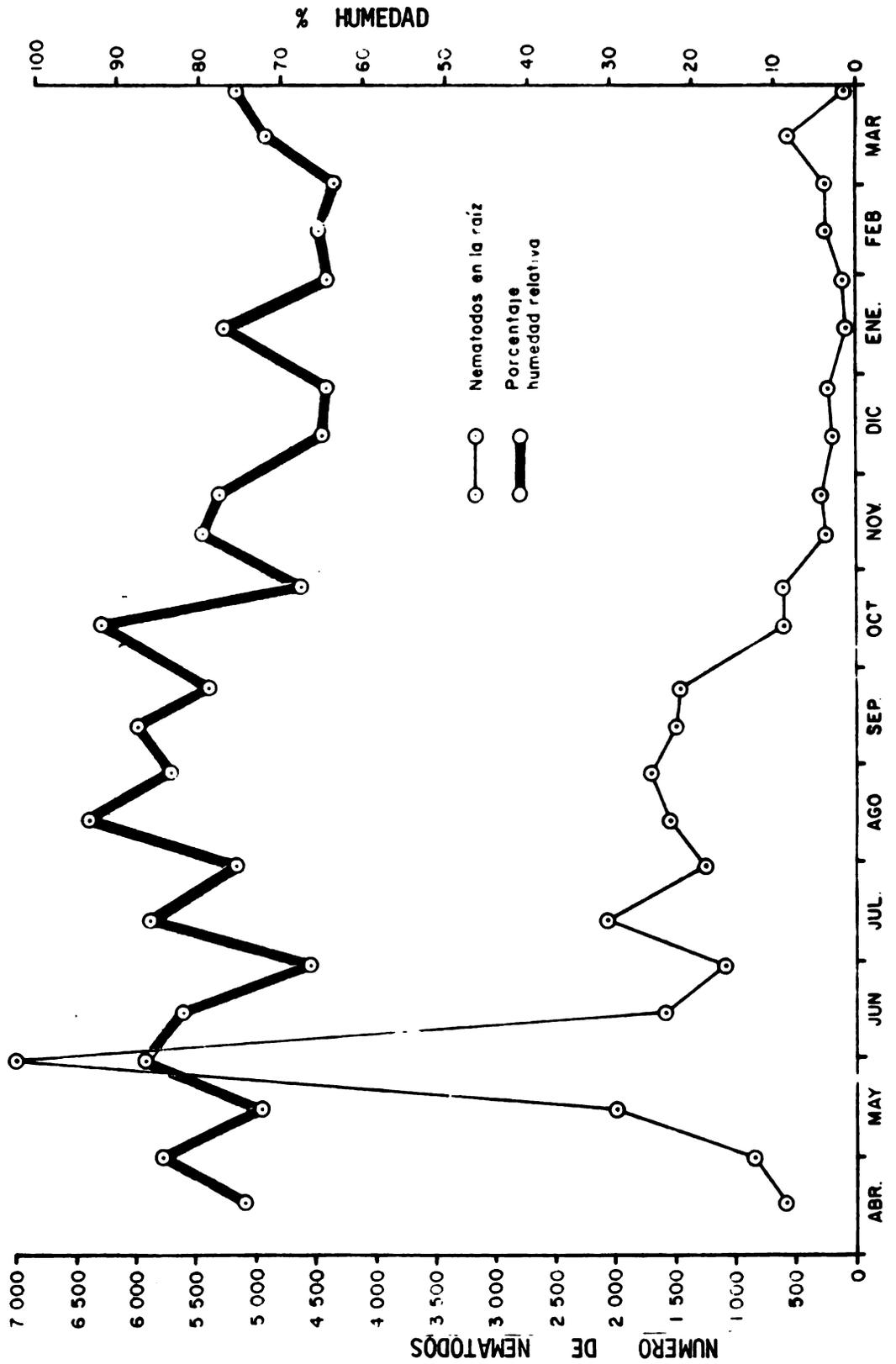


GRAFICO 3.- Grado de Asociación entre las Oscilaciones de Temperatura Cerca del Suelo
 Ocurridas Dos Días Antes del Muestreo y las Poblaciones de P. coffeae Presente
 en la Raíz, en la Finca Talnamica, Apaneca, de Abril 1979 a Marzo 1980.

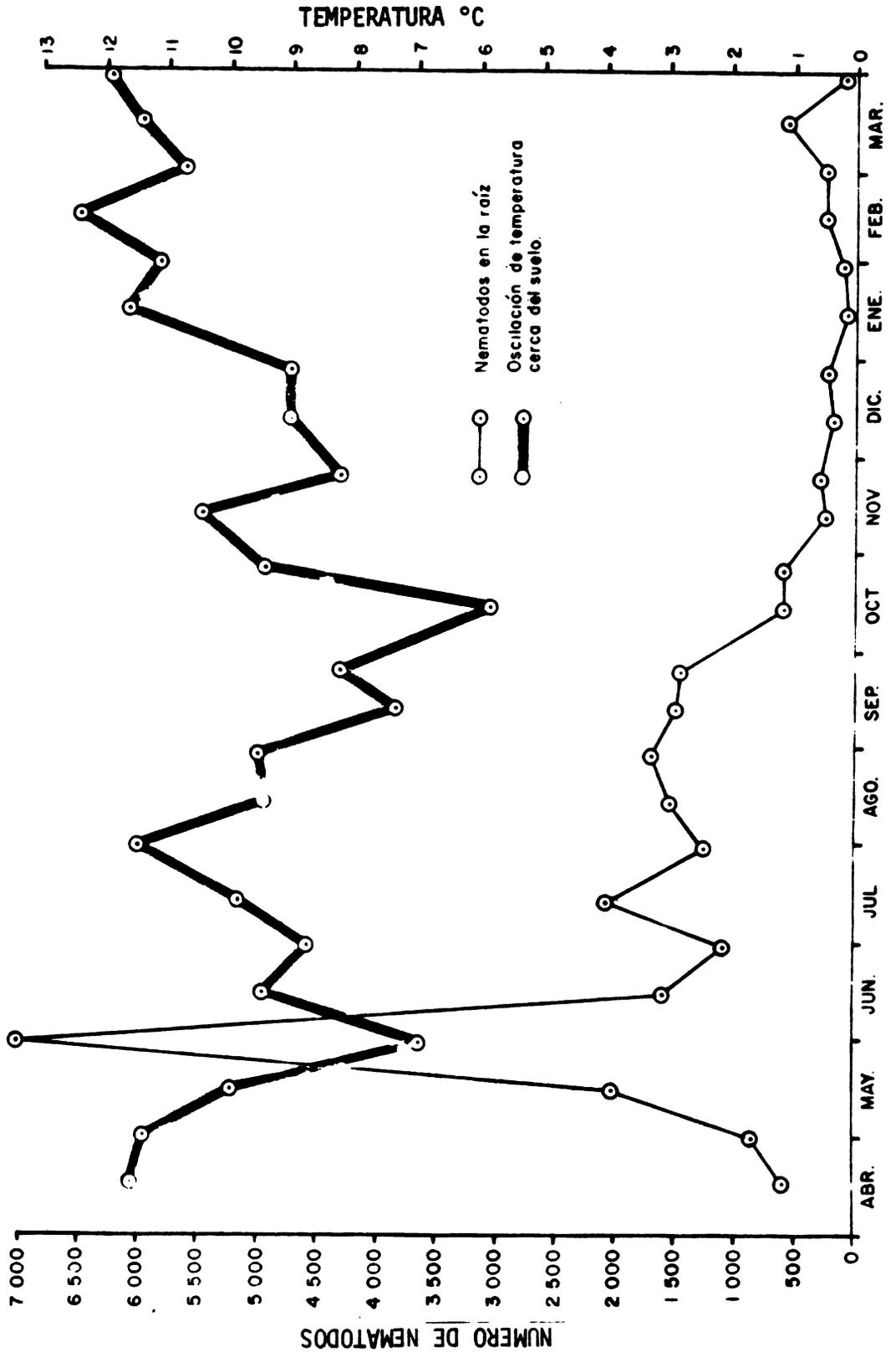


GRAFICO 4.- Grado de Asociación entre la Precipitación Pluvial Ocurrida dos días antes del muestreo las poblaciones de P. coffeae presentes en el suelo; en la finca Talnamica, Apaneca, de Abril 1979 a Marzo 1980.

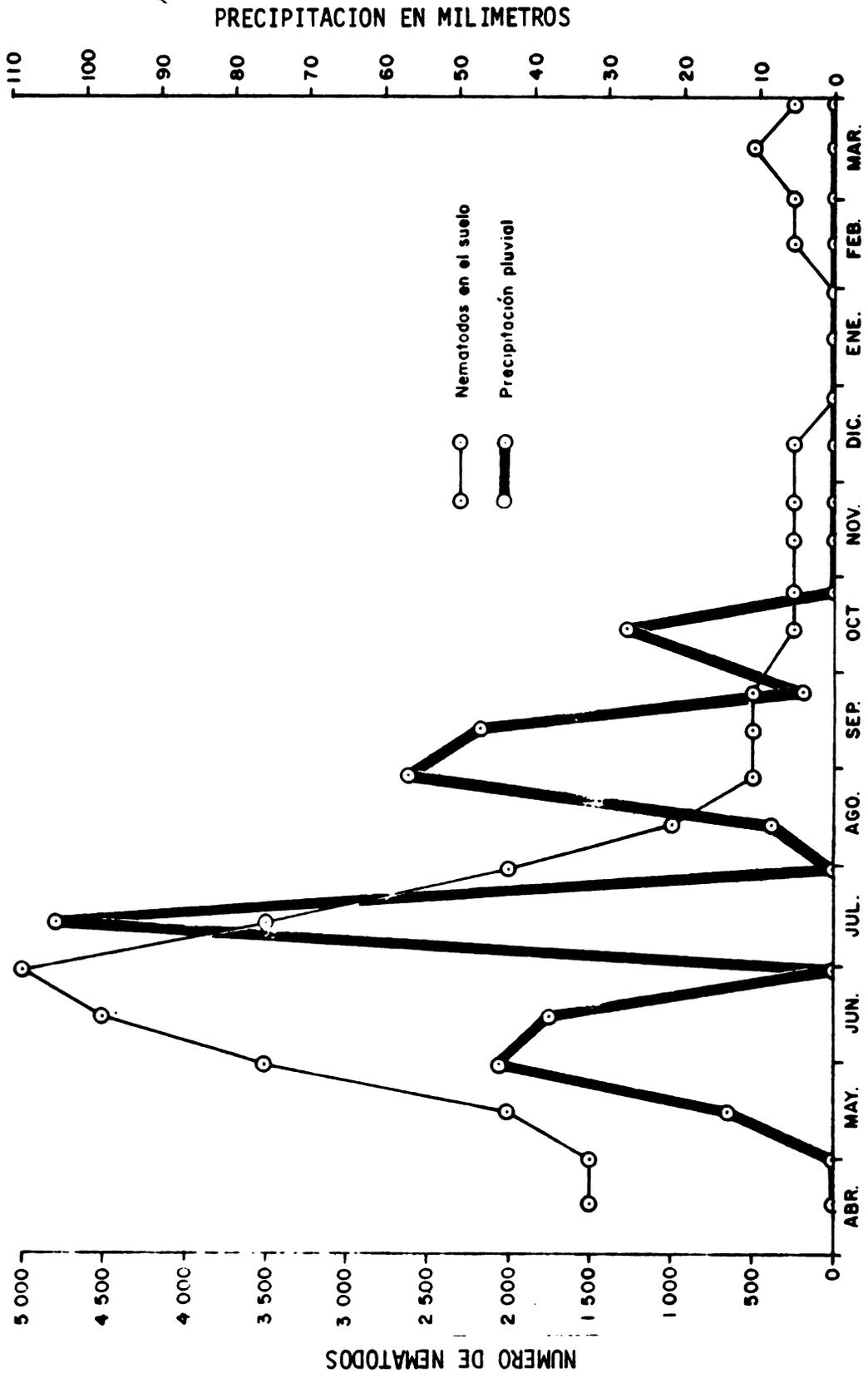


GRAFICO 5.- Grado de Asociación Entre la Humedad Relativa Ocurrida Seis Días Antes del Muestreo y las Poblaciones de P. coffeae Presentes en el Suelo en la Finca Talnamica, Apaneca de Abril 1979 a Marzo 1980.

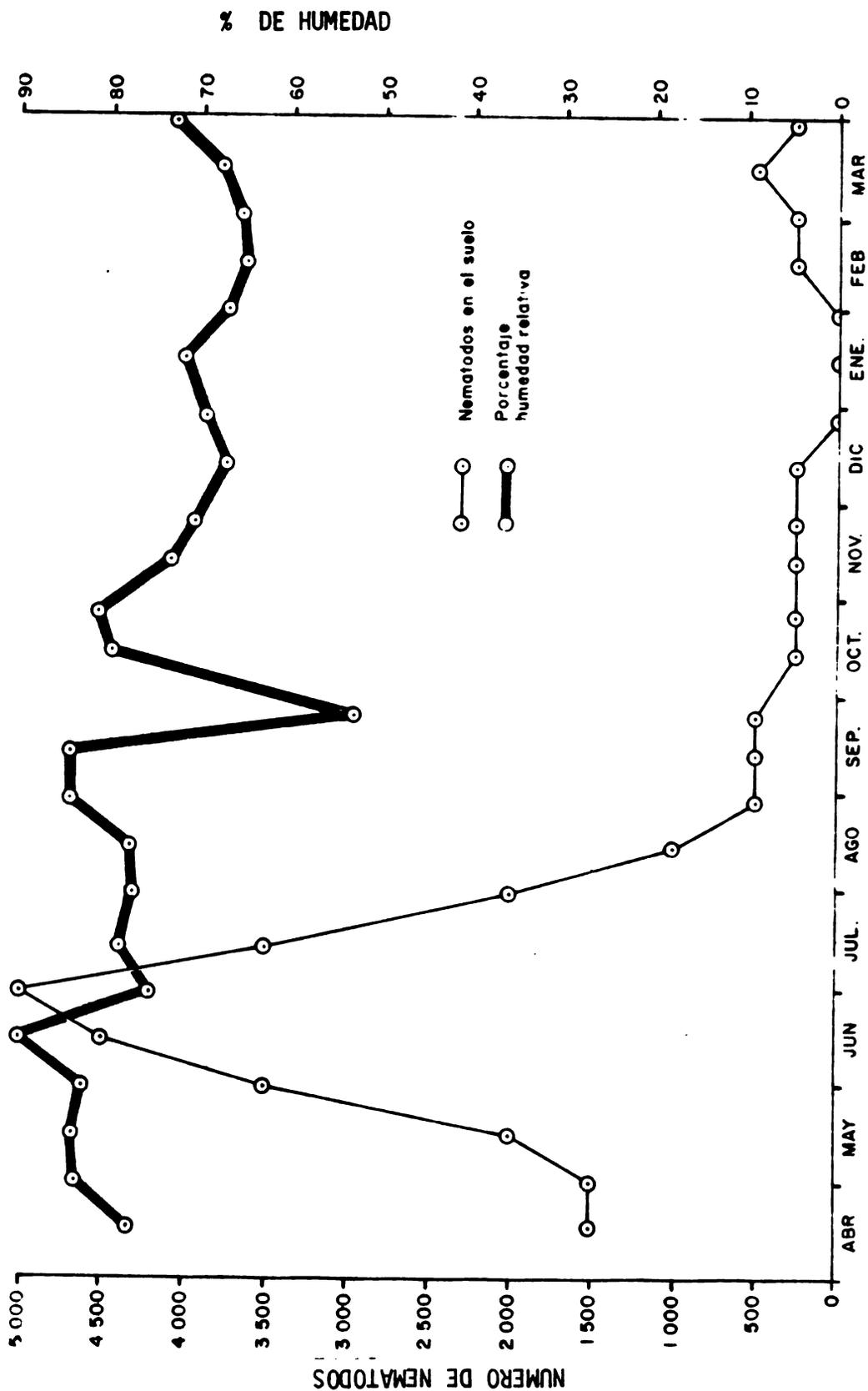


GRAFICO 6.- Grado de Asociación Entre la Temperatura Mínima a 0.5 m de la Superficie del Suelo Ocurrida Seis Días Antes del Muestreo y las Poblaciones de P. coffeae Presentes en el Suelo en la Finca Talnamica, Apaneca, de Abril 1979 a Marzo 1980.

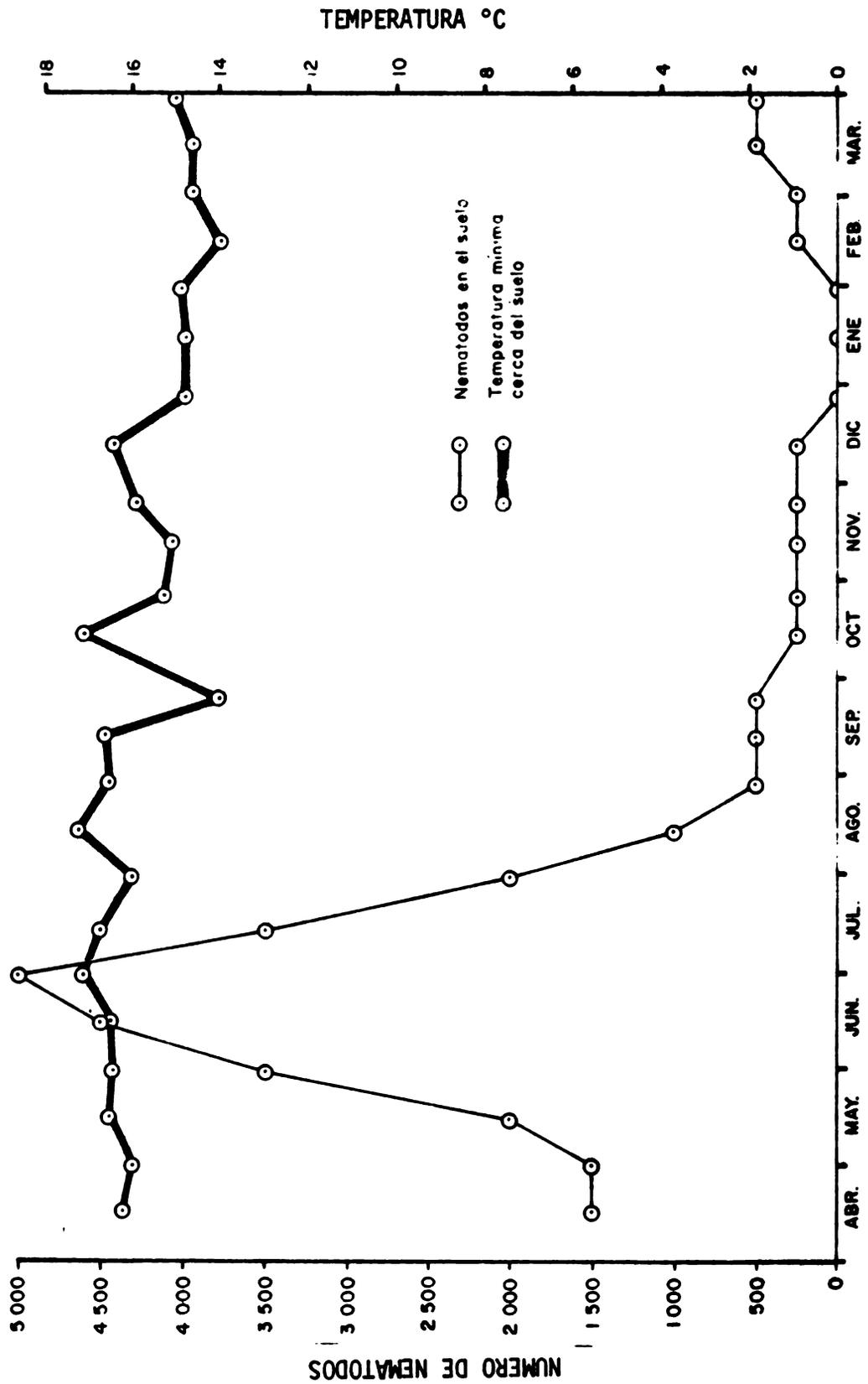
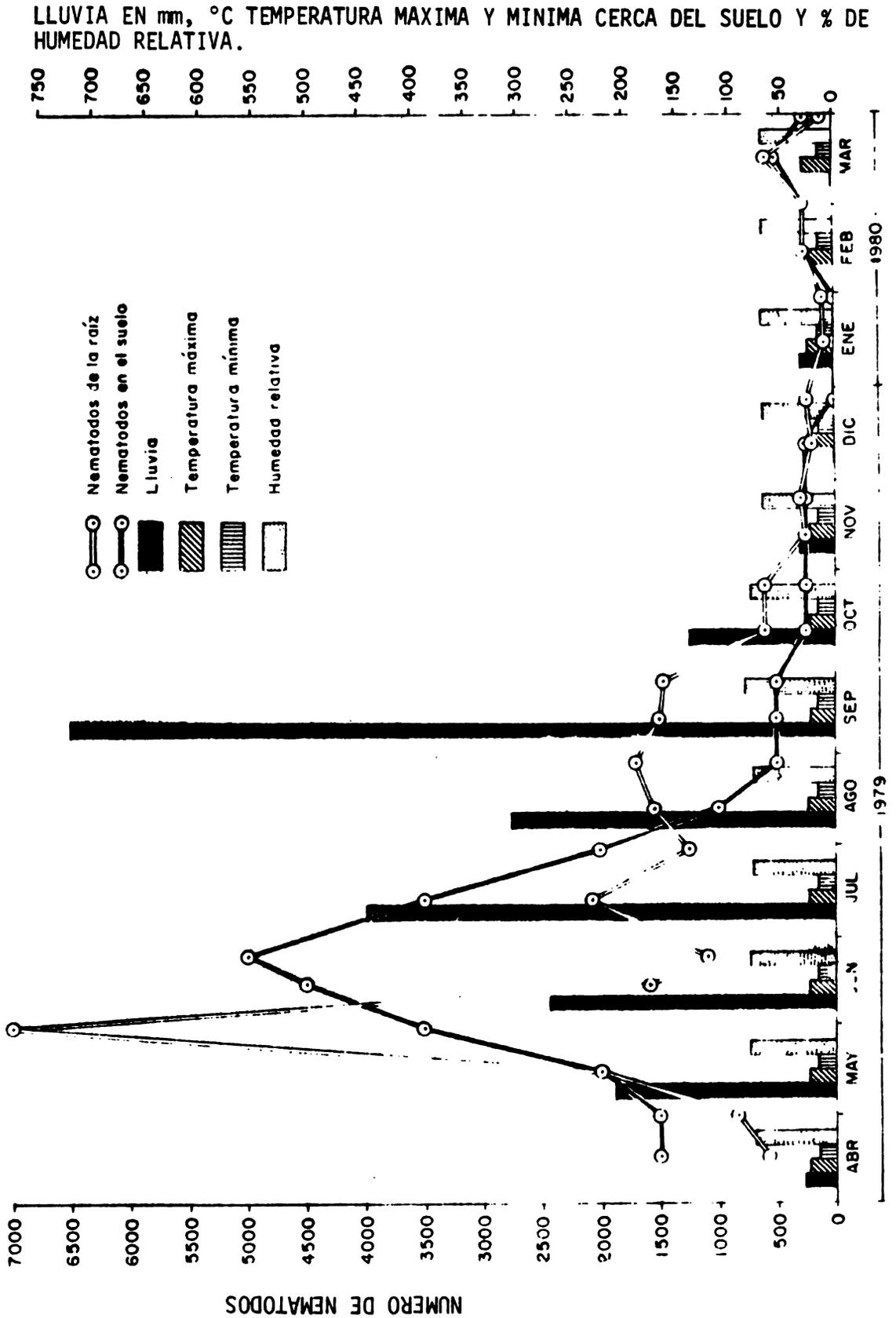


GRAFICO 7.- Influencia de las Variables Climáticas en la Fluctuación Anual de las Poblaciones de *Pratylenchus coffeae* Zimm en la Finca Talnamica, Apaneca de Abril 1979 a Marzo 1980.



la lluvia acumulada 2 días antes del muestreo, con los porcentajes de humedad relativa acumulada 6 días antes del muestreo y con la temperatura mínima a 0.5 mts de la superficie del suelo ocurrida 6 y 14 días antes del muestreo. Las temperaturas máximas cerca del suelo y las oscilaciones de temperatura cerca del suelo no correlacionaron significativamente con las poblaciones de P. coffeae presentes en el suelo.

La influencia de las variables climáticas en la fluctuación anual de las poblaciones de P. coffeae se presenta en el Gráfico 7, observándose que las poblaciones presentes en las raíces aumentaron a partir de Mayo con el incremento de las lluvias, humedad del suelo y del ambiente, disminuyendo posteriormente en los meses próximos a la época seca y durante la misma, cuando las lluvias, humedad del suelo y del ambiente también decrecen. Así mismo, se observó que períodos cortos de lluvias proporcionan condiciones de humedad en el suelo y ambiente favorables a la planta y supervivencia y reproducción de los nemátodos; no sucedió lo mismo cuando existieron períodos de lluvia prolongados que provocaron la saturación del suelo. Las temperaturas máximas y mínimas cerca del suelo no afectaron las poblaciones de P. coffeae en la raíz; observándose lo contrario con las oscilaciones de temperatura cerca del suelo ocurridas en Octubre a Marzo (Epoca seca).

Las poblaciones de P. coffeae en el suelo (Gráfico 7), se incrementaron durante la época lluviosa. Los períodos cortos de lluvia proporcionaron al suelo una humedad y aireación favorable a los nemátodos, lo contrario sucede cuando las lluvias son prolongadas y provocan la saturación del suelo; las poblaciones disminuyeron en los meses próximos a la época seca y durante ésta.

DISCUSION

Algunos investigadores (1, 2, 3, 4, 5) reportan que las poblaciones de Pratylenchus coffeae presentes en las raíces aumentan con el incremento de las lluvias, humedad del suelo y del ambiente y disminuyen posteriormente en los meses de la época seca y durante la misma, cuando las lluvias, humedad del suelo y del ambiente también decrecen; comportamiento que es similar a los encon-

trados en el presente estudio.

Se observó también que las temperaturas máximas y mínimas cerca del suelo no afectan en forma sensible a las poblaciones de P. coffeae en la raíz; ésto debido a que las variaciones de temperatura ocurridas en el transcurso del año son mínimas y permanecen prácticamente constantes para el habitat de los nemátodos; resultado que concuerda con lo mencionado por Norton citado por Carneiro (2). No sucede lo mismo con las oscilaciones de temperatura cerca del suelo principalmente ocurridas en la época seca (Octubre-Marzo) las que al afectar directamente la actividad fisiológica y morfológica de la planta hospedera, también afectarán las actividades de los nemátodos. Efecto que es reportado por Laughlin (5). Las poblaciones de P. coffeae en el suelo tuvieron similar comportamiento con las de la raíz observándose que las lluvias que provocan la saturación del suelo, limitando el movimiento y el oxígeno, ésto afecta la actividad reproductiva de los nemátodos, observándose disminuciones en las poblaciones. Estas disminuyen en los meses próximos a la época seca y durante ésta debido a que son altamente dependientes de la humedad, la cual va disminuyendo conforme la época seca se acentúa (Noviembre a Abril) llegando un momento en que la carencia de humedad en el suelo es causa de la muerte de parte de la población, resultados que son similares a los observados por Laughlin.

La humedad relativa y temperaturas mínimas cerca del suelo afectan favorablemente las poblaciones de P. coffeae debido a la interrelación existente entre el parásito y su medio ambiente comportamiento que también es mencionado por Oostembrink (7) y Seinhorst (9).

CONCLUSIONES

1. La fluctuación poblacional de P. coffeae presentó su mayor densidad a inicios de la época lluviosa; alcanzando su mínimo durante la época seca.
2. Las poblaciones de P. coffeae están correlacionadas positivamente con la precipitación pluvial.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ABREGO, L. Contribuciones a la investigación nematológica en el cultivo del cafeto. Boletín informativo N°125. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, Santa Tecla, El Salvador.
- 2.- CARNEIRO, G. R. et al Fluctuacao populacional de quatro especies de nematoides parasitos de cana de acucar (*Saccharum officinarum* L.) em relacao a pluviosidade e umidade do solo. Trabalhos apresentados a IV Reuniao de Nematologia, Sociedade Brasileira de Nematologia Piracicaba, 125 - 141 pp. 1980.
- 3.- CAVENESS, F. E. and BADRA, T. Control of *Helicotylenchus multicinctus* and *Meloidogyne javanica*. In established plantaw and nematode survival as influenced by Rainfall, *Nematropica*. 10 : (1) : 10. 1980.
- 4.- JIMENEZ, M. F. Fluctuación anual de la población de *Radopholus similis* en la zona bananera de Pococf. Costa Rica, Resúmenes. XI Reunión anual APS y Reunión Anual ONTA. San Salvador, El Salvador, C. A. 14-20 de Noviembre. 1971.
- 5.- LAUGHLIN, C. W. y LORDELLO, L.G.E. Sistemas de Manejo de Nematoides: Relacao entre a densidade de populacao e os danos a planta. Trabalhos apresentados a II Reuniao de Nematologia. Sociedade Brasileira de Nematologia. Piracicaba 15 - 24 pp. 1977.
- 6.- NUSBAUM, C.J. and BAKER, K. R. Population dynamics (In: Plant Parasitic nematodes, Vol. I, Ed. by B.M. Zuckerman, W. F. Mai. and R. A. Rohde. pp. 303-323. Academic press N. Y. 1971
- 7.- OOSTEMBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Meded. Lanab. Hoogesh. Wageningen. 46 pp. 1966.
- 8.- SAYRE, R. M. Biolic influences in soil enviromet (In: Plant Parasitic nematodes, Vol. I. Ed. by B.M. Zuckerman, W. F. Mai. and R. A. Rohde. pp. 235 - 256. Academic Press N. Y. 1971.
- 9.- SEINHORST, J. W. Computer simulation and population models for cyst nematodes (Heteroderidae : nematoda) *Nematropica* 8 :(1); 36. 1979.

DETERMINACION DE LA DOSIS OPTIMA DE NEMATICIDAS
PARA EL CONTROL DE NEMATODOS FITOPARASITOS DEL CAFETO.

Sergio Lombardo Gil Faggiolly *

INTRODUCCION

El nemátodo lesionador P. coffeae constituye en algunos lugares de El Salvador, un serio problema en el cultivo del cafeto, ya que sus altas poblaciones causan pérdidas económicas, debido a que al alimentarse de la planta, succionan las sustancias nutritivas de la raíz, causándole su destrucción. En estas condiciones las plantas afectadas se debilitan, volviéndose económicamente improductivas.

Actualmente, para su control, se utiliza la aplicación de nematicidas, cuyas dosis y época de aplicación, generalmente son recomendadas por casas comerciales; sin embargo, existe la posibilidad de que dosis menores o mayores que las utilizadas bajo la misma forma y época de aplicación, presenten mayor eficiencia en el combate de nemátodos fitoparásitos. Debido a estas circunstancias, se buscó determinar la dosis óptima de dichos nematicidas; para lo cual se desarrolló el presente estudio, de Marzo de 1979 a Marzo de 1980 en la Finca Talnamica, ubicada en el Cantón Talnamica, Jurisdicción de Apaneca, Departamento de Ahuachapán.

REVISION DE LITERATURA

Algunos investigadores han realizado la evaluación de productos con características nematicidas; así en el Brasil Hashizume et al (5), encontró que los productos D-D en dosis de 40 cc/cova; Basamid a razón de 30 g/cova y Furadan

* Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café - ISIC

10 g/cova; fueron muy eficientes para el combate de nemátodos en cafetales de Brasil.

Figueroa (4), evaluando el Furadan 5G para el combate de nemátodos en cafetal, aplicó las dosis de 0.75; 1.5; 2.25 y 3.0 gramos de i.a/planta de 3 años de edad, observando que el nematicida disminuía consecutivamente las poblaciones de Pratylenchus spp. por un período de tres meses.

Otros investigadores (1) al evaluar en cafetales infestados por nemátodos el D-D, Mocap, Nemagón, Terracur, AC-64475, Basamid, Nema-cur P, Aldicarb, Carbofuran y Vydate; encontraron que todos favorecieron el desarrollo vegetativo de la planta. En Costa Rica también Nakayama (7) al realizar pruebas de control contra Meloidogyne exigua en café, determinó que el Furadán 5G, a razón de 25 g/planta fue el nematicida más eficiente para el control de los nemátodos de la raíz.

Así mismo Tovar y Espino (8), encontraron que el Nema-cur 10G, resultó ser el que permitía menos porcentaje de infestación; al igual que el Mocap y Furadan.

Lordello, et al (6) observaron que Temik 10G (Aldicarb), Furadan 5G (Carbofuran) y Dacamox 10G (Tiafanox) son eficientes en el control de nemátodos. Efectos similares fueron encontrados por Curi y Da Silveira (2) en el control de Meloidogyne exigua en café, al aplicar D-D, Nema-cur, Basamid, AC-64475, Terracur y Mocap.

Curi y Da Silveira (3) también observaron que estos mismos nematicidas ejercían buen control de Meloidogyne incognita en el cafetal.

MATERIALES Y METODOS

El experimento fue realizado en una plantación de café adulto de 8 años de edad, cultivar Bourbón, sembrado a 2.5 x 2.5 m ubicado en la Finca Talnamica, a 1.200 m.s.n.m. jurisdicción de Apaneca, Departamento de Ahuachapán. El diseño experimental empleado, fue bloques al azar en 8 repeticiones, con 16 trata-

mientos, los cuales fueron el Furadan 5G, Nematicur 5G, Mocap 5G y Geofos 5G utilizando en cada uno las dosis de 20, 30 y 40 g/planta y el Temik 15G a razón de 7, 10 y 15 g/planta. En todos los tratamientos se realizaron dos aplicaciones, en la segunda quincena de Mayo y la última quincena de Agosto. Estas aplicaciones fueron en la banda de fertilización, alrededor del árbol incorporándolos al suelo posteriormente a una profundidad de 5 centímetros. La eficiencia de los nematocidas se evaluó por medio de recuentos de P. coffeae presentes en muestras de suelo y raíz, que se hicieron cada tres meses durante la época lluviosa.

RESULTADOS

Las medias poblaciones, los porcentajes de mortalidad y control de P. coffeae presente en muestras de raíz, se muestran en el Cuadro 1 y Gráficos 1, 2 y 3 en donde puede observarse que después de dos aplicaciones del producto, existieron diferencias significativas entre tratamientos, así con el Nematicur 5G, aplicado en dosis de 30 g/planta, Furadan 5G, 20 g/planta y Temik 15 g/planta fueron los productos que disminuyeron eficientemente las poblaciones de P. coffeae presentes en las raíces; las medias poblacionales, porcentajes de mortalidad y control de P. coffeae en el suelo pueden observarse en el Cuadro 2 y Gráficos 4, 5, 6, mostrándose que estas fueron disminuídas eficientemente por el Nematicur 5G, en las dosis de 30 y 40 g/planta. Los productos Furadan 5G, 20, 30 y 40 g/planta, Nematicur 5G, 20 g/planta, Mocap 5G, 40 g/planta Geofos 5G, 20 g/planta y Temik 15G, 7 y 15 g/planta fueron estadísticamente iguales entre sí, pero inferiores al primero.

CUADRO 1.- Medias Poblacionales, Porcentajes de Mortalidad y Control por Recuentos de Pratylenchus coffeae presentes en muestras de raíces en la Finca Talnamica, Apaneca, de Marzo de 1979 a Marzo de 1980.

TRATAMIENTO NEMATICIDA	DOSIS (g/planta)	MUESTRAS DE MAIZ			
		PRIMER RECUESTO	SEGUNDO RECUESTO		
		MEDIA POBLACIONAL	MEDIA POBLACIONAL	% MORTALIDAD	% CONTROL
1. FURADAN 5G	20	39.42	4.93 a	69.62	75.44
2. FURADAN 5G	30	37.42	7.26 abc	55.33	61.97
3. FURADAN 5G	40	42.64	9.42 abc	42.04	56.68
4. NEMACUR 5G	20	34.23	5.82 ab	64.15	66.63
5. NEMACUR 5G	30	33.76	5.21 a	67.94	69.74
6. NEMACUR 5G	40	39.45	6.17 ab	62.04	69.34
7. MOCAP 5G	20	33.04	7.15 abc	56.02	57.57
8. MOCAP 5G	30	31.65	8.20 abc	49.56	49.22
9. MOCAP 5G	40	41.52	8.13 abc	49.96	61.60
10. GEOFOS 5G	20	37.79	16.65 c	2.46	13.60
11. GEOFOS 5G	30	41.41	9.81 abc	39.64	53.55
12. GEOFOS 5G	40	40.37	15.44 bc	5.01	25.03
13. TEMIK 15G	7	32.86	10.84 abc	33.26	35.28
14. TEMIK 15G	10	37.63	9.25 abc	43.09	51.81
15. TEMIK 15G	15	39.14	5.51 a	66.10	72.40
16. TESTIGO		31.86	16.25 c		

Tratamientos precedidos de igual letra no difieren estadísticamente (Tukey 1%)

GRAFICO 1.- Efecto de la Aplicación de 20 g/planta de los Nematicidas al 5% y 7 g/planta del Temik 15G; en las Medias Poblacionales; Porcentajes de Mortalidad y Control de Pratylenchus coffeae en Muestras de Raíz en la Finca Talnamica, Apaneca, Marzo 1979-Marzo 1980.

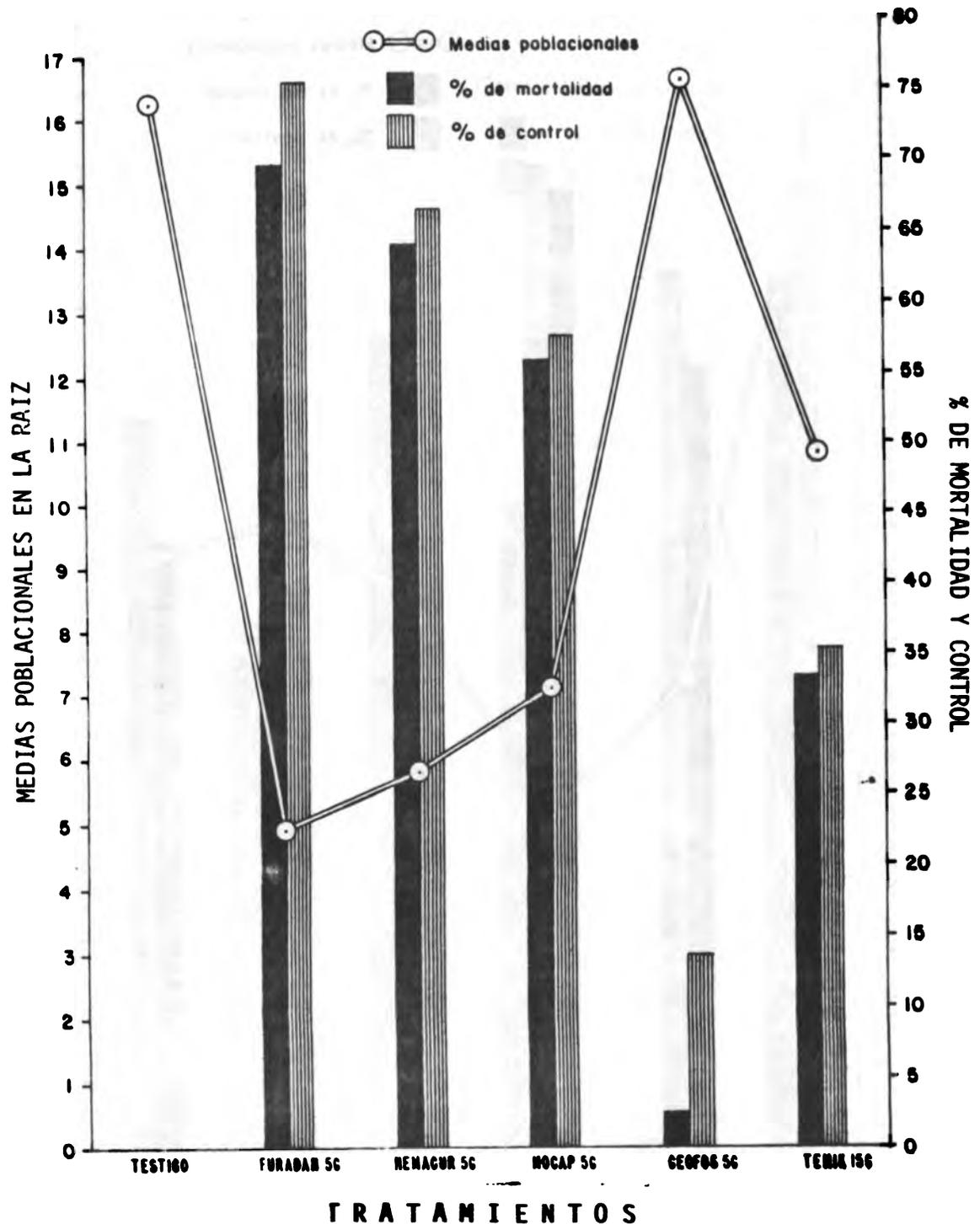


GRAFICO 2.- Efecto de la Aplicación de 30 g/planta de los Nematicidas al 5% y 10 g/planta del Temik 15G; en las Medias Poblacionales; Porcentajes de Mortalidad y Control de *Pratylenchus coffeae* en Muestras de Raíz, Finca Talnámica, Apaneca Marzo 1979 a Marzo 1980.

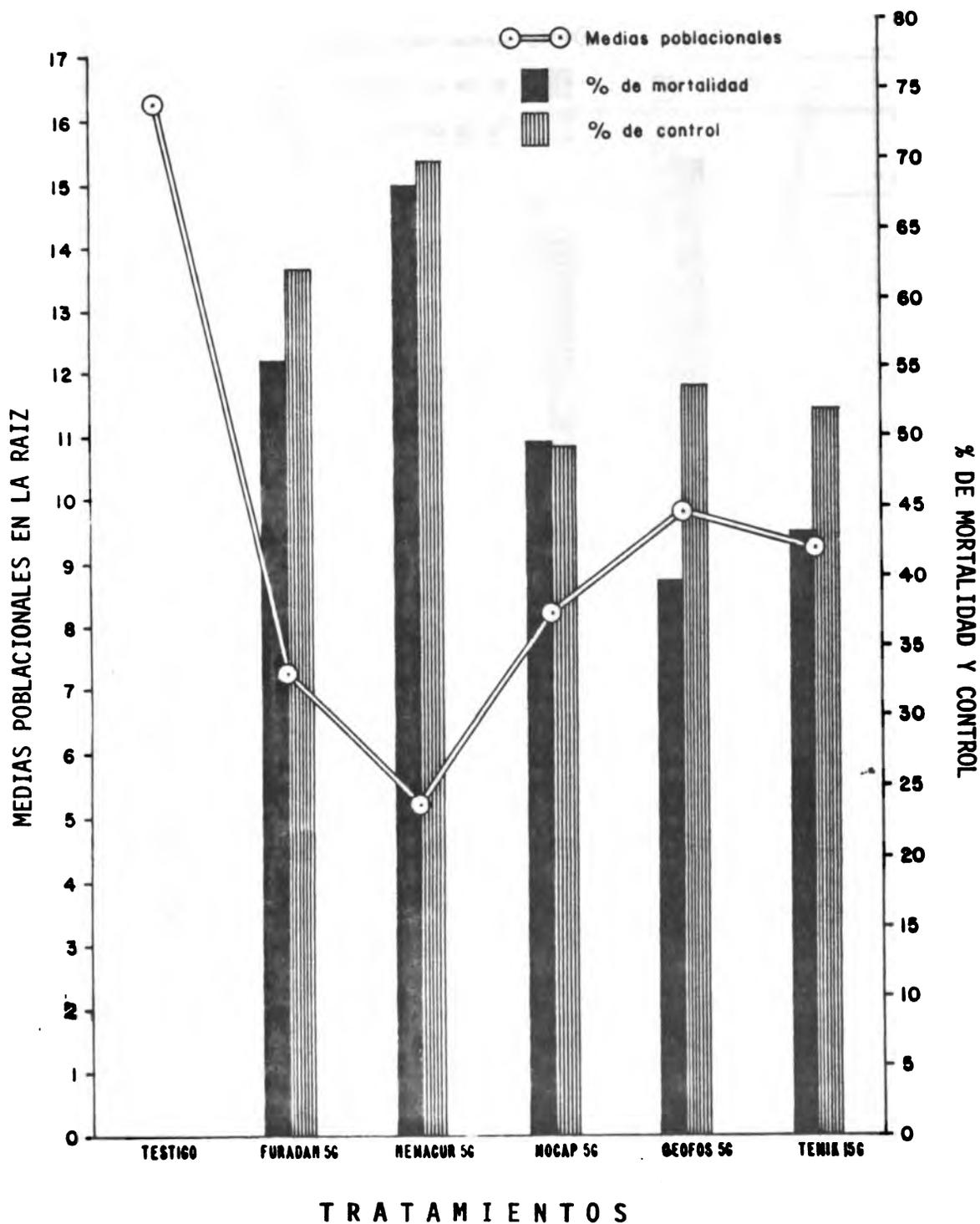
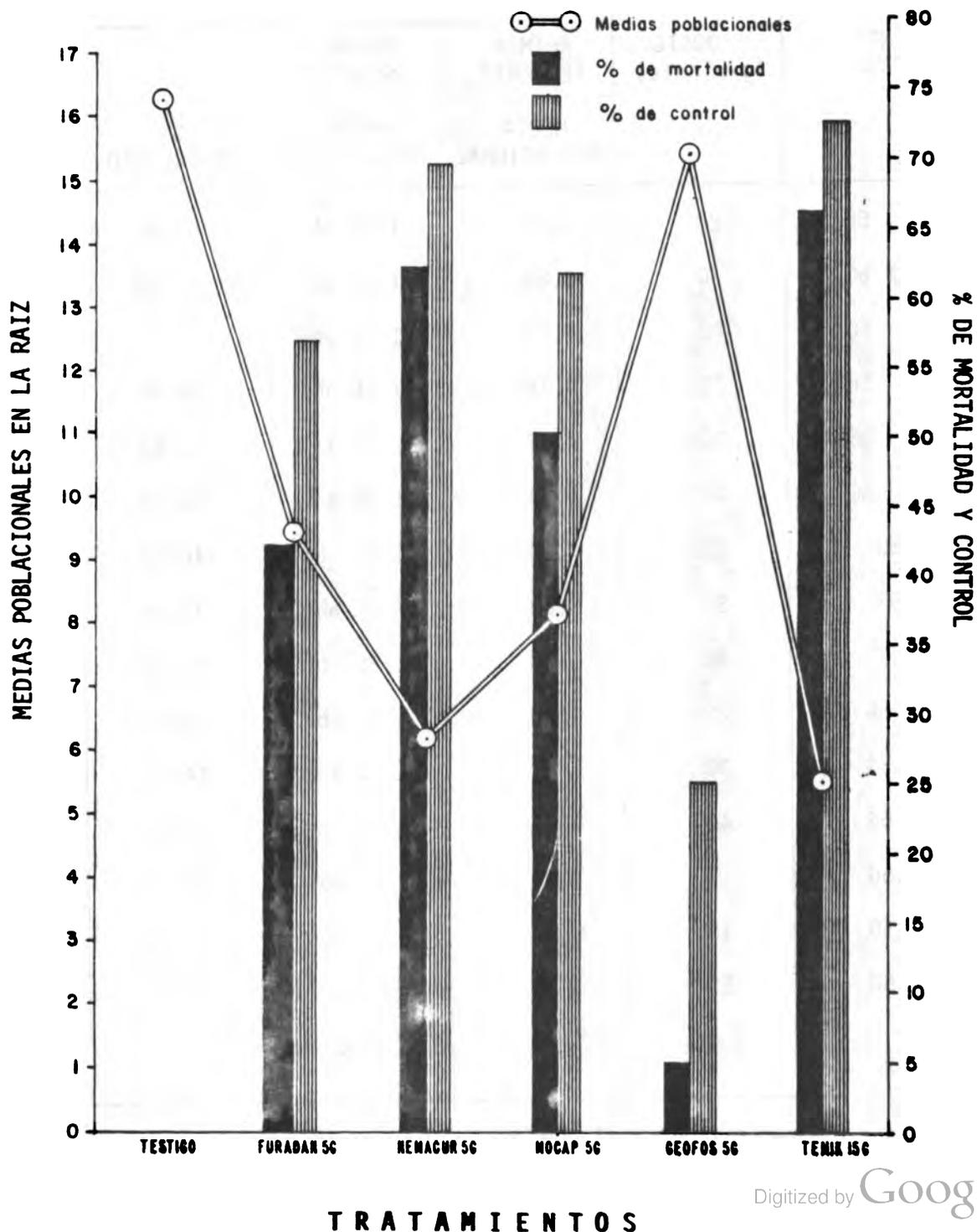


GRAFICO 3.- Efecto de la Aplicación de 40 g/planta de los Nematicidas al 5% y 15 g/planta del Temik 15G; en las Medias Poblacionales; Porcentajes de Mortalidad y Control de Pratylenchus coffeae en Muestras de Raíz en la Finca Talnamica, Apaneca, de Marzo 1979 a Marzo 1980.



CUADRO 2.- Medias Poblacionales, Porcentajes de Mortalidad y Control por Recuentos de *Pratylenchus coffeae* presentes en muestras de suelo en la Finca Talnamica, Apaneca, desde Marzo de 1979 a Marzo de 1980.

TRATAMIENTO NEMATICIDA	DOSIS (g/planta)	MUESTRAS DE SUELO			
		PRIMER RECUESTO	SEGUNDO RECUESTO		
		MEDIA POBLACIONAL	MEDIA POBLACIONAL	% MORTALIDAD	% CONTROL
1. FURADAN 5G	20	4.34	1.56 ab	52.83	61.24
2. FURADAN 5G	30	2.88	1.49 ab	54.80	44.21
3. FURADAN 5G	40	4.38	1.56 ab	52.87	61.59
4. NEMACUR 5G	20	4.78	1.36 ab	58.66	69.30
5. NEMACUR 5G	30	3.87	1.16 a	65.02	67.73
6. NEMACUR 5G	40	4.54	1.00 a	69.71	76.23
7. MOCAP 5G	20	4.94	1.76 abc	46.55	61.59
8. MOCAP 5G	30	3.33	2.07 abc	37.28	32.96
9. MOCAP 5G	40	4.30	1.25 ab	62.26	68.63
10. GEOFOS 5G	20	4.10	1.50 ab	54.50	60.53
11. GEOFOS 5G	30	3.83	1.84 abc	44.17	48.13
12. GEOFOS 5G	40	4.09	2.83 bc	14.29	25.35
13. TEMIK 15G	7	3.48	1.43 ab	56.77	66.60
14. TEMIK 15G	10	4.37	1.86 abc	43.83	43.33
15. TEMIK 15G	15	4.10	1.65 ab	50.11	59.29
16. TESTIGO		3.56	3.90 c		

Tratamientos precedidos de igual letra no difieren estadísticamente (Tukey 1%).

GRAFICO 4. Efecto de la Aplicación de 20 g/planta de los Nematicidas al 5% y 7 g/planta del Temik 15G; en las Medias Poblacionales; Porcentajes de Mortalidad y Control de *Pratylenchus coffeae* en Muestras de Suelo. Finca Talnamica, Apaneca Marzo 1979 a Marzo 1980.

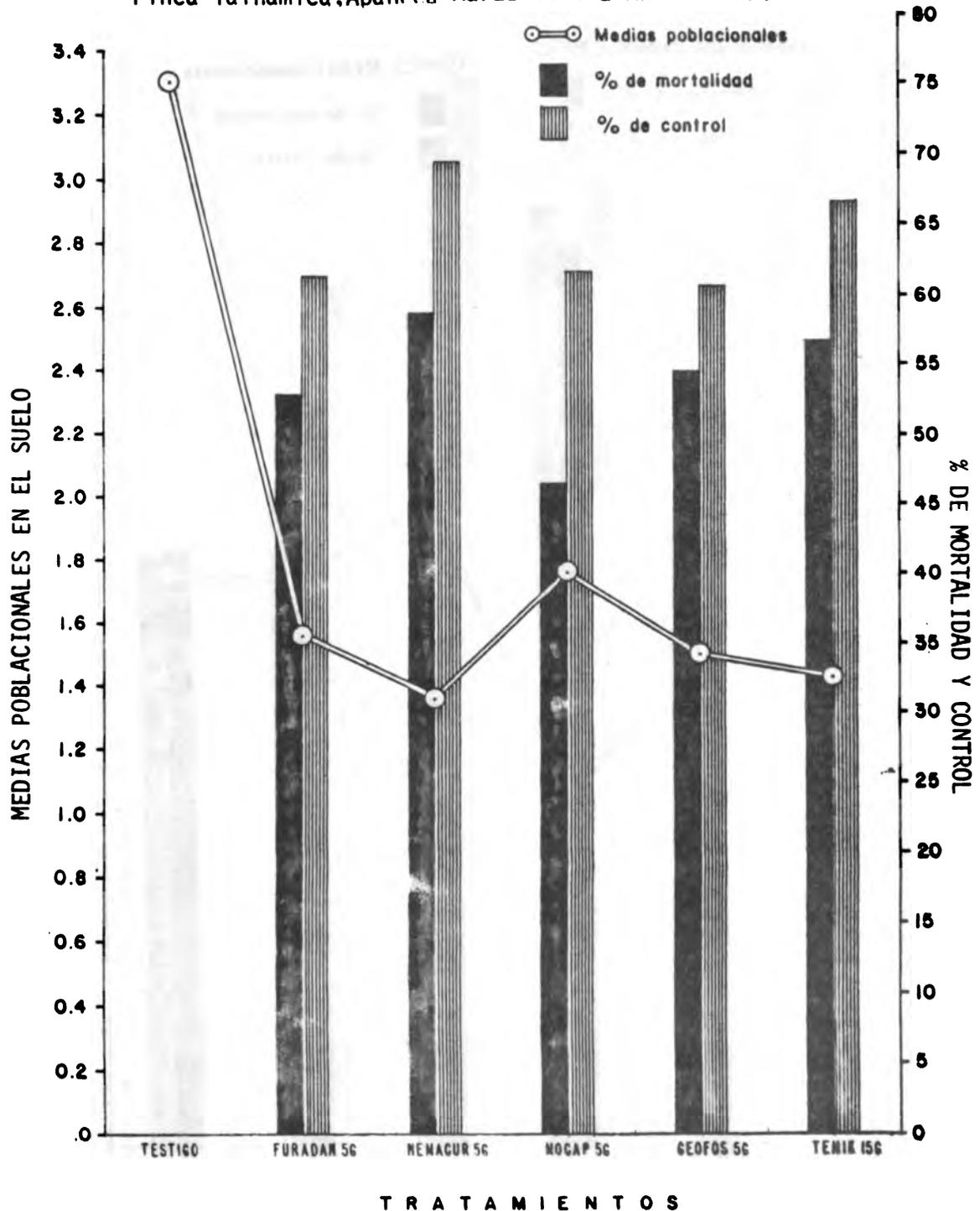


GRAFICO 5.- Efecto de la Aplicación de 30 g/planta de los Nematicidas al 5% y 15 g/planta del Temik 15G; en las Medias Poblacionales; Porcentajes de Mortalidad y Control de *P. coffeae* en Muestras de Suelo en la Finca Talnamica, Apaneca, de Marzo 1979 a Marzo 1980.

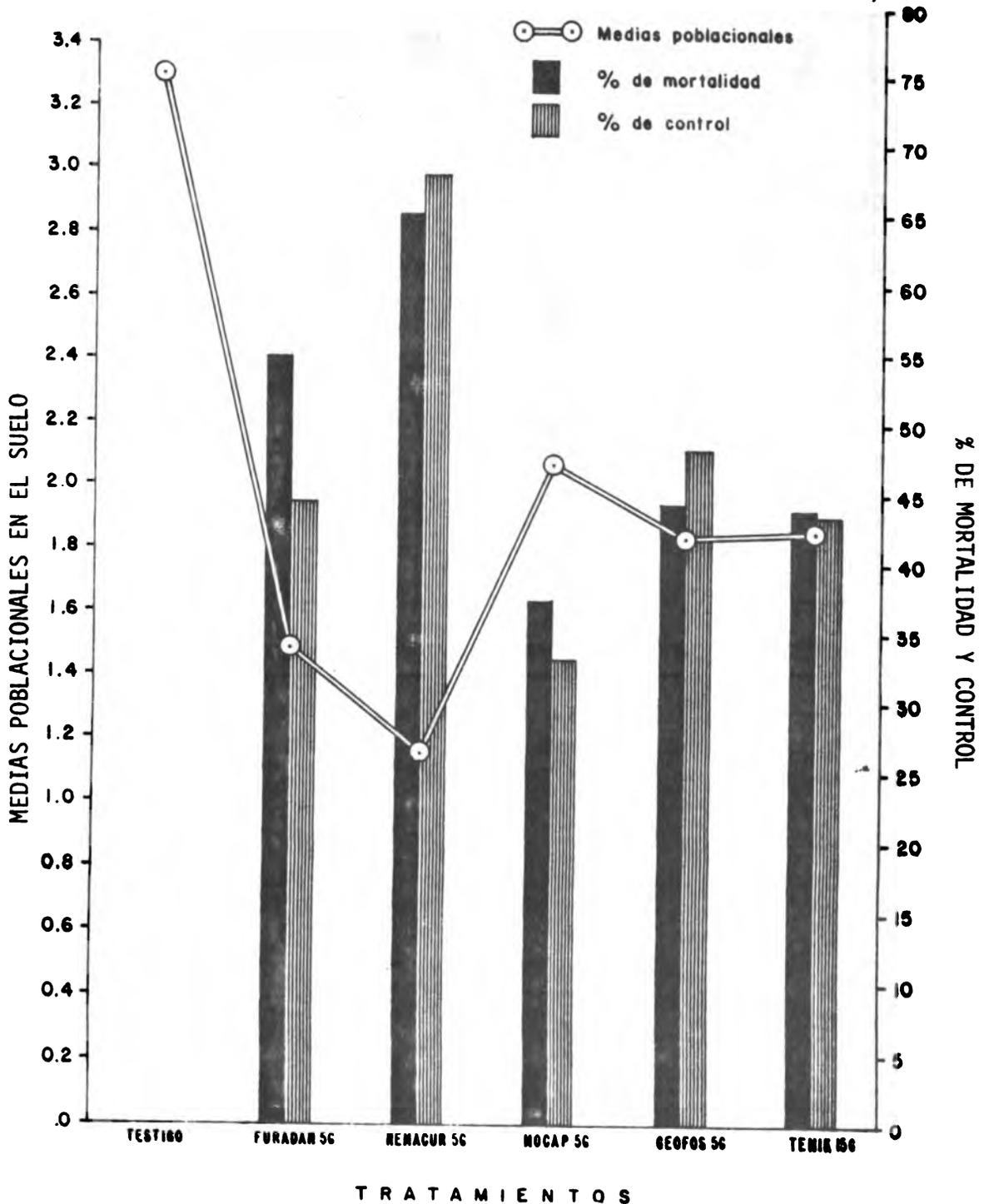
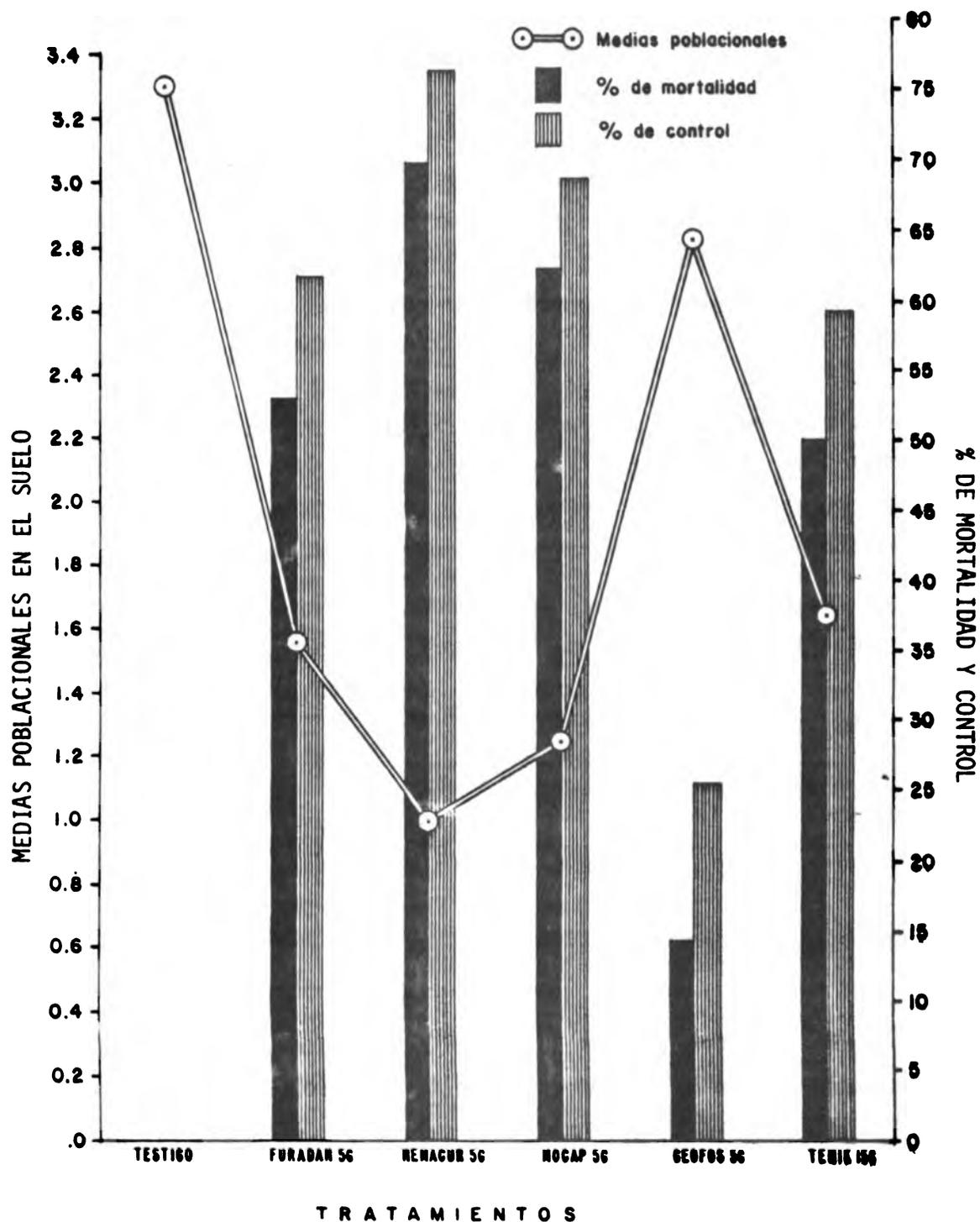


GRAFICO 6.- Efecto de la Aplicación de 40 g/planta de los Nematicidas al 5% y 15 g/planta del Temik 15G; en las Medias Poblacionales; Porcentajes de Mortalidad y Control de *Pratylenchus coffeae* en Muestras de Suelo en la Finca Talnamica, Apaneca, Marzo 1979 a Marzo de 1980.



DISCUSION

Las poblaciones de P. coffeae presentes en las raíces y suelo fueron disminuidas eficazmente por el Furadan 5G y Nematicur 5G, en las dosis de 20 y 30 g/planta respectivamente. Estos presentaron los mejores resultados cuando fueron usados en las dosis mínimas evaluadas; no sucedió lo mismo con el Temik 15G, 15 g/planta y Mocap 5G, 40 g/planta; los que resultaron eficientes en sus dosis máximas. Estos resultados presentan gran similitud con los obtenidos por algunos investigadores, que al evaluar Furadan (1, 4, 5, 6 y 7); Nematicur (1, 2, 3 y 8); Mocap (2, 3) y al Temik (1, 3, 5 y 6); observaron que éstos son eficaces para el combate de nemátodos fitoparásitos. En esta investigación también se observó que cuando se efectúa una sola aplicación (Mayo) se logra disminuir paulatinamente las poblaciones por un período aproximado de 2 a 3 meses; y que una vez pasado el efecto residual del producto, la población sobreviviente encontraron condiciones favorables para su reproducción, (Agosto, Septiembre, Octubre) incrementándose hasta niveles superiores al inicial; este comportamiento también fue observado por Figueroa (4) al realizar evaluaciones con Furadan.

Cuando se efectuaron dos aplicaciones de nematicidas (Mayo-Agosto) se logró mantener las poblaciones abajo de las iniciales; esto debido a que el efecto de la primera aplicación fue prolongado con la segunda, protegiendo al cultivo por un mayor tiempo.

CONCLUSIONES

1. El Nematicur 5G 30 g/planta, Furadan 5G, 20 g/planta, Temik 15G, 15 g/planta y Mocap 5G, 40 g/planta, controlaron eficientemente las poblaciones de P. coffeae.
2. Con aplicaciones en Mayo y Agosto de cualquiera de los productos y dosis antes mencionadas se logró un combate eficiente de Pratylenchus coffeae presentes en el cafetal.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CURI, S.M., y Da SILVA. Resultados preliminares de controle quimico do nematoide do cafeeiro Meloidogyne incognita, em condicoes de recepo. In Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras II. Resumos. Pocos de Caldas 10-14. Setembro, Ed. Ministerio de Industria e do Comercio, Instituto Brasileiro do Café. 41 pp. 1974.
- 2.- CURI, S.M. y Da SILVEIRA, S. G. Controle quimico do nematoide do cafeeiro Meloidogyne exigua. In Congresso Brasileiro de Pesquisas cafeeiras II. Resumos. Pocos de Caldas 10-14 Setembro. Ed. Ministerio de Industria e do Comercio. Instituto Brasileiro do Café. 1974.
- 3.- Resultado preliminar do controle quimico do nematoide do cafeeiro Meloidogyne incognita em condicoes de campo. In Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras II. Resumos. Pocos de Caldas 10-14 Setembro. Ed. Ministerio de Industria e do Comercio, Instituto Brasileiro do Café. 41 pp. 1974.
- 4.- FIGUEROA, A. Efectos de Carbofuran 5G en la productividad del café Caturra. Nematropica 8 (2): 26. 1978.
- 5.- HASHIZUME, H. et al. Aplicacao do nematicidas na cova de plantio do café para controle do nematoide Meloidogyne exigua. In Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras III. Resumos. Curitiba, Paraná. 18-21 Novembro, Ed. Ministerio de Industria e do Comercio, Instituto Brasileiro do café. 126 pp. 1975.
- 6.- LORDELLO, R.A. y PEREIRA, C. E. Experimento para recuperacao cafetal atacado pe lo nematoide Meloidogyne incognita. In Congresso Brasileiro do Pesquisas Cafeeiras. II. Resumos. Pocos de Caldas 10-14 Setembro, Ed. Ministerio de Industria e do Comercio. Instituto Brasileiro do Café. 1974.
- 7.- NAKAYAMA, W. S. Proyecto 78. Furadan en cafetal adulto. Niagara Chemical Division F.M.C. Corporation Research. Development Department. San José, Costa Rica. 1973.
- 8.- TOVAR, J.G.; ESPINO, F. Efectividad de nematicidas en el control del nemátodo nodulador de raices Meloidogyne exigua en café Niagara Chemical Division F.M.C. Corporation and Research, Development Department. San José, Costa Rica. 1973.

EVALUACION A NIVEL DE PRUEBA EXPLORATORIA A LA RESPUESTA DE N, P, K, y MG

EN CAFETALES SEMBRADOS EN SUELOS DE LA SERIE MORAN

Edgar López de León *
 Rodolfo Morales Jacquet *
 Josué Girón Torres *
 Guillermo Castañeda M. *
 Carlos F. Estrada Castillo *

INTRODUCCION

Este trabajo se realizó para observar la respuesta del cafeto adulto a elementos como N, P, K y Mg en suelos con alto contenido de Potasio. En suelos como éstos ha sido tradición fertilizar con fórmulas 20-20-0 y 16-20-0; con esta prueba exploratoria se trata de demostrar si la adición de Potasio aumenta o detrimenta la cosecha.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

Finca: Florencia, Villa Canales; Altura: 1.588 pies sobre el nivel del mar, Temperatura promedio: 21 °C; Precipitación Pluvial : 1.680 m.m.

B. Análisis Químico al Inicio

pH	ppm			Meq./100 gramos	
	N	P	K	Ca.	Mg
5.80	11.80	3.46	+ 200	4.49	0.68
6.55	12.15	2.28	+ 200	4.87	1.09
6.05	7.85	1.90	+ 200	5.43	1.48
5.10	10.42	5.90	+ 200	2.93	0.41

* Departamento de Investigaciones de ANACAFE.

C. Materiales

Variedad Caturra edad un año, siembra 2 X 1 metros, una postura, sombra de Ingas entre 30 y 35%.

D. Fertilizantes

Urea	46%
Triple Superfosfato	45%
Muriato de Potasio	60%
Sulfato de Magnesio	9.5%

E. Diseño Estadístico

Seis tratamientos distribuidos en bloques al azar con 4 repeticiones.

TRATAMIENTOS

<u>N°</u>	<u>COMBINACIONES</u>
1	Testigo
2	N
3	N P
4	N K
5	N P K
6	N P K Mg.

F. Niveles de Aplicación de las Fuentes Según Edad

<u>FUENTE</u>	<u>1er. AÑO</u>	<u>2° AÑO</u>
Urea	2.5 onzas/planta	4 onzas/planta
Triple Superfosfato	2.0 onzas/planta	4 onzas/planta
Muriato de Potasio	2.5 onzas/planta	4 onzas/planta
Sulfato de Magnesio	1.0 onzas/planta	2 onzas/planta

G. Plan de Fertilización

En Mayo o Junio y Agosto o Septiembre, se efectuaron las aplicaciones de las diferentes combinaciones, y en Noviembre solamente Nitrógeno.

PRESENTACION DE RESULTADOS

1. En el primer año, no se reportaron resultados considerables por pertenecer a cosechas de ensayo.
2. Se adjuntan gráficas de barras de los dos subsiguientes años, que representan los resultados de los tratamientos.
3. La conversión de café cereza a pergamino, fue por medio de la relación 4.5 a 1.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Cosecha 1978/79 no fue significativa.
Cosecha 1979/80 fue significativa al 5% de probabilidad.
2. La significancia del segundo año se reflejó en la superioridad de los tratamientos sobre el testigo, entre ellos fueron estadísticamente iguales.

3. El Nitrógeno aplicado sólo responde casi igual que el testigo.
4. Se recomienda continuar con fertilizaciones en base a N-P fórmulas del tipo 20-20-0 ó 16-20-0.

GRAFICO 1.- EVALUACION A NIVEL DE PRUEBA EXPLORATORIA A LA RESPUESTA DE N P K MG EN CAFETALES SEMBRADOS EN SUELOS SERIE MORAN.

COSECHA 1978 / 1979

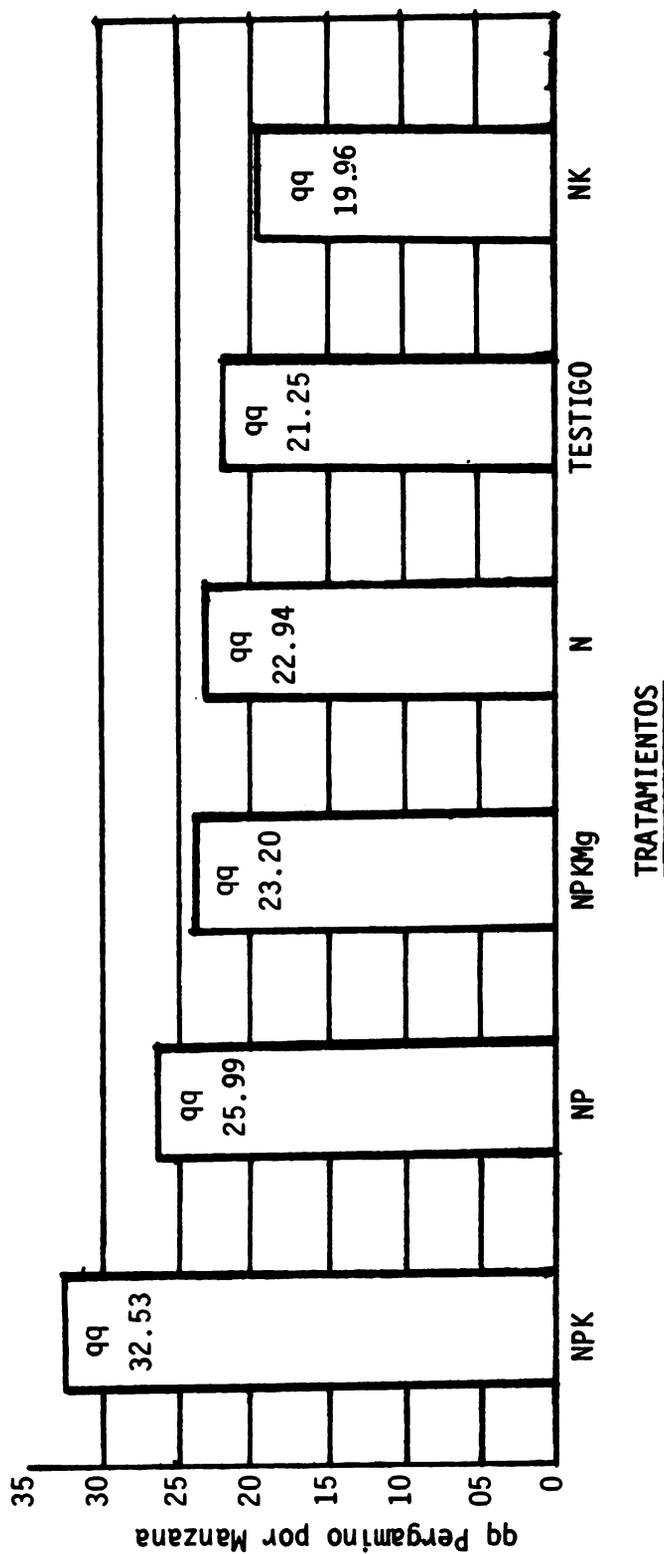
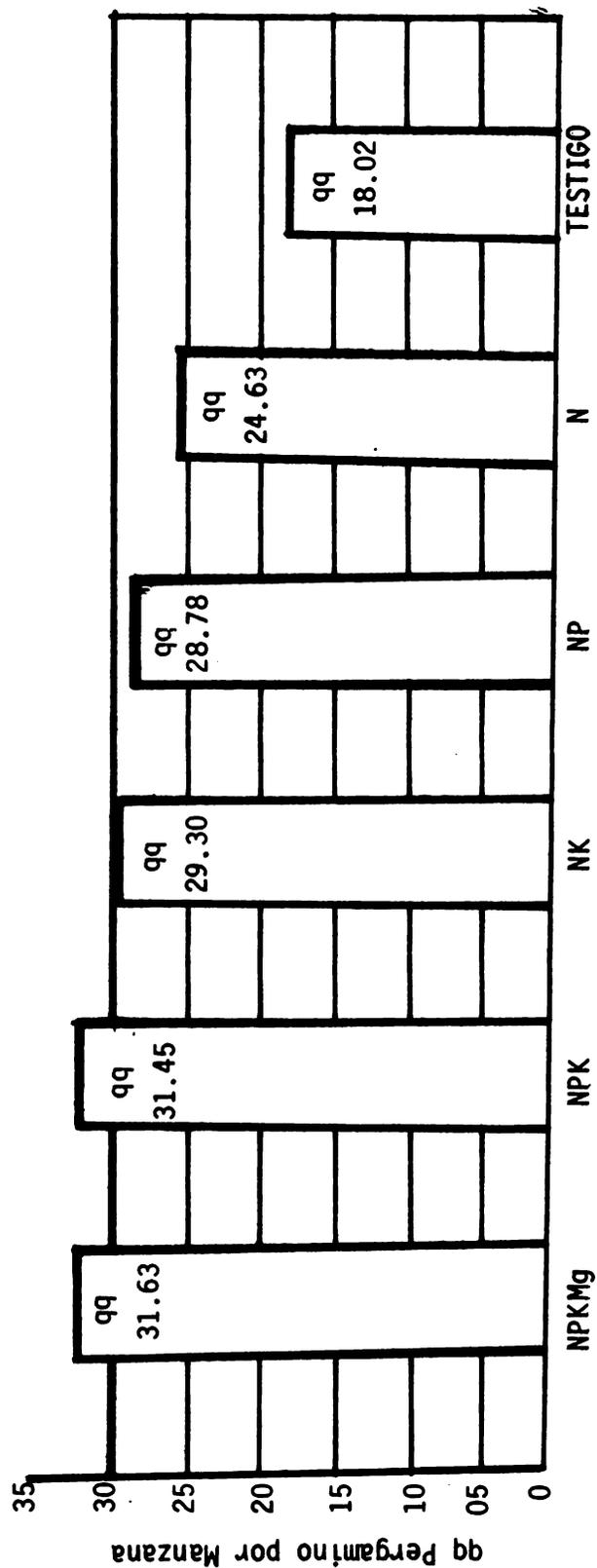


GRAFICO 2.- EVALUACION A NIVEL DE PRUEBA EXPLORATORIA A LA RESPUESTA DE N P K Mg EN CAFETALES SEMBRADOS EN SUELO SERIE MORAN.

COSECHA 1979 / 1980



BIBLIOGRAFIA

- 1.- CARVAJAL, J. F. Cafeto, Cultivo y Fertilización. Instituto Internacional de la Potasa, Berna, Suiza. 1972. 141 pp.
- 2.- DAFERT, F. W. et al Experiencias de Adubacao e Estudos sobre a Cultura do Cafeeiro. São Paulo. Secretaria da Agricultura, Industria e Comercio. 3a. Edicao. 1929.200 pp.
- 3.- HOLDRIGE L. R. et al Los bosques de Guatemala. Guatemala. Instituto de Fomento de la Producción. Costa Rica, Turrialba, 1950. 249 pp. 2 mapas.
- 4.- IGNATIEF V. y H. J. El uso eficaz de los fertilizantes. FAO. Estudio Agropecuario N°43. 1959. 377pp.
- 5.- JACOB A., H. UEXKULL Fertilizer use nutrition and manuring of tropical crop. Germany. 1958. 491 pp.
- 6.- MULLER L. E. Algunas deficiencias minerales comunes en el cafeto. (Coffea arabica I.) Boletín Técnico N°4, Costa Rica, Turrialba. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1959. 40 pp. 10 láminas a color.
- 7.- SIMMONES C.S. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Edición en español. Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional de Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. 1959. 1000 pp.

DISTRIBUCION DE LOS ESTADOS INMADUROS DEL MINADOR DE LA HOJA

DEL CAFETO Leucoptera coffeella Guer. (Lepidoptera: Lyonetiidae)

EN LA REGION OCCIDENTAL DE EL SALVADOR.

Mauricio A. Guzmán *
Filonila Reyes *

INTRODUCCION

El estudio sobre la distribución espacial de los estados inmaduros de L. coffeella en el arbusto del cafeto y en una plantación comercial servirá de base para seleccionar métodos de muestreo, que permitan localizar las áreas infestadas, con estimaciones más acertadas de los niveles de infestación de la plaga en el cafetal; al mismo tiempo esta actividad permitirá hacer uso de la selectividad ecológica de los insecticidas y utilizar otros mecanismos de combate en forma eficiente y oportuna para controlar las poblaciones del minador de la hoja del cafeto con una considerable reducción en los costos; por otra parte, se protegerán los controladores naturales de ésta y otras plagas de importancia económica en el cultivo.

LITERATURA REVISADA

Estudios sobre la distribución de especies de insectos plagas han sido realizados como parte de la implementación de su combate integrado; al respecto Stark (8) encontró que las larvas del minador de la hoja Coleotechnites milleri (Busk), estaban concentradas en mayor proporción en la corona superior del "palo de hacha" y Heirinchs (3) encontró diferencia estadística en la cantidad de huevos de Choristoneura houstonana en la parte superior en re-

* Técnicos del Departamento de Entomología del ISIC, El Salvador, C. A.

lación a las demás partes de la planta Juniperus virginiana; Cárdenas (1) estableció que la sección basal del cafeto fue la más dañada por L. coffeella en un estudio de fluctuación poblacional.

Poole (6), considera que el tipo de distribución de una especie está determinada en parte por su biología; en este sentido, Duarte, Castillo y Brito Lara (2) reportan que las larvas de L. coffeella comienzan a perforar la hoja directamente abajo del huevo de donde emergieron y que se alimentan vorazmente del mesófilo de la hoja llegando a formar galerías o "minas" bastante grandes, dentro de las cuales pueden llegar a encontrarse varias larvas y que posteriormente salen de las minas y empupan en el envés de las hojas inferiores, en el tallo del cafeto, en el tallo de los árboles de sombra o bien en la maleza del cafetal.

Sheppard y Carner (7) encontraron que la agregación que mostraba Epilachna varivestis en un cultivo de soya se debió a características de su biología y que la larva a medida que cambió de estadio, su nivel de agregación fue menor. En relación a Leucoptera meyricki, Notley citado por Le Pelley (5) reporta que en el desarrollo de esta especie, existe una considerable superposición de generaciones, pero que siempre hay un estado o fase dominante.

En el 1er. Seminario sobre el Cultivo del Café en El Salvador (4), se concluyó que en los cafetales al sol hay mayor incidencia de algunas plagas.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se efectuó durante los meses de Marzo a Mayo de 1979 en la Finca Santa Rita (580 m.s.n.m.) en Izalco, departamento de Sonsonate. Se utilizó una parcela de 2.8 ha cultivada con Coffeae arabica cv. Bourbon, con una densidad de siembra de 1587 cafetos por hectárea, los cuales estaban podados en verticales múltiples y con una altura promedio de 2.5 m por cafeto. El sombrero estaba constituido por árboles de Inga edulis, I. fagifolia, Glirycidia sepium y en menor cuantía por algunas especies frutales. La temperatura promedio del lugar para los meses en que se desarrolló el estudio (Marzo, Abril y Mayo) fue

de 25.3 °C y la lluvia mensual promedio fue de 10, 52 y 242 mm respectivamente para cada mes.

El estudio fue realizado en dos etapas, la primera consistió en determinar la distribución de los estados inmaduros del insecto en el cafeto y la otra fue a nivel de parcela. En la primera se muestrearon 100 arbustos infestados por el minador, en cada uno de los cuales se tomaron 24 hojas del tercio superior, así mismo del medio inferior. En cada tercio, se cortaron grupos de 6 hojas por cada rumbo cardinal; de éstas, dos correspondieron a la parte externa, dos a la intermedia y dos a la interna de cada bandola, colectándose un total de 72 hojas por planta.

En la segunda etapa, se efectuaron 4 recuentos (en intervalos de 3 semanas) de 84 muestras cada uno y 24 hojas por muestra. El muestreo fue hecho en toda la parcela mediante varios recorridos paralelos separados 20 m uno del otro y con igual distancia entre cada toma de muestra. Las 24 hojas fueron tomadas de la zona externa de la bandola, en el tercio medio e inferior de 3 cafetos. En ambas etapas de este estudio, las hojas colectadas fueron revisadas individualmente con el auxilio de un microscopio de disección; se llevó registro del número de huevos, cantidad de larvas vivas y muertas, pupas y hojas minadas. Estos datos fueron analizados por la prueba de t Student para diferencia de medias y el Índice de Dispersión de Morisita, según el método sugerido por Poole (6).

RESULTADOS

Distribución en el Cafeto

La cantidad de huevos, larvas, pupas y hojas minadas por L. coffeella en relación a tres estratos del cafeto se describen en el Cuadro 1, donde se observa que no hubo diferencia estadística en las poblaciones de huevos y larvas, aún cuando se analizaron conjuntamente, al igual que el porcentaje de hojas minadas; sin embargo, la población de pupas fue estadísticamente mayor en el tercio inferior en relación al superior, pero no difirió del tercio medio de la planta.

CUADRO 1.- Cantidad Promedio por Hoja de los Estados Inmaduros de L. coffeella y Porcentaje de Hojas Minadas Correspondientes a los Tercios Superior, Medio e Inferior de 100 Cafetos de la Finca Santa Rita, Izalco, 1979.

TERCIO DE LA PLANTA	HUEVOS	LARVAS	HUEVOS Y LARVAS	PUPAS	% HOJAS MINADAS
SUPERIOR	0.41 a*	2.48 a	2.89 a	0.08 b	65.6 a
MEDIO	0.42 a	2.67 a	3.09 a	0.10 ab	61.6 a
INFERIOR	0.39 a	2.63 a	3.02 a	0.19 a	65.8 a

* Letras iguales significan que no hay diferencia estadística según la prueba de t Student al 95%.

La población promedio de inmaduros de L. coffeella por hoja y el porcentaje de hojas minadas en relación a su ubicación en las bandolas se describen en el Cuadro 2. Se pudo notar que la cantidad promedio de huevos, pupas y el porcentaje de hojas minadas no mostraron diferencia estadística; pero la población de larvas correspondientes a las hojas externas de la bandola fueron estadísticamente mayores a las de la parte media y éstas a su vez sin diferencia con las de la parte interna. En cambio al analizar las cantidades de huevos y larvas conjuntamente, se encontró que las de la parte externa son estadísticamente mayores a las de la media e interna de la bandola, pero sin diferencia significativa entre estos últimos.

La distribución espacial de los inmaduros de L. coffeella para el primer recuento en una parcela de 2.8 ha de cafetal fue significativamente agregada, la cual se midió a través del Índice de Dispersión de Morisita, según el método sugerido por Poole (5), los resultados se resumen en el Cuadro 3, donde se observa que los valores de los Índices de Dispersión para las poblaciones de huevos, larvas y pupas fueron significativamente mayores a la unidad ($I_o > 1$, Distribu-

CUADRO 2.- Cantidad Promedio por Hoja de los Estados Inmaduros de L. coffeella y Porcentaje de Hojas Minadas Correspondientes a la parte Interna, Media y Externa de las Bandolas de 100 Cafetos de la Finca Santa Rita, Izalco, 1979.

DISPOSICION DE HOJA EN BANDOLA	HUEVOS	LARVAS	HUEVOS Y LARVAS	PUPAS	% DE HOJAS MINADAS
EXTERNA	0.47 a*	3.18 a	3.65 a	0.14 a	68.0 a
MEDIA	0.43 a	2.19 b	2.62 b	0.11 a	68.2 a
INTERNA	0.32 a	2.41 ab	2.73 b	0.11 a	57.8 a

* Letras iguales significan que no hay diferencia estadística según la prueba de t Student al 95%.

CUADRO 3.- Resultado de la Distribución de la Población de los Estados Inmaduros de L. coffeella en el Primer Recuento Usando el Índice de Dispersión de Morisita (I_o) y su prueba de significancia.

ESTADO DEL INSECTO	VALOR DE I_o	VALOR DE F CALCULADA A PARTIR DEL I_o	VALOR DE F EN TABLAS	GRADOS DE LIBERTAD
HUEVOS	1.82	34.45 *	1.70	30
LARVAS	1.68	22.27 *	1.41	75
PUPAS	1.28	1.83 *	1.75	27

* Valores significativamente mayores según prueba de F al 99% con N-1 grados de libertad para numerador y ∞ para el denominador.

ción Agregada) con el 1% de probabilidad de que los valores para la prueba de F pueden ser mayores que los calculados a partir del Índice de Dispersión; lo que indica que las poblaciones de minador de la hoja se distribuyeron en "focos" en la parcela donde se efectuó el estudio.

DISCUSION

En este estudio se trabajó con un índice de infestación alto, observándose inicios de defoliación de los cafetos y superposición de estadios, siendo las larvas la fase dominante, tal como lo ha reportado en sus estudios Notley citado por Le Pelley (4); esto limitó al insecto a buscar zonas preferenciales.

La igualdad estadística en las poblaciones en las hojas correspondientes a los diversos estratos del cafeto; difiere a lo encontrado por Cárdenas (1) en estudios de fluctuación de L. coffeella y con lo establecido por Heinrichs (3) y Stark (7) en otras especies de insectos; ésto podría deberse a que estos investigadores trabajaron con plantas de conformación diferente. La uniformidad detectada en los porcentajes de hojas minadas, es un indicio de que el insecto no tuvo preferencia para ovipositar en los diferentes estratos de la planta; sin embargo, las pupas se concentraron en el tercio inferior, debido a los hábitos de las larvas en buscar las hojas inferiores para empupar, tal como lo reporta Duarte, Castillo y Brito Lara (2) lo cual ha sido discutido por Poole (5).

Los huevecillos se encontraron distribuidos uniformemente en las 3 zonas de la bandola. En cambio las larvas, estaban en mayor proporción en la zona externa que fue la parte más expuesta a la luz solar, que ha sido considerado en El Salvador (4), como un factor importante en el incremento de algunas plagas y además es donde se encuentran las hojas de madurez normal, las que permitieron soportar por un período mayor, el daño ocasionado por la larva de L. coffeella. Por otra parte, la alta infestación de la plaga obligó al insecto a desarrollarse en el área foliar disponible, lo cual puede considerarse como limitante en su distribución.

La distribución uniforme de las pupas en las diferentes zonas de las bandolas, se debió principalmente a las características del insecto para empupar, co-

mo es reportado por Duarte, Castillo y Brito Lara (2), en este sentido Poole (5) ha discutido ampliamente la influencia de la biología en la distribución de los estadios de los insectos. Por otra parte, se observó que los niveles de agregación disminuyeron a medida que el insecto cambió el estado de su ciclo de vida, tal como lo observaron Sheppard y Carner (7) en la distribución de E. varivestis.

Otro factor que determinó la distribución de L. coffeella fue la heterogeneidad del sombrero en la parcela, observándose que los sitios deficientes de sombra, mostraban niveles más altos de población en relación a los expuestos a la sombra. Esto podría deberse, al efecto que tiene la mayor penetración de luz en el incremento de las plagas (4).

CONCLUSIONES

En el cafeto, las poblaciones conjuntas de huevos y larvas fueron mayores en las hojas de la parte externa de la bandola y las pupas se concentraron en el tercio basal; en la parcela los estados inmaduros fueron altamente agregados. Esta distribución es afectada significativamente por los hábitos del insecto, la superposición de poblaciones, el alto nivel de infestación y el mayor o menor grado de exposición solar del cafetal, así como la abscisión natural de hojas y la ocasionada por la plaga. Por otra parte, los niveles de agregación de los inmaduros de L. coffeella disminuyeron en relación con el desarrollo de su ciclo de vida.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CARDENAS Morales, J. A. Fluctuación poblacional del minador de la hoja del cafeto (Leucoptera coffeella Guer Menev. 1842) en el campo Experimental de Ixtamaco, Veracruz, Tesis Ing. Agr. Chapingo, México Universidad Autónoma, Facultad de Agronomía, 1979. 64 pp.
- 2.- DUARTE, J. O.; CASTILLO H., J.A.y BRITO LARA,M. El minador de la hoja del cafeto y su control. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del café. Bol. Inf. Suplemento N°25, 3 p.
- 3.- HEINRICHS, E. A. Distribution of eggs and leaf mines of Choristo neura houstonana (Lepidoptera : tortricidae) attacking eastern red cedar Juniperus virginiana. Jour. of Kansas Entomological Society 40 (3): 353-355. 1967.
- 4.- EL SALVADOR. INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DE CAFE. Café al sol. In Seminario sobre el cultivo del Café en El Salvador, 1978 Informe. Nueva San Salvador, ISIC, 1978. P. irr.
- 5.- LE PELLEY, R. H. Las Plagas del Café. Agricultura Tropical. Ed. Labor, S. A. 278 p. 1973.
- 6.- POOLE, R. W. An Introduction to quantitative ecology; dispersión patterns and spatial distributions. New York, McGraw Hill, pp 116-117 1974.
- 7.- SHEPPARD, M. and CARNER, G.R. Distribution of insects in soybean fields. The Canadian Entomologist 108: 767-771.
- 8.- STARK, R. W. Analisis of the populations sampling method of the loggopole needle miner in The Canadian Rocking Mountain Parks. The Canadian Entomologist 84: 316:321 1952.

EVALUACION DE HERBICIDAS DE USO COMUN EN EL CULTIVO DEL CAFETO

José Rigoberto San Juan Elizondo *
 Carlos Rodolfo Morales Jacquet *
 Edgar Edulfo López de León *
 Carlos Fernando Estrada Castillo *

INTRODUCCION

Uno de los factores principales que elevan los costos de producción, es el obligado control de malezas en forma tradicional (con herramienta); una de las alternativas para bajar los costos de producción, es usar productos químicos como son los Fitocidas (Phytos = planta, Cidere = matar), usándolos de manera racional y moderada nos proporcionan un control eficiente y económico.

El objetivo específico, fue evaluar las dosificaciones recomendadas por los fabricantes, sin considerar los factores económicos sino más bien cuantificar su efectividad como herbicidas.

De las conclusiones del presente trabajo, se continuarán estudios con diferentes dosis y mezclas que resulten menos onerosos para el caficultor.

REVISION DE LITERATURA

CAFESA recomienda :	Gramoxone	670 cc
	2,4 D # 1	670 cc
	Adherente	170 cc
	Agua	200 lts

* Departamento de Investigaciones - ANACAFE.

GARCIA, G. E. A. recomienda

- a) 1.43 lts.de Round Up
- b) 1.43 lts.de Round Up +
2.6 Kg de Sulf. Am.
- c) 1.43 lts.de Round Up +
2.6 Kg. de Urea; a), b)
y c) Ha.

MELGAR, V. M. recomienda :

El Round Up a razón de 0.75 lts.+
2 Kg. de Urea, con resultados efec-
tivos de control.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

FINCA	ALTURA	TEMPERATURA	PRECIPITACION m.m.
Las Violetas	4.500' s.n.m.	23 °C	3.000
La Cachita	2.258 s.n.m.	30 °C	4.000

B. Materiales

(Ver Distribución Tratamientos)

C. Equipo

Aspersoras de presión constante TRIUN a 20 Lbs. de Presión. boquilla
N°8003 de abanico.

D. Diseño Estadístico

Trabajo de campo y gabinete. Fueron 8 tratamientos distribuidos en 4 blo-
ques al irrestricto azar.

TRATAMIENTOSNº DE TRATAMIENTOSIDENTIFICACION

- | | |
|---|---|
| 1 | Round Up: 2 litros para 200 litros de agua (10 cc. por litro de agua = 1% concentración) |
| 2 | Round Up más Urea: 2 litros de Round Up más 2 libras de Urea para 200 litros de agua (10 cc de Round Up más 5.9 gramos de Urea por litro de agua = 1.5% concentración) |
| 3 | Goal 2 - EC: 2 litros para 200 litros de agua (10 cc por litro de agua (10 cc por litro de agua = 1% concentración). |
| 4 | Goal 2 - EC más Gramoxone: 2 litros de Goal 2 EC más 1 litro de gramoxone para 200 litros de agua (10 cc de Goal 2 - EC más 5 cc de gramoxone por litro de agua = 1.5% concentración) |
| 5 | Gramoxone más 2-4-D Amina: 1 litro de Gramoxone más 1 litro de 2-4-D Amina para 200 litros de agua (5 cc de cada uno de los productos por litro de agua = 1% concentración). |
| 6 | Gesatop Z 500 W más 2-4-D Amina: 3 litros de Gesatop Z 500 W más 1 litro de 2-4-D Amina para 200 litros de agua (15 cc de Gesatop Z 500 W más 5 cc de 2-4-D Amina por litro de agua = 2% de concentración de mezcla). |
| 7 | Velpar K-3: 4.5 libras para 200 litros de agua (10 gramos para 1 litro de agua = 1% de concentración). |
| 8 | Chapeo bajo (peinado). |

MEDICIONES DE CAMPO

Las malezas evaluadas fueron las siguientes: *Commelina diffusa*, *Cynodon dactylon*, *Melampodium divaricatum*, y Compuestas y otras, *Convolvulacea ipomoea*.

Una aplicación en Finca Las Violetas y dos lecturas, una cada treinta días.

Finca La Cachita dos aplicaciones con cinco lecturas una cada treinta días para medición de malezas afectas y fitotoxicidad del cultivo. Para efectos de medición se utiliza el cuadro siguiente:

ESCALAS CUALITATIVAS PARA VALORAR GRADO DE CONTROL
Y DAÑO FITOTOXICO AL CULTIVO

Para Calificar Control de Malezas *

Para Calificar Daño de Fitotoxicidad

ESCALA	%	CONSIDERADO
0	0	MUY MALO
1	10	MALO
2	35	REGULAR
3	65	BUENO
4	90	MUY BUENO
5	100	EXCELENTE

ESCALA	%	CONSIDERADO
0	100	EXCELENTE
1	90	MUY BUENO
2	65	BUENO
3	35	REGULAR
4	10	MALO
5	0	MUY MALO

* Comercialmente la Escala de 0 a 2 no son aceptables.

Trabajos iniciados en Julio de 1979, finalizados en Enero de 1981.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A los datos obtenidos en el campo y sustituidos por el 1% de la tabla anterior, se les transformó al arcoseno, con los cuales se efectuaron los análisis estadísticos; obteniéndose las conclusiones siguientes:

FINCA LAS VIOLETAS

- Commelina diffusa análisis fue significativo, siendo los mejores tratamientos Round Up + Urea y Round Up aplicado solo.
- Cynodon doctylon: El análisis fue significativo. Siendo los mejores tratamientos Round Up + Urea y Round Up aplicado solo.
- Melampodium divaricatum: El análisis fue significativo, los mejores herbicidas fueron Round Up + Urea, Round Up aplicado solo y Goal 2 - EC.
- Otras y Compuestas - Los análisis fueron significativos. Siendo los mejores tratamientos Round Up + Urea, Round Up solo, Goal 2 - EC + Gramoxone.

FINCA LA CACHITA

- Los resultados y conclusiones fueron iguales que los de la Finca Las Violetas.

RECOMENDACIONES

- 1.- De las conclusiones el mejor tratamiento fue el Round Up + Urea y Round Up aplicado solo. (2 Lts. de Round Up + 2 Lbs. de Urea y/o 2 Lts. de Round Up, ambos en 200 Lts. de agua).
- 2.- En este trabajo se utilizaron las dosis que sugieren las casas comerciales, por ser alto el costo, se recomienda evaluar los productos con dosis menores.

EVALUACION DEL GLIFOSATO SOLO Y MEZCLADO CON OTROS PRODUCTOSHERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN ELCULTIVO DEL CAFE (Coffea arabica)

Edgar Armando García G. *
Edgar López de León *

INTRODUCCION

La agricultura moderna, exige la integración de todos los factores de producción para el logro de mejores rendimientos. Las malezas constituyen uno de dichos factores; igual que los otros, deben ser manejados adecuadamente, de lo contrario, disminuyen considerablemente estos rendimientos. Causan estragos de igual magnitud o mayores que los ocasionados por plagas y enfermedades, tal es el caso que compiten con los cultivos por agua, luz y nutrientes. Los efectos indirectos son también de gran importancia pues hay malezas que debido a su hábito de crecimiento y a su germinación escalonada, pueden ejercer sus efectos nocivos sobre los cultivos ya establecidos, sofocándolos, causándoles volcamiento y en otros casos interfiriendo en las labores de cosecha o en la realización de otras prácticas culturales, además de ser hospederos de plagas y enfermedades (2).

Lo anterior, pone de manifiesto la importancia de mantener las plantaciones libres del ataque de malezas. En la actualidad los métodos más usados para su control son de tres tipos: mecánicos, manuales y químicos. El control químico ha cobrado mucha importancia en los últimos años debido al desarrollo de herbicidas altamente selectivos en cultivos específicos.

* Departamento de Investigaciones - ANACAFE, Guatemala.

En áreas cultivadas con café es muy frecuente encontrar diversidad de malezas, dominantes y secundarias. En la zona donde se llevó a cabo el presente ensayo, la incidencia de este complejo de malezas es bastante notoria y su control debe ser igualmente dirigido a todos los casos; por tal razón, se hace necesario muchas veces el uso de mezclas de herbicidas, que sean compatibles para ampliar el rango de acción, sin olvidar el aspecto económico.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó un trabajo de investigación sobre herbicidas, con el objeto de encontrar una mejor forma de control químico de malezas para la zona cafetalera del municipio de Villa Canales, Guatemala, que sea eficaz y económica para ser utilizada por los caficultores.

REVISION DE LITERATURA

Varios autores se refieren a resultados obtenidos en trabajos con herbicidas.

Alas V.J.(1) en su trabajo de tesis menciona que los mejores resultados para el control del coyolillo (Cyperus rotundus) se obtienen con aplicaciones de Round Up en sus dosis de 3.6 a 4.3 lts/Ha. Sin embargo, no es posible obtener un 100% de control.

Lebeau (9), manifiesta que aplicando 3 lts/Ha de 2,4-D amina en cultivo del café, quedan casi todas las malezas de hoja ancha fácilmente controladas.

En el Manual Práctico de Pesticidas Aplicados al Cultivo del Café (10) mencionan que si se trata de malezas de hoja ancha, se obtienen resultados satisfactorios con aplicaciones de 1 a 3 litros de 2,4-D amina en 200 litros de agua; el número de aplicaciones y la concentración de las dosis a usar, depende de la densidad y clase de malezas a controlar; puede mezclarse el 2,4-D con otros herbicidas que controlen gramíneas.

Con una mezcla de Round Up (Glifosato) 670-700 c.c. + Sulfato de Amonio o Urea, 2 Kg. (4 lbs.), en 189 litros (50 galones de agua); se obtienen buenos resultados en el combate de zacates y plantas de hoja ancha en la República de Costa Rica. Gutiérrez Z. (7).

En ensayos de selección de herbicidas conducidos por la Unidad de Investigaciones en Café de ANACAFE, citados por Melgar (11) "Se ha encontrado que los productos más prometedores en el control de la mayoría de malezas han sido el Glifosato y el Goal. Se ha considerado que utilizando la mezcla de ambos puede existir un control de malezas más efectivo y más duradero. Por otro lado, se ha observado que adiciones de algunos productos nitrogenados tales como el Sulfato de Amonio y la Urea al Glifosato, han ejercido un control más completo de malezas".

Así también en el Noticiero del Café de San José de Costa Rica, citado por Melgar (11) indican que los resultados más significativos sobre el control de malezas se obtuvo con el uso de la mezcla Glifosato + Urea o Sulfato de Amonio (700 c.c. de Glifosato + 2 Kg. de Sulfato de Amonio o Urea), ya que aumentó el período de control a 110 días.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en la Finca San José La Laguna, Villa Canales, Guatemala (1170 m.s.n.m.; 1300 mm.) en una plantación de 2 años de edad, sembrada a 1.30 x 2.0 m, bastante invadida de malezas.

Se usó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones estando la unidad experimental formada por 20 matas de cafeto en las que se evaluaron los tratamientos siguientes: 1) Glifosato 2.86 lts/Ha; 2) Glifosato 1.43 lts/Ha; 3) Glifosato 1.43 lts/Ha + Oxifluorfen 2.86 lts/Ha; 4) Glifosato 1.43 lts/Ha + Alaclor 4.28 lts/Ha 5) Glifosato 1.43 lts./Ha + Simazina 4.28 lts/Ha; 6) Glifosato 1.43 lts/Ha + 2,4-D amina 1.43 lts/Ha; 7) Glifosato 1.43 lts/Ha + Sulfato de Amonio 2.6 Kg/Ha; y 8) Glifosato 1.43 lts/Ha + Urea 2.6 Kg/Ha.

Cada uno de los agroquímicos se aplicaron una sola vez como post-emergentes; cuando se combinó con pre-emergentes, éstos se aplicaron 23 días después de aplicado el Glifosato. Previo a la aplicación, se tomó la población de malezas expresada en % total de cobertura en cada unidad experimental. Se rea-

lizaron observaciones a los 23, 46, 69 y 92 días de la aplicación, registrando el grado de control alcanzado en cada maleza. Para ello se aplicó la escala de la 9 (11) (método europeo de evaluación de malezas), en donde 1 es igual a la muerte total de la maleza y 9 es igual al no efecto sobre la misma.

Se registró también el efecto fitotóxico sobre el cafeto, aplicando la misma escala, en donde 1 es igual a ninguna fitotoxicidad y 9 es igual a la muerte total del cafeto. La evaluación de los datos se hizo en base al análisis de varianza con la prueba de Duncan al 1% de significancia; previo a ello se realizó la transformación angular o arcoseno de los datos porcentuales de campo, con el fin de obtener una variable aliatoria continua.

Se realizó además un análisis económico de los tratamientos, en base al costo de los productos más su costo de aplicación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se expresan en los cuadros N° 1, 2, 3 y 4 en donde se identifican los tratamientos; el promedio ordenado (P.O.) de control sobre las malezas en %, el P.O. de control de Arcoseno y la Prueba de Duncan al 1% de significancia.

CUADRO 1.- Ordenación de los Promedios Según su Rango de Control en Cynodon dactylon.

(Evaluación Final 92 días)

TRATAMIENTO	P.O.CONTROL %	SOBRE MALEZA ARCOSENO	PRUEBA DUNCAN L.S. 1%
1	96.25	80.33	a
4	81.25	64.6	a b
2	77.5	62.0	a b
5	77.5	62.0	a b
7	75.0	61.53	a b
8	75.0	61.53	a b
3	63.75	53.5	b
6	28.75	31.08	c
CV = 16.3%		$S\bar{x} = \pm 0.57\%$	FC = **

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Bermuda (Cynodon dactylon) en la evaluación final a los 92 días; fue que los N° 1, 4, 2, 5, 7 y 8 tuvieron un control similar, superando a los demás. Se obtuvo como consecuencia buen control.

CUADRO 2.- Ordenación de los Promedios Según su Rango de Control en Cyperus rotundus.

(Evaluación Final 92 días)

TRATAMIENTO	P.O. CONTROL SOBRE MALEZA %	ARCOSENO	PRUEBA DUNCAN L.S. 1%
1	97.5	83.55	a
3	92.5	74.63	a b
2	92.5	74.63	a b
8	90.0	72.15	a b
7	87.5	69.68	a b
5	87.5	69.68	a b
4	87.5	69.68	a b
6	30.0	30.83	a b

CV = 15.6 %

$\bar{S}_x = \pm 0.69 \%$

FC = *

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Coyolillo (Cyperus rotundus) en la evaluación final a los 92 días, fue que todos se comportaron similares a excepción del N°6. Obteniéndose buen control.

CUADRO 3.- Ordenación de los Promedios Según su Rango de Control en Euphorbia hirta.

(Evaluación final 92 días)

TRATAMIENTO	P.O. CONTROL SOBRE MALEZA %	ARCOSENO	PRUEBA DUNCAN L.S. 1%
1	100.0	90.0	
4	97.5	83.55	
3	97.5	83.55	
5	96.6	81.4	
2	95.0	81.07	
7	95.0	77.1	
8	90.0	74.8	
6	75.0	67.0	

CV = 19.28%

$\bar{S}_x = \pm 1.36 \%$

FC = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Golondrina (Euphorbia hirta) en la evaluación final, a los 92 días, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose buen control.

CUADRO 4.- Ordenación de los Promedios Según su Rango de Control en Paspalum sp.

(Evaluación final 92 días)

TRATAMIENTO	P.O.CONTROL %	SOBRE MALEZA ARCOSENO	PRUEBA DUNCAN L.S. 1%
1	97.5	84.3	
4	96.25	83.55	
3	96.25	83.55	
5	96.25	83.55	
2	93.75	74.62	
7	92.5	73.00	
8	92.5	73.00	
6	86.25	69.25	
CV = 19.28%	$S\bar{x} = \pm 1.36\%$		FC = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza grama (Paspalum sp.) en la evaluación final, a los 92 días, fue que todos se comportaron similares. Se obtuvo buen control.

CONCLUSIONES

- 1.- El tratamiento N°1, o sea 2.86 lts. de Glifosato/Ha fue superior en los análisis desde el punto de vista químico.
- 2.- Los tratamientos N° 2, 7 y 8 o sea 1.43 lts. de Glifosato; 1.43 lts de Glifosato + 2.6 Kg. de Sulfato de Amonio y 1.43 lts de Glifosato + 2.6 Kg de Urea, por Ha respectivamente, resultaron ser los más económicos; obteniéndose buen control sobre las malezas y no existiendo diferencia significativa respecto al tratamiento N° 1.

- 3.- Con los tratamientos N° 3, 4 y 5 en los cuales se usó además un producto pre-emergente, se obtuvo un control similar a los tratamientos 2, 7 y 8 aunque a un costo mayor.
- 4.- En ninguno de los casos se manifestaron síntomas de toxicidad en el cafeto.

En base a las conclusiones anteriores, se recomienda para la zona donde se realizó el ensayo, usar los tratamientos 2, 7 y 8 o sea 1.43 lts de Glifosato; 1.43 lts de Glifosato + 2.6 Kg de Sulfato de Amonio y 1.43 lts de Glifosato + 2.6 Kg de Urea por Ha respectivamente, por ser los más económicos y de un control muy bueno sobre las principales malezas. Sin embargo, cuando se trate de malezas problema como Bermuda y Coyolillo y que se encuentren en completo estado de desarrollo, se sugiere el tratamiento N°1 ó sea 2.86 lts de Glifosato/Ha.

Además se recomienda que se conduzcan nuevos ensayos en la aplicación de herbicidas, utilizando distintas mezclas y dosis a efecto de lograr la mejor y más económica forma de control químico de malezas.

EVALUACION DEL GLIFOSATO SOLO Y MEZCLADO CON OTROS PRODUCTOS HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE (Coffea arabica).

FINCA SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, GUATEMALA

TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL lts/Ha	DOSIFICACION PARCELA 31.2 m ²	ACCION DEL HERBICIDA	COSTO DE TRATAMIENTOS EN Q. X Ha.
1. Glifosato	2.86	8.92 cc	Post-Emergente	63.08
2. Glifosato *	1.43	4.46 cc	Post-Emergente	34.74
3. Glifosato + Oxifluorfen	1.43 2.86	4.46 cc 8.92 cc	Post-Emergente Pre-Emergente	75.70
4. Glifosato + Alaclor	1.43 4.28	4.46 cc 13.40 cc	Post-Emergente Pre-Emergente	61.68
5. Glifosato + Simazina	1.43 4.28	4.46 cc 13.40 cc	Post-Emergente Pre-Emergente	61.72
6. Glifosato + 2,4 D Amina	1.43 1.43	4.46 cc 4.46 cc	Post-Emergente Post-Emergente	40.46
7. Glifosato + * Sulfato de Amonio	1.43 2.6 Kg/Ha	4.46 cc 8.00 gr.	Post-Emergente Post-Emergente	35.88
8. Glifosato + Urea	1.43 2.6 Kg/Ha	4.46 cc 8.00 gr	Post-Emergente Post-Emergente	36.45

* RECOMENDABLES.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALAS, V. J. Estudio sobre el control del Coyolillo (Cyperus rotundus) en el trópico seco de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 1978. 31 p.
- 2.- DOLL J., Control de malezas en cultivos de clima cálido. Cali, Colombia Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, 1975, 4 p.
- 3.- DOLL J y ARGEL P. Guía práctica para el control de malezas en potreros. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT 1976, 29 p (Serie E S-22).
- 4.- FARIAS S., N.B. Malezas comunes en explotaciones pecuarias del Departamento de Urdaneta (Edo. de Zulia) y su control. Maracaibo, Venezuela, Universidad de Zulia, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 1978 2 p.
- 5.- FURTICK, W. R. y ROMANOWSKI, R. R. Manual de métodos de investigación de malezas. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), 1973. 82 p.
- 6.- GUTIERREZ, S. G. Manual de recomendaciones para cultivar café. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1975. 62 p.
- 7.- GUTIERREZ, S. G. Manual de recomendaciones para cultivar café. 3a Ed., San José, Costa Rica, Oficina del Café - Ministerio de Agricultura Y Ganadería, 1978. 68 p.
- 8.- HOLDRIDGE, L. R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano (SCIDA)/Instituto Agropecuario Nacional (IAN), 1958. 19p
- 9.- LEBEAU, J. F. Control de malezas con herbicidas. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano (SCIDA)/Instituto Agropecuario Nacional (IAN), 1975. 5 p.
- 10.- MANUAL PRACTICO DE PESTICIDAS APLICADOS AL CULTIVO DEL CAFE. Guatemala Ministerio de Agricultura/ANACAFE. 1978, 159 p.
- 11.- MELGAR D., V. M. Evaluación del Herbicida Glifosato en diferentes dosis diferentes mezclas y diferente equipo de aplicación en el cultivo del café (Coffea arabica) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 1980. 51 p.

- 12.- MOLINA, R. A. y MUÑOZ V. A. **Malezas principales del Departamento de Francisco Morazán, Honduras.** Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Inc. Boletín N° 41 1971. 15 p.
- 13.- MONSANTO GUATEMALA, S. A. **Gufa de aplicación del Herbicida Round Up,** Guatemala, s/f. 8 p.
- 14.- SIMONS, S. CH., TARANO J. M. y PINTO, J. H. **Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala.** Guatemala "José de Pineda Ibarra", 1959. 1000 p.
- 15.- STEEL, R. y TORRIE, J. **Principles and procedures of statistics, with special reference to the biological sciences.** New York, McGraw Hill, 1960. p 1-132; 436-449.

EVALUACION DE MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DEMALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE

Carlos Rodolfo Morales J. *
 Rigoberto San Juan *
 Edgar López de León *
 Carlos F. Estrada Castillo *

INTRODUCCION

Actualmente los costos de producción en el cultivo de café se han elevado haciendo difícil el control de malezas en forma tradicional; por tal razón el Departamento de Investigaciones de ANACAFE, ha realizado varios trabajos sobre este aspecto, primero en busca de los productos más eficientes para luego trabajar con mezclas y dosis más bajas.

MATERIALES Y METODOSA. Localización

FINCAS	JURISDICCION	ALTURA PIES	P. PLUVIAL PROMEDIO m.m.	TEMPERATURA PROMEDIO °C
Rabanales	Fraijanes, Guatemala	5.500	2.128	16.5
San José, Bella Vista	Palín, Escuintla	3.000	3.000	25.0
Huixoc	La Democracia, Huehuetenango	4.500	2.000	25.0

* Departamento de Investigaciones en Café - Subgerencia Técnica- ANACAFE.

B. Materiales

Round Up, Goal 2 E. C., Adherente 775, Sulfato de Amonio 21%, Urea 46%, probetas y cubetas.

C. Equipo

Bomba aspersora de presión constante marca Triunfo, boquilla de abanico N° 8003.

D. Diseño Estadístico, Trabajos de Campo y Gabinete

Diseño bloques al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones. Parcela experimental de 4 por 4 plantas.

TRATAMIENTOS**N° DE TRATAMIENTOS****IDENTIFICACION**

1	Round Up: 0.50 litros para 200 litros de agua. 30 días después Goal 2 E. C. 0.50 litros para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
2	Round Up: 0.75 litros para 200 litros de agua - 30 días después Goal 2 E.C. 0.75 litros para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
3	Round Up: 1 litro para 200 litros de agua 30 días después Goal 2 E.C. 1 litro para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
4	Round Up: 0.50 litros más Urea 3 Kg. para 200 litros de agua. 30 días después Goal 2 E.C. 0.50 litros para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.

- 5 Round Up: 0.75 litros más Urea 2 Kg para 200 litros de agua. 30 días después, Goal 2 E.C. 0.75 litros para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
- 6 Round Up: 1 litro más Urea 1 Kg. para 200 litros de agua. 30 días después, Goal 2 E.C. 1 litro para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
- 7 Round Up: 0.50 litros más Sulfato de Amonio 3 kg. para 200 litros de agua. 30 días después, Goal 2 E.C. 0.50 litros para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
- 8 Round Up: 0.75 litros más Sulfato de Amonio 2 Kg. para 200 litros de agua. 30 días después Goal 2 E.C. 0.75 litros para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
- 9 Round Up: 1 litro más Sulfato de Amonio 1 Kg. para 200 litros de agua. 30 días después Goal 2 E.C. 1 litro para 200 litros de agua. Adherente 125 c.c.
- 10 Limpia mecánica (Chapeo).

MEDICIONES DE CAMPO

Se realizaron dos aplicaciones así: una de Round Up y 30 días después el sello de Goal; se efectuaron tres lecturas, una cada mes evaluando la acción de las mezclas y su fitotoxicidad en el cultivo.

Las malezas evaluadas fueron las siguientes: Commelina diffusa, Convolvulacea ipomoea, Familia poaceae, Salvia sp, Oxalis sp, Paniaum colonum, Familia compositae, Mimosa invisa, Ricinus communis.

Fecha de inicio: Junio y Julio de 1980.

SISTEMA EUROPEO DE EVALUACION QUE SE UTILIZO PARA CONTROL DE MALEZAS Y DAÑO AL CULTIVO.

EFECTO SOBRE	CLASIFICACION MALEZAS	EFECTO SOBRE EL CULTIVO
1	MUERTE TOTAL 100%	NO EFECTO
2	MUY BUENO 95%	SINTOMAS MUY DEBILES
3	BUENO 85%	SINTOMAS DEBILES
4	SUFICIENTE 70%	SINTOMAS QUE NO AFECTAN RENDIMIENTO.
5	MEDIANO 50%	MEDIANO
6	REGULAR 30%	DAÑO MEDIANAMENTE FUERTE
7	POBRE 15%	DAÑO FUERTE
8	MUY POBRE 5%	DAÑO MUY FUERTE
9	NO EFECTO 0%	MUERTE TOTAL

RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES

- 1.- Generalmente todos los análisis de varianza fueron altamente significativos al 1% de probabilidad para las tres fincas.
- 2.- Los tratamientos que manifestaron superioridad estadística y por lo tanto control permanente durante los períodos de 25, 65 y 95 días fueron los números 9, 8 y 7. Los números 1 y 2 demostraron un control permanente pero bajos en su porcentaje.

3.- Según los estudios económicos se ordenan de la manera siguiente:

<u>Nº DESCRIPCION</u>	<u>COSTO*</u>
1) 1 (Round Up 0.5 lts/50 gr agua) + Goal 0.50 lts/50 gr. agua) Q	46.00
2) 7 (Round Up 0.5 lts + 3 Kg Sulf.Amonio/50 gr. agua) + (Goal E.C. 0.75/50 gr agua)	47.00
3) 2 (Round Up 0.75 lts/50 gr agua) + (Goal 0.75 lts/50 gr agua)	57.00
4) 8 (Round Up 0.75 lts + 2 Kg Sulf.Amonio/50 gr. agua) + (Goal E.C. 0.75/50 gr agua)	58.00
5) 9 (Round Up 1 lt + 1 Kg. de Sulf. Amonio + 50 gr. agua) + (Goal E.C. 1 litro/50 gr. agua)	72.00

* Costo Promedio por manzana de las tres fincas incluyendo productos y jornales.

Gasto agua/Mz = 138 litros

RECOMENDACIONES GENERALES

Deduciéndose del análisis estadístico y la prueba de Tukey como también el sistema europeo de evaluación para el control de malezas, rangos porcentuales de control, gráficas de barras (histogramas), curvas por tratamiento, estudio económico y las observaciones técnicas de campo se recomienda:

- 1.- Para un mejor control de malezas evaluados en esta investigación, el tratamiento número 9 clasifica el primer lugar seguido del 8 y 7.
- 2.- Específicamente se recomienda la aplicación del tratamiento N°9 pero por lo elevado de su costo puede sugerirse los N°8 y 7 con la salvedad que estos tendrán un período de control más reducido.

TRATAMIENTOS RECOMENDADOS

DESCRIPCION:	COSTO
9 (Round Up 1 lt + 1 Kg. Sulf. Amonio/50 gr agua) + (Goal E.C. 1 lt/50 gr agua) Costo:	Q 72.00
8 (Round Up 0.75 + 2 Kg. Sulf.Amonio/50 gr. agua) + (Goal 0.75/50 gr. agua)	Q 58.00
7 (Round Up 0.5 lts + 3 Kg. Sulf.Amonio/50 gr agua) + (Goal 0.50 lts/50 gr. agua)	Q 47.00

EPIDEMIOLOGIA DEL "REQUEMO O DERRITE" CAUSADO PORPhyllosticta coffeicola Speg. EN EL SALVADOR

Rafael S. Chereguino *

INTRODUCCION

En El Salvador, la enfermedad del cafeto conocida comúnmente como Requemo o Derrite, causada por el hongo Phyllosticta coffeicola Speg. se encuentra frecuentemente en las zonas cafetaleras, consideradas de altura. Los mayores ataques se localizan en focos, de tamaños variables en donde se afectan los brotes las hojas y los frutos de los cafetos; llegando en muchos casos a constituir el principal factor limitante del cultivo, ya que la mayoría de las variedades sembradas son susceptibles.

En vista de que se carecía de las informaciones básicas sobre esta enfermedad; se hizo este trabajo para caracterizar bajo condiciones de campo y laboratorio los síntomas, los signos, el ciclo del patógeno y el de la enfermedad; su incidencia; la severidad y detectar las temperaturas óptimas y el efecto de las variables climáticas, que pueden afectar su comportamiento.

REVISION DE LITERATURA

El Requemo o Derrite del cafeto, ha sido estudiado por muchos investigadores en diferentes países. Fue reportado por primera vez en El Salvador por Alvarado (3), en el año de 1937 infectando cafetales de altura; posteriormente Abrego (1), en 1955 consideró que esta enfermedad carecía de importancia económica durante la época seca; años más tarde en 1980, Chereguino (4) realizó evaluación con productos químicos para su control durante la época lluviosa, re-

* Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café - ISIC.

sultando el Difolatán 80% P.M. como uno de los más eficientes. En Brasil, Mansk (11, 12) encontró resultados similares con la aspersion de este fungicida.

Fernández (7) en Colombia, estudió aspectos de la biología del patógeno, su epidemiología y control, observando síntomas conocidos con el nombre de muerte descendente causada por especies de Phoma y Colletotrichum, muy similar al requemo o derrite causado por Phyllosticta coffeicola Speg.; sin embargo, de acuerdo Alexopoulos (2) entre los géneros Phoma y Phyllosticta, no existe verdadera diferencia.

En Costa Rica, Fernández (8) trabajó con Phoma costarricensis Ech., realizando ensayos en condición de laboratorio y campo, estableció que el hongo permanece en los brotes enfermos durante la época seca, esporulando posteriormente cuando las condiciones vuelven a ser favorables, al inicio de la época lluviosa, los cuales son controlados eficientemente con Difolatan 80% P.M. y Ortho 5933. Otros investigadores (13) recomiendan la eliminación temprana de las partes afectadas para reducir considerablemente el inóculo residual.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue desarrollado en el laboratorio del Departamento de Fitopatología del ISIC a 950 m.s.n.m. y en la Finca Las Nubes a 1.750 m.s.n.m. Departamento de Santa Ana; en una parcela cultivada con plantas de la variedad pacas de 5 años de edad, sembradas a 1x1 m. sin sombra y aún sin poda. Este lugar tiene una precipitación promedio anual de 2.211 mm, que ocurre normalmente de Mayo a Octubre; la temperatura promedio anual máxima 20.8 C y mínima 13.2 C, una humedad relativa anual 81% y la luz solar promedio anual es de 6 hs/día.

Bajo estas condiciones de campo, se identificaron 18 plantas distribuidas uniformemente en un área de 1.000 m², realizando observaciones durante todo el año; con el propósito de obtener una descripción detallada de los síntomas característicos. Con recuentos mensuales se determinó la incidencia y severidad en las hojas; el ciclo epidemiológico, en base a los índices de infección en

brotos enfermos por planta y el ciclo del patógeno y la enfermedad.

Para la determinación de la incidencia de la enfermedad en el campo, se utilizó el sistema de muestreo con un recorrido en zig-zag, efectuándose diez muestreos localizados al azar sobre la línea, observando en cada uno, ocho plantas; para lo cual se consideró como planta enferma, cuando por lo menos una de las hojas presentó los síntomas característicos.

La estimación de la severidad se realizó colectando al azar en las plantas enfermas, 50 hojas dañadas, a las que se les determinó por apreciación el área foliar afectada; ubicándolas de acuerdo a una escala de calificación de daños (Cuadro 1).

CUADRO 1.- Clasificación del Porcentaje de Daños de *Phyllosticta coffeicola* en hojas enfermas, en base a la escala de 1 a 5.

PORCENTAJE DEL DAÑO EN LA HOJA			CLASIFICACION
1	-	20	1
21	-	40	2
41	-	60	3
61	-	80	4
81		100	5

La fórmula utilizada para la obtención del porcentaje de severidad fue la propuesta por Chester (5) y se encuentra expresada de la siguiente forma:

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\text{Suma numérica de clasificaciones} \times 100}{\text{Número total de clasificaciones} \times \text{Categoría más alta de la escala.}}$$

Las variables climáticas, temperatura, precipitación, humedad relativa, luminosidad, viento, etc. fueron registradas diariamente en la estación Tipo A, del Servicio Meteorológico Nacional de El Salvador, ubicada en la Finca Los An-

des, aproximadamente a 500 m de la parcela en estudio. Con estos datos se determinaron estadísticamente, los índices de correlación existentes entre los índices de infección, expresados en brotes enfermos por planta, y las variables climáticas ocurridas durante los 10, 15, 20, 25 y 30 días antes del recuento de la infección; ésto fue con el objetivo de determinar si las variables climáticas que ocurrieron hasta 30 días antes de la determinación de los índices de infección ejercieron algún efecto en el incremento de la enfermedad.

Para desarrollar la fase de laboratorio, se procedió a la colección de muestras en fincas afectadas, las cuales consistieron en brotes y hojas enfermas, que fueron trasladadas envueltas en papel humedecido para su estudio en el laboratorio; las cuales se analizaron bajo técnicas microscópicas, en condiciones controladas de temperatura, humedad y luz. En esta fase, se establecieron los rangos óptimos de crecimiento, reproducción y virulencia; para lograr esto, se inocularon hojas de cafetos, con micelio o conidias del hongo, colocándolas en presencia de agua, oscuridad y lesionando las hojas en el lugar de la inoculación, con la parte terminal de pinzas de disección previamente esterilizadas. Posteriormente, las hojas infestadas fueron colocadas en cajas petri con papel filtro humedecido dentro del incubador a temperaturas previamente programadas y además, parte del ciclo de vida del hongo se estudió "in vivo" e "in vitro".

RESULTADOS

Síntomas.- Los síntomas detectados en el Requemo o Derrite, se ilustran en la Figura 1. En las observaciones de campo se logró determinar que los síntomas característicos de la enfermedad, se presentaron tanto en la parte terminal de los brotes, como en las ramas laterales jóvenes o en cualquier otro lugar de dichas partes; dando la apariencia de un verdadero requemo; puesto que su coloración fue oscura y de un aspecto deshidratado en las partes afectadas.

En las hojas se presentaron lesiones redondas o irregulares, de una coloración café o negra (Figura 1 A) en cuya superficie se podía observar el micelio del hongo, dando la apariencia de una fina capa algodonosa, de color café claro

(Figura 2 A). En el fondo de la lesión, tanto en el haz como en el envés, se observaron pequeños puntos negros; los cuales al ser examinados al microscopio se pudo comprobar que eran los picnidios.

Las lesiones también se observaron dañando los bordes, el centro, el ápice o en el pecíolo de las hojas, ocasionando entonces absición foliar. Este daño también se notó que podía cubrir completamente la hoja, necrosando el tejido infectado; en cambio en las de menor tamaño en su etapa inicial de desarrollo, fueron fácilmente infectadas y el tejido necrosado se volvió frágil, y se rompía con suma facilidad.

A nivel microscópico, se comprobó también que las lesiones marginales en las hojas jóvenes, causaron la muerte de las células infectadas; sin embargo, el tejido alrededor de la lesión continuó sus funciones vitales de crecimiento y reproducción; originando en consecuencia un arrugamiento o formación de pliegues alrededor de la lesión. Esto último, no ocurrió cuando se inocularon las hojas bajo condiciones de laboratorio, debido a que estas suspendían sus funciones de crecimiento y reproducción.

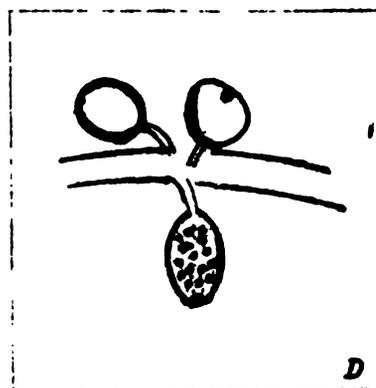
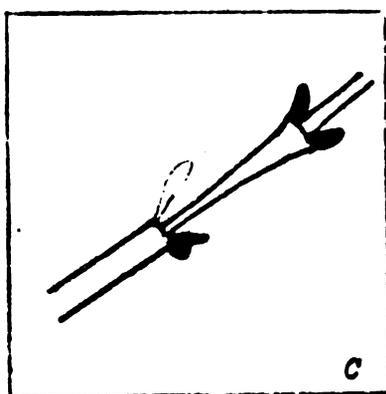
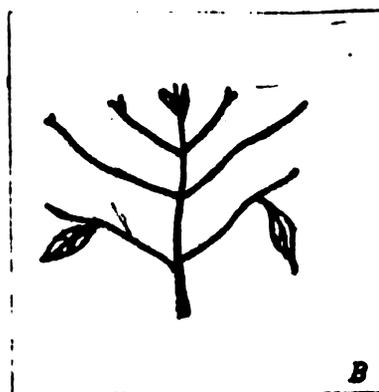
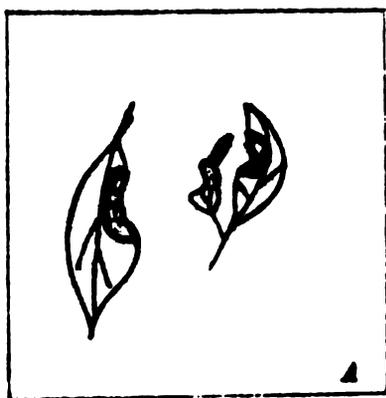
En los entrenudos no lignificados, de los brotes, los tallos y las ramas jóvenes, se detectaron lesiones necróticas de color pardo o negro, hundidas y agrietadas. Se pudo ver que la parte terminal de la bandola afectada se tornó flácida, clorótica, con defoliación, y se doblaban en el lugar de infección, cuando la necrosis rodeaba completamente el tallo.

En los frutos el ataque fue más frecuente al inicio de su formación, pasando por esta razón a un estado de momificación. Los frutos verdes de mayor tamaño también se detectaron como susceptibles, por lo que sufrieron necrosis completamente y les nacieron picnidios en toda la superficie (Figura 1 D).

Se pudo observar que las flores podían ser infectadas, necrosándose primeramente el pedúnculo, avanzando hasta cubrirla completamente. Este daño se encontró en la flor, cuando estaba con sus pétalos cerrados, a los que les causaba la muerte (Figura 1 C).

Los brotes o primordios foliares resultaron altamente susceptibles, iniciándose los síntomas en su parte apical y el crecimiento fungoso avanzaba a lo lar-

FIGURA 1.- Síntomas del Requemo o Derrite Causados por P. coffeicola Speg. en Diferentes Organos de la Planta del Cafeto. A: Hojas Infeccadas B, C y D: Muerte de los brotes, flores y frutos.



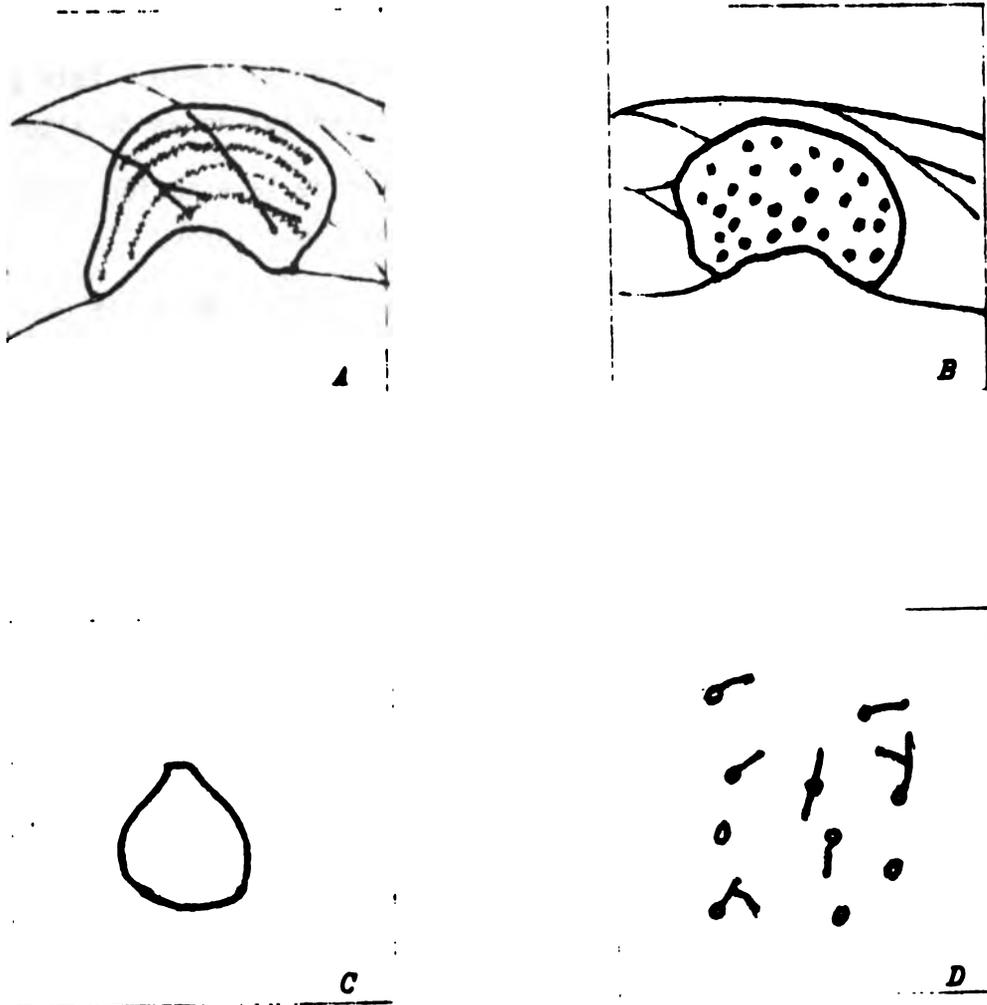
go del brote, abarcando los peci6los en crecimiento; a los que les ocasionaba necrosis y absici6n posteriormente; que a su vez se tornaban de color gris o negro, con crecimiento micelial blanquecino sobre su superficie, resultando el sntoma final de brotes deshidratados, de aspecto quemado. (Figura 1 B).

Se pudo apreciar que esta enfermedad ataca exclusivamente las partes j6venes, suspendiendo su avance al encontrar tejidos ya lignificados, dando una apariencia general de muerte descendente. Las plantas fuertemente atacadas presentaron el sntoma de acarrugamiento o enrollamiento o de palmilla; 6sto se debi6 a que cada parte apical afectada, se le desarrollaron las yemas inmediatas, las cuales son nuevamente infectadas. El principal da1o que ocasiona a la planta es el de limitar su desarrollo; puesto que por su ataque a los brotes j6venes, la renovaci6n de las 6reas productivas es muy difc1il y en ocasiones nulas.

Descripci6n del Pat6geno .- Los signos encontrados asociados con el Requemo se detallan en la Figura 2, el organismo que se encontr6 causante de la enfermedad fue Phyllosticta coffeicola, que fue estudiado bajo condiciones de laboratorio y se caracteriz6 por la formaci6n de picnidios como estructuras de reproducci6n (Figura 2 B y C). A 6stos se les encontr6 una forma de cuerpos globosos, semihundidos en el estrato epitelial; adheridos por medio de hifas que se emiten por su base; con una coloraci6n gris clara cuando j6venes y pardo oscuro cuando envejecfan; sus paredes son pseudoparenquim6ticas, con una abertura u ostiolo en su parte superior; que es por donde expulsan las conidias, envueltas en una masa gelatinosa de color blanquecino y forma de gota. Este medio gelatinoso se not6 que se derrama sobre el picnidio en ausencia de lluvia, siendo 6sta la encargada de la disseminaci6n, debido a la disoluci6n del mucus y salpique de las gotas de agua.

A las conidias al completar su madurez, se les pudo ver que su forma era oval, unicelulares, hialinas y su tama1o se detect6 de 6.5 a 10.5 micras de largo y de 2 a 4 micras de ancho. Cuando 6stas se colocaron bajo condiciones de alta humedad y bajas temperaturas, formaron tubos germinativos, que son los encargados de iniciar las infecciones (Figura 2 D). Al micelio se le encontra-

FIGURA 2.- Signos de P. coffeicola Speg. causante de Requemo o Derrite del cafeto. A: Micelio en el Envés de la Hoja B: Picnidios en la Superficie Foliar C: Observación Microscópica del Picnidio y D: Germinación de Conidias.



ron septos transversales, cuando joven el aspecto era hialino; al envejecer se le observó un cambio de gris oscuro a pardo y oscureció el substrato de PDA, en el cual nunca fructificó.

Ciclo de la Enfermedad .- El ciclo de vida del Derrite, se describe en la Figura 3, la determinación de la sobrevivencia del patógeno bajo las condiciones ambientales que se estimaron desfavorables para su crecimiento o desarrollo (Epoca seca); se efectuó en los brotes y hojas infectadas durante el año anterior, y que permanecieron en la planta o en el suelo. Este período puede variar entre los meses de Febrero a Abril en las zonas de altura.

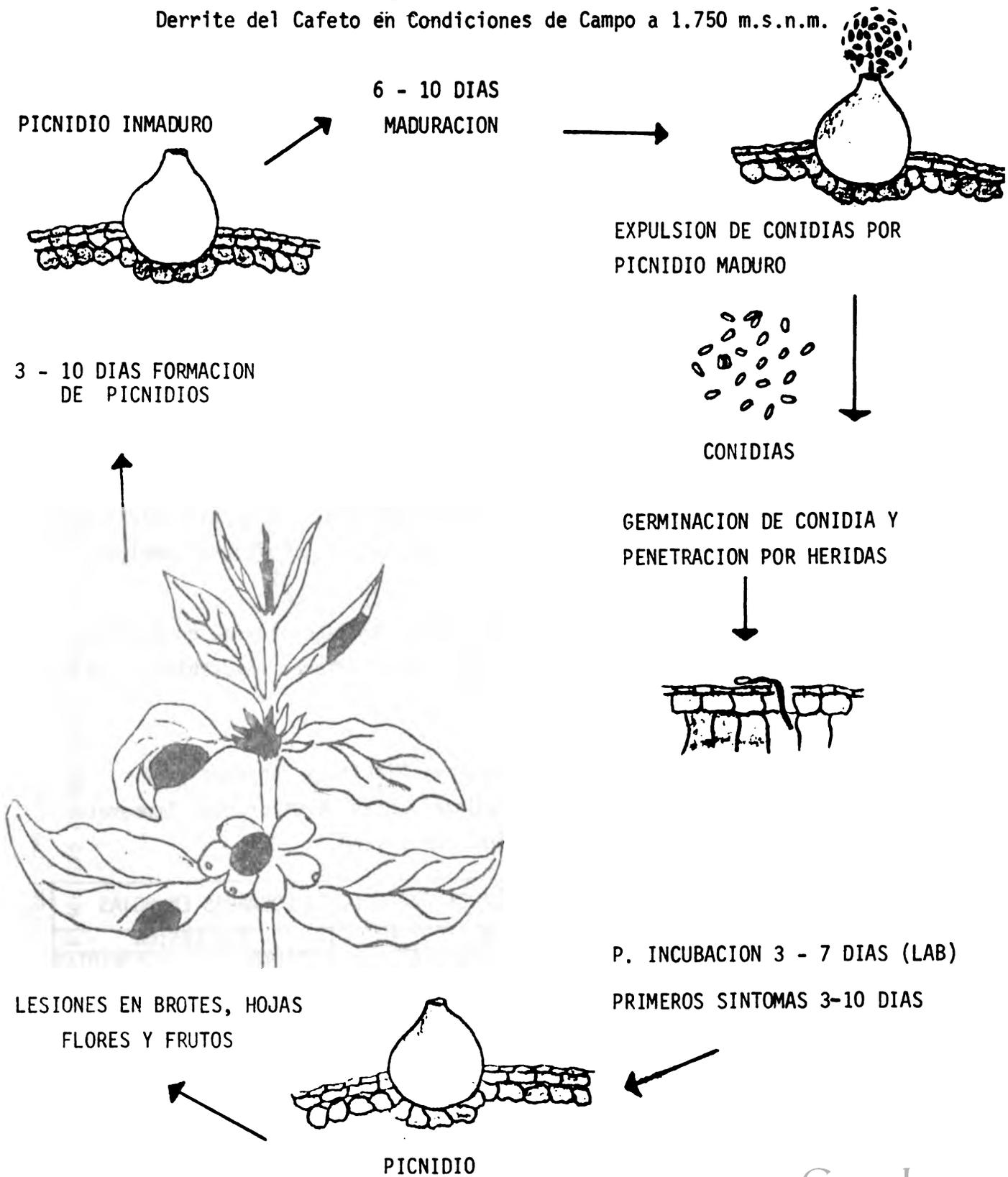
El inóculo primario, fue producido al inicio de la estación lluviosa y consistió en la formación de estructuras asexuales o picnidios.

La diseminación más eficaz de las conidias, fue mediante las gotas de lluvia, que son las encargadas de disolver la masa gelatinosa que expulsa la estructura cuando estas salen fuera del picnidio, las que a su vez continúan siendo salpicadas en todas las direcciones y posteriormente ser arrastradas por el viento hacia lugares más lejanos.

La penetración del patógeno en la planta fue favorecida grandemente por heridas ocasionadas a las hojas; lo cual fue comprobado mediante inoculaciones en el laboratorio, y en condiciones de campo, posiblemente las lesiones de las hojas y los brotes, son causadas por el rozamiento de una planta con otra, cuando hay vientos fuertes o cuando los insectos masticadores dañan las hojas; proporcionando en esta forma, la puerta de entrada a donde pueden ser transportadas las conidias. Bajo condiciones de laboratorio también se detectó que puede ocurrir la penetración activa a través de la formación de estructuras especializadas del hongo, que entran al interior del tejido vegetal sano.

Se estableció que en el campo, la infección principal fue por conidias, que llegaron a la superficie de las hojas o brotes a través del viento; que al germinar produjeron los tubos germinativos, los cuales penetraron los tejidos vegetales, necesitando para ésto las condiciones de baja temperatura y alta humedad, las cuales prevalecieron en el lugar. El período de incubación en laboratorio a temperatura promedio de 8.5 C 100% de humedad, en ausencia de luz y con

FIGURA 3.- Ciclo de Vida de Phyllosticta coffeicola causante del Requemo o Derrite del Cafeto en Condiciones de Campo a 1.750 m.s.n.m.



Las hojas lesionadas fue de 1-4 días, usando micelio como inóculo y de 3-7 días, con conidias.

La duración del ciclo de vida detectada en el campo, osciló entre los 9 a 20 días; desde que aparecieron los primeros síntomas hasta que fue expulsado el inóculo secundario.

El inóculo secundario producido en el campo, fueron las esporas asexuales producidas a partir de los primeros síntomas que se manifestaron de 9 a 20 días antes. Esta variación fue debido a que las condiciones ambientales cambiaron, principalmente por los cambios de las temperaturas.

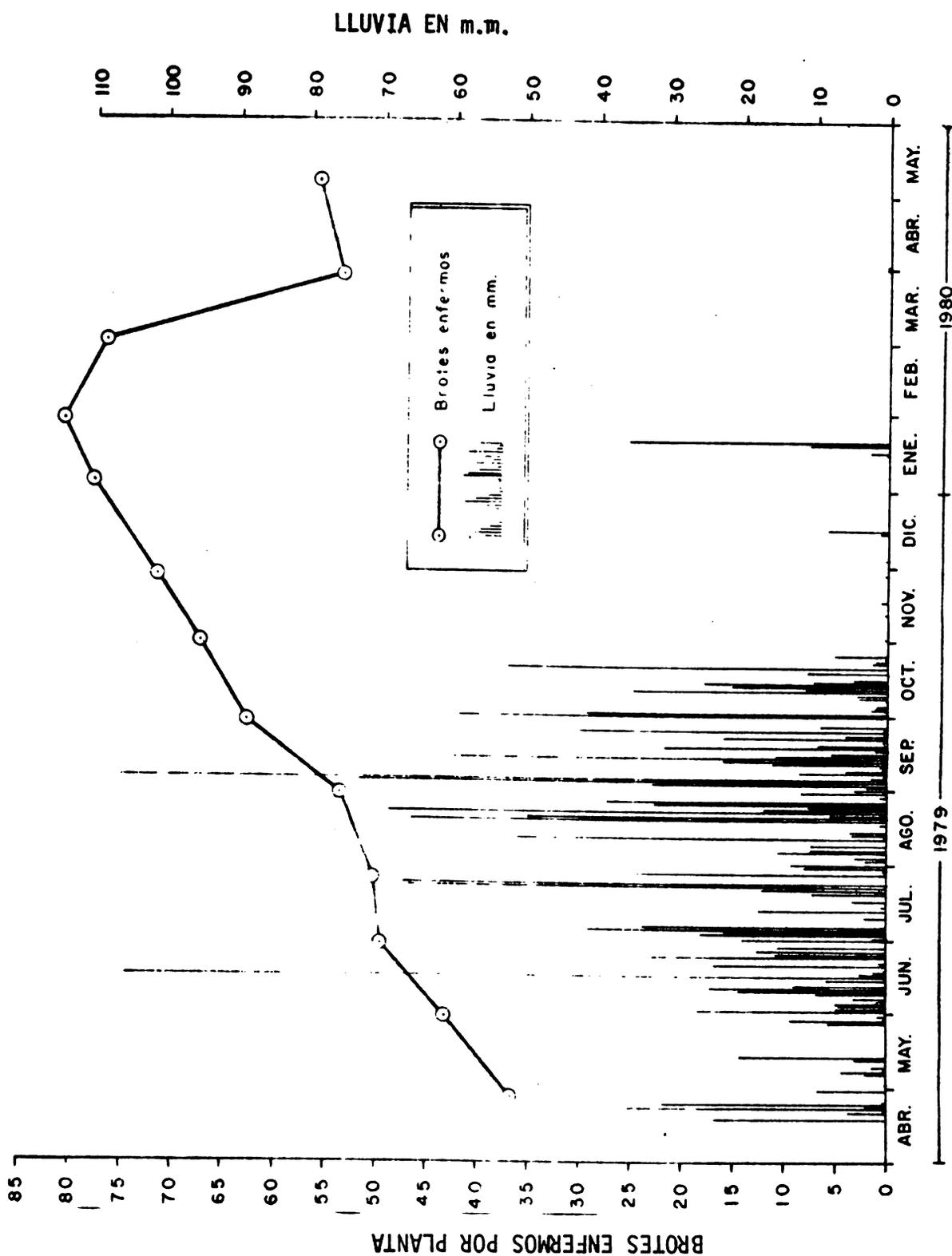
Epidemiología .- El ciclo epidemiológico del derrite, se describe en la Figura 4. Se observó que el número de brotes enfermos por planta, se incrementó durante toda la época lluviosa, desde Mayo hasta el mes de Enero, considerándose que en éste período las condiciones ambientales son favorables para su desarrollo; a partir de Febrero hasta Abril ocurren condiciones ambientales desfavorables a la enfermedad.

Esto coincide con los resultados logrados en el laboratorio, en lo relativo a las temperaturas bajas y humedad alta como factores favorables al desarrollo del hongo (Cuadro 2).

CUADRO 2.- Porcentaje de Hojas Infeccionadas, por Micelio y Conidias de *P. coffeicola* Speg Mantenido Durante 7 Días en Diferentes Temperaturas, 100 % de Humedad Relativa y Oscuridad.

TEMPERATURAS °C	PORCENTAJE DE INFECCIONES LOGRADAS EN HOJAS			
	LESIONADAS		SIN LESION	
	MICELIO	CONIDIAS	MICELIO	CONIDIAS
6	100	16	4	0
8	100	100	12	8
10	88	48	12	0
14	76	8	4	1
18	28	0	4	0
22	32	0	0	0

FIGURA 4.- Ciclo Epidemiológico de *P. coffeicola* Speg., Expresado como Número de Brotes Infectados por Planta y Precipitación Pluvial en m.m.
Finca Las Nubes, Santa Ana. Abril 1979 - Abril 1980.



Incidencia y Severidad .- La incidencia de la enfermedad en el experimento, fue del 100% durante todos los meses. La estimación del grado de severidad mediante el uso de la fórmula de Chester (5) se resume en el Cuadro 3. Se observó que en los meses de Febrero, Marzo y Mayo, se presentaron los menores porcentajes de severidad, correspondiendo a la época en que las condiciones ambientales son desfavorables al desarrollo de la enfermedad y el máximo registrado correspondió al mes de Enero, época en la que disminuyen considerablemente las temperaturas.

CUADRO 3.- Porcentaje de Severidad en Hojas Dañadas por Phyllosticta coffeicola Speg. según fórmula de Chester, en la Finca Las Nubes, de Mayo de 1979 a Mayo de 1980.

FECHA DE MUESTREO			SEVERIDAD EN %
29	Mayo	1979	27.2
28	Junio	1979	24.8
29	Agosto	1979	44.0
27	Septiembre	1979	26.8
30	Octubre	1979	31.6
26	Noviembre	1979	38.4
3	Enero	1980	40.4
28	Enero	1980	52.0
29	Febrero	1980	0.3
28	Marzo	1980	0.3
6	Mayo	1980	0.5

Los índices de correlación existentes entre el número de brotes enfermos por Phyllosticta coffeicola Speg. con los factores climáticos de la estación meteorológica Los Andes, de Abril de 1979 a Mayo de 1980, se describen en el Cuadro 4, puede observarse que el número de brotes enfermos por Phyllosticta

coffeicola correlacionó significativamente, en forma positiva con la fuerza del viento ocurrida 25 días antes del muestreo, debido a que mayor viento, provocó mayor número de heridas en las plantas, lo que favoreció grandemente la infección; y negativamente con la temperatura mínima a los 10, 15, 20, 25 y 30 días antes del muestreo; debido a que menor temperatura mínima favoreció mayores infecciones. También correlacionó negativamente la temperatura máxima a los 15, 20, 25, 30 y la temperatura seca a los 10, 15 y 30 días antes. Los factores climatológicos nubosidad, humedad relativa, luz solar, precipitación total en Recogeniebla, precipitación total (lluvia) y oscilaciones de temperatura a pesar de que no mostraron correlación es muy probable que incidan en menor cuantía al desarrollo de los procesos infectivos del hongo, debido a que forman parte de la trilogía de la enfermedad.

CUADRO 4.- Índices de Correlación Entre Número de Brotes Enfermos por Phyllosticta coffeicola Speg. con los Factores Climáticos de la Estación Meteorológica Los Andes, de Abril 1979 a Mayo de 1980.

FACTOR CLIMATOLOGICO	INDICES DE CORRELACION CON LOS INDICES DE				
	INFECCION EN DIAS ANTES DEL MUESTREO				
	10	15	20	25	30
1.Nubosidad (Decimas)	-0.2989	-0.2595	-0.3128	-0.3150	-0.2980
2.Humedad Relativa (%)	0.1937	0.1901	0.1928	0.1890	0.2394
3.Viento Fuerza (Kg/Hora)	-0.1489	0.0539	0.2938	0.5635*	0.4940
4.Temperatura Mínima (°C)	0.8062**	0.8455**	0.7970**	-0.7908**	-0.7931**
5.Temperatura Máxima (°C)	0.5443	-0.6193*	-0.5986*	-0.6881**	-0.7756**
6.Luz Solar (Horas/Día)	0.0409	-0.0248	0.0556	0.0565	0.0056
7.Temperatura Seca (°C)	-0.6651*	-0.7665**	-0.3532	-0.5011	-0.6197*
8.Precipitación Total (m.m.) (Recogeniebla)	-0.3989	-0.3575	-0.3478	-0.2819	-0.3016
9.Precipitación Total (m.m.) (Lluvia)	-0.4102	-0.3839	-0.3473	-0.2870	-0.2933
10 Oscilación de Temperatura (T. Max - T. Min.)	-0.0490	-0.0438	-0.0385	-0.0117	-0.0483

- Correlación Negativa ** Altamente Significativo a la probabilidad del 1%
 * Significativo a la Probabilidad del 1%

DISCUSION

Los síntomas característicos de la enfermedad que se originaban a partir de la mordedura de insectos masticadores, probablemente se deba a que éstos, son contaminados fácilmente por el cuerpo muscilaginoso, en el que son expulsadas las conidias, adheriéndose a su cuerpo; siendo así transportadas y posiblemente inoculadas en las hojas sanas mediante la masticación; éste tipo de transmisión ha sido estudiado con otros patógenos (10), originándose la infección a partir de los daños causados por los insectos a la corteza del cafeto o en otros casos (9) por el simple transporte de las esporas de una planta a otra. En el caso del Derrite, en nuestro país, las infecciones del patógeno son altamente favorecidas por las heridas del hospedero, las cuales según Echandi (6) son producidas principalmente por insectos en el caso de Phoma costarricensis. Sin embargo Fernández (7), trabajando con Phoma sp. en Colombia, demostró que éste patógeno puede penetrar en un 100%, aún cuando las hojas no tengan lesiones; pero concluyó también que las heridas favorecen grandemente la penetración lo cual reconfirma los resultados de este trabajo.

La especie del agente causal que ocasiona ésta enfermedad, se conoce con varios sinónimos, ocurriendo síntomas similares en Centro América, Colombia y Brasil; de ésta manera en Costa Rica (6) se identificó, como Phoma costarricensis; en El Salvador (1) Phyllosticta coffeicola, Colombia (7) y Brasil (11,12), Phoma sp.; sin embargo Alexopoulos (2), afirma que entre los géneros Phoma y Phyllosticta no existe verdadera diferencia. En el presente estudio se logró también establecer que el tamaño de las conidias de Phyllosticta coffeicola fue de 6.5 a 10.5 micras de largo por 2.0 a 3.0 micras de ancho; lo cual difiere a lo encontrado por Fernández (8) en Colombia, que encontró que media de 4.7 a 8.6 micras de largo por 3.9 a 4.7 micras de ancho, para Phoma sp., pero el resto de descripciones del patógeno son coincidentes.

En cuanto a las variables meteorológicas registradas, se encuentra la fuerza del viento que según González (9) es el agente diseminador más importante de las enfermedades fungosas. Se supone que éste además, provocó heridas en las hojas, ocasionando daños mecánicos que facilitaron la penetración del patógeno,

resultando así mayor número de brotes infectados; lo cual se comprobó con el ciclo epidemiológico en donde se notó que los mayores índices de infección de la enfermedad se lograron en el mes de Enero, que fue cuando se presentaron las temperaturas óptimas encontradas en laboratorio, necesarias para la infección y desarrollo del hongo coincidiendo con Ehandi (6) y Fernández (7) en cuanto a considerar a Phoma como una enfermedad de importancia en cafetales de altura donde predominan las bajas temperaturas.

CONCLUSIONES

La mayor incidencia y severidad del "Requemo o Derrite" del cafeto causado por Phyllosticta coffeicola Speg. se presentaron en la parcela en estudio, durante el mes de Enero.

Las temperaturas bajas y las lesiones en las hojas favorecen grandemente la penetración y el desarrollo de P. coffeicola Speg.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ABREGO, L. et al Plant Diseases observed in El Salvador during Summer. Plant Disease Reporter 40 (7): 656-660. 1955.
- 2.- ALEXOPOULOS, J. A. Introducción a la Micología. 2a. Ed. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina. 1976. p. 408.
- 3.- ALVARADO, J. A. Enfermedades del Cafeto (del tratado de caficultura práctica). Revista de la Asociación Cafetalera de El Salvador. 1937. p. 167.
- 4.- CHEREGUINO, R. Efecto de la poda sanitaria del cafeto y la aplicación de fungicidas en el control del "Derrite" (Phyllosticta coffeicola Speg.). In Simposio Latinoamericano sobre caficultura, 2° Garnica, México, 1979. Informe. San José, Costa Rica, 1980. pp. 138-144. (Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones N°205).
- 5.- CHESTER, K. S. Nature and prevention of plant diseases. 2a. Ed. Buenos Aires. McGraw Hill, 1950. pp. 150-362.
- 6.- ECHANDI, E. La quema de los cafetos causada por Phoma costarricensis n. sp. Revista de Biología Tropical. Costa Rica 5(1): 81-102. 1957.
- 7.- FERNANDEZ, B. O. Muerte descendente de los brotes del café, causada por especies de Phoma y Colletotrichum. CENICAFE, Chinchiná, Colombia. 1961. 12(3): 127-140.
- 8.- FERNANDEZ, J. M. El Derrite del Cafeto, su control y algunos aspectos de su Biología. Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica. 1968. 13 p.
- 9.- GONZALEZ, L. C. Introducción a la Fitopatología. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Costa Rica. 1976. 148 p.
- 10.- HINDS, T. E. Insect transmission of Ceratocystis especies associated with Aspen canker. Phytopathology. 1972. 62(2): 221-225.
- 11.- MANSK, Z. et al Efeito de fungicidas cúpricos orgânicos e sistêmicos, em relação ao controle de Phoma spp. em cafeeiros. In Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 3° Curitiba, Paraná. 1975. Resumos Setor de Programacao Visual e Gráfica IBC/GERCA. 1975.

- 12.- et al. Seca de ramos ponteiros em cafezaes no estado de Espiritu Santo, causado por Phoma spp. In Tercer Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Curitiba, Paraná. 1975. Resumos. Setor de Programacao Visual e Gráfica IBC/GERCA. 1975. pp. 43-45.
- 13.- WELLMAN, F. L. Coffee, Botany, Cultivation and Utilization. Leonard Hill, Ltd. London. 1961. p. 269.

EVALUACION DE PRODUCTOS QUIMICOS EN EL CONTROLDE LOS NEMATODOS EN EL CAFE.

Antonio Sánchez de León *

INTRODUCCION

En muchos países los nemátodos han constituido un problema serio y complejo para diferentes cultivos.

Los daños causados por los nemátodos eran ignorados y se les atribufa algunos factores como la falta de humedad en el suelo y poco contenido nutricional.

En Guatemala, los nemátodos causan serios daños en las plantas de café, tanto en las plantas de almácigo como en las adultas. De allí que la importancia que éstos han tomado sobre este cultivo, se han encaminado trabajos de investigación tendientes a buscar una forma de controlarlos ya por prácticas agronómicas como mediante el uso de nematicidas y que resulte a la postre en beneficio de elevar los rendimientos de las cosechas de café.

LIMITACIONES DE ESTE TRABAJO

Bajo las condiciones en que fue llevado este estudio, se pueden mencionar algunos factores que contribuyeron como limitantes en la efectividad de los productos en el control de los nemátodos.

Siendo un suelo arenoso con inclinación de un 8 a 10% y bajo condiciones de alta precipitación pluvial, los productos en parte se perdían por deslave y/o leixiviación, no obstante habiendo sido incorporados al suelo.

* Departamento de Investigaciones - Sección de Protección Vegetal - Area de Fitopatología - ANACAFE.

REVISION DE LITERATURA

Jaehn, A. comprobó que la torta de mamona más el uso de un fumigante el DD y más nematicidas, dieron un estímulo al crecimiento radicular en el control de Meloidogyne incógnita.

Leguizamon, C.J.E. comprobó la acción del nematicida experimental Oxamyl DP x 1410 de acción sistémica en el control de nemátodos nudular del cafeto Meloidogyne exigua.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

<u>Finca</u>	<u>Altura</u>	<u>Temperatura</u>	<u>Precipitación en m.m.</u>
Providencia	3.250	22 °C	2764

B. Materiales

(Ver distribución de tratamientos)

C. Equipo

Equipo de laboratorio y campo (Centrifugas y microscopios)

D. Diseño Estadístico

Fueron 11 tratamientos distribuidos al azar y replicados cuatro veces.

T R A T A M I E N T O S

<u>N° Tratamiento</u>	<u>Identificación</u>
00 Testigo	Sin tratamiento
01 Nematicur 10%	15 gramos por planta

<u>N° Tratamiento</u>	<u>Identificación</u>
02 Nematicur 10%	30 gramos por planta
03 Furadán 5%	15 gramos por planta
04 Furadán 5%	30 gramos por planta
05 Disyston 10%	30 gramos por planta
06 Disyston 10%	60 gramos por planta
07 Vydate 24%	7.5 c.c. por planta
08 Vydate 24%	15 c.c. por planta
09 Dasanit 5%	30 gramos por planta
10 Dasanit 5%	60 gramos por planta

Las dosis de Vydate L fueron diluidas en 3 litros de agua y aplicadas al suelo.

Mediciones de Campo

La variable que se midió en este estudio fueron las cosechas en café cereza en kilogramos de los años 78 - 79 y 79 - 80 para cada parcela experimental.

CONCLUSIONES GENERALES

- 1.- Se pudo demostrar en este estudio que los productos probados en el control de los nemátodos, no ejerció un efecto de beneficio sobre las cosechas, ya que esto se pudo reflejar en los promedios de los rendimientos de cosechas en la segunda y tercera, sin superioridad estadística.
- 2.- Los productos como el Vydate L 24% en la dosis de 15 cc. por planta, Dasanit 5% 60 gramos por planta, Furadán 5% 30 gramos por planta y Nematicur 10% 30 gramos por planta, mostraron un incremento sobre el testigo, demostrado porcentualmente.

RECOMENDACIONES

- 1.- El control de los nemátodos en café es factible mediante el uso de nematicidas comerciales.
- 2.- Se recomienda usar los productos de mayor eficacia comprobada y a la vez que resulten ser económicos. Es recomendable que el control de los nemátodos se lleve a cabo en las plantas de almácigo con el propósito de obtener plantas sanas en el campo definitivo.
- 3.- En el presente ensayo los productos que reflejaron los mejores resultados fueron : el Vydate 24%, Dasanit 5%, Furadán 5% y Namacur 10% respectivamente.
- 4.- Es imperativo dirigir nuevas investigaciones sobre el control de los nemátodos en el cultivo del café, para estudiar costos y la efectividad de los mismos, considerando los factores limitantes que nos referimos en este trabajo.

EVALUACION DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN SEIS CULTIVARES

DE COFFEA ARABICA

Rolando Vásquez M. *

INTRODUCCION

Como es conocido, uno de los aspectos o factores de mayor importancia para obtener cosechas con alto rendimiento económico, lo constituye el uso de variedades e híbridos que además de su capacidad de producción, ofrezcan amplia adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima, tolerancia o resistencia a plagas y enfermedades y características arquitecturales que permitan un manejo más adecuado de su potencial.

Es así como el fitomejorador, busca afanosamente los materiales más promisorios, tanto en las poblaciones naturales, como en los cambios genéticos que pueda introducirles.

En Costa Rica, mediante introducción, selección y pruebas comparativas se ha logrado un notable avance en el mejoramiento de materiales genéticos que reúnen varias de las condiciones o características citadas.

En el presente trabajo, se evaluaron las producciones registradas en seis cultivares de Coffea arabica, dos de los cuales son de porte bajo o braquíticos y cuatro de porte alto. Estos cultivares se plantaron en diferentes condiciones de clima y suelo y a tres distancias entre cafetos. La separación entre hileras fue la misma para todos los casos.

ANTECEDENTES

En Costa Rica, en experimentos anteriores (7), se han evaluado cultivares

* Departamento de Investigaciones en Café - MAG - Costa Rica.

locales como el "Typica", "Híbrido Tico", "Villa Sarchí", "Villalobos" y otras como "Caturra" y "Mundo Novo", procedentes de Brasil.

Desde los comienzos de estos experimentos fue evidente la superioridad de los tipos "Bourbon" tales como "Caturra", "Mundo Novo", "Villa Sarchí", e "Híbrido Tico" sobre aquellos tipos "Arábigos" como "Typica" y "Villalobos". En el caso del "Híbrido Tico" después de varios años de investigación se seleccionaron varias progenies que dieron origen al cultivar que se llamó "H-33".

Al haberse confirmado la presencia en Brasil de la Roya del cafeto, causada por el hongo Hemileia vastatrix Berk & Br., se ha intensificado el estudio de los materiales genéticos portadores de resistencia a esta enfermedad entre las cuales están el "Geisha T-2722, el "K.P. 423" y el "K.P. 228".

En relación a densidades de siembra, los datos experimentales han demostrado en forma consistente una mayor producción por área, en los sistemas de más alta densidad (1) (8).

Estudios realizados en Costa Rica (2, 3, 4, 5, 6, 7) con otros siete cultivares, indican que a medida que se aumenta el número de plantas por área la producción es mayor, aumentándose un 16% por cada 0.5 metros de reducción en la distancia entre plantas.

En esos mismos estudios se encontró que el "Typica" y el "Geisha" T-2722", fueron de menor rendimiento en comparación con otros cinco cultivares evaluados. Pérez y Gutiérrez también determinaron que el "Caturra", el "Mundo Novo" y el "Villa Sarchí", superan al "Typica" en más de un 30%.

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron tres experimentos, en los que se probaron los siguientes cultivares de Coffea arabica: "Catuai Rojo", "Caturra", "Mundo Novo", "H-33", "Geisha T 2722" y "K.P. 423 y "K.P. 228. Todos esos cultivares fueron estudiados a tres densidades o distancias de siembra entre plantas: 0.84, 1.26, 1.68, con 189 m entre hileras, lo que equivale a 6295, 4194 y 3147 plantas por hectárea respectivamente.

Todos los experimentos fueron iniciados en 1973. Los experimentos 1 y 2 se cosecharon durante 5 años. El experimento 3 se cosechó durante 6 años.

CUADRO 1.- Localización y Algunas Características de las Areas donde se Establecieron los Ensayos.

ENSAYO	CANTON	ALTITUD (m.s.n.m.)	PRECIPITACION (Promedio m.m.)	TEMPERATURA (Promedio °C)	SUELO
1	Naranjo	1050	2516	21.8	Typic Distran Dept.
2	Alajuela	1400	3280	20.9	Typic Distran Dept.
3	Heredia	1169	2240	20.5	Typic Distran Dept.

Si bien es cierto que a niveles de subgrupo los suelos no presentan diferencia, a nivel de familia y serie muestran diferencias marcadas. Esas características de suelo propias de cada ensayo se estudian actualmente en la Unidad de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Las plantas fueron formadas a "tallo múltiple", con base en agobio y posteriormente se podaron de acuerdo al sistema B.F. en ciclo de tres años.

La fertilización se realizó por área, según las fórmulas y épocas recomendadas por el Departamento de Investigaciones en Café. Las plantaciones se mantuvieron bajo sombrero regulado, constituido por árboles de Erythras e Ingas.

El diseño experimental usado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones y parcela dividida para distancias entre plantas.

La parcela experimental, que se utilizó para distancias, se formó con tres hileras de cafetos, sembrados a 0.84, 1.26 y 1.68 m de separación dentro de cada hilera.

Para evaluar los cultivares se usaron parcelas con un número constante de plantas - 48 por parcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los experimentos 2 y 3 (Alajuela y Heredia) Catuaí y Caturra son los cultivares de mayor producción.

En Alajuela y Heredia el H-33, plantado a 0.84 m mostró un comportamiento poco usual, ya que produjo menos que Geisha T.2722, K.P. 228 y K.P. 423. Siendo todos cafetos de porte alto, llama la atención este comportamiento, por lo cual se ha incluido en otros experimentos instalados en similares condiciones de clima y suelo, para poder obtener mayor información sobre este comportamiento.

En el experimento N°3 (Heredia) el Caturra mostró su mayor producción cuando se plantó a 0.84 metros, superando incluso al Catuaí que es el cultivar que se ha manifestado de mayor producción en todos los otros casos en que se utilizaron estas mismas distancias de siembra.

Mundo Novo, es un cultivar cuya adaptación y producción es mejor y mayor, cuando se planta en condiciones de suelo y clima similares a las de Heredia.

"H-33 , Geisha T.2722 y K.P. 423-228, aunque dan cosechas considerables, resultaron menos productivas que Catuaí, Caturra y Mundo Novo, lo cual se demuestra en los Cuadros 2 y 3.

De acuerdo con la información obtenida en estos tres experimentos se concluye que: Los cultivares braquíticos (Catuaí y Caturra), tienen un comportamiento y producción superiores a los de porte alto. Que ambos cultivares al plantarlos a separaciones de 0.84 metros entre plantas y de 1.89 metros entre hileras, permiten densidades de 6295 cafetos y de 25180 ejes por hectárea.

A su vez, altas densidades racionalizan el uso del área a plantar, permiten el cultivo sin sombrero, facilitan las labores de cultivo y recolecta y producen cosechas de alto rendimiento económico.

CUADRO 2.- Promedio de Producción (De 5 Años para los Ensayos 1 y 2 y de 6 Años para el Ensayo 3) de Densidades de Siembra para cada Cultivar Evaluado.

CULTIVAR	EXPERIMENTOS		
	NARANJO 1	ALAJUELA 2	HEREDIA 3
CATUAI	20500 - 55.5 - 162	19458 - 52.7 - 169	23600 - 63.9 - 156
CATURRA	17912 - 48.5 - 141	16351 - 44.3 - 142	22253 - 60.3 - 147
MUNDO NOVO	17930 - 48.5 - 141	13218 - 35.8 - 115	18402 - 49.8 - 121
H - 33	15729 - 42.6 - 124	11491 - 31.1 - 100	17001 - 46.0 - 112
GEISHA T.2722	15424 - 41.8 - 122	12890 - 34.9 - 112	16038 - 43.4 - 106
K.P.228	12678 - 34.3 - 100	11602 - 31.4 - 101	- - -
K.P.423	- - -	- - -	15171 - 41.1 - 100

CUADRO 3.- Producción de Seis Cultivares de Coffea arabica de Acuerdo a Tres Densidades de Siembra.

CULTIVAR	D I S T A N C I A D E S I E M B R A						EFECTO
	0.84 m		1.25 m		1.68 m		
	Fan/Ha/a	Kg/Ha/a	Fan/Ha/a	Kg/Ha/a	Fan/Ha/a	Kg/Ha/a	
	EXPERIMENTO # 1						
CATUAI	79.5	20536	84.6	21842	74.9	19120	Cuadrati 5%
CATURRA	82.5	21311	69.41	17912	56.2	14513	Lineal 0.1 %
MUNDO NOVO	71.9	18557	70.1	18105	66.4	17138	N. S.
H - 33	65.7	16960	57.9	14947	59.2	15282	N. S.
GEISHA	63.8	16487	59.7	15424	55.6	14366	Lineal 5%
K.P. 228	53.8	13904	49.1	12678	44.3	11450	Lineal 5%
	EXPERIMENTO # 2						
CATUAI	82.4	21264	75.4	19458	68.4	17651	Lineal 0.1%
CATURRA	71.5	18467	63.3	16351	55.5	14237	Lineal 0.1%
MUNDO NOVO	54.3	14026	51.2	13218	48.0	12408	Lineal 5%
H - 33	49.3	12738	44.5	11491	39.7	10248	Lineal 1%
GEISHA	55.4	14317	49.9	12890	44.4	11466	Lineal 1%
K.P. 228	51.6	13326	40.4	10426	42.8	11055	Cuadrát 5%
	EXPERIMENTO # 3						
CATUAI	99.3	25636	91.4	23600	83.5	21558	Lineal 1%
CATURRA	102.4	26441	86.2	22253	70.0	18064	Lineal 0.1%
MUNDO NOVO	77.0	19891	71.3	18402	65.5	16916	Lineal 5%
H - 33	69.4	17927	66.3	17122	61.8	15956	N. S.
GEISHA	68.8	17757	62.1	16038	55.5	14322	Lineal 1%
K.P. 423	73.0	18862	53.1	13713	50.1	12934	Cuadrát 5%

RESUMEN

Con el propósito de encontrar la mejor respuesta a la interacción variedad - distancia de siembra, se escogieron los siguientes cultivares y distancias de siembra:

<u>CULTIVARES</u>	<u>DISTANCIA DE SIEMBRA</u>
Catuaí	0.84 - 1.26 - 1.68 metros
Caturra	Entre plantas - 1.89 metros
Mundo Novo	Entre hileras
H - 33	
Geisha T.2722	
K.P. 423 - 228	

Las pruebas se realizaron en tres zonas productoras de café, las cuales a su vez difieren en sus condiciones climáticas.

Para efectos de uniformar el número de ejes o tallos se realizó el agobio, inclinando los cafetos a un ángulo de 45 grados.

El número de ejes que se le dejó a cada planta fue de cuatro, dando así densidades de 25180, 16776 y 12558 ejes por hectárea (6.295, 4.194, 3.147 cafetos/ha).

De estos tres experimentos, a dos se les analizaron estadísticamente cinco cosechas y al tercero seis cosechas. Los resultados obtenidos indican que en los experimentos 2 y 3 (Alajuela y Heredia), los cultivares de porte bajo, Caturra y Catuaí son superiores a los de porte alto; Mundo Novo, H.33, Geisha T.2722 y K.P., en producción, mientras que en el experimento N°1 (Naranjo), Catuaí es superior a los otros cultivares. Esto es válido al considerar los promedios de producción de las tres distancias de siembra.

Respecto a la separación entre cafetos, tanto los de porte pequeño como los de porte alto, muestran una tendencia a producir más por unidad de superficie, conforme se reduce la distancia.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BROWNING, G , FISHER, N.M. High Density Coffee: Yield results from the first cycle from sistematic plant spacing design. Kenya Coffee(Kenya) 41 (483): 209, 217, 1976.
- 2.- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, Departamento de Investigaciones en Café. Informe Anual de Labores 1972. San José, Costa Rica. 81 p. 1973.
- 3.- Informe Anual de Labores de 1973. San José, 84 p.
1974.
- 4.- Informe Anual de Labores de 1974. San José, 89 p.
1975.
- 5.- COSTA RICA . Programa Cooperativo Oficina del Café. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Informe Anual de Labores, 1975. San José 1976 85 p.
- 6.- PEREZ G., J y GUTIERREZ, Z. G. Respuesta de algunos cultivares de *Coffea arábica* a diferentes densidades de siembra . Agron. Costarr. 2 (1): 61-68, 1978.
- 7.- PEREZ, V. M. 25 años de Investigaciones sistemáticas del Cultivo del Café en Costa Rica: 1950 - 1975 Agron. Costarr. 1 (2): 169-185. 1977
- 8.- URIBE, H. A. y MESTRE, M. A. Efectos de la Densidad de Población y su Sistema.

EFFECTO DE LA PULPA DE CAFE, USADA COMO SUSTRATO EN ALMACIGOSDE CAFE, SOBRE EL CONTROL DE LA MANCHA DE HIERRO(Cercospora coffeicola Berk y Cooke)

Gabriel Cadena Gómez *

Este experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones de Café - CENICAFE, con el fin de evaluar la relación entre el empleo de la pulpa de café descompuesta, mezclada con suelo en distintas proporciones y la intensidad y severidad de la Mancha de Hierro (MH), enfermedad que afecta al cafeto causando defoliación y reducción en el desarrollo de las plantas durante sus primeras etapas de crecimiento.

Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones. Parcelas de 25 plantas cada una. A los seis meses se evaluó el índice de infección por MH, porcentaje de defoliación y peso seco de la parte aérea.

En la Tabla 1, se presentan los tratamientos probados y los resultados obtenidos.

De acuerdo con el análisis estadístico, se presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos para las variables índice de infección, porcentaje de defoliación, número de hojas por planta y peso seco de la parte aérea. El contraste entre tratamientos sin fungicida respecto de los con fungicida fue significativo a favor de estos últimos.

El mejor tratamiento fue el de una parte de pulpa por tres de suelo y aplicación quincenal de fungicida, el cual no difirió estadísticamente del tratamiento con el mismo sustrato pero sin fungicida. Las diferencias entre estos tratamientos y el empleo de sólo suelo, fueron altamente significativas.

* Federación Nacional de Cafeteros - Colombia.

TABLA 1.- Tratamientos y Resultados Obtenidos para Número de Hojas, Porcentaje de Defoliación, Índice de Infección y Peso Seco. Promedio por planta.

TRATAMIENTOS		N° HOJAS	DEFOLIACION %	INDICE INFECCION	PESO SECO g
PULPA	SUELO (partes)				
0	4	9	42	28	0.62
1	3	18	20	1	3.49
2	2	12	42	4	2.66
3	1	13	37	2	2.61
4	0	13	37	4	1.88
0	4 + Fungicida**	14	5	3	0.99
1	3 + Fungicida	21	7	0.02	4.02
2	2 + Fungicida	14	36	0.09	2.56
3	1 + Fungicida	16	29	0.08	3.16
4	0 + Fungicida	13	32	0.16	1.71

** Aplicación Quincenal de Captafol.

Se comprobó una vez más la relación existente entre el buen estado nutricional de la planta y la intensidad y severidad de la MH y los efectos benéficos de la pulpa de café al producir las plantas más vigorosas y sanas aún sin la aplicación de fungicida.

EVALUACION DE LA CALIDAD DE ALMACIGO DE 1, 2, 3 Y 4 POSTURAS POR BOLSA
EN VARIEDADES CATURRA Y BOURBON

José Rigoberto San Juan Elizondo *
Carlos Rodolfo Morales Jacquet *
Edgar Edulfo López De León *
Carlos Fernando Estrada Castillo *

INTRODUCCION

Mucho se ha dicho referente a usar uno o más cafetos por bolsa en almácigos; hasta la fecha en nuestro medio se desconoce el comportamiento de cada uno de los sistemas, este trabajo pretende determinar la calidad de los cafetos en almácigo sembrando 1, 2, 3 y 4 posturas por bolsa. Este estudio se llevará al campo definitivo para relacionar la calidad del almácigo de cada una de las posturas con la producción de café en cereza.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

El Tirol, Alta Verapaz, altura s.n.m. 4.500', temperatura 24 °C, Precipitación pluvial 2.000 m.m.

Santa Teresa Canopá, San Marcos, s.n.m. 3.600', temperatura 26 °C, precipitación pluvial 4.000 m.m.

B. Materiales

Semilla de variedades Caturra y Bourbon para ambas fincas, bolsas de 8 x 12 y fertilizante 20-20-0.

* Departamento de Investigaciones en Café - ANACAFE.

C. Equipo

Cinta métrica y calibrador (Bernier).

D. Diseño Estadístico, Trabajos de Campo y Gabinete

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas, distribución en bloques al azar con ocho repeticiones. La parcela principal es número de posturas por bolsa, la subparcela épocas de fertilización.

PARCELA PRINCIPAL

N° Tratamientos	N° Posturas/bolsa
1	Una
2	Dos
3	Tres
4	Cuatro

SUBPARCELAS

Dos épocas de fertilización con fórmula 20-20-0:*

Plan	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
A	1qq	---	2qq	---	1qq
B	0.5qq	0.5qq	1qq	1qq	1qq

* Aplicación de fórmula 20-20-0. 1 qq/ 10.000 bolsas.

Bolsas colocadas a doble hilera, separación de dobles hileras 0.40 m. Siembra en "soldadito", inicio de fertilización en "cola de perico".

VARIABLES MEDIDAS

- 1.- Longitud de cada plantita.
- 2.- Diámetro basal de cada una de las posturas.
- 3.- Número de cruces por postura.

Fecha de inicio : Abril 1979

Finalizó : Septiembre 1981.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- 1.- El análisis de varianza de la mayoría de variables fueron significativas. Excepto altura de las dos variedades en finca El Tirol.
- 2.- Las variables se compararon con la M.D.S. 5% y 1%.

Los almácigos de 1 postura superaron con Alta Significancia a los de 3 y 4 y con significancia a los de 2.

Los almácigos de 2 posturas superaron con significancia a los de 3.

Los de 3 superaron estadísticamente a los de 4.

PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOSDIAMETRO

TRATAMIENTOS	VARIEDAD CATURRA		VARIEDAD BOURBON	
	STA. TERESA CANOPA-PROM.CMS.	TIROL, A.V. PROM. CMS.	STA. TERESA CANOPA-PROM.CMS.	TIROL, A.V. PROM. CMS.
1 POSTURA	0.739	0.48	0.75	0.45
2 POSTURA	0.570	0.40	0.56	0.40
3 POSTURA	0.470	0.35	0.48	0.37
4 POSTURA	0.400	0.32	0.42	0.29

ALTURA

TRATAMIENTOS	VARIEDAD CATURRA		VARIEDAD BOURBON	
	STA. TERESA CANOPA- PROM. CMS.	TIROL, A.V. PROM. CMS.	STA. TERESA CANOPA PROM. CMS.	TIROL, A.V. PROM. CMS.
1 POSTURA	53.125	27.83	63.25	28.06
2 POSTURA	47.961	27.39	55.74	33.81
3 POSTURA	42.586	27.65	57.93	33.49
4 POSTURA	38.008	25.02	51.27	27.58

N° DE CRUCES

TRATAMIENTOS	VARIEDAD CATURRA		VARIEDAD BOURBON	
	STA. TERESA CANOPA PROM. CMS.	TIROL, A.V. PROM. CMS.	STA. TERESA CANOPA PROM. CMS.	TIROL, A.V. PROM. CMS.
1 POSTURA	4	2	4	2
2 POSTURA	3	2	2	2
3 POSTURA	1	1	2	1
4 POSTURA	0	1	1	0

MATERIALES

Variedades : Caturra y Bourbon

Fertilizante 20-20-0

Bolsas de Polietileno De 8 x 12 "

EQUIPO

Cinta Métrica - Calibrador Bernier.

PRESENTACION DE RESULTADOS

Conclusiones y Recomendaciones: En ambas fincas, los resultados de campo de las variables medidas en las dos variedades, fueron analizadas estadísticamente, resultando significativas para tratamientos y no significativo para subtratamientos.

Con la prueba de la M.D.S. se compararon los promedios de los distintos tratamientos principales. Tanto para diámetro basal, altura en cms. y número de cruces, el comportamiento de los rendimientos vegetativos fue que la de una (1) postura y dos (2) postura, superaron significativamente a la de tres (3) posturas y con alta significancia a la de cuatro (4).

Se recomienda, que bajo las condiciones como se manejó este almácigo, se siembre de 1 y 2 posturas y como una alternativa la de tres. La de cuatro posturas no se recomienda por su bajo rendimiento vegetativo de las variables comparadas con las tres primeras.

Se recomienda el plan A por ser el más económico en el ahorro de jornales.

<u>PLAN</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u> *
-------------	--------------	---------------	-------------------	----------------	--------------------

* Con la fórmula 20-20-0. Cada aplicación por 10.000 plantas.

CARACTERIZACION HISTO-MORFOLOGICA DEL DAÑO DEL MINADOR DE LA HOJA *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville), EN ESPECIES E HIBRIDOS DE *Coffea* spp. Y OBSERVACIONES SOBRE RESISTENCIA.

Reinaldo Cárdenas Murillo *

RESUMEN

En el Centro Nacional de Investigaciones de Café, en Chinchiná (Caldas), se sometieron a infestación artificial por *Leucoptera coffeella* (Guérin-Meneville) (Lepidoptera; Lyonetiidae) seis materiales de *Coffea*, con el fin de caracterizar el daño producido por este insecto en esos materiales y hacer observaciones sobre el grado de incidencia del ataque de esta plaga del cafeto.

Las mediciones efectuadas fueron las siguientes: Número de huevos, número de larvas y número de pupas por hoja, número de minas por hojas, área de cada una de las hojas, área minada en cada hoja, grosor de la lámina foliar, número de yemas laterales, largo de la hoja, ancho de la hoja y reticulación nerval de la hoja.

Se hicieron los análisis estadísticos y no se encontró ninguna relación entre las diferentes características morfológicas medidas y el grado de susceptibilidad al ataque de minador de la hoja en cada uno de los materiales estudiados.

La especie *C. stenophylla*, que tiene una hoja morfológicamente similar a la especie *C. arabica* variedad Moca, no fue atacada por la larva del minador de la hoja, a pesar de haber recibido una abundante oviposición, mientras que la variedad Moca fue el material más afectado por el minador.

De acuerdo a la relación área de la hoja/área de la mina, la variedad Moca y el Híbrido 3n (*C. arabica* x *C. canephora*), fueron los materiales más

* Programa de Estudios para Graduados - ICA-Universidad Nacional-Colombia.

severamente atacados por las larvas de L. coffeella.

C. arabica variedad Caturra, el Híbrido de Timor y C. canephora, fueron atacados moderadamente y no difieren estadísticamente entre sí, pero sí difieren de Moca y del Híbrido 3n.

El porcentaje de área dañada en cada uno de los materiales resultó ser el mejor parámetro para medir el grado de incidencia de la plaga.

La larva del minador de la hoja, únicamente se alimentó de las células del tejido de empalizada de los materiales que fueron afectados.

EVALUACION DE CINCO FERTILIZANTES FOLIARES EN CUATRO FRECUENCIASDE APLICACION EN ALMACIGOS DE CAFEINSTALADO EN BOLSAS DE POLIETILENO.

José Claudio Santos Vigil *

INTRODUCCION

En el establecimiento de un cafetal, tiene vital importancia el almácigo que se ha de utilizar, se ha demostrado que el vigor de las plántulas de los almácigos de café está estrechamente relacionado con el posterior desarrollo y alta producción de la planta en el campo.

Figuroa L., R. y Arrollo V.R. citado por Arias (1). Tanto en el territorio de Tanganika como en Kenya, los reportes experimentales en años recientes han probado que cuando se proporcionan mejores condiciones a los cafetos jóvenes antes de que empiecen a fructificar, sus rendimientos aumentan durante toda la vida de las plantas en el campo, aún después de los 15 años de edad (3).

El vigor está dado por el manejo que se le proporcione a las plántulas. Dentro de este manejo una de las prácticas más controversiales es la fertilización. Se han encontrado efectos contraproducentes de la aplicación de fertilizantes. Este efecto negativo se ha observado tanto en aplicaciones a las hojas como al suelo (6).

En el establecimiento de almácigos se ha demostrado un efecto positivo del fertilizante orgánico mezclado con el suelo antes de sembrar el almácigo. En estudios realizados en la Estación Experimental de la Fe (Honduras), se reporta que el fertilizante orgánico produce mejores resultados que el fertilizante químico en viveros de café en bolsas de polietileno (5).

* Investigador Asistente, Estación Experimental "Los Linderos" Santa Bárbara, S. B. Honduras C. A.

García F. J. (2), recomienda el empleo de fertilizantes foliares, ya que al aplicar fertilizantes al suelo, existen muchos obstáculos para que lleguen a ser absorbidos en su totalidad por las raíces, lo que no sucede con la fertilización foliar porque los fertilizantes no encuentran barrera para penetrar en la planta. Este mismo autor, opina que según investigaciones realizadas con isotopos radiactivos, la absorción comienza a los cuatro segundos de mojar las hojas con la solución nutritiva, la cual es absorbida con mayor velocidad y en mayor proporción que al abonar el suelo.

Con el objeto de evaluar el efecto de cinco fertilizantes foliares comerciales aplicados en cuatro frecuencias diferentes sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de café en almácigo instalado en bolsas de polietileno, se condujo el presente ensayo en la Estación Experimental, "Los Linderos", en el Departamento de Santa Bárbara.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental "Los Linderos", que el Instituto Hondureño del Café tiene en el Departamento de Santa Bárbara. La Estación se encuentra a 1.060 m.s.n.m., a 88° 24' latitud norte y 14° 52' longitud oeste con temperatura promedio de 19°C y una precipitación anual promedio de 1.400 mm.

En el ensayo se incluyeron los tratamientos que se presentan en la Tabla N° 1.

Los tratamientos se distribuyeron en bloques incompletos en un diseño de parcelas divididas, formando la parcela principal, los fertilizantes foliares a evaluarse y las subparcelas, las frecuencias de aplicación. Se hicieron 4 repeticiones y los resultados se sometieron al análisis estadístico que corresponde a este diseño. Para la aplicación de los tratamientos se preparó un almácigo utilizando bolsas de polietileno de una capacidad de aproximadamente 2 kilogramos de suelo. El almácigo se levantó usando cobertizo (50% sombra), se le hicieron 3 aplicaciones de fertilizante químico al suelo de la fórmula 12-24-12

en dosis de 5, 10, 10 gramos por planta respectivamente y se le suministraron todos los cuidados culturales y fitosanitarios que fueron necesarios.

TABLA 1.- Tratamientos Incluidos en el Ensayo de Fertilización Foliar en Almacigos.

TRATAMIENTO N°	DESCRIPCION PARCELA PRINCIPAL	DOSIS	FRECUENCIAS DE APLICACION SUBPARCELAS
1	Bayfolan 110 (N) 80 (P) 60 (K) gr/litro, Fe, B, Mn, Cu, Co, Zn, Mg, trazas de Cl, Na, S, vit. B1 y hormonas de crecimiento.	5 cc/litro	cada 10,20,30 y 40 días
2	Complezal Fluid 9-9-7	4 cc/litro	10,20,30 y 40 días
3	Super Green 12-60-0	4 gr/litro	10,20,30 y 40 días
4	Nutrex 20-20-20	6 gr/litro	10,20,30 y 40 días
5	NU-Z + Urea 52% Zn, en forma de Oxisulfato + Carbamida 95% equivalente en N elemental 45%	5 + 10 gr/litro	10,20,30 y 40 días
6	Testigo		

Cada Unidad experimental estuvo constituida por 30 bolsas, colocadas en 3 hileras de 10 bolsas cada una y se tomaron 8 bolsas centrales como parcela efectiva. En esta forma para el ensayo se necesitaron 2880 bolsas.

El efecto de los tratamientos se midió por medio del crecimiento ortotrópico de las plántulas, a los 4, 6, 8 y 9.5 meses del transplante del semillero al almacigo. También se midió el diámetro del tallo a 5 cms. de la base a

los 8 y 9.5 meses lo mismo que el número de cruces a los 9.5 meses (una cruz esta formada por un par de ramas plagiotrópicas que crecen en sentidos opuestos).

RESULTADOS

1.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliareos Sobre el Crecimiento ortotrópico de Plántulas de Café en Almácigo.

Los promedios de las mediciones realizadas aparecen en la Tabla 2, y se observa que en la primera medición, las alturas se mantuvieron similares tanto en el efecto de los fertilizantes foliares como en las frecuencias de aplicación.

En las demás tomas de datos, se nota un efecto favorable con la aplicación de Bayfolan, Super Green y Nutrex, mientras que la aplicación de Complezal Fluid y NU-Z + Urea tuvo un efecto negativo ya que no superaron a las alturas del testigo en la mayoría de los casos como se observa en el Gráfico 1.

2.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliareos Sobre el Grosor del Diámetro del Tallo de Plántulas de Café en Almácigo.

Los promedios de las mediciones realizadas, aparecen en la Tabla 3 y se observa un efecto favorable al aplicar Bayfolan, Super Green y Nutrex ya que los promedios superan al testigo, sin embargo, con la aplicación de Complezal Fluid y NU-Z + Urea al grosor del tallo fue menor que el testigo.

3.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliareos Sobre el Número de Cruces en Plántulas de Café en Almácigo.

El efecto de los fertilizantes foliares, aparecen en la Tabla 4, don-

de se nota un aumento mínimo con relación al testigo al aplicar Bayfolan, Super Green y Nutrex, mientras que la aplicación de Complezal Fluid y NU-Z mostró un efecto negativo ya que el número de cruces fue inferior al testigo.

4.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliareos Cada 10, 20, 30 y 40 Días Sobre el Crecimiento Ortotrópico de Plántulas de Café en Almacigo.

Las diferencias producidas por las distintas frecuencias de aplicación fueron mínimas en la mayoría de los casos como se observa en la Tabla 2. Al final del ensayo las frecuencias de Bayfolan y Nutrex mostraron un efecto similar, notándose un incremento de altura cuando las frecuencias fueron de 10 y 30 días, y disminuyendo cuando fueron de 20 y 40 días. Con la aplicación del Super Green la altura de las plantas disminuyó a medida que aumentó el intervalo de aplicación, en el caso de aplicar NU-Z + Urea, la altura de las plantas aumentó cuando el intervalo de aplicación fue mayor hasta una frecuencia de 30 días y luego disminuyó cuando el intervalo aumentó a 40 días. Con el Complezal Fluid hubo aumento siempre que el intervalo de aplicación fue mayor como se observa en el Gráfico 2.

5.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliareos Cada 10, 20, 30 y 40 Días Sobre el Grosor del Diámetro del Tallo y Número de Cruces de Plántulas de Café en Almacigo.

No se presentaron diferencias considerables con las diferentes frecuencias de aplicación en la mayoría de los casos, tanto para aumento de diámetro como para número de cruces, únicamente mostró efecto favorable en el caso del Complezal Fluid y NU-Z + Urea al aumentar el intervalo de aplicación. Esto se nota en las tablas 3 y 4.

6.- Análisis de Varianza de los Parámetros Evaluados.

En la Tabla 5, se observa que al efectuar la prueba de F. resultó sig-

nificativa al 1% para los bloques en la primera medición y al 5% para la última toma de datos. En cuanto a las sub-parcelas en ningún caso resultó significativo.

Para el diámetro del tallo las parcelas principales mostraron un efecto significativo al 1% para las dos mediciones realizadas. En las subparcelas fue no significativo.

Con relación al número de cruces, las parcelas principales tuvieron significancia al 1% y las sub-parcelas al 5%.

7.- Análisis de Costos.

Los costos del ensayo, aparecen en la Tabla 7, donde se observan los diferentes costos según los tratamientos. Los costos generales aparecen en la Tabla 6. Donde se ve que el costo por planta es de 17 centavos de lempira que es el costo que corresponde al testigo. El incremento del costo por planta al usar fertilizantes foliares es mínimo, aún en las frecuencias más cortas.

DISCUSION

El hecho de haberse encontrado efectos contraproducentes con la aplicación de dos de los fertilizantes evaluados y que al utilizarse la prueba de Dunnet no se encontró ninguna diferencia al compararse los demás tratamientos con el testigo, está de acuerdo con lo observado por varios autores (6,4)' Los efectos favorables presentados con la aplicación de fertilizantes foliares que contienen porcentajes altos en fósforo como el super green 12-60-0, Nutrex 20-20-0, Bayfolan 110-80-60 gr/litro son justificados por la respuesta positiva a las aplicaciones de fósforo principalmente en su primer etapa de desarrollo como lo han observado en ensayos realizados en Colombia donde se han evaluado niveles de NPK en plántulas de café (1). Lo contrario sucede con el efecto negativo producido por la aplicación de NU-Z + Urea principalmente con frecuencias de 10 y 20 días que contienen alto porcentaje de nitrógeno, el

cual según estudios realizados (1), tiene un efecto contraproducente a medida que se aumentan los niveles.

Analizando la tabla de costos se observa, que los incrementos producidos por las aplicaciones de fertilizantes foliares son mínimos comparados con los otros costos por lo que pueden utilizarse fertilizantes foliares como un complemento del fertilizante al suelo y para corregir deficiencias minerales.

En cuanto a las frecuencias de aplicación de los fertilizantes, no hubo diferencias por lo que se deben utilizar en la frecuencia más larga. En el caso del uso de Complezal Fluid, produjo toxicidad cuando se utilizó con frecuencia 10 y disminuyó al aplicarse cada 20 días. Según análisis realizados al tejido vegetal, mostró un contenido en exceso de Hierro (319.7 ppm), lo mismo se corroboró al hacer análisis del fertilizante foliar (152 ppm). La literatura indica que por arriba de 100 ppm, en el análisis foliar es muy alto, por lo que se deduce que la toxicidad fue causada por el exceso de hierro en el fertilizante foliar. Este efecto disminuye cuando la frecuencia de aplicación es de 40 días.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de 5 fertilizantes foliares comerciales aplicados en cuatro frecuencias diferentes sobre plántulas de café de la variedad Caturra en almácigo, instalado en bolsas de polietileno.

Se estableció un experimento con un diseño de parcelas divididas en donde las parcelas principales corresponden a los fertilizantes foliares usados y las subparcelas a las frecuencias de aplicación. Este ensayo se condujo en la Estación Experimental Los Linderos, Santa Bárbara, Honduras, C. A. de Febrero a Octubre de 1981.

Los fertilizantes foliares usados fueron: Bayfolan 11-8-6, Complezal Fluid 9-9-7, Super Green 12-60-0, Nutrex 20-20-20 y NU-Z + Urea. Divididos en subparcelas con ciclos de aplicación de 10, 20, 30 y 40 días. Al almácigo se le hicieron tres aplicaciones de fertilizante granulado al suelo de la fórmula 12-

24-12 en dosis de 5,10 y 10 gr/planta respectivamente.

El efecto se evaluó mediante la altura de las plántulas a los 4, 6, 8 y 9.5 meses después del transplante del semillero al almácigo. Se midió también el diámetro del tallo a los 8 y 9.5 meses y al final del ensayo se contó el número de cruces.

Del análisis de los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- Los fertilizantes foliares con contenidos mayores de fósforo tuvieron efectos positivos al compararse con el testigo.
- 2.- La aplicación de fertilizante foliar que contiene porcentaje alto de hierro produjo toxicidad cuando se aplicó cada 10 y 20 días.
- 3.- Cuando se usó la mezcla de NU-Z + Urea, se presentó un efecto negativo principalmente cuando las frecuencias fueron de 10 y 20 días.
- 4.- Cuando se usó Bayfolan, Super Green y Nutrex, no se presenta deficiencia con relación a las frecuencias de aplicación por lo que debe usarse cada 40 días.
- 5.- Los fertilizantes foliares, deben aplicarse como un complemento de la fertilización al suelo o para corregir deficiencias nutricionales.

TABLA 2.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliare sobre el Crecimiento Ortotrópico de Plántulas de Café en Almácigo.

TRATAMIENTOS		ALTURA EN CM			
PRODUCTOS	FRECUENCIAS DIAS	MEDICIONES			
		1	2	3	4
1. BAYFOLAN	10	5260	10280	19.67	30.64
	20	4422	9170	17.03	25.61
	30	4545	9135	17.94	27.50
	40	5250	8810	17.17	26.26
	\bar{x}				
2. COMPLESAL FLUID	10	5342	6935	11.58	15.56
	20	5110	9012	13.97	19.80
	30	4855	7585	14.37	21.42
	40	4452	8080	16.78	26.36
3. SUPER GREEN	10	5072	11570	22.11	30.84
	20	4635	10840	20.34	27.02
	30	5527	10200	18.72	26.67
	40	4782	10250	19.21	25.53
4. NUTREX	10	4492	10430	21.42	31.95
	20	4712	9917	18.56	27.26
	30	4490	9542	19.87	29.28
	40	4675	9840	19.49	27.93
5. NU-Z UREA	10	4782	6982	10.76	14.65
	20	4582	8230	14.64	21.22
	30	4975	9497	18.39	27.47
	40	4802	9512	15.05	23.04
6. TESTIGO	10	4785	9512	17.53	26.94
	20	4792	8667	15.70	21.67
	30	4142	8855	15.90	23.20
	40	4387	9605	17.03	23.09

TABLA 3. Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliares Sobre el Grosor del Diámetro del Tallo de Plántulas de Café en Almacigo.

TRATAMIENTOS		DIAMETRO EN mm.	
		MEDICIONES	
PRODUCTOS	FRECUENCIAS DIAS	1	2
1. BAYFOLAN	10	4110	4937
	20	3640	4225
	30	3937	4705
	40	3627	4315
2. COMPLESAL FLUID	10	2925	2907
	20	3127	3312
	30	3062	3452
	40	3062	3452
3. SUPER GREEN	10	4565	4925
	20	4300	5030
	30	4092	4610
	40	3860	4487
4. NUTREX	10	4125	4877
	20	3842	4375
	30	4095	4657
	40	3097	4485
5. NU-Z + UREA	10	2532	2812
	20	3330	3737
	30	4047	4672
	40	3545	3735
6. TESTIGO	10	3815	4517
	20	3517	3877
	30	3595	3980
	40	3767	4125

TABLA 4.- Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Foliares Sobre el Número de Cruces en Plántulas de Café en Almacigo.

PRODUCTO	FRECUENCIAS DIAS	NUMERO DE CRUCES
		1°MEDICION
1. BAYFOLAN	10	1.561
	20	1.218
	30	1.414
	40	1.272
2. COMPLESAL FLUID	10	0.7071
	20	0.9160
	30	0.9862
	40	1.211
3. SUPER GREEN	10	1.653
	20	1.496
	30	1.489
	40	1.440
4. NUTREX	10	1.567
	20	1.436
	30	1.455
	40	1.412
5. NU-Z + UREA	10	0.8082
	20	0.9428
	30	1.415
	40	1.012
6. TESTIGO	10	1.397
	20	1.182
	30	1.165
	40	1.212

TABLA 5.- Análisis de Varianza de los Parámetros Evaluados.

Altura de las plantas	Fc	Primera medición CV		Fc	Segunda medición CV		Fc	Tercera medición CV		Fc	Cuarta medición CV	
		Ft 5%	Ft 1%		Ft 5%	Ft 1%		Ft 5%	Ft 1%		Ft 5%	Ft 1%
Bloques	6.060**	3.29	5.42	4.952*	3.29	5.42	4.968*	3.29	5.42	2.888 NS	3.29	5.42
Parcela principal	2.046 NS	2.90	4.56	11.28**	2.90	4.56	15.090**	2.90	4.56	5.948*	2.90	4.56
Sub-parcela	1.697 NS	2.78	-	9.021	0.1552 NS	2.78	-	12.46	0.8404 NS	2.78	-	11.62
Diámetro del tallo												
Bloques	6.026**	3.29	5.42	3.606*	3.29	5.42						
Parcelas principales	14.73**	2.90	4.56	10.65	10.31**	2.90	4.56	15.30				
Sub-parcelas	0.9426 NS	2.78	-	10.45	1.125 NS	2.78	11.87					
Número de cruces												
Bloques	1.374 NS	3.29	5.42									
Parcela principal	25.52**	2.90	4.56	14.31								
Sub-parcelas	2.965*	2.78	-	11.52								

NS = No significativo

** = Significativo al 1%

* = Significativo al 5%

TABLA 6.- Costos Generales en Lps. Ensayo de Fertilización Foliar
2.880 plantas.

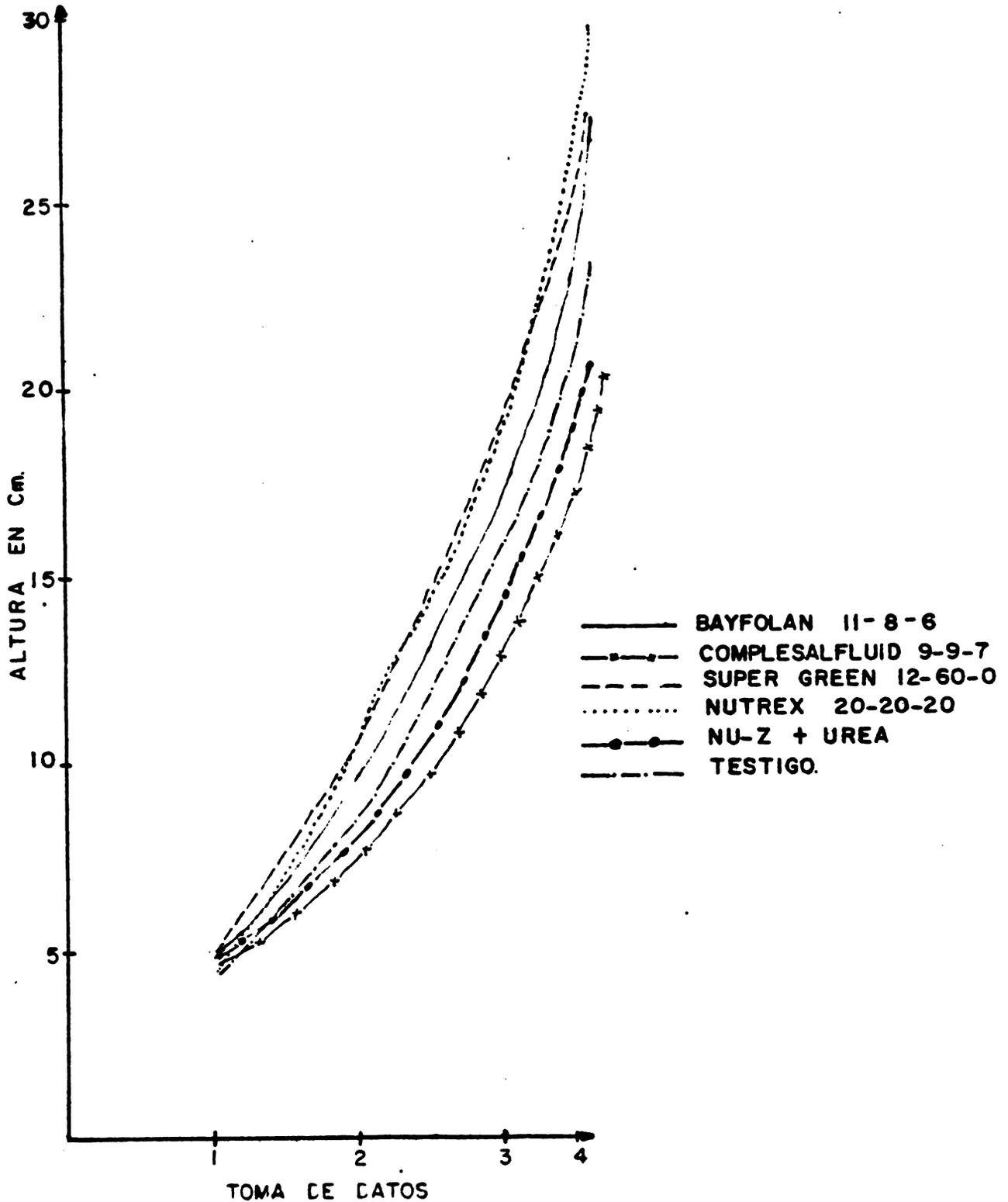
ACTIVIDAD REALIZADA	FECHA	CANTIDAD O JORNAL	PRECIO POR UNIDAD O JORNAL	TOTALES
Semilla (Vr.Caturra)	1-10-80	2.0 Kg.	7.70	15.40
Prep.Terreno Semillero	21-10-80	3.0 Kg.	5.00	15.00
Desinfección Suelo	22-10-80	200 Gr.	0.01	2.00
Siembra Semillero	3-11-80	1	5.00	5.00
Bolsas Polietileno	8-11-80	2.880	0.025	72.00
Prep.Tierra y Llenado Bolsas	10-11-80	25	5.00	125.00
Alambre de púas	27-12-80	1	30.00	30.00
Plantel y cobert. Almac.	8-1-81	15	5.00	75.00
Transplante Almácigo	14-1-81	3	5.00	15.00
Riesgos Efectuados	Durante 3 Meses	70.0	0.62	43.40
1a. Fertilización	14-2-81	14.4 Kg	0.66	9.50
Aplic.Fertilización	14-2-81	1	5.00	5.00
Limpias Realizadas	Marz.Jul. Sept.	6	5.00	30.00
Aplic.Insecticida	10-4-81			0.82
Aplic. Fungicida	19-5-81			0.87
2a Fert.al Suelo	14-5-81	28.81 Kg	0.66	19.00
Aplic. Fertiliz.	14-5-81	1	5.00	5.00
3a Fert. al Suelo	14-8-81	28.81 Kg		19.00
Aplic. Fertiliz.	14-8-81	1	5.00	5.00
TOTAL				491.99
COSTO/PLANTA				0.17
COSTO/UNIDAD EXPERIMENTAL				5.10

TABLA 7.- Costos por Aplicación de Tratamientos en Lps. *

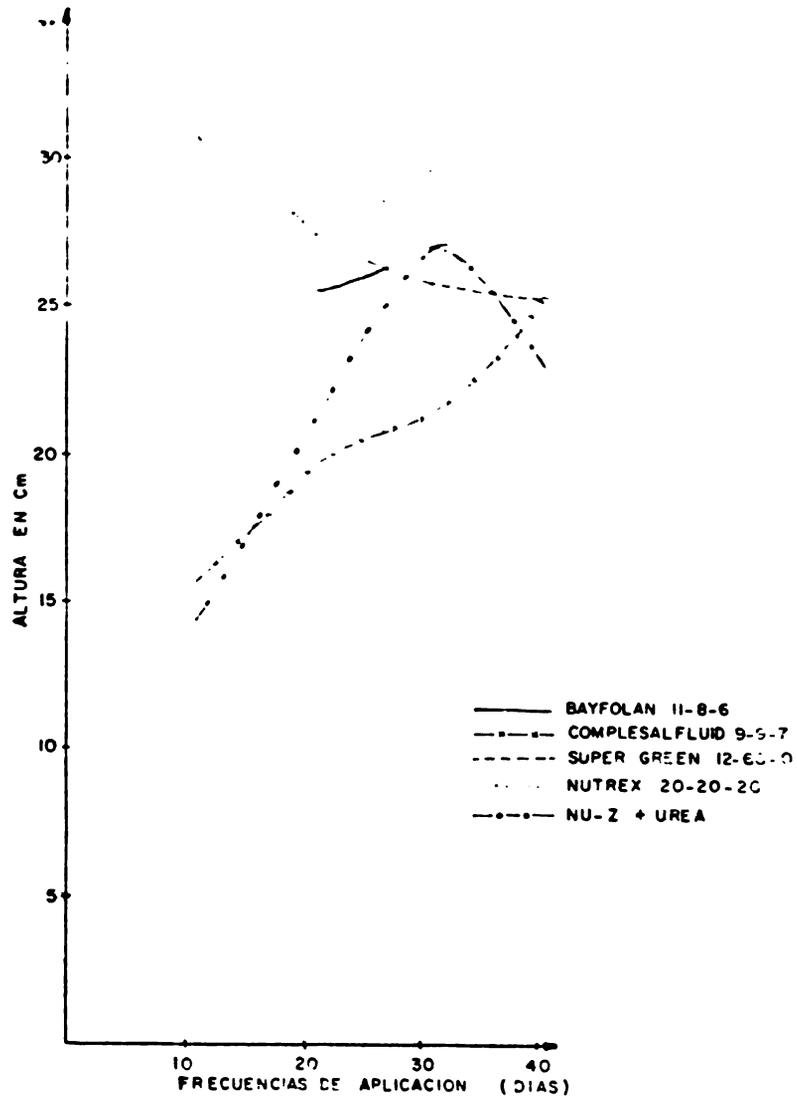
CLAVE	TRATAMIENTO	COSTOS GENERALES 20.40	NUMERO DE ASPERSIONES	COSTO POR CADA ASPERSION	SUBTOTAL	TOTAL	NUMERO DE PLANTAS 120	COSTO POR PLANTA	COSTO POR PPO 15
1 A	Bayfolan/10 dias		92.0	0.00275	0.7613	21.1613		0.1763	
1 B	Bayfolan/20 dias		44.0		0.3641	20.7641		0.1730	0.17
1 C	Bayfolan/30 dias		28.0		0.2317	20.6317		0.1719	
1 D	Bayfolan/40 dias		20.0		0.1655	20.5655		0.1714	
2 A	Complezal/10 dias		92.0	0.001344	0.1235	20.5235		0.1719	
2 B	Complezal/20 dias		44.0		0.0591	20.4591		0.1701	0.17
2 C	Complezal/30 dias		28.0		0.0376	20.4276		0.1700	
2 D	Complezal/40 dias		20.0		0.0269	20.4269		0.1700	
3 A	Supergreen/10 dias		92.0	0.007778	0.7156	21.1156		0.1760	
3 B	Supergreen/20 dias		44.0		0.3422	20.7422		0.1739	0.17
3 C	Supergreen/30 dias		28.0		0.2178	20.6178		0.1718	
3 D	Supergreen/40 dias		20.0		0.1556	20.5556		0.1713	
4 A	Nutrex/10 dias		92.0	0.008093	0.7446	21.1446		0.1760	
4 B	Nutrex/20 dias		44.0		0.3561	20.7561		0.1730	0.1731
4 C	Nutrex/30 dias		28.0		0.2266	20.6266		0.1719	
4 D	Nutrex/40 dias		20.0		0.1619	20.5619		0.1713	
5 A	hu-Z + Urea/10 dias		92.0	0.010774	0.9912	21.3912		0.1783	
5 B	hu-Z + Urea/20 dias		44.0		0.4741	20.8741		0.1740	0.1742
5 C	hu-Z + Urea/30 dias		28.0		0.3017	20.7017		0.1725	
5 D	hu-Z + Urea/40 dias		20.0		0.2155	20.6155		0.1718	
6 A	Testigo		0.0	0.0000				0.1700	
6 B	Testigo		0.0					0.1700	0.1723
6 C	Testigo		0.0					0.1700	
6 D	Testigo		0.0					0.1700	

* 1 U.S. Dólar = 2 Lempiras

GRAFICO 1.- Efecto en Altura de los Fertilizantes Foliares Utilizados.



·GRAFICO 2.- Efecto en Altura de las Frecuencias de Aplicación de Fertilizantes Foliares Sobre Plantas de Café en Almacigo.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARIAS, S. N. Respuesta de Plántulas de Café a la Fertilización con N P K, Cenicafé, Chinchiná, Caldas, Colombia. Abril-Junio. 1977
- 2.- GARCIA, F. J. Fertilización Agrícola, 2da. Edición. Zaragoza pp 171-193.
- 3.- HAARER, A. E. Producción Moderna de Café. 2da Edición. Compañía Editorial Continental, S. A. México. p. 145. 1977.
- 4.- MUÑOZ, R. I. Evaluación de Seis Fertilizantes Foliareos en Presencia de Materia Orgánica en Viveros de Cafeto. Informe de Servicio Social presentado a la UNAH, Tegucigalpa, D. C. 1981.
- 5.- UREÑA, H. B. Efecto del Abono Orgánico en la Fertilización de Viveros de Café. Resúmenes I Seminario sobre el avance del Programa de Investigación en el Cultivo de Café en Honduras. Tegucigalpa, D. C. 1979.
- 6.- ZAMORA, G. G. y CAMPOS, C. F. Seminario sobre nutrición mineral del cafeto. División Agropecuaria. Guatemala. p. 76. 1978.

LA CONSISTENCIA DEL GRANO DEL CAFE Y SU IMPORTANCIA

EN EL CONTROL DE BROCA

(Hypothenemus hampei Ferr)

Rolando Penados R. *
Héctor Ochoa M. *
Edgar López *

INTRODUCCION

Al realizar estudios de progenies de broca Hypothenemus hampei Ferr, en el campo, se observó que los frutos provenientes de una misma floración y que fueron infestados en una fecha determinada, las almendras (granos), no fueron perforados, estando las brocas en el túnel de penetración del fruto hasta 35 días.

De lo anterior, se pensó que la broca para construir galerías en los granos e iniciar la oviposición, necesitaba que éstos tuvieran una consistencia adecuada, por lo que se planeó realizar el presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

Finca Santa Isabel, Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez. Altura sobre el nivel del mar: 3.400 pies; temperatura promedio anual: 21.8 °C; precipitación pluvial: 3.913 m.

B. Materiales

1. Cuatro plantas de café de la variedad Caturra.
2. Frutos de floración controlada de las plantas seleccionadas.

- 3. Brocas adultas.
- 4. Etiquetas plásticas.

C. Equipo

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. Bisturf | 5. Agujas de Disección. |
| 2. Bandejas de Madera. | 6. Calibrador Milimétrico "Bernier". |
| 3. Balanzas marca Ohaus | 7. Cajas de petry |
| 4. Esterioscopio | 8. Libro de Notas |

D. Diseño Estadístico

No hubo diseño experimental, la metodología estadística fue la de tomar una muestra de 4 plantas al azar en un cafetal.

E. Tratamientos

A las bandolas seleccionadas de las 4 plantas se las trató eliminando toda florecencia antes y después de la florecencia que se tomó para el estudio.

F. Mediciones de Campo

Se identificaron 100 frutos de 2 bandolas y durante todo su período de fructificación se les midieron las variables: ancho y largo, con un total de 21 lecturas, a intervalos de 10 días.

Por otro lado, en esas mismas fechas de lecturas se extraían 50 frutos al azar, a los que se les medían las variables: largo, ancho, peso en gramos y estado de consistencia de frutos.

ESCALA DE CONSISTENCIA

<u>GRADO</u>	<u>CONSISTENCIA</u>
1	Acuoso
2	Semilechoso
3	Lechoso
4	Semi Consistente
5	Consistente
6	Duro sacán
7	Duro maduro

Descripción1.- Acuoso

Frutos que inician su crecimiento desarrollando la mitad del fruto. En corte transversal el endospermo no tiene formación, al estrujarse evacúan agua.

2.- Semilechoso

Fruto que ya se acerca al desarrollo normal, en el cual al efectuarse un corte transversal, se observa formación incipiente del endospermo; al ser estrujados entre los dedos, evacúan una mezcla de agua y leche.

3.- Lechoso

Fruto de color verde que ya ha alcanzado su desarrollo normal, al ser cortado en forma transversal se observa el endospermo ya formado con una coloración blanco lechosa, al ser estrujado entre los dedos, evacúa un líquido lechoso.

4.- Semi Consistente

Fruto desarrollado con epicarpio color verde; al efectuarse el corte

transversal se observa el endosperma ya formado, de una coloración verde ligeramente lechosa, al ser estrujado entre los dedos, las paredes del endospermo se mueven pero ya no evacúan ningún líquido.

5.- Consistente

Fruto desarrollado con epicarpio color verde; al hacerse un corte transversal se observa el endospermo totalmente formado de un color verde suave, ligeramente azulado; al ser estrujado entre los dedos índice y pulgar ofrece resistencia y ya no se observa ningún movimiento o evacuación de líquidos.

6.- Duro sacán

Fruto con las mismas características del consistente, variando únicamente en la coloración del epicarpio, el cual se observa de un color verde amarillento con ribetes rojizos.

7.- Duro maduro

Fruto totalmente maduro, con características similares al consistente, pero con epicarpio ya totalmente rojo (es el café cereza de todos conocido).

Esta escala de consistencia, está sujeta a modificaciones, en lo que se refiere a la cantidad de grados en la escala.

DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- El fruto tiene un crecimiento acelerado 2 meses post-floración (Mayo - Junio). En Julio - Diciembre su curva de crecimiento se suaviza.

- 2.- Durante los meses de Junio a Agosto, el endospermo se encuentra en sus primeras fases (grados acuoso y semi-lechoso), al ser perforado por la broca, ésta lo abandona por no tener las condiciones óptimas.
- 3.- A partir del grado lechoso, la broca permanece en el canal de penetración, en espera que el endospermo alcance la dureza necesaria e inicie sus cavernas de oviposición.
- 4.- A los 137 días post floración, grado de semi consistencia, para 3.400' sobre el nivel del mar, la dureza necesaria es óptima para que el insecto inicie sus cámaras de oviposición. Al final de este grado son las primeras posturas de huevos.
- 5.- En los siguientes grados de consistencia, la broca se dedica sin problemas al desarrollo de su progenie, y los endospermas por ende, son totalmente destruídos.
- 6.- Para obtener un control químico, eficiente y económico, se recomienda conocer el grado de consistencia del endospermo (semilla), porque según experiencias adquiridas en otros estudios, el insecticida actúa mejor cuando el insecto se encuentra en el canal de penetración del fruto y no ha dañado las semillas, las cuales sirven de protección.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- HERNANDEZ, M. R. y SANCHEZ A. La Broca del Fruto del Café. Vol. N°11, Guatemala, ANACAFE, 1972. pp. 41-42.
- 2.- PENADOS, R. Evaluación de seis especies forrajeras en la Estación Experimental Chocóla. Tesis P. Agr. Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Escuela Nacional de Agricultura. 1967. 50 p.

EVALUACION DE DOS INSECTICIDAS PARA CONTROL DELA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE

(Hypothenemus hampei)

Héctor Ochoa *
Oscar Campos *
E. Falabella *
Edgar López *

INTRODUCCION

La caficultura nacional, desde la década de los 70, viene sufriendo severos daños ocasionados por la broca del fruto del café; Hypothenemus hampei (Ferr 1867).

La ANACAFE, por medio del Departamento de Investigaciones, constantemente evalúa insecticidas con el objeto de contar con mayores alternativas entre los productos, para el control eficiente de la plaga.

MATERIALES Y METODOSA. Localización

Finca Casa Blanca Sandoval, Cuyotenango, Suchitepéquez. Altura sobre el nivel del mar: 2700 pies, temperatura promedio: 26.2 °C, precipitación pluvial : 4.470 m.m.

B. Materiales

Lebaycid 500 E.C., Buminal, Thiodan 35% E.C.

* Departamento de Investigaciones - ANACAFE.

C. Equipo

Aspersora de motor marca SOLO aplicación bajo volúmen, probetas y cubetas

D. Diseño Estadístico

Cuatro tratamientos distribuidos en bloques al azar con tres repeticiones.

TRATAMIENTOS

Nº TRATAMIENTO	IDENTIFICACION
1	Lebaycid más Buminal: 1 Litro de Lebaycid más 2 litros de Buminal
2	Lebaycid más Buminal: 4 litros de Lebaycid más 8 litros de Buminal.
3	Thiodan 35% E.C. 1.5 litro de Thiodan.
4	Sin tratamiento.

La cantidad de agua usada fue de 33 litros/1000 cafetos para los tratamientos 1 y 3 y de 66 litros para 1000 cafetos para el tratamiento 2. (Ver tratamientos).

E. Mediciones de Campo

Se realizó un recuento antes de la aplicación y tres posteriores, a los 3, 8 y 15 días.

En cada recuento, se tomaron 30 frutos dañados por parcela, disectándolos para el conteo de brocas adultas determinando el % de control, según fórmula de Henderson y Tilton.

Fecha de Inicio: Mayo de 1978, Finalizó: Junio de 1978 (Fase de campo).
Octubre y Noviembre, Fase de Análisis.

CONCLUSIONES

- 1.- Tres días después de la aspersión, el análisis de varianza resultó con alta significancia para tratamientos.
- 2.- Con la prueba de Tukey, se comprobó que los tratamientos 2, 3 y 1, fueron mejores que el 4; y el 2 y 3 mejores que el 1.

Ocho Días Después de la Aspersión

Con la ayuda de la prueba de Tukey para la comparación de promedios, los tratamientos 3, 2 y 1 son mejores que el 4, y el 3 es mejor que el 1.

Quince Días Después de la Aspersión

En la comparación de promedios ayudado por prueba de Tukey, el tratamiento 3 supera a todos los demás con alta significancia.

Los tratamientos 2 y 1 son estadísticamente iguales.

RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se manejó el estudio, el tratamiento 3 o sea Thiodán 35% E.C. (Endosulfan) en dosis de 1.5 litros para 1000 cafetos, reportó un control satisfactorio de la plaga.

EVALUACION DE TRES INSECTICIDAS PIRETROIDES ENEL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE(Hypothenemus hampei Ferr. 1867)

Julio René del Cid Ortiz *
Héctor Ochoa Millian *
Edgar Edulfo López de León *

INTRODUCCION

La Broca del fruto del café (*Hypothenemus hampei* Ferr. 1867), es considerada como la plaga de mayor importancia económica en la caficultura guatemalteca, por ende, el Departamento de Investigaciones de Café, a través de la Sección de Protección Vegetal, ha continuado en la búsqueda de nuevos productos para someterlos a evaluación en el control del insecto.

En este trabajo, se presentan los resultados de la evaluación que se llevó a cabo con tres insecticidas piretroides sintéticos en comparación con el insecticida Endosulfán (Thiodan 35% EC); realizado del 30 de Junio al 9 de Agosto de 1981.

REVISION DE LITERATURA

La Piretrina (1), uno de los insecticidas más antiguos del mundo, proviene de extractos de partes florales de una planta conocida como Piretro. Obra por ingestión y respiración; su acción tóxica para los insectos se considera igual o superior a la Nicotina, siendo, en cambio inocua, respecto al hombre y animales domésticos.

Los insecticidas Piretroides (4), son compuestos de acción similar a las Piretrinas naturales, que han sido sintetizados para uso doméstico (fotolabi-

* Departamento de Investigaciones - ANACAFE

les) y para uso agrícola (fotoestables).

En cuanto a insecticidas evaluados contra la Broca del fruto del café, Penados Robles y Ochoa Millian (3), hacen una descripción de la mayoría de trabajos que han llevado a cabo diversos investigadores; asimismo, en los trabajos realizados por ellos durante los años 1976 y 1977, figuran 12 insecticidas entre los cuales están: Ekamet, Lannate L. 24%, Vydate L. 24%, Pounce Orthene 50% PS, Furadan 4-F, Carbicron 100 SCW., Thionex 35% EC, Tokuthion 50% EC, Oftanol 50% EC, Low 6803 50% EC y Thiodan 35% EC. El insecticida Endosulfan 35% (Thiodan o Thionex) fue confirmado como el de mayor efectividad. Entre los productos evaluados, se incluyó el identificado como Pounce, un Piretroide sintético del grupo de las Permetrinas, que probado bajo dosis de 250 cc y 390 cc de producto comercial por manzana (7000 metros cuadrados), resultó no ser efectivo para el control de la Broca del Fruto.

Ferreira et al (2) en Minas Gerais, Brasil, sometieron a evaluación insecticidas Piretroides y granulados para control de Broca, entre ellos: Ambush 50% 100 ml. p.c./ha, Sumicidin 20% 200 ml p.c./ha, Ripcord 40% 25 ml. p.c./ha, Decis 2.5% 200 ml. p.c./ha, Temik 10% 15 grs. por planta, Disyston 2.5% 50 grs. por planta y Thiodan 35% EC 1500 ml.p.c./ha. Efectuaron dos aplicaciones de cada producto con intervalo de 30 días. El Thiodan 35% EC, se mostró como el más efectivo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en la finca Los Castaños del Municipio de Chicacao, Departamento de Suchitepéquez, en cafetales con buena evolución del insecto. Altura promedio 3627 pies s.n.m. (1106 metros). Precipitación media anual de 5450 mm y temperatura promedio de 22.5 °C.

El diseño experimental utilizado fue Bloques al azar con cinco repeticiones.

Las parcelas ocuparon un área bruta de 61.6 metros cuadrados, haciendo un total de 2.464 metros cuadrados para las 40 parcelas del experimento. Cada parcela

contenía 20 plantas como parcela bruta y 6 plantas como parcela neta.

La variedad de Café utilizada fue Caturra (Coffea arabica L.) de cinco años de edad; con distancia de siembra de 2.20 x 1.40 metros.

Los tratamientos evaluados fueron:

PRODUCTOS	DOSIS i.a./Mz.	ml.p.c./Mz. (7000 m ²)
1. FMC 54617 4% EC*	29.4 grs.	735
2. FMC 54617 4% EC*	59.5 grs.	1488
3. FMC 54800 4% EC*	29.4 grs.	735
4. FMC 54800 4% EC*	59.5 grs.	1488
5. DECIS 2.5% EC	5.0 grs.	200
6. DECIS 2.5% EC	6.25 grs.	250
7. TESTIGO		

* Producto Experimental.

A todos los tratamientos se les agregó adherente en la proporción de 2.5 cc por galón de solución necesaria, después de haber calibrado el equipo de aspersion. Se utilizó una aspersora de espalda, motorizada, con centrífuga, marca S0L0; gastándose un promedio de 454 litros de agua por manzana.

La fecha de aspersion de los insecticidas fue el 30 de Junio de 1981.

Se realizaron cuatro conteos, para determinar número de brocas vivas, brocas muertas y frutos abandonados, por tratamiento. (Se entiende por fruto abandonado, aquel fruto que también ha sido perforado, pero por inconsistencia del endospermo, el insecto lo abandona dejando vacío el canal de penetración).

El primer conteo se hizo el 3 de Julio de 1981 y el cuarto el 9 de Agosto de 1981; o sea a los 3, 8, 25 y 40 días después de la aspersion, respectivamente.

En cada conteo, se colectaron 30 frutos perforados por parcela, tomando 5 frutos de cada planta en la parcela neta; para hacer un total de 1200 frutos en el experimento, por cada conteo realizado.

Estos frutos se recogieron por la mañana para luego disectarlos en el laboratorio y tomar los siguientes datos: Número y fecha de conteo, número de frutos con broca viva, número de frutos con broca muerta y número de frutos abandonados (sin broca).

Antes de efectuar el estudio biométrico de cada conteo, se procedió a analizar las desviaciones de los supuestos de normalidad, por lo que se relacionaron las desviaciones standard y las variancias con sus respectivas medidas. Dependiendo de su proporcionalidad con la unidad, se transformaron los datos a raíz cuadrada o a logaritmo del número.

INSECTICIDAS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE COMUN	NOMBRE QUIMICO
FMC 54617 *	Piretroide Sintético	-----
FMC 54800 *	Piretroide Sintético	-----
DECIS	Piretroide Sint. del Grupo de la Decametrina.	(S)- α -cyano-m-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil) 2,2-dimethylcyclo-propane-carboxylato.
Thiodan	Endosulfan	Hexacloro-Biciclo-hepteno-bis (oximetileno)-Sulfato.

* Producto Experimental.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA TRANSFORMACION DE LOS DATOS DE

BROCAS MUERTAS A LOG.(X + 2) x 10

Conteo N°3, 25 Días Después de la Aspersión

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F. OBTEN.	F. TAB. 5%	F. TAB. 1%
Trats.	7	1.5966	0.2280	4.46 **	2.36	3.36
Répicas	4	0.2601	0.0650	1.27 NS		
Error	28	1.4321	0.0511			
Total	39	3.2888				

** Altamente Significativo

Coeficiente de Variación (CV) = 13.96%

Error Standard de un Promedio (\bar{Sx}) = \pm 0.1009

CUADRO 1.- Tratamientos (productos y dosis) y resultados del conteo realizado 25 días después de la Aspersión, en % de Brocas Muertas, % de Brocas Vivas y % de Frutos Abandonados.

FINCA LOS CASTAÑOS - CHICACAO - SUCHITEPEQUEZ - 27-7-81.

TRATAMIENTOS	DOSIS PRODUCTO COMERCIAL ml/Mz (7000 m ²)	% BROCAS MUERTAS X DE 5 REPETIC. **	% BROCAS VIVAS X DE 5 REPETIC. **	% FRUTO ABANDONADO X DE 5 REPETIC. **
1.FMC 54617 (4% EC)	735	7.14 b	92.86 b	53.33
2.FMC 54617 (4% EC)	1488	20.00 b	80.00 b	51.33
3.FMC 54800 (4% EC)	735	10.00 b	90.00 b	32.67
4.FMC 54800 (4% EC)	1488	5.88 b	94.12 b	45.33
5.DECAMETRINA 2.5% (DECIS)	200	7.14 b	92.86 b	48.00
6.DECAMETRINA 2.5% (DECIS)	250	10.52 b	89.47 b	37.33
7.ENDOSULFAN 35% (THIODAN)	1500	78.57 a	21.43 a	40.67
8.TESTIGO		6.25 b	93.75 b	43.33
C.V. (%) 13.96				
F Significativo a		1%		NS

* Producto Experimental ** 30 Frutos por Parcela
Tukey la Misma Letra, Igualdad Estadística.

PROMEDIO DE LA TRANSFORMACION DE LOS DATOS DE BROCAS MUERTAS A LOG (X + 2) X 10 EN LOS OCHO TRATAMIENTOS Y CINCO REPLICAS, DEL CONTEO N°3, 25 DIAS DESPUES DE LA ASPERSION.

FINCA LOS CASTAÑOS, CHICACAO SUCHITEPEQUEZ - 25-7-81

TRATAMIENTO	DOSIS ml/Mz	PROMEDIO	TUKEY 1%
THIODAN 35% EC	1500	2.1220	a
FMC 54617 4% EC	1488	1.6510	b
FMC 54800 4% EC	735	1.6224	b
DECIS 2.5% EC	250	1.5622	b
TESTIGO		1.5362	b
FMC 54617 4% EC	735	1.5112	b
DECIS 2.5% EC	200	1.4760	b
FMC 54800 4% EC	1488	1.4668	b

Tratamientos con la Misma Letra son Estadísticamente Iguales.

$$W 5\% = S\bar{x}_3 \times () = 0.1009 \times 4.60 = 0.4641$$

$$W 1\% = S\bar{x}_3 \times () = 0.1009 \times 5.60 = 0.5650$$

NOTA: Solamente se incluye el resultado del análisis estadístico y el promedio de la transformación de los datos de Brocas muertas a Log (X + 2) x 10 del tercer conteo, realizado 25 días después de la aspersión de los insecticidas; ya que en los cuatro conteos efectuados se obtuvo el mismo resultado.

RESULTADOS Y DISCUSION

- 1.- De todas las dosis de los productos evaluados, únicamente el insecticida THIODAN 35% EC a razón de 1500 ml. por manzana, mostró el control más efectivo en los cuatro conteos realizados, comparándose los porcentajes de Brocas vivas y Brocas muertas.

- 2.- La prueba de Tukey al 1%, mostró que únicamente el tratamiento N°7 (Thiodan 35% EC, 1500 ml/Mz.) superó al testigo y a los demás tratamientos.
- 3.- Los insecticidas Piretroides sintéticos FMC 54617 4% EC, FMC 54800 4% EC y DECIS 2.5% EC en las dosis evaluadas, resultaron ser estadísticamente iguales entre sí y con el testigo.
- 4.- En cuanto a los porcentajes de Frutos Abandonados, en los cuatro conteos realizados, los análisis estadísticos reportaron no significancia en sus análisis de varianza. Esto nos indicó que el abandono de los frutos perforados fue igual para todos los tratamientos, incluyendo al testigo.

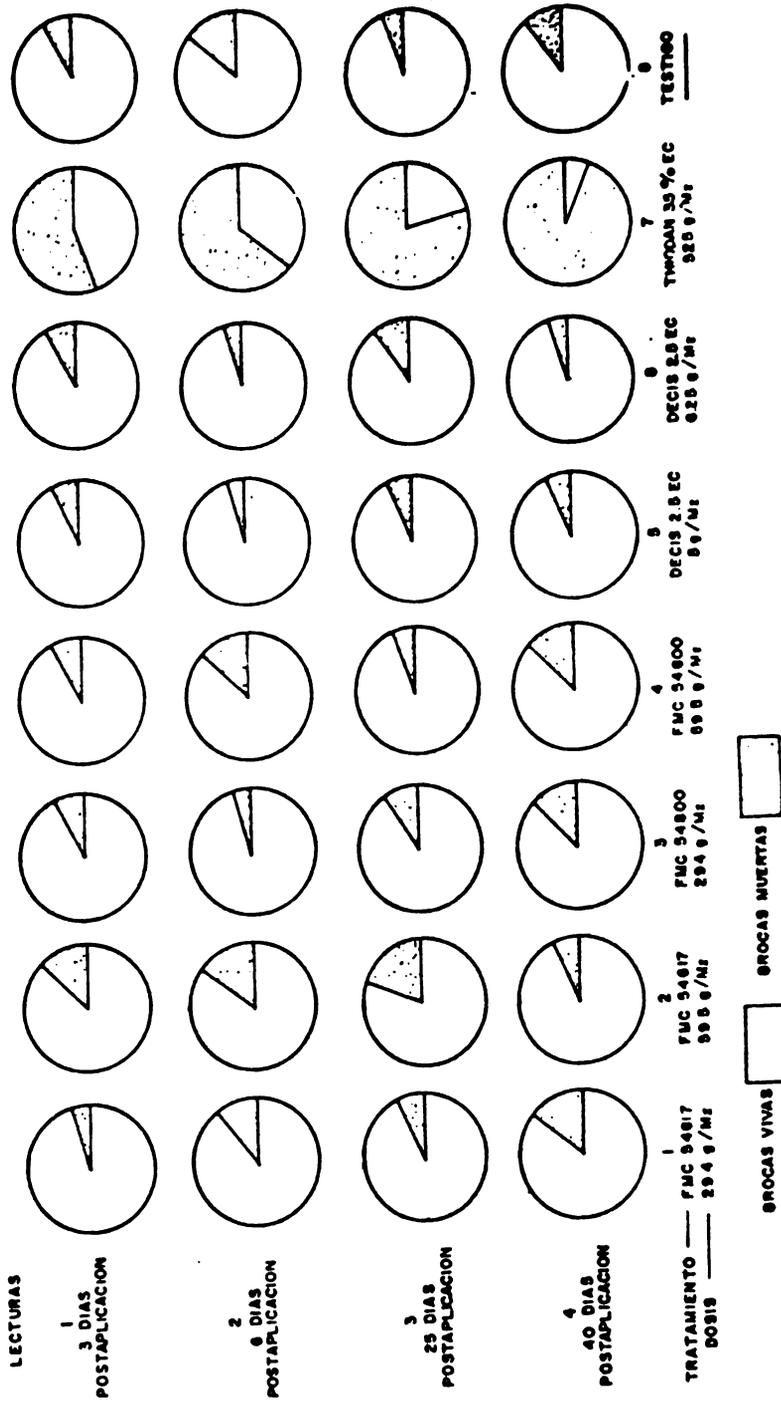
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- En todos los conteos realizados, solamente el insecticida Thiodan 35% EC (1500 ml/Mz) demostró ser efectivo para controlar la Broca del fruto del café.
- 2.- Una vez más se confirma la efectividad del Thiodan 35% EC, ya que concuerda con los trabajos reportados por Penados Robles y Ochoa Millián (3) en Guatemala, y Ferreira et al (2) en Minas Gerais, Brasil.
- 3.- Los Piretroides evaluados en el presente trabajo no resultaron eficientes para el control de la Broca del fruto del café, en las condiciones y dosificaciones probadas.
- 4.- Se recomienda continuar la evaluación de nuevos insecticidas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- DE SOROA, J.M. Prontuario del Agricultor y del ganadero. Agenda Agrícola Reformada. Editorial Dossat, S. A. Madrid.1953. p. 561.
- 2.- FERREIRA, A. J., D'ANTONIO, A. M. y PAULINI, A. E. Competicao de insecticidas piretroides e granulados no controle a broca do café. Caratinga Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Campos do Jordão, IBC Gerca 1980. 8: 294-295.
- 3.- PENADOS, R. R. y OCHOA M., H. Evaluación de Insecticidas en el Control de la Broca del Cafeto. Revista Cafetalera - ANACAFE - Guatemala 1980. N° 190, 191 y 192.
- 4.- ROUSSEL U. DECIS. Boletín Técnico, París, Francia. 32 p.

CUATRO LECTURAS DE LA EVALUACION DE TRES INSECTICIDAS PIRETROIDES EN EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE, Hypothenemus hampei Ferr. 1867.



Ing. Agr. E. Lopez - P Agr Julio Del Cid O / Valdez

EL GANDUL *Cajanus cajan* COMO HOSPEDERO DE LA BROCA
DEL FRUTO DEL CAFE *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867)
EN GUATEMALA

Oscar G. Campos Almengor *

INTRODUCCION

La Broca del Fruto del Café *H. hampei* Ferr., en nuestro medio, es la plaga de mayor importancia económica en el cultivo del café.

Al reportarse oficialmente su presencia, en Septiembre de 1971, se creó la Campaña Nacional Contra La Broca del Fruto del Café CAMBROCA. Esta Institución, dio impulso a medidas cuarentenarias tendientes a frenar el avance de la plaga, y brindó asesoría técnica a los caficultores afectados. Asimismo, por medio de su Sección de Investigación, se realizaron estudios orientados a conocer hábitos y otros aspectos relacionados con el insecto, orientados a obtener métodos eficaces de control.

Al desaparecer CAMBROCA, su Sección de Investigación se fusionó con el Departamento de Investigaciones en Café de ANACAFE, donde se continúan los estudios referidos, siendo el presente trabajo fruto de los mismos.

ANTECEDENTES Y REVISION DE LITERATURA

El 19 de Abril de 1977, el autor encontró en la Parcela La Colección de la Estación de Fomento Chocolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepequez, vainas perforadas de Gandul *Cajanus cajan*, y pensó que podría tratarse de *H. hampei*, Ferr., por lo que trasladó material para su revisión al Laboratorio que se encuentra situado en la mencionada Estación, y al disectarse, en el interior de las semi-

llas se encontraron cámaras de oviposición conteniendo huevos similares a los de H. hampei Ferr.

H. hampei, normalmente vive y se multiplica sobre *Coffea* spp. aunque también se le ha encontrado en cápsulas de *Tephrosia*, *Crotalaria*, *Centrosema*, *Caesalpinia* e *Isucaena glauca*, y así mismo se le ha citado en semillas de Hibiscus, Rubus, y algunas leguminosas (1).

En ninguno de estos casos se puede observar que el insecto se reprodujese sobre la planta y deben considerarse como alimento ocasional, además, alguna de las citas puede ser errónea debido a una mala identificación del insecto (1).

El posible origen del Gandul, es del Norte de Africa (2); lo que relacionamos con el de H. hampei Ferr. para formular la hipótesis de que éste constituye un hospedero para el insecto.

MATERIALES Y METODOS

Brocas H. hampei Ferr

Brocas no identificadas provenientes de Gandul

Semillas de Gandul

Frutos Maduros de Café, Coffea arabica L.

Bisturf

Agujas de Disección

Cajas Criadoras de Insectos

Cajas de Petri

Filtros

Broza

Alcohol a 60%

Alcohol a 70%

Alfileres

Equipo para Montaje de Insectos

Microscopio Entomológico

- 1.- Infestación Manual : El 26 y 27 de Junio de 1977, se infestaron 60 frutos de café con 60 brocas extraídas de Gandul, y 60 semillas de Gandul con 60 brocas H. hampei. Ferr.

- 2.- Conteos de Progenies : Se efectuaron 3 conteos de progenies, el primero a los 15 días después de la infestación y los 2 restantes con intervalos de 20 días, tomándose 20 frutos por conteo.

La información registrada fue la siguiente: Fecha del conteo, días después de la infestación; brocas adultas vivas, hembras y machos; brocas adultas muertas hembras y machos; larvas vivas y muertas; número de huevos; y frutos abandonados.

- 3.- Identificación: Se identificó la broca recolectada en plantas de Gandul, utilizando la Llave Taxonómica del Doctor Wood (3), con lo cual quedó identificada la broca como Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867).

DISCUSION

El margen de diferencia existente de la infestación real entre un hospedero y otro fue de un 10%, lo que manifiesta que tienen similar aceptación para H. hampei, Ferr.

Se observó que en café, el desarrollo de la progenie, es más acelerado que el Gandul, pero lo significativo, es que en ambos, el insecto cierra satisfactoriamente su ciclo biológico.

CONCLUSIONES

El Gandul, es un hospedero más de H. hampei, Ferr. pues reúne los requerimientos dietéticos que permiten al insecto su normal reproducción.

RECOMENDACIONES

- 1.- Si se utiliza Gandul como siembra temporal en cafetales, debe evitarse que se produzca en este la fructificación, mediante la eliminación de la floración, o prescindir de su uso.
- 2.- Utilizar otro tipo de Sombra.

Con las recomendaciones anteriores, se logrará que las prácticas de control (manuales y químicas) llenen su cometido en mejor forma.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- LE PELLEY, R. H. Las Plagas del Café, Editorial Labor, Barcelona, p. 144. 1973.
- 2.- MARTINEZ-H, H. A. Algunas Especies Aptas para Leña. Publicación CATIE, Guatemala, pp. 30-31, Marzo 1981.
- 3.- PENAGOS-DARDON, H. Viaje realizado a la Universidad de Brigman Young, Prove, UTAH, U. S. A. Informe Técnico presentado a la Sub-Gerencia de Asuntos Agrícolas ANACAFE, Guatemala. pp. 4-5 1975.

USO DEL AZADON QUIMICO EN EL CONTROL DE MALEZAS

EN CAFETALES

Humberto Bermúdez R. *
Alexis Miranda A. *

INTRODUCCION

El principal método de combatir las malezas en las zonas cafetaleras de Panamá, sigue siendo el control manual.

En los últimos años, se ha utilizado por parte de algunos agricultores, el control químico usando bombas de aspersión que permiten aplicar matamalezas sólo o mezclados, entre los cuales están el 2, 4-D, Gramoxone, Dalapon y más recientemente el Round Up, con resultados satisfactorios.

El empleo del control químico, requiere el uso de la bomba de aspersión, cuyo costo se incrementa periódicamente, la cual utiliza volúmenes de agua de cierta importancia por su disponibilidad y acarreo.

El objeto de este ensayo preliminar, es conocer la afectividad del azadón químico en el control de malezas dentro de una parcela de café, aplicando tres herbicidas de uso corriente en caficultura, tomando en cuenta que éste permite aplicar, por efecto de la gravedad, los herbicidas usando cantidades muy bajas de agua.

REVISION DE LITERATURA

Desde hace varios años los agricultores y técnicos de diferentes países han ensayado herramientas para aplicar herbicidas en cultivos establecidos. Uno de éstos ha sido denominado azadón químico (3), el cual podría definirse

* Programa Café - MIDA, Panamá

como el equipo para aplicar herbicidas con la idea de disminuir el volumen de agua durante la aplicación y así aumentar el rendimiento de la mano de obra y eliminar los problemas derivados del uso de herbicida en los cultivos establecidos.

Inicialmente, se utilizó un rodillo impregnado en un herbicida no selectivo en plantas de hoja ancha, como el 2, 4-D, con la intención de aplicarlo a las malezas que crecían por encima del follaje del cultivo, sin tocar al mismo y "untando" parte del follaje de las malezas que habían sobrepasado la altura del cultivo (3).

Feler (3) reporta que dos agricultores en Texas, E. U., descubrieron que determinada sogas es capaz de absorber capilarmente un líquido de cierto recipiente, y mantenerlo dentro de la sogas, quedando esta húmeda todo el tiempo y sin gotear.

El Investigador J. E. Dale de Stoneville, E. U., desarrolló este sistema de aplicación de herbicida, existiendo hoy en el mercado muchos modelos comerciales montados sobre tractor (3).

Después del éxito logrado con los equipos sobre tractor, se construyó un equipo manual cuyo objeto es suplantar el control manual de malezas en diversos cultivos tales como algodón, tomate, papa, cítricos, etc.

En Brasil (1, 2) y en Israel (3) el herbicida que ha probado ser el más eficiente en el control de malezas tanto en los equipos manuales como en los montados en tractor, ha sido el Round Up de la Monsanto (4).

En la región de Pozos de Caldas en Brasil, Fernaz (2) reporta el uso del Round Up al 3.5 % más el 2, 4-D al 3.5% más urea al 7% sin indicar los resultados del control de malezas

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se desarrolló en una parcela de café Caturra Rojo de 28 meses de edad.

En ella existía una población de malezas compuestas por gramíneas y hojas

anchas, entre las cuales estaban: (Malvastrum coromandelianum), pega pega (Desmodium adscendens), pimientilla (Cyperus rotundus), zaeta (Baltimora recta) siempre viva (Tinantia erecta), grama (Digitaria insularis), coyuntura de pollo (Iresine diffusa) y Argentina (Digitaria horizontalis).

Los tratamientos ensayados con el azadón químico fueron:

- 1.- 2, 4-D 2% + Gramoxone 1%
- 2.- 2, 4-D 1% + Gramoxone 0.5%
- 3.- Round Up 5% + Urea 7%
- 4.- Round Up 3.5% + 2, 4-D 3.5% + Urea 7%

Efectuada la dilución respectiva por cada tratamiento, cada una por separado, se colocó dentro del tubo del azadón químico, esperando que la solución herbicida mojara la soga de nylon para entonces proceder a untar algunas hojas de las malezas existentes en la parcela, que tenían una altura promedio de 45 centímetros.

Las observaciones de los ensayos se efectuaron a los 12 días después de las aplicaciones de los tratamientos.

RESULTADOS

Las observaciones efectuadas entre las calles de los cafetos nos permiten informar lo siguiente:

- 1.- El azadón químico logró distribuir uniformemente los herbicidas usados, ya que se pudo observar una muerte parcial o total de las malezas existentes.
- 2.- En las calles que recibieron los tratamientos de la mezcla 2, 4-D al 2% + Gramoxone de 1%, y Round Up al 3.5% + 2, 4-D al 3.5% + Urea 7%,

se observó que el control de las malezas existentes fue casi total.

- 3.- Las calles tratadas con 2, 4-D al 1% + Gramoxone al 0.5% y Round Up al 5% + Urea al 7% el control fue regular, ya que no afectó a las malezas mayores de 40 cm.

DISCUSION

Este ensayo se realizó en condiciones de alta densidad de malezas con una altura promedio de 45 cm, que no es lo ideal para el trabajo eficiente de las matamalezas. Sin embargo, esta condición nos ayudó a observar que el untado de los herbicidas por intermedio de sogas del azadón químico, se mantuvo uniforme, al observarse el secamiento parcial o total del sistema aéreo de las malezas.

No se obtuvieron datos estadísticos porque inicialmente no se pretendió cuantificar sino observar la eficiencia del azadón químico como herramienta para aplicar herbicidas ya estudiados en cultivos de café.

Los resultados observados, indican que aplicando los herbicidas 2, 4-D al 2% + Gramoxone al 1% por un lado, y Round Up 3.5% + 2, 4-D al 3.5% + Urea al 7% en malezas de altura menor a 40 cm, la efectividad del azadón químico como aplicador de herbicidas sería mejor.

CONCLUSIONES

El uso del azadón químico en la aplicación de herbicidas, principalmente de traslocación, en plantaciones de café, parece aproximar la mejor respuesta económica para controlar malezas, por el bajo costo de la herramienta, uso de pequeños volúmenes de agua y su versatilidad.

Dicho azadón químico, tendría un mejor uso para aplicar herbicida en par-

ches de malezas que crecen dentro del cafetal ya establecido, donde el uso de bomba de aspersión o el control manual podrían afectar al cultivo si no se toman algunas precauciones.

Es recomendable efectuar otros ensayos para determinar otros parámetros como son: Costo de aplicación por unidad de superficie, control cuantitativo de malezas según los herbicidas a usarse, etc.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BRASIL DIVISAO DE ASSISTENCIA A CAFICULTURA Boletfn Informativo. N°22
p. 10 Minas Gerais. 1980.
- 2.- Boletfn Informativo N°24. p. 11 1980.
- 3.- MONSANTO Gufa del Herbicida Round-Up . Impazzo s. f. p.7.
- 4.- FELER, Z. El azadón químico. Un método de control de malezas. Ministerio de Agricultura de Israel. Curso de Fertilización y Métodos de Extensión. p.3. 1980.

EVALUACION DE LOS CULTIVARES DE CAFE DEL BANCODE GERMOPLASMA DEL CATIE, A LA AFECCION DECercospora coffeicola (BERK & COOKE)

Alfonso Martínez G. *
 Jorge Hernán Echeverri R. **

INTRODUCCION

La colección de café del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, en Turrialba, Costa Rica, representa la fuente de material genético de este cultivo más importante de América; está constituida en el momento actual con más de 1100 introducciones (5). Dentro de las introducciones, existen cultivares pertenecientes a las siguientes especies: C. arabica, C. canephora, C. liberica, C. bengalensis, C. congensis, C. eugeníoides, C. kapakata, C. Kivuensis, C. Klainii, C. mauritania, C. racemosa, C. salvatrix y C. stemphlla, y cultivares pertenecientes a géneros afines como Galiniera coffeoides y Pouchetia gilleti.

La colección incluye además una serie de plantas raras, con características distintas, varios híbridos interespecíficos e intervarietales hechos en Turrialba y plantas mostrando mutaciones originales por irradiación con rayos gamma.

Algunas de las introducciones han sido evaluadas en su grado de resistencia a la roya del cafeto (Hemileia vastatrix), trabajo realizado por el Centro de Investigaciones de las Royas, en Oeiras, Portugal, y otras han sido evaluadas en cuanto a su grado de resistencia al frío, trabajo realizado por Soderlombom y Gaskans (5), en la Estación del Departamento de Agricultura de Estados

* Estudiante Graduado. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - Turrialba - Costa Rica.

** Especialista en Investigación Agrícola - PROMECAFE.

Unidos, en Miami.

Los estudios sobre la incidencia de la enfermedad Cercospora coffeicola en las introducciones de dicha colección, los inició Echandi (1) en 1959, cuando evaluó 122 variedades de C. arabica, 3 de C. racemosa, 5 de C. canephora, 2 de C. eugenioides y 2 de C. liberica, tomando en cuenta únicamente la presencia o ausencia de manchas foliares. Afirmó que dentro de la colección existían algunos cultivares que parecían tener resistencia a la chasparria.

Sin embargo, hasta el momento no existe una evaluación en cuanto a los grados de severidad que la enfermedad puede alcanzar en las especies y variedades atacadas, ya que las mismas presentan marcadas diferencias morfológicas sobre todo en cuanto al área foliar se refiere. Con base a lo anterior se planteó la necesidad de determinar si existían diferencias en cuanto a su reacción a Cercospora coffeicola, entre las diferentes introducciones de café del Banco de Germoplasma del CATIE.

Este trabajo es parte de una tesis (3), en la cual no sólo se determinó lo anteriormente expuesto, sino que también se midió la influencia de la fertilización nitrogenada sobre la presencia de la enfermedad en semillero y la evaluación de un método de laboratorio, para determinar si se podría replicar la enfermedad en condiciones de laboratorio sobre los diferentes cultivares.

METODOLOGIA EMPLEADA

Las diferencias de la reacción de las introducciones del Banco de Germoplasma de café a afecciones de Cercospora coffeicola, se determinó con base en el índice de infección en hojas (II) y el grado -e incidencia en frutos (IF).

Índice de Infección en Hojas

Como las hojas de las introducciones de café no tienen el mismo tamaño,

ni tampoco la enfermedad se presenta en ellas con una sintomatología similar y teniendo en cuenta la gran cantidad de introducciones existentes, para facilitar la evaluación del ataque en hojas, se tomó como patrón de comparación el II, calculado en base al porcentaje de tejido afectado. Dentro de este "tejido afectado", se incluyeron las lesiones propias y cualquier clorosis asociada directamente con la enfermedad. Los patrones que se usaron tipifican las hojas naturalmente infectadas, están en las figuras 1 y 2.

El II se determinó tomando al azar y en diferentes estratos de la planta 50 hojas, a las cuales se les asignó un valor numérico de acuerdo con el porcentaje de tejido afectado, encontrado de la siguiente manera:

<u>% DE TEJIDO AFECTADO</u>	<u>VALOR NUMERICO</u>
0	0
0.1 a 1	1
1.1 a 5	2
5.1 a 10	3
10.1 a 25	4

No se consideraron afecciones superiores a 25% de tejido foliar afectado, pues generalmente la hoja cae cuando esto sucede. Esta es la razón por la cual se fue asignando un valor numérico creciente, a medida que se aumentaba la superficie foliar afectada, siendo 4 el mayor valor numérico para aquellas con un porcentaje foliar afectado entre 10 y 25%.

Con el valor numérico se calculó el II aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{II: } N^{\circ} \text{ de hojas con afecciones } \times \text{ Valor numérico Asignado.}$$

El II tiene dos valores extremos: 0 para plantas inmunes a la enfermedad y 200 para las plantas muy susceptibles a la misma, quedando entre ellos un rango de reacciones que permitieron establecer la siguiente escala:

FIGURA 1.- Valor Numérico Calculado de Acuerdo con el Porcentaje de Tejido Foliar Afectado para los Valores de 0,1 y 1,1 a 5%. (La Mancha no Incluye el Halo Clorótico).

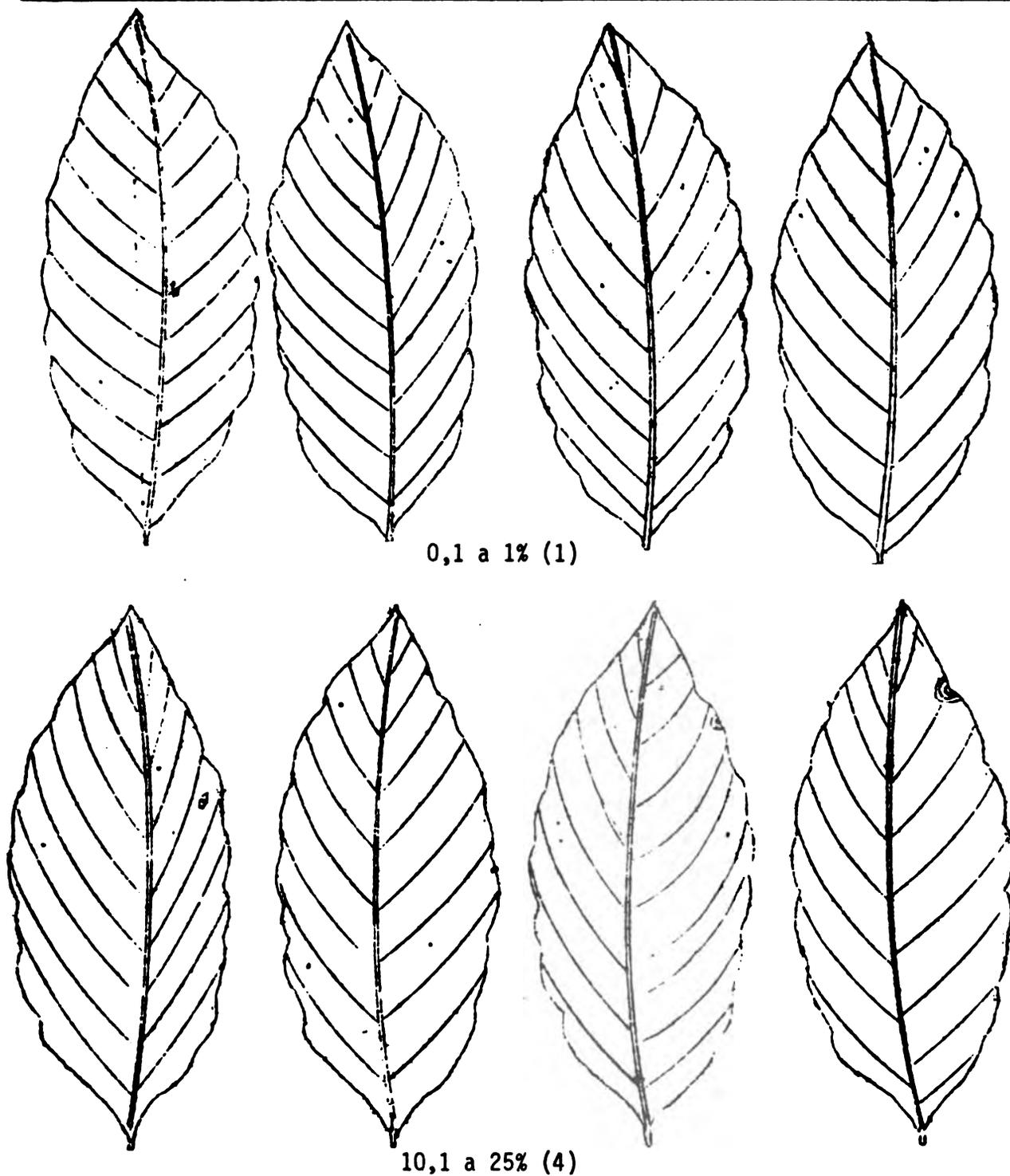
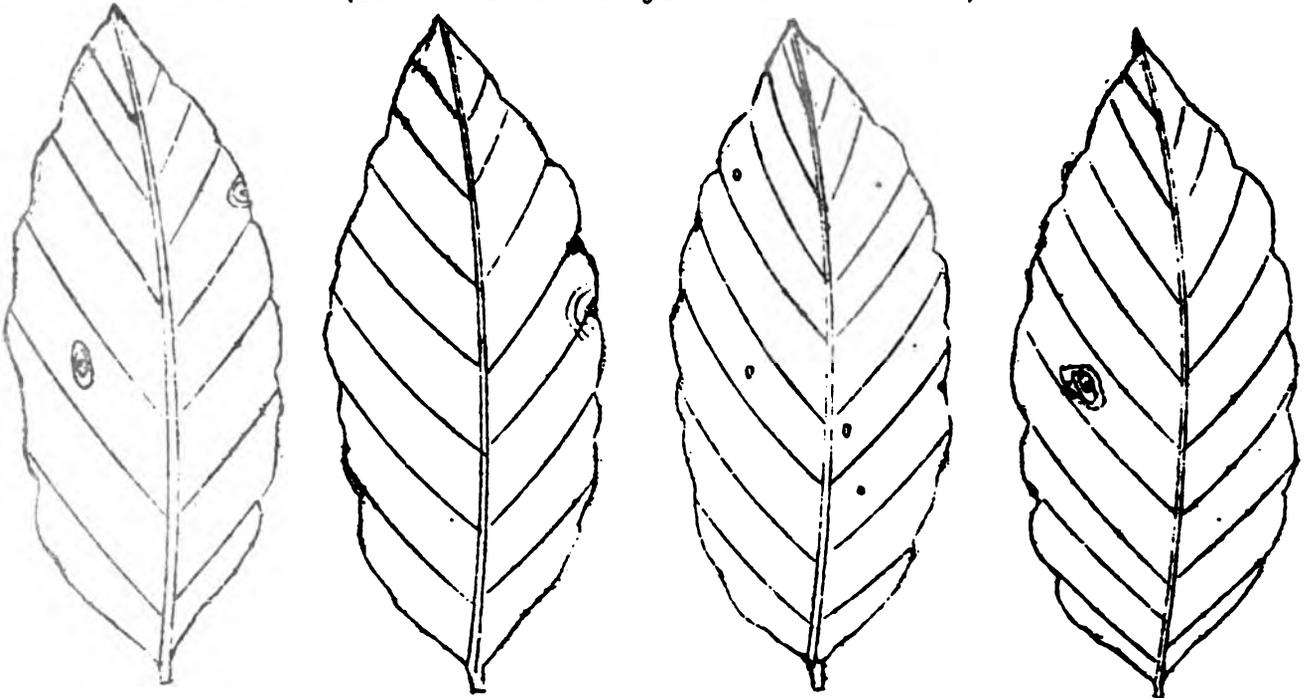
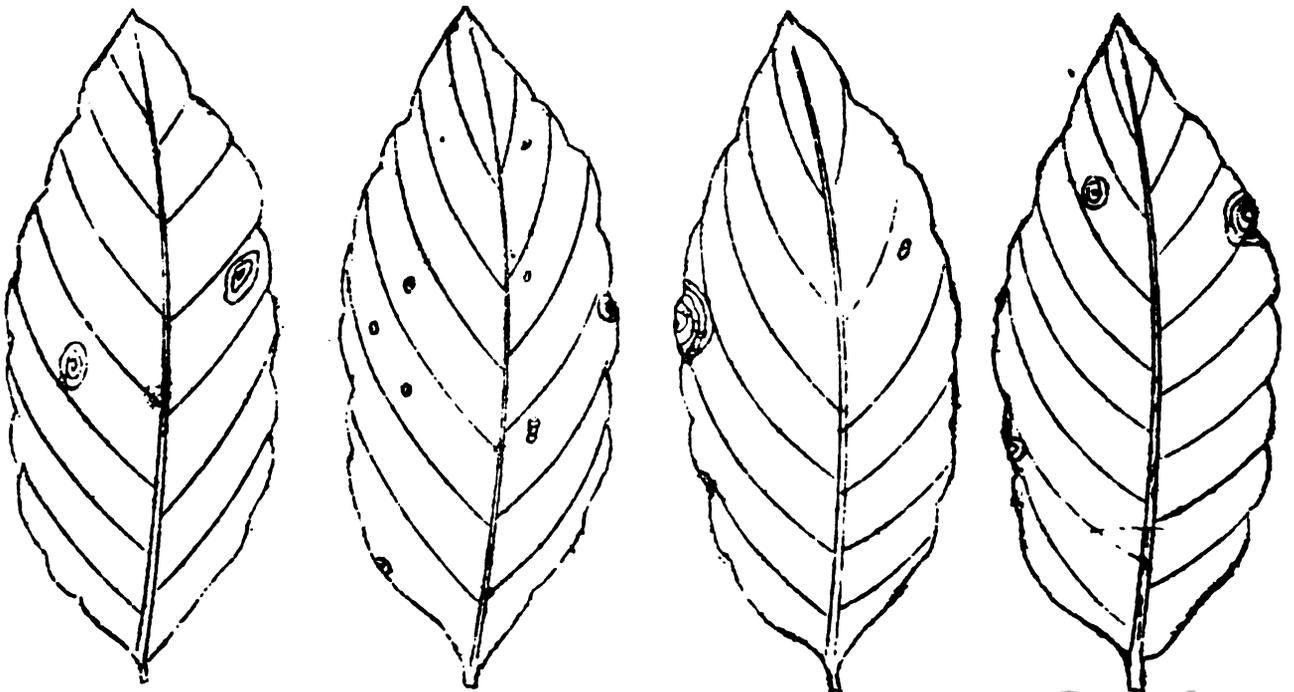


FIGURA 2.- Valor Numérico Calculado de Acuerdo con el Porcentaje de Tejido Foliar Afectado para los Valores de 5,1 a 10 y 10,1 a 25 por Ciento. (La Mancha no Incluye el Halo Clorótico).



5,1 a 10% (3)



10,1 a 25% (4)

<u>INDICE DE INFECCION</u>	<u>CLASIFICACION</u>
0	Plantas Inmunes
0.1 a 50	Plantas Resistentes
50.1 a 100	Plantas Medianamente Susceptibles
100.1 a 150	Plantas Susceptibles
150.1 a 200	Plantas Muy Susceptibles

Incidencia en Frutos

La incidencia de la enfermedad en los frutos, se calculó con base al porcentaje de frutos enfermos en una muestra de no menos 50 de ellos por introducción, tomados al azar y en diferentes estratos de la planta. Se consideró como fruto afectado cuando la enfermedad en él, estuviese en cualquier estado de desarrollo.

Al igual que en hojas, se aplicó a las introducciones evaluadas una escala de la siguiente manera:

<u>% DE FRUTOS AFECTADOS</u>	<u>CLASIFICACION</u>
0	Inmunes
0.1 a 25	Resistentes
25.1 a 50	Medianamente Susceptibles
50.1 a 75	Susceptibles
75.1 a 100	Muy Susceptibles

Se hicieron dos evaluaciones para cada uno de los parámetros analizados, la primera entre Octubre y Noviembre de 1979 y la segunda durante la misma temporada de 1980. Para la clasificación de todas las especies y variedades de la colección, se utilizó la clasificación hecha por Lebron (2).

RESULTADOS

Los resultados, promedios del producto de las dos evaluaciones efectuadas, tanto para el índice de infección en hojas como para la incidencia en frutos, se detallan a continuación. Algunas de las introducciones no pudieron ser evaluadas, debido a que por diferentes causas han desaparecido (aparecen señaladas con el número 1), mientras que en otras sólo quedaron 1 ó 2 árboles en mal estado fitosanitario y nutricional (señaladas con el número 2), haciendo imposible dicha evaluación.

Debido a la gran cantidad de introducciones existentes en la colección, para propósitos de análisis, sólo los cultivares de las especies C. liberica, C. arabica, C. canephora y los híbridos interespecíficos e intervarietales, por ser los más numerosos fueron analizados.

Reacción de los Cultivares de C. arabica al Patógeno

Se encontró que existe gran variabilidad entre los cultivares de esta especie para los dos parámetros medidos: Existen cultivares susceptibles como el Maragojipe (86, 76 y 61, 22 en el II en hojas e incidencia en frutos, respectivamente), hasta introducciones resistentes al ataque del patógeno, como el cultivar Lejeune (13, 5 y 9, 56 para los dos parámetros, respectivamente). Por esta razón, se escogió dentro del numeroso grupo de cultivares de esta especie existentes en la colección aquellos de mayor difusión a nivel mundial, por su alta producción, cuya reacción promedio frente al patógeno aparece en la figura 3.

Reacción de los Cultivares de C. Liberica al Patógeno

En la Figura 4, aparecen los resultados que se obtuvieron al promediar tanto los II en hojas, como la incidencia de la enfermedad en los frutos, para los diferentes cultivares de este especie. En promedio, se encontró que los cultivares de C. liberica existentes en la colección del CATIE, son resistentes a la enfermedad con respecto al II en hojas, con un promedio de

30.73 como para la incidencia en frutos, con un promedio de 12,14 por ciento.

Reacción de los Cultivares de *C. canephora* al Patógeno.

Esta resultó ser la más resistente al patógeno, pues el promedio del II en hojas fue de 22.07 y la incidencia promedio en los frutos fue de 11.98 por ciento. En la Figura 4, se aprecian los promedios de los dos parámetros medidos, para cada uno de los cultivares existentes.

Reacción de los Híbridos Intervarietales al Patógeno.

En promedio, los híbridos intervarietales de *C. arabica* resultaron ser los más susceptibles en lo que se refiere al II en hojas (46,95) y medianamente susceptible en lo referente a la incidencia de la enfermedad en frutos (32.91 por ciento). En el Cuadro 1, se detallan cada una de las diferentes combinaciones y los resultados promedios para los dos parámetros evaluados.

Reacción de los Híbridos Interespecíficos al Patógeno.

En el Cuadro 2, se detallan los resultados encontrados para el II y la incidencia en frutos, para los híbridos interespecíficos analizados. Con excepción del II del Híbrido de Timor, resultaron todos de medianamente susceptibles a muy susceptibles, para los dos parámetros medidos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con los resultados obtenidos del índice de infección en hojas para los cultivares de *C. liberica*, *C. canephora* y *C. arabica*, se hicieron en-

tre sus cultivares pruebas de rango múltiple de Duncan (Cuadros 3, 4 y 5 respectivamente).

Para los cultivares de C. liberica, se encontró que entre sus cultivares existían diferencias, por lo que se sugiere para futuras evaluaciones enriquecer la clasificación para la reacción al patógeno de estos cultivares de la siguiente manera:

<u>INDICE DE INFECCION</u>	<u>CLASIFICACION</u>
0	Inmune
0.1 a 25	Muy Resistente
25.1 a 50	Resistente
50.1 a 75	Medianamente Susceptible
75.1 a 100	Susceptible

Para los cultivares de C. canephora ocurrió la misma situación, por lo que se sugiere escala:

<u>INDICE DE INFECCION</u>	<u>CLASIFICACION</u>
0	Inmune
0.1 a 20	Muy Resistente
20.1 a 40	Medianamente Resistente
40.1 a 60	Resistente
60.1 a 80	Medianamente Susceptible
80.1 a 100	Susceptible

Para los cultivares de C. arábica, la clasificación propuesta para la reacción de los cultivares, es la apropiada.

CONCLUSIONES

- 1.- Existen diferencias en la susceptibilidad a Cercospora coffeicola, entre las introducciones de café del Banco de Germoplasma del CATIE, en Turrialba, Costa Rica.

- 2.- La especie C. canephora es la que muestra mayor resistencia a Cercospora coffeicola, seguida por la especie C. liberica, catalogada como tolerante. La especie C. arábica presenta diferentes grados de resistencia y susceptibilidad entre sus cultivares. Los híbridos intervarietales e interespecíficos son los más susceptibles al ataque de la chasparria.

FIGURA 4.- Promedios del Índice de Infección en Hojas e Incidencia en Frutos de Cercospora coffeicola en los Cultivares de C. liberica.

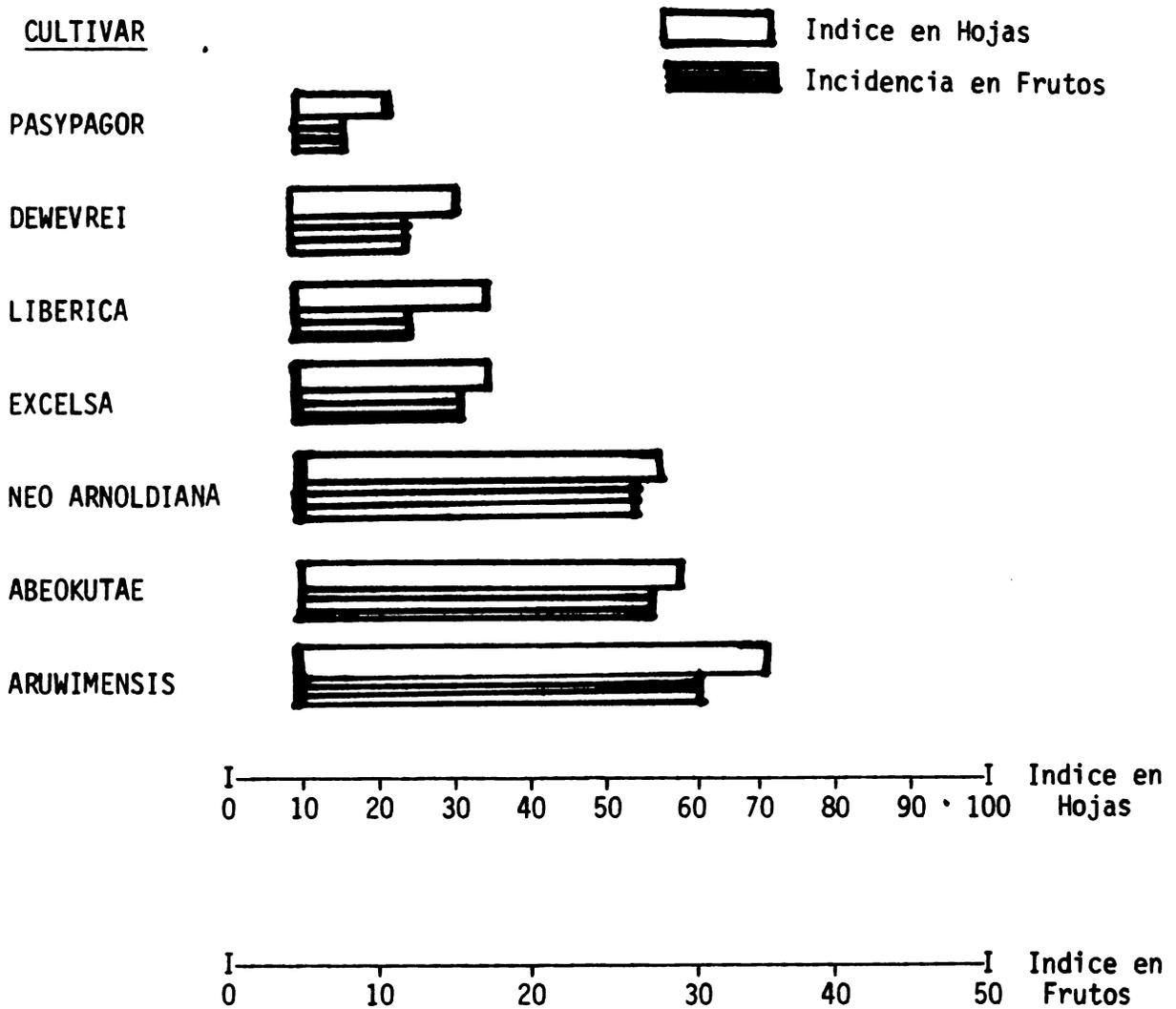


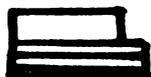
FIGURA 5.- Promedios del Índice de Infección en Hojas e Incidencia en Frutos de Cercospora coffeicola en los Cultivares de C. canephora.

CULTIVAR

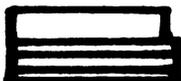
LAURENTII



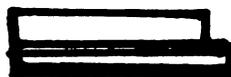
QUILLOU



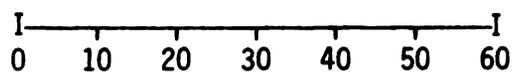
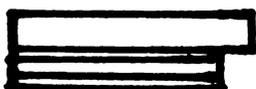
CANEPHORA



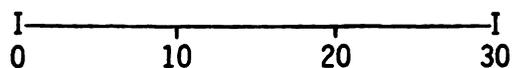
ROBUSTA



UGANDAE



Índice en Hojas



Incidencia en Frutos

CUADRO 1.- Promedio del Índice de Infección en Hojas y la Incidencia en Frutos de Cercospora coffeicola sobre los Híbridos Intervarietales de Coffea Arabica.

HIBRIDO	INDICE DE INFECCION (HOJAS)	INCIDENCIA DE FRUTOS
BOURBON ROJO X MUCRONATA	53.34 (MS)	30.66 (MS)
BOURBON ROJO X PADANG	40.99 (R)	30.76 (MS)
BOURBON ROJO X CATURRA	41.90 (R)	27.14 (MS)
BOURBON ROJO X SAN RAMON	45.79 (R)	23.98 (R)
BOURBON ROJO X JIMMA	42.30 (R)	20.00 (R)
PADANG X MUCRONATA	80.00 (MS)	47.05 (MS)
PADANG X JIMMA	23.22 (R)	9.58 (R)
PADANG X VILLALOBOS	17.00 (R)	20.33 (R)
SAN RAMON X JIMMA	34.00 (R)	12.00 (R)
MUCRONATA X LAURINA	58.00 (MS)	61.00 (S)
LAURINA X MARAGOJIPE	38.00 (R)	17.58 (R)

R : Resistente a la Enfermedad.

MS : Medianamente Susceptible.

S : Susceptible.

CUADRO 2.- Promedio del Índice de Infección en Hojas y la Incidencia en Frutos de Cercospora coffeicola sobre los Híbridos Interespecíficos.

HIBRIDO	INDICE DE INFECCION (HOJAS)	INCIDENCIA EN FRUTOS
HIBRIDO DE TIMOR	44.78 (R)	28.22 (MS)
CATIMOR	59.38 (MS)	59.09 (S)
MUNDO NOVO X CATIMOR	67.20 (MS)	53.73 (MS)
CATUAI X CATIMOR	70.00 (MS)	52.88 (S)

CUADRO 3.- Valores Promedios del Índice de Cercospora coffeicola en Hojas de los Cultivares de Coffea liberica, en el Banco de Germoplasma de Café del CATIE, en Turrialba, Costa Rica.

CULTIVARES	INDICE DE INFECCION (HOJAS)
ARUWIMIENSIS	62.50 a <u>1/</u>
ABEOKUTAE	51.07 ab
NEO ARNOLDIANA	49.37 abc
EXCELSA	25.74 bc
LIBERICA	25.38 bc
DEWEVREI	21.67 bc
PASYPAGOR	12.50 c

1/ Cantidades Seguidas por Letras Iguales no Difieren Entre sí Significativamente P: 0.05) Según la Prueba de Duncan.

CUADRO 4.- Valores Promedios del Índice de Infección de Cercospora coffeicola en Hojas de los Cultivares de Coffea canephora en el Banco de Germoplasma de Café del CATIE, Turrialba, C.Rica.

CULTIVARES	INDICE DE INFECCION (HOJAS)
UGANDAE	31.25 a <u>1/</u>
ROBUSTA	27.73 a
CANEPHORA	18.60 ab
QUILLOU	15.19 ab
LAURENTII	7.18 b

1/ Cantidades Seguidas por Letras Iguales no Difieren entre sí Significativamente (P; 0.05) Según la Prueba de Duncan.

CUADRO 5.- Valores Promedios del Índice de Cercospora coffeicola en Hojas de los Cultivares de Coffea arabica, en el Banco de Germoplasma del Café del CATIE, Turrialba, Costa Rica.

CULTIVARES	INDICE DE INFECCION (HOJAS)	
MARAGOJIPE	86.76	a ^{1/}
CATURRA AMARILLO	85.79	ab
BLUE MONTAIN	77.00	ab
PACAS	73.33	abc
CATURRA ROJO	66.25	abc
BOURBON ROJO	63.65	abc
KENTS	59.09	abcd
MUNDO NOVO	55.00	bcd
B.A.	52.41	bcd
COORGS	51.00	bcd
BOURBON AMARILLO	50.86	bcd
CARMELITA PONCE	50.06	bcd
KAFFA	49.55	bcd
CATUAI ROJO	48.66	bcd
PLUMA HIDALGO	44.00	bcd
LOCAL BRONCE	43.50	bcd
PANCHE	43.33	bcd
CUMBAYA	40.00	cd
JIMMA	35.00	d
CASTAÑER	33.67	d
CIOICCIE	32.64	d
TIPICA	31.33	d
LAURINA	29.00	de
ETIOPE	25.56	e
LEJEUNE	13.50	f

^{1/} Cantidades Seguidas por Letras Iguales no Difieren Entre si Significativamente (P: 0.05) Según la Prueba de Duncan.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ECHANDI, E. La chasparria de los cafetos causada por el hongo Cercospora coffeicola (Berk & Cooke). Turrialba (Costa Rica) 9 (2:54 - 67. 1959.
- 2.- LEBRUN, J. Recherches morphologiques et systematiques sur les caféiers du Congo. Bruselas. Instituto Real del Congo Colonial, 1973 pp. 75-153.
- 3.- MARTINEZ G., A. Reacción de cultivares de café (Coffea spp) a Cercospora coffeicola (Berk & Cooke) en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mg. Sc., Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 1981 72p.
- 4.- SYLVAIN, P. G. y CORDIBA, J. J. Lista de Híbridos de café producidos en IICA y el CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1975. 8 p.
- 5.- Lista de las Introducciones de Café del Departamento de Fitotecnia y Suelos. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. 96 p Publicación Miscelánea N°48.

ESTUDIO DEL EFECTO DE LAS CONCENTRACIONES DE MACRO Y MICROELEMENTOS
EN LA HOJA DE Coffea arábica L. Y DE ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES EN
EN LA ABSCISION DE FRUTOS.

José Manuel Meza *

INTRODUCCION

La abscisión de frutos conocida comúnmente como "purga" en El Salvador, siempre ha sido motivo de preocupación para técnicos y agricultores sin que hasta el momento se conozca la verdadera causa del problema, siendo importante comprobar la existencia de una posible relación con las concentraciones de macro y microelementos, incluyendo también el efecto de algunos factores ambientales como la temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial.

Algunos investigadores (1, 5) atribuyen la caída de frutos a una deficiencia de carbohidratos y a enfermedades fitopatológicas; sin embargo, existe una relación entre la demanda de nutrimentos y la actividad fisiológica a través del crecimiento vegetativo y fructificación, principalmente de Mayo a Agosto que es el período más activo del cafeto (3).

El estudio que aquí se presenta fue hecho para evaluar algunos factores que pueden estar incidiendo sobre la abscisión de frutos y la posibilidad de disminuir su cuantía en las áreas cafetaleras de El Salvador.

REVISION DE LITERATURA

Espinoza (6), indicó que existen variaciones estacionales en los niveles foliares de N, P, K y que estas existen a pesar de la aplicación de fertili-

* Departamento de Genética, ISIC- El Salvador.

zantes completos, dependiendo más que todo de los procesos fisiológicos y de la lluvia. El contenido de nitrógeno se incrementa en Mayo o Junio y depende de la caída de lluvia en Abril y Mayo. Un ligero descenso aparece en Julio, que puede deberse a la demanda del elemento, ocasionada por el crecimiento vegetativo y de los frutos que sucede en esta época. Este descenso puede ser ocasionado también por lixiviación de nitratos del suelo.

Tanto en fósforo como en potasio, se detectó comportamiento similar y los dos presentaron incremento ocasionado por las lluvias. También se observó que la formación y desarrollo de botones florales parecen coincidir con una elevación de los niveles foliares del fósforo, potasio y disminución del nitrógeno.

Muller (8), mencionó que el N, P, K, y Mg, son los elementos que más fácilmente se trasladan de las hojas viejas a los frutos y hojas nuevas. También indicó que la época más crítica de necesidad de nutrimentos en el cafeto es el período de maduración de frutos, puesto que éstos contienen cantidades relativamente altas de elementos como: N, P, K, Mg en comparación a otros elementos como Ca, Mn y B.

Rojas (10), menciona que el papel del boro es poco conocido, sin embargo, hay evidencia sobre un posible papel en el transporte de carbohidratos. Mientras que el azufre es constituyente de los aminoácidos cistina, cisteina y metionina que forma con otros las proteínas.

Kristlnamouny (11), encontró en café un efecto antagónico entre potasio, calcio y magnesio, pareciendo que el 0.20% de Mg y 0.6% de Ca indican deficiencia. Sugiere la ocurrencia de mayor antagonismo entre K y Mg y en menor escala entre K y Ca. Mehlhich (8), hace mención de las necesidades nutricionales del cafeto, que deben ser balanceadas, atendiendo la característica propia del suelo, considerando en detalle a los cationes Ca, Mg y K que deben estar entre 2 y 4 para Ca/Mg y 10 para K.

Awatrami (2), detectó acumulación de nitrógeno, potasio, calcio y materia seca en el fruto. En los dos últimos meses aumentó 37% N, 44% K y 36% Ca del

contenido total al final de la maduración.

Gopal (7), afirmó que la caída de los frutos de café ocurre principalmente durante los 5 meses después de la floración, pero la caída máxima sucede entre los 30 y 90 días después de la floración.

Portillo (9) determinó que la mayor actividad de crecimiento del fruto ocurre entre los 37 y 80 días después de la floración y que este período parece coincidir con la mayor abscisión de frutos (Junio y Julio) y la mayor demanda de nutrientes.

Estudios realizados en el ISIC (3) sobre este problema, determinaron 3 períodos críticos de abscisión de frutos: el primero ocurre después de la floración, el segundo ocurre después de la segunda a la quinta semana y el tercero, que es el más importante, ocurre entre Junio y Julio. En la zona de Santa Tecla, la mayor caída de frutos ocurre entre la octava y décima primera semana después de la floración; después de esta época, la caída de frutos es casi nula.

Alvim (1) sugiere que la caída de frutos en el cafeto es de la misma naturaleza fisiológica de la caída de peras, citrus, etc. de Junio, la cual parece tener como causa, la escasez de carbohidratos en la planta, más que una deficiencia hormonal.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental del ISIC y en la Finca El Carmen, en Santa Tecla, a 955 m.s.n.m. en los cvs "Tekisic" y "Pacas". Para coleccionar los frutos caídos se utilizó material plástico similar al saram, colocado bajo la planta efectiva. En total fueron 10 parcelas por cada cultivar y cada una constó de 9 plantas, siendo la central la efectiva. De las 8 restantes se tomaron mensualmente muestras foliares del tercer par de hojas, analizándose los siguientes elementos: N, P, K, Ca, Mg, S, B, Mn, F, Cu, y Zn. El distanciamiento de siembra para ambos cultivares fue de 2.5 X 2.5 m y 1.67 X 1.67 m respectivamente. La sombra permanente fue de ár-

boles de Inga spuria sembrados a 7.0 X 7.0 m.

Semanalmente se contaron los frutos caídos; el número de frutos cosechados sumados a los caídos se consideró el 100% con el cual se determinaron los porcentajes de purga en las diferentes épocas. Se relacionaron los contenidos mensuales de macro y microelementos con la caída de frutos de cada planta efectiva; además se incluyeron datos de lluvia, temperatura, humedad relativa y oscilaciones de temperatura divididos en períodos de 2, 4 y 6 días relacionándolos semanalmente con la abscisión de frutos.

Para evaluar el grado de importancia con que cada una de las variables en estudio afectan la abscisión de frutos, se efectuó análisis de regresión múltiples, habiéndose estandarizado los coeficientes mediante la fórmula b_1s_1/s_y , eliminando además unidades de medida.

RESULTADOS

Los resultados de dos años de observación muestran que existen diferencias en los cvs en estudio. Así tenemos que el cv "Tekisic" según Cuadro 1, presentó un porcentaje de 19.41% de abscisión, mientras que el cv "Pacas" mostró solamente 11.49%. La época de mayor caída de frutos ocurrió en los meses de Junio, Julio y Agosto (Cuadro 2). Al correlacionar los contenidos de macro y microelementos de la hoja con la caída de frutos correspondientes a cada uno de los meses en estudio, no se encontraron diferencias significativas aún en las épocas de mayor abscisión. Sin embargo, de acuerdo al Cuadro 3, al correlacionar los macro y microelementos durante los años 1979 y 1980 en el cv "Tekisic", los elementos P, K, Ca, B, Mn, S y Fe tuvieron relación negativa altamente significativa con la abscisión de frutos. De ellos el B y S tuvieron el mayor efecto con coeficientes de regresión de 0.25 y 0.49 respectivamente.

En cv "Pacas" los elementos N, P y Mg, influyeron estadísticamente en la caída de frutos (Cuadro 3), pero principalmente el Mg fue el responsable de la mayor abscisión presentando tal elemento un coeficiente de regresión de 0.44.

En el Cuadro 4, se detallan los efectos de los factores ambientales sobre la abscisión de frutos, la lluvia, la temperatura y oscilaciones fueron estadísticamente significativas para los dos cultivares en estudio. Los resultados de las regresiones mostraron que en cv "Tekisic" la oscilación incrementó la abscisión dos días antes de que ésta ocurriera, (coeficiente de regresión de -6.6552) mientras que en cv "Pacas" los períodos 2 y 4 días afectaron la caída de frutos.

DISCUSION

Los resultados obtenidos sobre la abscisión de frutos demuestran que existen épocas de mayor intensidad, principalmente en los meses de Junio, Julio y Agosto, coincidiendo con lo obtenido en trabajos realizados anteriormente en el ISIC (4). Este fenómeno tiene estrecha relación con la actividad fisiológica del cultivo, ya que de acuerdo a la Gráfica 1, la curva de crecimiento vegetativo, crecimiento del fruto, coinciden con la curva de abscisión, resultando los valores de mayor actividad fisiológica durante los meses de Junio y Julio, coincidiendo con lo expuesto por Espinoza (5).

En cv "Tekisic" la mayoría de los elementos influyeron en la abscisión; de ellos el boro y el azufre provocaron las mayores caídas. Al boro se le atribuye el bloqueo en el traslado de carbohidratos cuando se encuentra deficiente, mientras que el azufre es básico en la formación de aminoácidos, tal como lo sugiere Rojas (8). El magnesio en cv "Pacas" provocó las mayores abscisiones; este elemento se ha determinado que es antagónico con el potasio, de acuerdo a lo detectado por Keistlnamouny (11) y Mehlhich (10).

El efecto de los factores ambientales, principalmente las oscilaciones de temperatura en los dos cultivares, demuestra la importancia de esta en la abscisión principalmente en cafetales a plena exposición solar, en regiones de baja altura, pudiendo ser más severas las caídas de frutos (3).

CONCLUSIONES

Se determinó que las épocas de mayor intensidad de abscisión de frutos para los cultivares "Pacas" y "Tekisic" corresponden a los meses de Junio, Julio y Agosto.

En cv "Tekisic" las deficiencias de boro y azufre fueron las que más influyeron en la abscisión de frutos, siendo el menor grado P, K, Ca, Mn, Fe. En cambio en cv "Pacas" el elemento Magnesio influyó más en la abscisión de frutos; en menor cuantía lo hicieron el nitrógeno y el fósforo.

Los factores ambientales como lluvia y temperatura, afectaron la caída de frutos, resultando que los más influyentes fueron los cambios bruscos de temperatura a los 4 y 5 días de que ésta ocurriera.

CUADRO 1.- Porcentaje de Abscisión Anual de Frutos en cvs Pacas y Tekisic Durante 1979 y 1980 Detectados en el ISIC, Santa Tecla.

AÑO	CULTIVAR	
	PACAS	TEKISIC
1979	13.39	32.94
1980	9.59	5.87
Promedio	11.49	19.41

CUADRO 2.- Porcentaje de Abscisión Mensual de Frutos en cvs Pacas y Tekisic Durante 1979 y 1980 Detectados en el ISIC, Santa Tecla.

MESES	PROMEDIOS DE FRUTOS CAIDOS POR PLANTA			
	1979		1980	
	PACAS	TEKISIC	PACAS	TEKISIC
MARZO	-	-	0.00	0.00
ABRIL	-	-	0.02	0.01
MAYO	-	-	0.26	0.07
JUNIO	4.47	18.76	0.51	1.44
JULIO	6.67	3.44	8.11	3.05
AGOSTO	0.86	9.16	0.25	0.68
SEPTIEMBRE	0.23	0.42	0.30	0.62
OCTUBRE	0.26	0.56	0.14	-
NOVIEMBRE	0.59	0.71	-	-
TOTAL ANUAL	13.39	32.94	9.59	5.87

CUADRO 3.- Coeficiente de Correlación y Regresión de los Macro y Microelementos en la Hoja con la Abscisión de Frutos en Tekisic y Pacas Durante 1979 y 1980 en Santa Tecla.

ABSCISION	COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE REGRESION *
cv TEKISIC		
N	-0.166 n.s	-0.097
P	-0.433 ++	0.086
K	-0.455 ++	0.027
CA	-0.312 ++	-0.205
MG	0.070 n.s.	-0.018
S	-0.326 ++	-0.254
B	-0.641 ++	-0.491
MN	0.212 +	0.088
CU	-0.081 n.s.	-0.097
FE	-0.220 +	-0.173
ZN	0.066 n.s	0.126
cv PACAS		
N	0.179 ++	0.175
P	0.265 ++	0.184
K	0.144 n.s.	-0.015
CA	-0.050 n.s	-0.108
MG	0.389 ++	0.442
S	0.109 n.s	0.155
B	0.008 n.s	-0.077
MN	0.053 n.s	-0.072
CU	-0.008 n.s	-0.059
FE	-0.100 n.s	0.096
ZN	0.142 n.s	0.051

+ Significativo al 5% ++ Altamente Significativo al 1%

* Coeficiente de Regresión Estandarizados Mediante Fórmula $b_1 s_1 / s_y$.

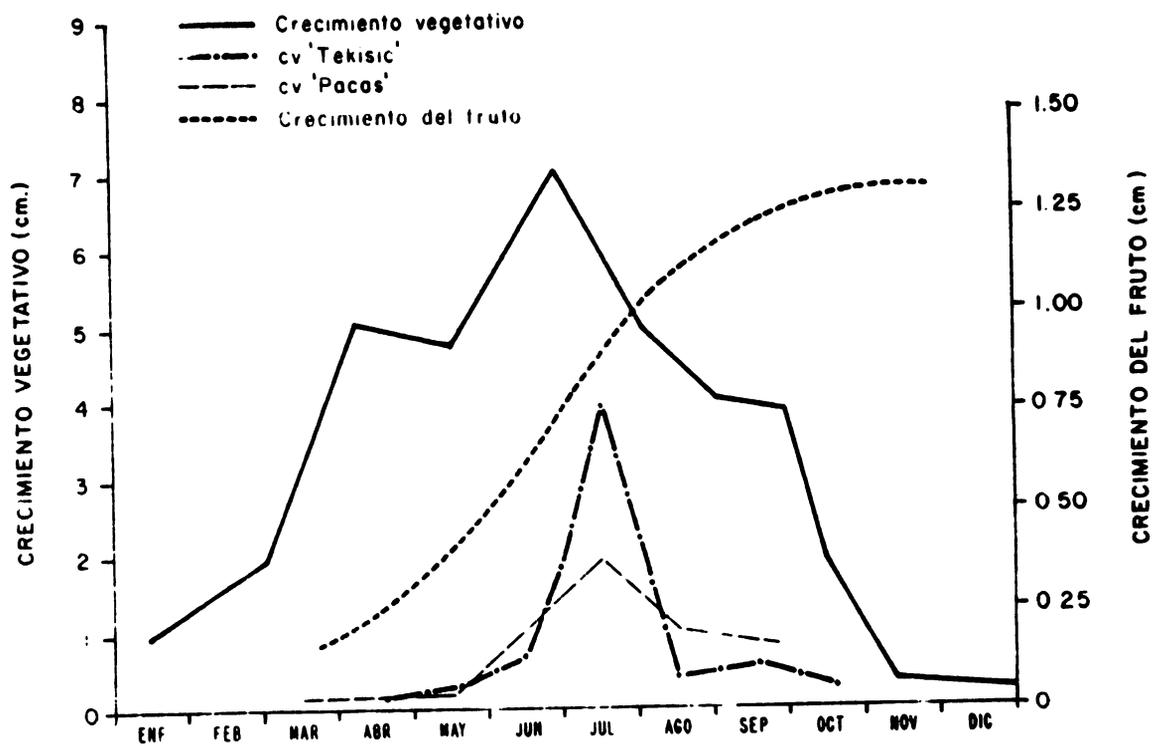
CUADRO 4.- Coeficiente de Correlación y Regresión Entre la Abscisión de Frutos y la Precipitación Temperatura y Humedad Relativa en cv Tekisic y cv Pacas Durante 1979 en Santa Tecla.

FACTORES AMBIENTALES	cv TEKISIC		cv PACAS	
	COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE REGRESION	COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE REGRESION
2 Días de Lluvia	0.559 ++	-0.328	0.337 ++	0.323
4 Días de Lluvia	0.279 ++	1.696	0.299 ++	0.138
6 Días de Lluvia	0.296 ++	-0.786	0.222 ++	0.938
2 Días de Temperatura Máxima	0.180 ++	4.512	0.166 +	2.484
4 Días de Temperatura Máxima	0.279 ++	0.878	0.239 ++	2.864
6 Días de Temperatura Máxima	0.347 ++	-1.778	0.306 ++	0.151
2 Días de Temperatura Mfñima	0.005 n.s	-4.163	0.104 n.s	2.240
4 Días de Temperatura Mfñima	-0.008 n.s	-0.181	0.049	2.477
6 Días de Temperatura Mfñima	-0.071 n.s	0.744	0.070 n.s	0.429
2 Días de Oscilación de Temper.	0.122 n.s	-6.552	0.055 n.s	3.988
4 Días de Oscilación de Temper.	0.221 ++	-3.020	0.155 n.s	4.911
6 Días de Oscilación de Temper.	0.335 ++	4.034	0.235 ++	1.632
2 Días de Humedad Relativa	0.068 n.s	1.204	0.090 n.s	0.408
4 Días de Humedad Relativa	-0.167 +	-2.533	-0.072 n.s	0.799
6 Días de Humedad Relativa	-0.252 ++	1.191	-0.126 n.s	0.320

+ Significativo al 5% ++ Altamente Significativo al 1%

* Coeficientes de Regresión Estandarizados
Mediante Fórmula b_1s_1/sy .

GRAFICO 1.- Comparación de Curvas de Crecimiento Vegetativo y Reproductivo con la Abscisión de Frutos de Coffea arabica L. (cvs. 'Pacas y 'Tekisic'), en Santa Tecla 1979 y 1980.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALVIM, P. T. Progresos en la Técnica de la Producción de Café. 81 N°11, 1958 Nov. Servicios Técnicos de Café y Cacao. 19 p.
- 2.- AWATRAMI, N. A. Studies on plant nutrients status N. K, and Ca content in Arabica Berry during its development stages. Coffee Beard Research Department (India). 21 Annual Detailed Technical Report 1967. 68:51-53. 1968.
- 3.- INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DE CAFE. Boletín Informativo. Tomo N°1. pp. 169-170.
- 4.- INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DE CAFE . Número 18. Nov. 1960. p. 6.
- 5.- ESPINOZA, F.M. Resultados preliminares del análisis foliar del cafeto en El Salvador. Boletín Informativo, Suplemento N°10 ISIC. 1961.
- 6.- GOPAL, N. H. Preliminary studies on the control of fruit drop in Arabica coffee. Indian Coffee 35 (10): 413-419. 1971
- 7.- MULLER, L. La aplicación del diagnóstico foliar en el cafeto Coffea arabica L. para una mejor fertilización. Turrialba 9 (4): 110-122.
- 8.- ROJAS, G. M. Fisiología Vegetal Aplicada. McGraw Hill, México, 1972. pp. 104-105.
- 9.- PORTILLO, D. A. Estudio preliminar del Crecimiento del Fruto de Coffea arabica L. cv Pacas y cv Tekisic y su relación con la Temperatura y la Precipitación Pluvial. In Resúmenes de Investigaciones en Café. 1978-79 Año 2. pp.18-19.
- 10.- KRISHNAMOURTY, R. W. SUBRAMANIAN, T. R and KRISTLNAS, W. A. Note on cationic imbalance in Arabica coffee. Indian 32(10): pp. 297-298. 1968.
- 11.- MEHLHICH, M. Coffee nutrition and possible use of compound fertilizen. Kenya Coffee 33(385): pp. 59-65. 1968.

FRECUENCIA Y DOSIFICACION DE FERTILIZANTES EN ALMACIGOS

DE CAFE, EN LA ZONA DE LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO.*

Edgar López **
Francisco Anzueto **

INTRODUCCION

Actualmente la rentabilidad del cultivo del café, se ha visto en peligro debido a los altos impuestos que tributa al fisco, bajos precios en el mercado y los costos cada vez más altos de los insumos (Fertilizantes, pesticidad, etc.), razón por la cual, la investigación se hace necesaria en cada fase de crecimiento de este cultivo.

En este estudio, se evaluaron quince tratamientos relacionados con dosis y frecuencias de fertilización en almácigos de café, tratando de encontrar una alternativa que produzca almácigos de café de buena calidad y sea rentable.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar un sistema de fertilización que produzca almácigos de café de buena calidad y sea altamente rentable.
- 2.- Determinar la efectividad de la aplicación de fertilizantes fluidos o diluidos al suelo en almácigos de café, sembrados en bolsas de polietileno.

* Trabajo de Tesis previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo.

** Ingeniero Agrónomo

*** Asesor de la Tesis

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

El experimento fue realizado en la Finca "El Jobal II" a 6 kilómetros del municipio de la Democracia, Huehuetenango, a 3000 pies sobre el nivel del mar y más de 1000 mm de precipitación media anual. La finca es propiedad del señor Julio Tovar García.

B. Diseño Experimental

Se usó un diseño con distribución de 15 tratamientos en bloques al azar y 4 repeticiones, cada parcela experimental contó con 6 bolsas de almácigo sembrados a doble postura.

La toma de datos se hizo sobre las 4 plantas centrales de cada unidad experimental.

Las variables comparativas fueron: altura de plantas, diámetro del tallo, número de cruces por planta (medidas en el campo), área foliar, peso en base húmeda y seca de raíces y parte aérea y análisis químico de raíces (medidas en laboratorio). Como parámetros auxiliares se usaron: análisis químico y físico del sustrato usado, tanto al inicio como al final del experimento y un análisis económico de los cinco mejores tratamientos.

C. Materiales

360 Bolsas de Polietileno Negro 7" X 10.

Fertilizantes Usados: 20-20-0, 15-15-15, Urea 46%, 18-46-0 y fertilizante foliar 21-21-21 (fertifollaje).

Cinta métrica y calibradores de diámetro o Bernier. 720 soldaditos de café, variedad caturra.

Difolatán (15 libras) y 250 cc de Vydate.

Sustrato o mezcla usada como medio de cultivo, suelo superficial (40%), pulpa de café (10%), abono de chivo (20%), y arena (30%).

D. Tratamientos

Se usaron los fertilizantes químicos granulados de fórmula 20-20-0, 18-46-0, 15-15-15, 46-0-0 (Urea), y fertilizante foliar "Fertifollaje" (21-21-21). Las aplicaciones de fertilizantes al suelo se hicieron un mes después del trasplante con las dosis y frecuencias respectivas, (Ver cuadro 1 de tratamientos). Las aplicaciones de fertilizante foliar se hicieron concluidos los suministros al suelo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La discusión de los resultados obtenidos en el presente estudio, se hace con base en los análisis estadísticos efectuados, sin embargo, la colocación de datos puede reflejar en forma inmediata la mejor o las mejores formas de fertilizar almácigos de café en bolsas de polietileno.

En la medición de las alturas de plantas, el tratamiento número 15 fue aritméticamente superior a todos los demás y estadísticamente al 44% de ellos. Por lo tanto, podemos decir que la aplicación de fertilizante en forma diluida favorece la manifestación de este parámetro. La aplicación relativamente alta de fósforo (18-46-0) y la adición de potasio (15-15-15) también produjeron buenos resultados, tratamientos números 13 y 11 respectivamente.

En cuanto al diámetro del tallo, el tratamiento número 15, sigue siendo superior a todos aritméticamente y el 40% de ellos estadísticamente. La influencia del fósforo y del potasio se da en la misma forma que para el parámetro anterior.

CUADRO 1.- TRATAMIENTOS: Dosis, Epoca y Forma de Aplicación de Fertilizantes

TRATAMIENTOS	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL
1	TRANS-PLANTE	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA	NADA
2	"	3 grs 20-20-0	6 grs 20-20-0	5 grs 20-20-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR				
3	"	5 grs 20-20-0	5 grs NADA	5 grs 20-20-0	NADA	5 grs 20-20-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		
4	"	7 grs 20-20-0	7 grs 20-20-0	7 grs 20-20-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR				
5	"	7 grs 20-20-0	NADA	7 grs 20-20-0	NADA	7 grs 20-20-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		
6	"	5 grs 20-20-0	7 grs 20-20-0	8 grs UREA	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR				
7	"	5 grs 20-20-0	7 grs 20-20-0	5 grs 20-20-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR				
8	"	5 grs 20-20-0	7 grs 20-20-0	5 grs 20-20-0	5 grs UREA	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR			
9	"	5 grs 20-20-0	NADA	7 grs 20-20-0	NADA	5 grs 20-20-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		
10	"	5 grs 10-20-0	5 grs 20-20-0	5 grs 15-15-15	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR				
11	"	5 grs 20-20-0	NADA	5 grs 20-20-0	NADA	5 grs 15-15-15	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		
12	"	NADA	NADA	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		
13	"	5 grs 18-46-0	5 grs 18-46-0	5 grs 18-46-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR				
14	"	5 grs 18-46-0	NADA	5 grs 18-46-0	NADA	5 grs 18-46-0	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		
15	"	20-20-0 DILUIDO	20-20-0 DILUIDO	20-20-0 DILUIDO	20-20-0 DILUIDO	20-20-0 DILUIDO	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR		

Se Aplicó una Dosis de 91/2 Oz./Bl. de Agua/100 Bolsas 21/2 Oz./Lt.

Agua/25 Bol 3 a 2. Esto Equivale a 2.6 grs. Bolsa.

Aplicándose 42 c.c. de la Mezcla/Bolsa aplicado al Suelo con una Bomba de Aspersión sin Boquilla.

Fertilizante Foliar : Fertifollaje (21-21-21).

En lo que a número de cruces por planta se refiere, la significancia estadística sigue siendo alta. El tratamiento número 15 es superior estadísticamente al 40% de ellos. La influencia del fósforo (tratamientos números 13 y 14), es más acentuada que la del potasio (tratamientos números 10 y 11) en cuanto a la manifestación de este parámetro.

En la medición del área foliar, se nota la superioridad del tratamiento número 15, lo cual guarda estrecha relación con los parámetros anteriormente discutidos.

CUADRO 2.- Análisis Económico de los Cinco Mejores Tratamientos Referidos a 5000 Bolsas a Doble Postura. Costos de Fertilización Unicamente.

TRAT. #	COSTO MATERIAL Q.	COSTO MANO DE OBRA JORNAL		COSTO TOTAL Q.
2	24.24	44	140.80	165.04
10	25.06	44	140.80	165.86
11	25.06	44	140.80	165.86
13	29.19	44	140.80	170.00
15	18.92	4	12.80	31.72

El Cuadro anterior, nos revela que el tratamiento más económico resultó ser el número 15, notándose la gran diferencia existente entre el costo total de éste y el tratamiento con fertilización tradicional (N°2) que es de Q. 133.32. Con los tratamientos N° 10 y 11 fue de Q. 134.14 y con el tratamiento N°13 fue de Q. 138.28. Se puede deducir entonces, que el tratamiento más rentable (N°15), reduce los costos de fertilización en un 520.20% con respecto a la forma tradicional de hacerlo (Tratamiento N°2).

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos y la discusión de los mismos, podemos concluir así:

- 1.- La adición de Urea al 46% en dosis de 5 grs/bolsa en la última aplicación al suelo resultó ser decremental para el crecimiento normal de los almácigos, (Tratamientos 6 y 8) tan drástico que los valores de la mayoría de los parámetros medidos, fueron menores que los del testigo absoluto (tratamiento N°1). El mismo efecto aunque con menor drasticidad se observó para la aplicación de 20-20-0 en forma gradual, en dosis de 5, 7 y 9 grs/bolsa mensualmente (tratamientos N°7 y 9).
- 2.- La aplicación al suelo de fertilizante granulado, de fórmula 20-20-0 diluido en agua a razón de 9.5 onzas/1 galón de agua/100 bolsas (concentración del 7.12%), es el que mejores perspectivas ofrece para la producción de almácigos de café en bolsas de polietileno, tanto en el sentido de producir plantas con crecimiento vigoroso, como el de ser altamente rentable. La fertilización de esta manera se hace por medio de una bomba manual de asperjar de mochila y sin boquilla.

RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda la aplicación de fertilizantes diluidos en agua al suelo de almácigos de café sembrados en bolsas de polietileno por las siguientes razones:
 - a. No produce efectos colaterales que afecten el crecimiento de las plantas.
 - b. Proporciona mayor área fotosintética a la planta.
 - c. Establece una adecuada proporción entre raíces y parte aérea.
 - d. Produce un mayor número de cruces por planta.
 - e. Proporciona a la planta un mayor crecimiento en altura y un mejor diámetro del tallo.

PATRON DE DISTRIBUCION DEL PIOJO BLANCO DE LA CABELLERA

Geococcus coffeae Green, EN UN CAFETAL DE EL SALVADOR.

María Ofelia González *
Jorge Armando Alabí *

INTRODUCCION

En El Salvador, el piojo blanco de la cabellera G. coffeae, es una de las principales plagas del suelo en el cultivo del cafeto, ya que al succionar las sustancias nutritivas impiden el normal desarrollo de la planta. Por lo anterior, en el ISIC, se realizan investigaciones que en forma integrada coadyuven a disminuir los niveles de daño de la plaga, tomando en cuenta el aspecto económico. En ese sentido, primeramente, se estableció la distribución de G. coffeae en el sistema radical y en 1980 se realizó el presente estudio, con el propósito de determinar la distribución del insecto en una parcela de cafetal; con lo que se pretende llegar a implementar un método de muestreo que refleje acertadamente los niveles de infestación y de esta manera, reducir los gastos de agroquímicos por medio de aplicaciones más dirigidas.

LITERATURA CITADA

Benavides et al (2), reportan que las mayores poblaciones de G. coffeae se encuentran cerca de la base del tallo y en los primeros 10 cm de profundidad en el suelo, donde se encontraron las mayores concentraciones de raicillas; Hernández (5), menciona que una de las especies de piojo blanco de la cabellera del cafeto Rhizoecus americanus prefiere las raíces abundantes en raicillas. En otro estudio González (4) encontró una correlación positiva entre las poblaciones de G. coffeae y la humedad edáfica.

* Técnicos del Departamento de Entomología del ISIC, El Salvador, C. A.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AVENDAÑO-JIMENEZ, J. L. Efectos del nitrógeno y potasio sobre almácigos de café, en la zona de Turrialba, Costa Rica. San José, Costa Rica, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, 90 p. 1972.
- 2.- CAMPOLLO-ESPINOZA, H. Estudio de diferentes medios para el desarrollo de cafetos en la fase de almácigo, en bolsas de polietileno. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 52 p. 1977.
- 3.- CHONG P., R. Establecimiento de almácigos de café. Revista cafetalera Guatemala, N°190. 28-30 pp. 1980.
- 4.- COCHRAN, M y SNEDECOR, G. Métodos estadísticos. México C.E.C.S.A., 404 pp. 1978.
- 5.- COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA-OFICINA DEL CAFE. Manual de recomendaciones para cultivar café. 3a Edición, San José Costa Rica, 72 p. 1978.
- 6.- ESPINOZA FLORES, M. Efectos de diferentes fuentes de nitrógeno en la composición foliar y producción de cafetos jóvenes, en un suelo latosol arcillo-rojizo. El Salvador, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC). Boletín Informativo. Suplemento N°27. 20 p. 1970.
- 7.- HOLDRIDGE, L. Mapa de zonas de vida. Revisado por Jorge René de la Cruz. Guatemala, INAFOR, 1976.
- 8.- ORTIZ MAYEN, O. Fertilidad del suelo y fertilización del cafeto en Guatemala. In Curso de Caficultura. Mazatenango, Suchitepequez, Septiembre-Octubre 1978. Guatemala, FEDECOCAGUA, 1978. p. irr.
- 9.- PEREZ, V. M. Guía Agrícola. Cultivo del Café. N°1 Semilleros y almácigos. 2a. Edición, San José, Costa Rica. Compañía Centroamericana del Café. 40 p. 1979.
- 10.- RUSSELL, E. et al. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Traducido por Gaspar González y González. 4a. Edición, Madrid, España, Aguilar, 31-44 y 75-90 pp. 1950.
- 11.- SALAZAR ARIAS, N. Respuestas de las plantas de Café a la fertilización con N, P, K. CENICAFE (Colombia), 28(2).61-66 pp Abril-Junio 1977.

RESULTADOS

Las poblaciones encontradas de G. coffeae, fueron agrupadas en clases que aparecen en el Cuadro 1, donde se puede observar que la distribución binomial negativa se ajustó a las frecuencias poblacionales, de acuerdo al estimador de K (método 2); dicho ajuste fue medido por el estadístico $U=0.000438$ y su error estandar $S(U)= \pm 0.503105$; lo cual permite interpretar la distribución como agregada, además ésta fue recomprobada por el índice de dispersión de Morisita ($I\&=2.454$) con una significancia de 99% dada por la prueba F ($F=146.4$).

En el Cuadro 2, aparecen relacionadas las poblaciones del insecto con la especie de árbol de sombra que cubría el área muestreada, donde se observa que los mayores promedios de piojos blancos correspondieron a los lugares libres de sombra, siguió en su orden, los lugares sombreados por árboles de pepeto (Inga edulis, I. fagifolia e I. punctata). En el Cuadro 3, se observa que no hubo correlación entre las poblaciones de piojo con la cantidad de materia orgánica ($r= 0.135117$), con el pH ($r=1247118$) y con el % de humedad del suelo ($r= 0.247019$). Por otra parte, en general se observó, que las mayores poblaciones de piojos blancos se encontraban en los cafetos con abundantes raicillas.

DISCUSION

En este estudio, la forma de alimentación fue el factor más importante en la distribución agregada de G. coffeae, así como lo ha reportado Ravinovich (6) en sus investigaciones sobre la adaptabilidad de ciertos animales; ya que las mayores poblaciones del insecto se encontraban en cafetos con abundantes raicillas, lo que coincide con lo mencionado por Benavides et al (1) y Hernández (4).

En las cantidades de G. coffeae, de las submuestras relacionadas con las especies de árboles de sombra, se notó una gran variabilidad poblacional en las diferentes áreas sombreadas y sin sombra, lo cual no refleja preferencia por determinada especie de árbol, a pesar de que en la población promedio del Cuadro 2, hay diferencia numérica. Así mismo, no se encontró correlación entre las po-

blaciones del insecto con las cantidades de materia orgánica y pH del suelo, coincidiendo con lo reportado por Guzmán (4) en un estudio de Phyllophage spp. lo que posiblemente se debió a que en la parcela, dichas condiciones eran similares. Además no hubo correlación entre dichas poblaciones y la humedad edáfica, lo cual no coincide con lo reportado por González (3) y se debió a que el estudio se desarrolló en la época lluviosa, realizándose sólo tres muestreos.

CONCLUSIONES

Las poblaciones de G. coffeae, se distribuyeron en forma agregada y está relacionada con la abundancia o escasez de las raicillas del cafeto. La especie de árbol de sombra no afectó la distribución de las poblaciones de G. coffeae. Así mismo, las condiciones edáficas no influyeron en la forma de distribución de G. coffeae en la parcela en estudio.

CUADRO 1.- Poblaciones Observadas y Esperadas de G. coffeae en Finca Las Lomas, en 1980.

POBLACIONES	Xi	Fi	$(Xi-\bar{X})^2Fi$	Ax	P(x)	Fe
0 - 34	0	268	1454.94	812	0.329989	267.99
34 - 66	1	181	320.17	544	0.201682	163.76
68 - 102	2	113	12.30	363	0.136021	110.45
102 - 136	3	73	32.76	250	0.094606	76.82
136 - 170	4	44	122.71	177	0.066799	54.24
170 - 204	5	28	199.61	133	0.047587	38.64
204 - 238	6	24	323.25	105	0.034101	27.69
238 - 272	7	19	414.37	81	0.024540	19.92
272 - 306	8	11	353.64	62	0.017715	14.38
306 - 340	9	13	578.36	51	0.012819	10.40
340 - 374	10	11	647.11	38	0.009293	7.54
374 - 408	11	8	601.35	27	0.006748	5.47
408 - 442	12	5	467.54	49	0.004907	3.98
442 - 476	13	2	227.99	14	0.003571	2.89
476 - 510	14	4	544.76	12	0.002604	2.11
510 - 544	15	4	642.12	8	0.001897	1.54
544 - 578	16	3	560.61	4	0.001384	1.12
578 - 612	17	1	215.21	1	0.001011	0.82
612 - 646	18	0	0.00	0	0.000738	0.59
		812	7718.796			

$$\bar{X} = 2.33 \quad S^2 = 9.5059 \quad K = \frac{\bar{X}^2}{S^2 - \bar{X}} = 0.7565 \quad K_2 = 0.8285$$

$$U = S^2 - \left(\bar{X} + \frac{\bar{X}^2}{K} \right) = 0.000438 \quad S(U) = \pm 0.503125$$

CUADRO 2.- Poblaciones Promedio de *G. coffeae* Relacionadas con las Especies de Arboles de Sombra Encontradas en la Finca Las Lomas, en 1980.

SOMBRA	MUESTRO	NUMERO SUBMUESTRAS	POBLACION TOTAL	POBLACION/ SUBMUESTRA	POBLACION TOTAL 3 MUESTREOS	POBLACION PROMEDIO
SIN SOMBRA	1	156	16924	108.4871	307.8214	102.60713
	2	159	17386	109.3459		
	3	173	15568	89.9884		
PEPETO Inga spp.	1	114	14515	127.3245	291.583	97.1943
	2	91	9291	102.0989		
	3	67	4158	62.0597		
MAQUILIZHUAT COURALIA ROSEA DONN SMITH	1	5	534	106.8	256.716	85.572
	2	4	335	83.75		
	3	6	397	66.166		
MADRECACAO GLYRICIDIA SEPIUM	1	17	1370	80.5882	184.9542	61.65
	2	10	502	50.2		
	3	12	650	54.166		
TAPALAYOTE SOLANUM VERBASCIFOLIUM	1	2	15	7.5	63.5	21.16
	2	1	56	56.0		
	3	0	0	0.0		
MANZANA ROSA EUGENTIA JAMBOS L	1	1	2	2.0	2.0	2.0

CUADRO 3.- Valores de las Correlaciones Entre las Poblaciones de *G. coffeae* y % Humedad, pH y Cantidad de Materia Orgánica del Suelo en Finca Las Lomas. 1980.

VARIABLE PENDIENTE (Y)	VARIABLE INDEPENDIENTE (X)	GRADOS DE LIBERTAD	COEFICIENTE DE CORRELACION (r)
POBLACION DE PIOJO BLANCO	% DE HUMEDAD	32	- 0.2470199 n.s.
POBLACION DE PIOJO BLANCO	pH	32	- 0.1247118 n.s.
POBLACION DE PIOJO BLANCO	CANTIDAD DE MATERIA ORGANICA	12	0.135117 n.s.

n.s. NO SIGNIFICATIVO.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BENAVIDES, A., ALABI, A. y GONZALEZ, M. O. Distribución de piojo blanco de la cabellera Geococcus coffeae Green, a nivel de planta en cafetales. In Resúmenes de Investigaciones en Café. 1979-80. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. El Salvador. 24 p.
- 2.- BLISS, C. I., FISHER, R. A. Fitting the negative binomial distribution to biological data. Biometrics 9: 176-196. 1953
- 3.- GONZALEZ, M. O. Biología del piojo blanco de la cabellera Geococcus coffeae Green (Homoptera: Pseudococcidae) Depto. de Biología. Universidad de El Salvador (Tesis) 41 p. 1980.
- 4.- GUZMAN, M. A. Patrón de Distribución de Phyllophaga spp. a nivel de planta y de plantación comercial de Coffeae arábica cv. Bourbon en El Salvador. VIII Reunión Nacional de Control Biológico, Colima, México. 15 p. 1980.
- 5.- HERNANDEZ, P. M. Observaciones sobre la Biología de la Cochinilla de la raíz Rhizoecus americanus (Hamberton). Homoptera: Pseudococcidae). ANACAFE. Guatemala 48, 49, 50: 16 1965.
- 6.- POOLE, R. W. An introduction to quantitative ecology. Edit. Mc. Graw Hill. Kogakusha. 105-125 pp. 1974.
- 7.- RAVINOVICH, H. E. Ecología de poblaciones animales. Venezuela. Monografía N°21. OEA 14p. 1978.

EVALUACION DE DOS SISTEMAS ENZIMATICOS PARA EL DESMUCILAGINAMIENTODEL GRANO DE CAFE (Coffeae arabica L.)EN TRES LOCALIDADES DE LAS ZONAS CENTRO Y SUR-ORIENTE DE GUATEMALA.^{1/}

Marco Tulio León *
Manuel Castro M. **
Oscar Leiva R. **

Durante el sistema de beneficiado del café por vía húmeda, el grano después de despulpado, queda cubierto todavía de mucilago, lo cual constituye un obstáculo para su rápido secamiento; la eliminación de ésta película es sin duda el paso más delicado en el procesamiento del café y donde con mayor facilidad pueden dañarse las propiedades organolépticas del grano, quedando afectada entonces su calidad.

La forma tradicional de eliminación del mucilago, es por fermentación natural, proceso que puede durar de 12 a 48 horas y en algunos casos, hasta 100 horas; esta discontinuidad puede forzar a lavar lotes que no tienen el punto correcto de fermentación para dar entradas a nuevas partidas. Otro problema frecuente es la heterogeneidad en la fermentación, encontrándose granos que están "en punto", unos sobre fermentados y otros bajos de fermentación.

La industria del beneficiado del café, ha desarrollado como sustitutos de la fermentación, sistemas mecánicos, químicos y enzimáticos; éstos últimos han tomado auge en la actualidad.

1/ Resumen de Tesis, para optar el título de Ing. Agr. en la Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala.

* Exponente de la Tesis

** Ingenieros Agrónomos, Asesores de la Tesis.

Con la finalidad de conocer el efecto que tiene la adición de preparados enzimáticos comerciales para el desmucilagínamiento del café sobre el tiempo necesario para la degradación del mucílago, el rendimiento en peso del grano y la calidad de producto final; se procedió a evaluar dos de dichos productos en tres localidades de las zonas centro y sur-oriental del país.

Cada uno de los productos se evaluó en tres diferentes dosis, así uno a base de enzimas de uva en proporción de 1.0 gr, 0.75 g y 0.50 g/ 6 qq de café cereza despulpado, y el otro a base de enzimas de café a niveles de 45.00 ml, 38.25 ml y 31.50 ml/qq de café cereza despulpado; además se incluyó el proceso de fermentación natural como testigo, completándose entonces siete tratamientos, que fueron distribuidos en el diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones en cada una de las localidades bajo estudio. El tamaño de la unidad experimental fue de 6 qq de café cereza.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos, se concluye, que desde el punto de vista técnico y económico, se justifica el uso de enzimas en la eliminación del mucílago del café porque reduce el tiempo necesario para degradar completamente el mucílago, lo que va acompañado de una notable recuperación de peso del grano, principalmente durante las primeras horas de fermentación, además las pruebas de catación resultaron completamente satisfactorias en todos los casos.

Por otro lado, estadísticamente, se encontró que las enzimas de café actuaron con mayor eficiencia no presentando diferencias significativas por efecto de la dosificación; sin embargo, para las enzimas de uva las dosis mayores fueron más efectivas bajo condiciones de altura media y alta, mientras que en la altura de bajo, no hubo diferencia entre dosis.

Con base en lo anterior, se recomienda el empleo de enzimas de café en dosis de 31.50 ml/qq de café cereza despulpado. De igual manera, el uso de enzimas de uva se recomienda cuando la capacidad programada de las pilas es insuficiente, principalmente durante "picos de cosecha" y/o descensos bruscos de temperatura, debiendo aplicarse a razón de 05 g/6 qq de café cereza despulpado, para condiciones de bajo y 1.0 g/6 qq de café cereza despulpado para condiciones de altura media y alta.

EVALUACION DE SEIS VARIEDADES DE CAFE AL ATAQUE DEL MINADOR DE LA HOJA
(Leucoptera coffeella Guerin Meneville 1842).

José Manuel Meza *

INTRODUCCION

El minador de la hoja (Leucoptera coffeella), es una de las plagas que mayores pérdidas causa en algunas fincas cafetaleras en El Salvador (1.2) principalmente en regiones de baja altitud (500 a 800 m.s.n.m.). Actualmente, para el control de la plaga, lo que más se usa es el combate químico, lo que representa para el caficultor un aumento en los costos de producción por el uso de insecticidas.

Por otra parte, debido al apareamiento de la Roya, existe la necesidad de utilizar mejor los recursos que se disponen para buscar el control de la plaga en forma natural y al mismo tiempo, contrarrestar los daños ocasionados por la enfermedad. Lo anterior motivó la búsqueda de resistencia natural al ataque del minador de la hoja en cultivares, incluyendo en la evaluación, variedades de resistencia conocida a algunas razas de Roya como 'F-840', 'H-1' y 'BA-10'.

REVISION DE LITERATURA

Carvalho et al (4), reportó diversos grados de resistencia al ataque del minador de la hoja del cafeto en algunas variedades, verificando que el 'Mundo Novo', 'Bourbon amarillo y rojo', 'Caturra amarillo y rojo', eran altamente susceptibles y que en cambio el Moka mostró un reducido ataque de 11% de

* Departamento de Entomología - ISIC - El Salvador.

hojas afectadas. En cambio en las especies Coffea kapakata detectaron un elevado porcentaje de tolerancia (4% hojas dañadas) y en el Coffea stenophylla encontraron inmunidad con 0% de daño. En el mismo trabajo se indicó que probablemente este tipo de resistencia fuera de carácter dominante ya que es independiente de la espesura de la hoja.

Diniz Nantes et al (5) y Parra et al (6) evaluaron los cultivares 'Mundo Novo', 'Icatú' y 'Catuaí' contra el ataque P. coffeella y lograron determinar que el primero sufrió el daño más alto. También cuantificaron que 30 huevos del insecto en cada hoja provocaron 46.24% de reducción del área foliar dando pérdidas de 21.6% en la producción.

MATERIALES Y METODOS

La evaluación se llevó a cabo en la estación experimental del ISIC en Santa Tecla, bajo condiciones de invernadero. Las plantas que se evaluaron se colocaron en 4 jaulas de 1.5 m de largo x 1.30 m de ancho y 0.75 m de altura y en cada una se sometieron 48 plantas de 9 meses de edad a una misma población de L. coffeella. La infestación se hizo con adultos provenientes de jaulas de cría recién emergidos y colocados diariamente en partes iguales (216 insectos) en cada una de las cuatro jaulas. Los adultos fueron alimentados por medio de mechas de algodón en agua azucarada al 5%.

El estudio se verificó en dos partes. En la primera, se evaluaron variedades susceptibles a Roya como 'Mundo Novo', 'Pacas' y 'Tekisic' y variedades resistentes a algunas razas de Roya como la 'BA-10' y 'H-1' y 'F-840' (Cuadro 1); en la segunda se evaluaron las mismas variedades pero se sustituyó la 'BA-10' por el 'Catuaí'. En cada unidad experimental se utilizaron 24 plantas efectivas. El diseño estadístico fue en 8 bloques al azar con seis tratamientos.

Al final del experimento, se midió el área foliar atacada usando el planímetro polar y el área total, se midió por el método de Barros (3) que consiste en multiplicar el largo por el ancho de la hoja con el factor 0.665. Se conta-

ron el número de manchas por hoja y el total de hojas dañadas, así como el número de larvas por tratamiento.

RESULTADOS

Los diversos niveles de daño causados por L. coffeella en las variedades se detallan en el Cuadro 2. En la evaluación realizada durante 1978/1979, se encontró que la variedad menos atacada por el minador de la hoja fue 'F-840' con 2.07% de área foliar dañada y 3.82% de hojas minadas. Los cultivos que presentaron más área atacada, fueron el 'Pacas' y el 'Mundo Novo' con 6.94% y 8.50% de daño respectivamente.

En la segunda evaluación realizada durante 1979/1980, se encontró que el cv 'Catuaí' fue el más afectado con el 23.91% de área dañada, 77.66% de hojas afectadas y 4841 larvas por tratamiento.

DISCUSION

La primera evaluación no se analizó estadísticamente, sin embargo, la 'F-840' sufrió menos daño que el 'Mundo Novo', mientras que, 'H-1', 'Tekisic', 'BA-10 y 'Pacas' sufrieron daño intermedio a las anteriores.

En la segunda evaluación la diferencia altamente significativa de más daño en cv 'Catuaí' probablemente se deba a una selección natural del insecto hacia las hojas o a la carencia de mecanismos de resistencia que contraste el ataque, tal como lo sugiere Carvalho (4), lo cual se manifestó por los altos porcentajes de daño foliar, mayor número de hojas atacadas y presencia de larvas en la hoja. En estudios anteriores realizados en Brasil, el cv 'Catuaí', presentó menores daños que cv 'Mundo Novo' en condiciones de campo (4,5), lo que no concuerda con los resultados obtenidos en invernadero. Esto hace suponer que las condiciones de encerramiento favorecieron el ataque del minador de

la hoja en cv 'Catuai'.

En general, los resultados obtenidos en las dos fases evaluadas, las variedades 'F-840', 'BA-10' y 'H-1', sufrieron daños intermedios, indicando la posibilidad de incluirlas en programas de mejoramiento e investigar su adaptabilidad y resistencia al ataque del minador en condiciones de campo.

CUADRO 1.- Cultivares y Variedades con sus Respectivos Genotipos de Resistencia y Grupos Fisiológicos.

VARIETADES	GENOTIPO	GRUPO FISIOLÓGICO
PACAS	SH ₅ SH ₅	E
TEKISIC	SH ₅ SH ₅	E
MUNDO NOVO	SH ₅ SH ₅	E
CATUAI	SH ₅ SH ₅	E
H-1	SH ₂ SH ₂ SH ₅ SH ₅	D
F-840	SH ₂ SH ₂ SH ₅ SH ₅	D
BA-10	SH ₂ SH ₂ SH ₃ SH ₃	H

CUADRO 2.- Porcentaje de Daño del Minador de la Hoja (Leucoptera coffeella) en las Variedades Evaluadas en el ISIC Durante 1978/1979.

VARIETADES	AREA DAÑADA	HOJAS DAÑADAS
F-840	2.07	3.82
H-1	4.32	5.82
TEKISIC	5.32	4.03
BA-10	5.35	4.68
PACAS	6.94	8.68
MUNDO NOVO	8.50	8.99

CUADRO 3.- Porcentaje de Daño del Minador de la Hoja (Leucoptera coffeella) en las Variedades Evaluadas en el ISIC Durante 1979/1980.

VARIEDAD	AREA DAÑADA (%)	HOJAS DAÑADAS (%)	LARVAS ^{1/}
PACAS	0.65 a	6.66 a	245 a
TEKISIC	2.00 a	10.65 a	322 a
MUNDO NOVO	2.41 a	16.04 a	679 a
F-840	2.91 a	16.45 a	678 a
H-1	1.96 a	9.53 a	409 a
CATUAI	23.91 b	77.16 b	4841 b

Cifras con Letras Iguales no Tienen Diferencias Significativas Entre sí (Prueba de Tukey's al 1%).

^{1/} Cantidad de Larvas Encontradas en 32 Plantas por Tratamiento.

CONCLUSIONES

Se determinó que la variedad "Catuai", fue más afectada en relación a las demás variedades evaluadas, lo que indica que fue susceptible al ataque de minador de la hoja en condiciones de invernadero.

Las variedades 'Pacas', 'Tekisic', 'Mundo Novo', 'H-1', 'BA-10' y 'F-840', fueron menos afectadas, lo que infiere que poseen mecanismos de resistencia natural al insecto, principalmente cv 'Pacas' que para las condiciones de estudio presentó un porcentaje de daño de 0.65%.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BARROS, R. C. et al Determinacao do area do folhas do cafe (Coffea arabica L.) variedades Bourbon amarelo. Revista Ceres, Vicosá 20 (107): 45-52. Jan. 1973.
- 2.- BRITO-LARA, M. El Minador de la Hoja del Cafeto, Problema Nacional. ISIC Boletfn N°58 Mayo-Junio 1964.
- 3.- Nuevos insecticidas a base de polvos para combatir el Minador del Cafeto. ISIC. Boletfn N°61 Noviembre-Diciembre 1964.
- 4.- CARVALHO, A. L. C. Monaco H. P. Medina Filho. "Germoplasma de coffea com resistencia ao Bicho Mineiro (Perileucoptera coffeella Guer. Men. 1842) In 2°Congreso Brasileiro de Pesquisas Cafeiras 1974.
- 5.- DINIZ-NANTES, J. F., POSTALI PARRA, J. R. Avaliacao do danos causados pelo Bicho Mineiro em variedades do café. 5°Congreso Brasileiro do Pesquisas cafeiras. 1977.
- 6.- PARRA, J. R. P., DINIZ-NANTES, J. F. Queda do folhas em mudas do 3 variedades de café, provocadas pelo Bicho Mineiro, In. 5°Congreso Brasileiro de Pesquisas Cafeiras. 1977.

EVALUACION DE VARIEDADES RESISTENTES A ROYA

Carlos F. Estrada C. *

INTRODUCCION

Ante la amenaza que representaba para Guatemala la presencia de la Roya del Cafeto en el área centroamericana, ANACAFE, a través de sus cuadros específicos y especializados dió inicio en 1977 a su Programa de Mejoramiento, con variedades resistentes a Roya del Café estructurando para el efecto el Area Experimental Cafetalera (AREXCA), en Finca Buena Vista, San Sebastián, Retalhuleu.

La semilla de nueve (9) variedades resistentes, fue adquirida en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, a principios de 1978. Ese mismo año, se inició el trabajo en semilleros y almácigos generando para mediados de 1979 alrededor de veinte mil (20.000) plantas que, bajo diseño estadístico unas y simple prueba de campo, otras, fueron distribuidas para siembra, control y reproducción en varios puntos de campo, representativos éstos, de las diferentes regiones y subregiones cafetaleras del país.

MATERIALES Y METODOS

Las variedades sometidas a estudio son:

'Catimor' - 'Geisha' - 'S6 Cioiccie' - 'BA 16' - 'S17 Irgalem' - 'KP 423'
'S12 Kaffa' - 'TH 217' - 'TH 219' y como Testigo 'Caturra'.

* Ing. Agr. M.Sc. Jefe del Departamento de Investigaciones - ANACAFE.

Fueron plantadas entre Junio y Julio de 1979. Este es su segundo año de campo y la segunda producción de la planta.

Las fincas donde se instalaron los ensayos con diseño de bloques al azar y cuatro (4) repeticiones representan áreas de Norte, Sur, Sur-Occidente, Centro y Centro-Oriente del país, con diferentes rangos de temperatura, altitud, precipitación pluvial, radiación y otros factores.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los cuadros que se adjuntan, contienen datos de primeras y segundas cosechas obtenidas.

Otros presentan evaluación de algunas de las nueve(9) variedades y en otras más, sólo se registra la productividad del 'Catimor'.

El Cuadro 1, contiene el promedio general de la cosecha 1980/1981, registrada en los diferentes puntos de campo, bajo estudio. Es evidente que las variedades resistentes a Roya, son tan buenas como el Caturra, superiores a éste en la mayoría de los casos y sólo una línea es ligeramente inferior a la productividad del testigo.

En la cosecha 1979/1980, la productividad inicial de la planta, se marcó ya, la tendencia que ahora se afirma.

Con este material se determinó que, los porcentajes de semilla 'vana' variaron desde 6.50 hasta 17.0 con una media general para las nueve (9) variedades de 9.8%.

El porcentaje de vano para la cosecha 1980/1981, se encuentra en proceso de cuantificación.

RECOMENDACIONES

Con base a los datos iniciales de cosecha y el comportamiento observado en las diferentes zonas cafetaleras, así como su ya comprobada resistencia a

Roya, bajo condiciones de campo en nuestro país, señalamos la especial importancia que reviste el cultivar CATIMOR T - 5269 (B.G.I), tanto en su presentación de terminales verdes como en la de brote bronceado. La superioridad de esta sobre aquella se presenta en otro trabajo, en pleno desarrollo bajo la supervisión del Departamento de Investigaciones en Café, Sub-Gerencia Técnica, ANACAFE.

CUADRO 1.- Promedio General de Productividad

Datos Iniciales

Dos años de Campo Definitivo (Referido a 2651 plantas/Mz a 2.2 x 1.2 m).

VARIEDAD	1980 - 1981		DIFERENCIA
	qq ORO/MZ	% PRODUCTIVIDAD	
CATIMOR T-5269	12.45	219	+ 119
GEISHA T-2722	6.57	116	+ 16
S6 Cioiccie T-2710	11.00	194	+ 94
BA 16 T-2700	8.53	150	+ 50
S17 Irgalem T-3097	5.37	95	- 5
KP 423 T-2717	6.07	107	+ 7
S12 Kaffa T-2914	8.35	147	+ 47
TH-217 Geisha x 66	6.40	113	+ 13
TH-219 KP423 x Geisha	5.77	102	+ 2
Caturra *	5.68	100	-----

* Testigo

CUADRO 2.- Porcentaje de Grano Vano.

COSECHA 1979 - 1980

GENOTIPO	% GRANO VANO
T - 5269 Catimor	12.0
T - 2722 Geisha	5.5
T - 2710 S6 Cioiccie	10.0
T - 2700 BA 16	14.0
T - 3097 S17 Irgalem	7.0
T - 2717 KP 423	6.5
T - 2914 S12 Kaffa	15.0
TH- 217 Geisha X H 66	17.0
TH- 219 KP 423 X Geisha	8.0
Caturra *	3.0

* Testigo.

EVALUACION DE CATIMOR BROTE BRONCE, CATIMOR BROTE VERDE Y CATURRACRIOLLO DESDE CRECIMIENTO HASTA PRODUCTIVIDAD

Carlos Fernando Estrada Castillo *

INTRODUCCION

Ante el creciente ataque de la Roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Berk), sobre las plantaciones cafetaleras de nuestro país, es imperativo realizar trabajos de campo, eminentemente prácticos, pero con una amplia base científica, para que mediante la tecnología del mejoramiento, podamos difundir el uso de variedades o genotipos de café resistentes a la Roya del cafeto, que a la par de su buena adaptación a las diferentes zonas productoras muestren características de no susceptibilidad a las plagas y enfermedades comunes en nuestro medio y que por lo menos rinden igual o casi igual que las variedades susceptibles a Roya, calificadas como excelentes productoras, tal el caso del Caturra y/o del Catuaf.

ANTECEDENTES

De las nueve líneas de café con resistencia a Roya, obtenidas por ANACAFE, en el año cafetalero 1977-1978, provenientes del Banco de Germoplasma del CATIE, Turrialba, Costa Rica, se escogió para este ensayo el genotipo Catimor T-5269, F 4. Este material sembrado a nivel de semillero el 5 de Junio de 1978, trasladado a bolsa el 27 de Julio de 1978, fue sembrado en campo definitivo el día 26 de Mayo de 1979. Su porcentaje de germinación fue del 53 y la segregación se

* Ing. Agr. M. Sc. Jefe del Departamento de Investigaciones - ANACAFE

hizo evidente cuando en el vivero se detectó no menos de 8 fenotipos: brote verde, brote bronceado, porte alto, porte bajo, hoja angosta, hoja ancha.

El Catimor es un híbrido logrado a base de Caturra e Híbrido de Timor. El Caturra es una mutación natural del Bourbón, en tanto que el híbrido de Timor, es producto del cruce natural de *Canephora* con Arábica.

A ello obedece pues, la gama de fenotipos segregados por esta generación filial.

Del Catimor se dice que es resistente a casi todas las razas de Roya conocidas, que pertenece al grupo fisiológico A de resistencia y que es un excelente productor.

En cuanto al Híbrido de Timor, se señala que su productividad es prometedora, su bebida de regular calidad, con menor contenido de cafeína que los arábigos y los robustas y con resistencia total a Hemileia vastatrix B & B; pertenece al grupo fisiológico A de resistencia, en un 95%; con pequeña segregación de plantas pertenecientes a los grupos R (resistentes a 22 razas) y E (susceptibles).

El Caturra por su parte, es un excelente productor pero altamente susceptible, ubicado por eso y su sangre arábica en el grupo fisiológico E (susceptibles).

Del conocimiento anterior sobre los orígenes y las cualidades de las líneas mencionadas, surgió la decisión de probar en campo el comportamiento general del Catimor de brote verde, del Catimor de brote bronceado y del Caturra desde su arquitectura, hasta su rendimiento promedio por mata, pasando por su comportamiento ante plagas, enfermedades y fenómenos naturales como exceso o escasez de precipitación pluvial, entre otros.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización

El presente trabajo se llevó a cabo en la Qunita Recaneg, Masagua,

Escuintla, a 150 metros s. n. m. Temperatura promedio anual 26°C. Precipitación pluvial de 2.500 a 3.500 milímetros anuales, distribuidos irregularmente de Abril a Octubre inclusive. Sus coordenadas son : 14°13' Latitud Norte y 90°50 Longitud Oeste.

La época seca, de Noviembre a Marzo, alcanza en este mes sus temperaturas más elevadas, en tanto que las más bajas corresponden a Diciembre y Enero. El período de horas-luz jamás es inferior a las 10 horas, por el contrario, aumenta en los meses de Junio y Julio. Los suelos francos, sueltos, con un buen drenaje, pertenecen a la Serie de Suelos Tiquisate Franco y su análisis de laboratorio da los siguientes datos promedios:

El día 26 de Mayo de 1979, se sembraron 3 lotes de 2 plantas cada uno de las líneas Caturra (testigo) Catimor brote verde y Catimor brote bronceado. Todos de la misma edad y habiendo recibido igual tratamiento en los viveros de "Buena Vista", San Sebastián, Retalhuelu.

Distancia de siembra 2.2 x 1.2 metros, sombra con aproximadamente 25% y 75% de sol.

FERTILIZACION Y CONTROL FITOSANITARIO

En los meses de Junio, Julio y Agosto de 1979, se aplicó 2 onzas/mata de fertilizante 10-30-10 al suelo. La cuarta aplicación en Octubre de 1979, fue de 2 onzas de Urea/mata.

En Marzo de 1980, se aplicó producto para combatir el Minador de la Hoja.

En Mayo de 1980, se aplicó 4 onzas de 12-24-12/mata. Por existir cerca áreas de café con grave problema de antracnosis (Colletotrichum coffeanum), se realizó aplicación preventiva de fungicidas el 2 de Agosto de 1980. Debido a lo irregular de la estación lluviosa y ante la fuerte canícula de Junio y Julio de 1980, se temió un nuevo ataque de Minador de la Hoja. Había además, ataque de áfidos. Se aplicó entonces el 30 de Julio de 1980, 30 gramos de insecticida nematocida sistémico al suelo/mata.

No hubo ya problema de Minador, pero persistió el de pulgones.

El 15 de Agosto se aplicó fertilizante foliar con elementos mayores y menores.

El programa de fertilización y control fitosanitario sigue adelante tal como se planificó para esta prueba de campo.

RESULTADOS

Parámetros Estudiados

- Diámetro (CUADRO 1)
- Altura (CUADRO 2)
- Pares de Bandolas (CUADRO 3)
- Longitud de Bandolas (CUADRO 4)
- Número de Nudos por Bandola (CUADRO 5)
- Número de Hojas (CUADRO 6)

CUADRO 1.- Diámetro Promedio (A la Base y Expresado en Milímetros).

FECHA	CAFE CATURRA	CATIMOR VERDE	CATIMOR BRONCE BRONCEADO
Julio 1979	10.0	12.66	12.66
Agosto 1979	11.05	13.60	14.40
Septiembre 1979	12.55	16.22	15.64
Octubre 1979	14.37	18.06	17.82
Noviembre 1979	15.70	20.70	20.40
Diciembre 1979	18.75	24.92	25.98
Enero 1980	21.55	27.55	27.42
Febrero 1980	22.00	28.29	28.60
Marzo 1980	22.45	29.04	29.78
Abril 1980	24.75	30.32	29.87
Mayo 1980	27.85	31.16	30.71
Junio 1980	29.53	32.00	31.55

CUADRO 2.- Altura Promedio (Eje Principal y Expresada en Centímetros)

FECHA	CAFE CATURRA	CATIMOR VERDE	CATIMOR BRONCE BRONCEADO
Julio 1979	43.00	73.20	76.00
Agosto 1979	50.75	83.20	89.20
Septiembre 1979	54.00	87.90	89.70
Octubre 1979	59.50	93.20	95.80
Noviembre 1979	67.50	105.40	102.40
Diciembre 1979	75.50	119.80	114.00
Enero 1980	81.40	126.22	118.24
Febrero 1980	84.00	130.40	122.80
Marzo 1980	91.50	136.40	129.70
Abril 1980	93.90	138.80	133.10
Mayo 1980	95.90	140.80	135.10
Junio 1980	96.50	148.00	136.80

CUADRO 3.- Pares de Bandolas

FECHA	CAFE CATURRA	CATIMOR VERDE	CATIMOR BRONCE BRONCEADO
Julio 1979	5.5	4.8	7.0
Agosto 1979	6.5	6.8	9.4
Septiembre 1979	7.5	7.8	10.0
Octubre 1979	9.0	8.2	11.4
Noviembre 1979	10.2	9.4	11.8
Diciembre 1979	11.5	11.4	13.8
Enero 1980	12.5	12.2	15.0
Febrero 1980	13.0	13.4	15.4
Marzo 1980	13.0	14.2	15.8
Abril 1980	16.0	17.4	19.4
Mayo 1980	16.5	18.8	20.2
Junio 1980	18.5	20.4	23.0

CUADRO 4.- Longitud (X) de Bandolas.

FECHA	CAFE CATURRA	CATIMOR VERDE	CATIMOR BRONCE BRONCEADO
Julio 1979	-	-	-
Agosto 1979	-	-	-
Septiembre 1979	-	-	-
Octubre 1979	-	-	-
Noviembre 1979	31.75	45.0	47.4
Diciembre 1979	34.25	50.8	49.7
Enero 1980	34.95	52.12	50.96
Febrero 1980	37.50	52.80	52.00
Marzo 1980	37.75	55.90	52.73
Abril 1980	39.10	56.58	53.70
Mayo 1980	41.50	60.20	56.75
Junio 1980	43.50	62.80	59.75

CUADRO 5.- Número (X) de Nudos por Bandolas.

FECHA	CAFE CATURRA	CATIMOR VERDE	CATIMOR BROTE BRONCEADO
Julio 1979	-	-	-
Agosto 1979	-	-	-
Septiembre 1979	-	-	-
Octubre 1979	-	-	-
Noviembre 1979	6.5	6.6	8.4
Diciembre 1979	7.5	8.8	10.0
Enero 1980	8.5	9.4	10.8
Febrero 1980	9.5	9.4	11.0
Marzo 1980	10.5	9.6	11.0
Abril 1980	11.5	12.6	13.5
Mayo 1980	13.5	14.4	14.75
Junio 1980	14.5	15.8	15.80

CUADRO 6.- Número de Hojas (\bar{x})

FECHA	CAFE CATURRA	CATIMOR VERDE	CATIMOR BROTE BRONCEADO
Julio 1979	84.0	89.0	110.0
Agosto 1979	122.0	132.2	191.8
Septiembre 1979	145.5	168.4	233.8
Octubre 1979	162.0	198.4	286.8
Noviembre 1979	199.0	235.0	297.0
Diciembre 1979	241.0	298.0	356.8
Enero 1980	271.0	327.6	444.8
Febrero 1980	317.5	393.6	483.8
Marzo 1980	424.5	579.8	570.6
Abril 1980	592.5	810.8	831.2
Mayo 1980	699.0	1.071.4	985.8
Junio 1980	739.5	1.617.0	1.378.6

COSECHA 1980 - 1981

QUINTA RECANEG

A. Localización

Masagua, Escuintla, 492 m.s.n.m.

Temperatura Promedio Anual 26°C.

Precipitación Pluvial de 2500 a 3500 mm anuales.

T. E. - 1 : Catimor Brote Bronceado y Catimor Brote Verde vs
Caturra.

RESULTADOS

AÑO CAFETALERO 1979 - 1980 *

COSECHA 1980 - 1981

Para 2651 plantas/Mz (2.2 x 1.2 mts)

<u>GENOTIPO</u>	<u>qq ORO/Mz</u>
Catimor Brote Bronceado	0.35
Catimor Brote Verde	0.24
Caturra	0.06

* A Libre Crecimiento.

COSECHA 1981 - 1982

QUINTA RECANEG

A. Localización

Masagua, Escuintla, 492 m.s.n.m.

Temperatura Promedio Anual 26°C.

Precipitación Pluvial de 2500 a 3500 mm anuales.

T. E. - 1: Catimor Brote Bronceado y Catimor Brote Verde vs Caturra.

RESULTADOS

AÑO CAFETALERO 1980 - 1981 *

COSECHA 1980 - 1981

Para 2651 plantas/Mz (2.2 x 1.2 mts.)

<u>GENOTIPO</u>	<u>qq ORO/MZ</u>
Catimor Brote Bronceado	23.00
Catimor Brote Verde	12.00
Caturra	14.00

* Libre Crecimiento. 2ºAño de Campo.

VANOS DETERMINADOSPORCENTAJE DE GRANO VANO

AÑO CAFETALERO 1979 - 1980

COSECHA 1980 - 1981

Primera Productividad de la Planta - 1 Año de Campo Definitivo

VARIEDADPROMEDIO GENERAL
PORCENTAJE GRANO VANO

Catimor Brote Bronce	27
Catimor Brote Verde	29
Caturra *	19

* Testigo.

AÑO CAFETALERO 1980 - 1981

COSECHA 1980 - 1981

Primera Productividad de la Planta - 2 Años de Campo Definitivo

VARIEDADPROMEDIO GENERAL
PORCENTAJE GRANO VANO

Catimor Brote Bronce	18.83
Catimor Brote Verde	20.00
Caturra *	

* Testigo

DISCUSION Y CONCLUSIONES PRELIMINARES

DIAMETRO .- Ninguna Diferencia Significativa Entre los 3 Fenotipos.

ALTURA .- Resulta más deseable la altura promedio del Catimor de Brote Bronceado por no estar tan encima de la correspondiente al Caturra.

PARES DE BANDOLAS .- Al tomar en cuenta la altura promedio, no resulta significativa la aparente diferencia en el número de cruces.

LONGITUD DE BANDOLAS .- Evidentemente, cualquiera de los Catimores tuvo mayor longitud de bandolas que el Caturra.

NUMERO DE NUDOS POR BANDOLA .- A pesar de la diferente longitud de bandolas no hay diferencia significativa entre el número de nudos por bandola del Caturra y de los Catimores. Q

NUMERO DE HOJAS .- Se nota correlación entre el número de hojas y el tamaño de la planta.

PRODUCTIVIDAD Y PORCENTAJE DE VANOS

La tendencia manifestada desde la primera producción de frutos en la planta, se ratifica en el segundo año de campo del cafetal. Aún con los porcentajes de vano de 19 a 29 y que bajaron al rango del 9 al 19, el Catimor T - 5269 Brote Bronceado, produjo más café y entre las líneas resistentes a Roya conservó el menor porcentaje de vano.

Si consideramos realmente como primera cosecha comercial la obtenida en el segundo año de campo, es obvio que resulta prematuro concluir con que la línea

'tal', es mayor que la variedad 'cual'. Esperamos la ocurrencia de cuando menos cuatro cosechas comerciales más para tener resultados con pleno respaldo, a nivel de campo, para tomar decisiones y dar recomendaciones finales. Sin embargo, la tendencia observada a la fecha en cuanto a los 'Cati-mores' bajo estudio es bastante prometedora.

COMPARACION A NIVEL DE ALMACIGO, ENTRE CATIMOR T-5323

CATUAI ROJO T-5267 Y CATIMOR T-11670,

SEGUN SUS CARACTERISTICAS DE CRECIMIENTO.

Carlos Estrada Castillo *

INTRODUCCION

La interrogante planteada acerca de la productividad de cafetos resistentes a Roya, en relación con el rendimiento de variedades altamente productoras susceptibles a Roya, como el Catuai, motivó el estudiar las características de crecimiento, de los tres genotipos que aquí se exponen, para llegar, posteriormente, a evaluar cosechas y por ende arribar a conclusiones valederas, que sean de utilidad práctica, dentro del remozamiento de nuestra caficultura.

MATERIALES Y METODOS

Esta prueba de campo, bajo condiciones de almacigo, se efectuó en el Afea Experimental Cafetalera Buena Vista, San Sebastián, Retalhuleu, a 450 m.s.n.m. y con una sombra de aproximadamente 50%, dadas las altas temperaturas predominantes, la intensidad solar y la tasa de transpiración.

Los genotipos: - Catimor T-5323 y Catuai Rojo T-5267 - fueron sembradas el día 28 de Enero de 1980 y trasladados a bolsa de polietileno de 8 x 12, un sólo eje, el día 21 de Abril de 1980. Las lecturas se iniciaron en Septiembre de ese mismo año.

* Ing. Agr. M. Sc. Jefe del Departamento de Investigaciones - ANACAFE.

El cultivar - Catimor T-11670 - fue sembrado el 3 de Mayo. Traslado a bolsa entre Junio y Julio de 1980. Las lecturas se iniciaron en Septiembre de 1980

En todos los casos, se dió idéntico tratamiento a los cultivares bajo estudio, a efecto de reducir las variables.

Esta prueba de campo se realizó sobre mediciones efectuadas a ocho plantas, por variedad.

Sobre el promedio de las lecturas obtenidas, se basan los resultados que se presentan en este trabajo de evaluación inicial.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- 1.- Los Cuadros 1 y 2, demuestran que para estas dos variedades, de la misma edad, la mayor agresividad en crecimiento vertical correspondió al genotipo Catimor T-5323.
- 2.- De igual manera, el mayor diámetro, en cada lectura, fue del Catimor T-5323.
- 3.- El índice de pares de cruces y el número de hojas fueron siempre superiores en el Catimor T-5323.
- 4.- El Cuadro 3, exhibe el comportamiento del Catimor T-11670, que aún habiéndose sembrado cuatro meses más tarde que el Catimor T-5323 y el Catuaf T-5267 fue superior a éste, en altura, diámetro, índice de pares de cruces y número de hojas.
- 5.- Si tomamos la lectura del mes de Marzo y los datos de Catuaf T-5267 como base, observaremos claramente los porcentajes superiores de los otros dos (catimores) genotipos así:

CUADRO 1.-

C A T I M O R T - 5323

MESES	ALTURA *	DIAMETRO **	INDICE DE PARES DE CRUCES	NºHOJAS
Septiembre 1980	19.0	3.15	0.000	12
Octubre 1980	28.0	4.05	0.125	15
Noviembre 1980	35.1	5.34	0.250	15
Diciembre 1980	42.4	6.23	1.250	20
Enero 1981	46.8	8.13	2.500	31
Febrero 1981	56.1	11.39	3.125	26
Marzo 1981	28.2	8.53	3.625	41

* Expresado en Centímetros.

** Expresado en Milímetros.

CUADRO 2.-

C A T U A I R O J O T - 5267 ***

MESES	ALTURA	DIAMETRO	INDICE DE PARES DE CRUCES	NºDE HOJAS
Septiembre 1980	13.45	2.33	0	11
Octubre 1980	22.41	3.13	0	14
Noviembre 1980	11.58	4.35	0.50	18
Diciembre 1980	36.95	5.25	0.75	19
Enero 1981	41.58	6.25	1.75	21
Febrero 1981	42.58	6.51	1.75	21
Marzo 1981	44.28	6.43	2.25	25

*** Ambos Genotipos Sembrados el 28 de Enero de 1980.

CUADRO 3.-

C A T I M O R T - 11670 ***

MESES	ALTURA	DIAMETRO	INDICE DE PARES DE CRUCES	N° DE HOJAS
Setiembre 1980	8.9	2.4	0.00	7
Octubre 1980	15.2	3.05	0.00	11
Noviembre 1980	23.35	4.05	0.00	14
Diciembre 1980	32.95	5.00	1.00	21
Enero 1981	37.25	6.50	1.00	20
Febrero 1981	42.90	6.85	1.50	25
Marzo 1981	49.30	6.85	2.50	11

*** Sembrado el 3 de Mayo de 1980.

CUADRO 4.-

D A T O S

VARIEDAD	ALTURA	DIAMETRO	INDICE DE CRUCES	N°HOJAS
T - 5267	44.38	6.73	2.250	25
T - 5323	58.20	8.53	3.625	41
T - 11670	49.30	6.85	2.500	31

CUADRO 5.- P O R C E N T A J E S

VARIEDAD	ALTURA	DIAMETRO	INDICE DE CRUCES	Nº HOJAS
T - 5267	100	100	100	100
T - 5323	131	127	161	164
T - 11670	111	102	111	124

COMPARACIONES PORCENTUALES

1.- El Catimor T-5323, superó al Catuaf T-5267 en:

ALTURA 31%

DIAMETRO 27%

INDICE DE PARES DE CRUCES 61%

NUMERO DE HOJAS 64%

2.- El Catimor T-11670 con cuatro meses de edad superó al Catuaf T-5267 así:

ALTURA 11%

DIAMETRO 2%

INDICE DE PARES DE CRUCES 11%

NUMERO DE HOJAS 24%

NOTA: Se espera el primer ensayo de cosecha para ratificar o nó, la tendencia manifestada en los cultivares bajo estudio.

DIAMETRO EXPRESADO EN MILIMETROS

	T - 5323 *	T - 5267 *	T - 11670 *
SEPTIEMBRE 1980	3.15	2.33	2.40
OCTUBRE 1980	4.05	3.13	3.05
NOVIEMBRE 1980	5.34	4.35	4.05
DICIEMBRE 1980	6.23	5.25	5.00
ENERO 1981	8.13	6.25	6.50
FEBRERO 1981	8.39	6.53	6.85
MARZO 1981	8.53	6.73	6.85

* Sembrados 28 Enero/1980.

** Sembrados 3 Mayo/1980.

ALTURA EN CENTIMETROS

	T - 5323 *	T - 5267 *	T - 11670 **
SEPTIEMBRE 1980	19.0	13.45	8.9
OCTUBRE 1980	28.0	22.43	15.2
NOVIEMBRE 1980	35.1	31.58	23.35
DICIEMBRE 1980	42.4	36.95	32.95
ENERO 1981	46.8	41.68	37.25
FEBRERO 1981	56.1	42.78	42.90
MARZO 1981	58.2	44.38	49.30

* Sembrados 28 Enero 1980

** Sembrado 3 Mayo 1980

INDICE DE PARES DE CRUCES

	T - 5323 *	T - 5267 *	T - 11670 **
SEPTIEMBRE 1980	0.000	0.00	0.00
OCTUBRE 1980	0.125	0.00	0.00
NOVIEMBRE 1980	0.750	0.50	0.00
DICIEMBRE 1980	1.250	0.75	1.00
ENERO 1981	2.500	1.75	1.00
FEBRERO 1981	3.125	1.75	1.50
MARZO 1981	3.625	2.25	2.50

* Sembrados 28 Enero 1980.

** Sembrados 3 Mayo 1980

NUMERO TOTAL DE HOJAS

	T - 5323 *	T - 5267	T - 11670 **
SEPTIEMBRE 1980	12	11	7
OCTUBRE 1980	15	14	11
NOVIEMBRE 1980	15	18	14
DICIEMBRE 1980	20	19	21
ENERO 1981	31	21	20
FEBRERO 1981	36	21	25
MARZO 1981	41	25	31

* Sembrados 28 Enero 1980.

** Sembrado 3 Mayo 1980.

ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DE CORTICIUM SALMONICOLOR BERK & BRAGENTE CAUSAL DEL MAL ROSADO DEL CAFETO

Gabriel Cadena Gómez *

El Mal Rosado (MR) del cafeto, es una enfermedad de común ocurrencia en cafetales colombiano, especialmente en la etapa productiva y durante la época de mayor precipitación pluvial. También ha sido registrada en otros países cafeteros, principalmente de Centro América en donde causa serios perjuicios a la producción.

Diversos investigadores han adelantado estudios con el hongo C. salmonicolor y han descrito los distintos signos que se presentan durante el desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, anteriormente no se habían descrito los basidios y basidiosporas presentes en plantas de café.

En muestras obtenidas en lotes experimentales de CENICAFE, en el mes de Septiembre de 1981, se observaron estructuras similares a basidios y basidiosporas a partir de ramas de café con MR que presentaban un abundante crecimiento micelial y presencia del hongo en el estado de costra rosada.

Al microscopio se hicieron mediciones y se tomaron fotomicrografías. Los basidios son simples en forma de clava y poseen 4 esterigmas. El tamaño de los basidios es muy variable. El promedio de las mediciones realizadas dan las siguientes dimensiones 23.6 u X 7.6 u.

Las basidiosporas son hialinas, globosas, lisas y con paredes delgadas y redondeadas. Las dimensiones son 4.1 x 5.4 u. Las basidiosporas germinan en agua y forman un micelio fuerte y extenso en menos de 24 horas. Posiblemente las basidiosporas son las estructuras por medio de las cuales el hongo inicia las nuevas infecciones. La presencia de los basidios y basidiosporas sólo

* Federación Nacional de Cafeteros-Colombia.

ocurre en ramas enfermas sobre las cuales se observa un abundante crecimiento micelial de color rosado. En un centímetro cuadrado de rama cubierta por el hongo, en estado de costra rosada, se contaron hasta 150.000 basidiosporas con un 90% de germinación.

EXPRESION DE RESISTENCIA HORIZONTAL A LA ROYA(Hemileia vastatrix Berk & Br)EN COFFEA CANEPHORA VARIEDAD CONILONGabriel Cadena Gómez *
Pablo Buriticá Céspedes *

Con el fin de identificar la resistencia a la roya del cafeto y determinar su forma de expresión, durante el año de 1977, se realizaron observaciones de campo en 16 plantas de Coffea canephora var. Conilón y cinco plantas de C. arabica var. Mundo Novo. sembradas en un lote de la Estación Experimental del Instituto Agronómico de Campinas, S. P., Brasil.

En cada planta seleccionada para el estudio, se señalaron cuatro ramas localizadas en la parte media de los árboles. En ellas se registraron mensualmente el índice de infección por roya expresado por el número de lesiones, número de pústulas, número de hojas con pústulas y se obtuvo el promedio de pústulas por hoja. También se registró la defoliación por roya, por minador (Perileucoptera coffeella), defoliación natural y recuperación de follaje.

Con base en estos datos y las lecturas climatológicas mensuales, se realizaron análisis de correlación y regresión con el fin de determinar la contribución de las variables biológicas y climatológicas sobre el índice de infección y sobre la defoliación registrada por planta y por variedad.

El análisis de los resultados obtenidos, permitió demostrar que existen diferencias cuantitativas entre las dos variedades comparadas, las cuales se expresan por un menor índice de infección por roya y una mayor retención de follaje en las plantas de la variedad Conilón, en comparación con las de la variedad Mundo Novo.

Las características de esta resistencia a la roya y la ausencia de genes de resistencia vertical, sugieren que la resistencia existente en las plantas de la variedad Conilón sea resistencia horizontal.

EL BENEFICIADO DE CAFE Y EL APROVECHAMIENTO
DE SUS SUBPRODUCTOS.

J.F. Menchú *
R. García *
C. Rolz *
J.F. Calzada *

La agroindustria del beneficiado de café se encuentra en una etapa de profundas transformaciones como consecuencia de la necesidad de reducir costos y disminuir la contaminación ambiental por sus efluentes. Estos cambios están obviamente relacionados con un mejor aprovechamiento de subproductos potencialmente valiosos, como es el caso de la pulpa.

La selección de opciones para el uso adecuado de la pulpa de café depende del tamaño de las instalaciones, de la variabilidad de la materia prima en una instalación dada y de un número de condiciones locales, que incluyen el clima, la extensión del período de la cosecha, la topografía del terreno, el sistema de acopio y mercadeo, etc.

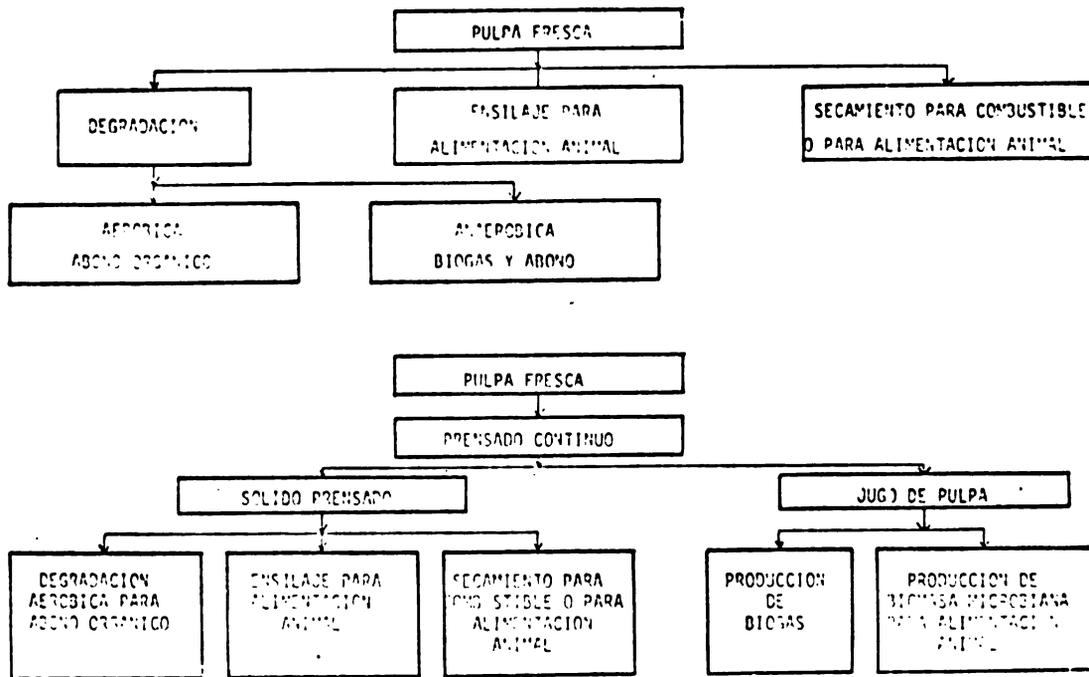
En términos generales, pueden describirse algunos casos definidos: Una unidad procesadora de más de 20 ton de fruta por día (de una sola plantación) o una con 200 ton o más (Varios productores). En el primer caso, puede tratarse de fincas cuyo producto es el café en pergamino y en el segundo, centrales de beneficio integrado que producen café de exportación.

En el caso de la unidad de 20 ton/día, puede pensarse en el uso de la pulpa como abono orgánico, producido en forma acelerada o, si las condiciones climáticas lo permiten, usarla exprimida y seca como combustible. Si la finca estuviera diversificada con ganado, podría ser preferible el ensilaje de la pulpa fresca para utilizarla como forraje en verano. Las aguas de desechos, en general, deberán ser tratadas.

* División de Investigación Aplicada.

En el segundo caso considerado (200 ton/día), las opciones son más variadas y ofrecen un interesante caso para ser evaluadas económicamente. Incluyen: Producción de alimento animal de pulpa deshidratada, con la producción asociada de biogas de las aguas de prensado de la pulpa y el mucflago obtenido por desmucilaginado mecánico, la simple producción de bagazo de pulpa para combustibles directo (con complemento del biogas), o en ciertos casos, la producción de abono orgánico o acondicionador de suelos.

ALTERNATIVAS PARA USAR LA PULPA DEL CAFE.



EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA MANIFESTACION

EN DIVERSOS CULTIVARES DE CAFE (Coffea spp),

DE Cercospora coffeicola (Berk Cooke) EN SEMILLERO.

Alfonso Martínez G *
Jorge Hernán Echeverri R. **

INTRODUCCION

La chasparria del cafeto, causada por el hongo Cercospora coffeicola Berk & Cooke, conocida en otros países como mancha de hierro, mancha de alho pardo, cercosporiosis, etc, es una de las principales enfermedades del cafeto.

La enfermedad puede atacar la planta en cualquier estado de su desarrollo pero las principales pérdidas se producen durante el estado de semillero y en cafetales adultos. en especial, como consecuencia del daño producido a los frutos, lo que da origen a granos de mala calidad. También puede ocasionar defoliaciones intensas.

La afección resulta de importancia económica en los cafetales adultos sin sombra y en suelos resacos, compactos y de baja fertilidad o en semilleros descuidados en el aspecto nutricional y colocados a plena exposición solar.

Con base en lo anterior, se planteó un trabajo con el fin de determinar el efecto de la fertilización nitrogenada, en la manifestación de la enfermedad sobre diferentes cultivares de café.

* Estudiante Graduado. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. Costa Rica.

** Especialista en Investigación Agrícola - PROMECAFE.

REVISION DE LITERATURA

A. El Organismo Causal

Cercospora coffeicola Berk & Cooke, es la fase imperfecta del hongo Micosphaerella coffeicola Cooke (5).

El hongo se reproduce principalmente por medio de conidios de forma filamentosos, hialinos y septados, que se producen en conidióforos también septados, un poco más gruesos que los conidios y de color pardo.

Los conidióforos emergen en grupos hacia la superficie de la mancha (6).

B. Síntomas de la Enfermedad

En las Hojas: Inicialmente, se observa una depresión de color rojo, alrededor de la cual se va formando un halo de color amarillento.

A medida que la mancha crece, se va tornando de color café oscuro y en este estado aparecen los primeros signos de la enfermedad. En caso de que la hoja sea muy afectada (más del 25% del área foliar), ésta se desprende de la rama. Los síntomas aparecen preferentemente en las hojas jóvenes.

En los Frutos: La infección se inicia con un puntito aislado y deprimido de 0.5 mm de diámetro y de color rojizo, el cual se acentúa a medida que aumenta de tamaño. Cuando la mancha alcanza de 3 a 4 cm de diámetro, hacia el centro, se inicia la muerte de tejidos tornándose de un color café claro rodeado de un anillo de color rojo intenso, que con el tiempo ennegrece quedando el fruto momificado y adherido a la rama (7).

C. Relación Entre la Fertilización y la Incidencia de Cercospora coffeicola.

Fernández y López (3), trabajando en plántulas de café de 3 a 4 meses de edad y sembradas en bolsas, encontraron que la severidad de la enfermedad disminuyó con la fertilización nitrogenada aplicada al suelo. Esto se reflejó en una reducción del índice de infección y el porcentaje de defoliación de las

plántulas. La aplicación de fósforo y potasio, solos o en combinación, no tuvieron efecto alguno en la reducción de la enfermedad, por el contrario, el potasio aumentó la incidencia de la enfermedad e interactuó negativamente con el nitrógeno, disminuyendo el efecto benéfico de éste. Este ensayo confirma otros realizados en la India, donde se encontró que las aplicaciones de nitrógeno reducían considerablemente la enfermedad.

Muller, citado por Echandi (1), considera que las plantas de café deficientes en nitrógeno, son más susceptibles a la enfermedad. También ha señalado que el azufre, agregado en cierta proporción, confiere cierta protección a las plántulas de café.

Otro ensayo realizado por Fernández, Maestre y López (2), trabajando sobre la incidencia de la enfermedad en frutos, con 4 dosis de fertilizantes: 0, 60, 120 y 180 g/plata de la fórmula 12-12-17-2 aplicados 5 veces al año, encontraron que las parcelas no fertilizadas experimentaron pérdidas hasta de 21.8 por ciento, aunque en otras partes se han registrado superiores.

Aparte del notable efecto de la fertilización sobre la incidencia de la enfermedad en los frutos de café, no menos importante fue su acción sobre la incidencia en las hojas. Mientras que los árboles fertilizados crecieron libres de la enfermedad y con abundante follaje, los correspondientes al nivel 0 sufrieron fuertes ataques y una consecuente defoliación intensa. Estos árboles llegaron incluso a morir prematuramente.

MATERIALES Y METODOS

A. Material Experimental

Con el fin de determinar si se observaban diferencias en la presencia de la enfermedad, cuando diferentes cultivares de café eran sometidos a distintos niveles de fertilización nitrogenada, se tomaron al azar 25 diferentes cultivares del Banco de Germoplasma del CATIE, en Turrialba, Costa Rica. Los cultivares seleccionados fueron los siguientes:

<u>INTRODUCCION N°</u>	<u>DESIGNACION</u>	<u>ESPECIE</u>
4518	E-315	Arábica
4554	E-481	Arábica
4700	E-312	Arábica
4922	E-553	Arábica
2918	Harrar	Arábica
2308	Caturra Rojo	Arábica
2247	Jimma 2	Arábica
2729	Jimma Mbuni	Arábica
3491	Lejeune N°9	Arábica
3492	Lejeune N°12	Arábica
3536	N°21	Arábica
4688	E-174	Arábica
3543	N°29	Arábica
4686	E-174	Arábica
3527	N°12	Arábica
3530	N°15	Arábica
4535	E-497	Arábica
3754	Robusta BP. 42	Canephora
3752	Robusta BP. 25	Canephora
3757	Robusta SA. 13	Canephora
4135	Robusta	Canephora
3558	Robusta SA. 34	Canephora
3474	Abeokutae	Liberica
3449	Excelsa	Liberica
2258	Híbrido S 13 Zeghie	Arábica
	X CATURRA	X ARABICA

B. Dosis de Nitrógeno

Las dosis de nitrógeno aplicadas fueron las siguientes:

- 1.- Aplicación de 3.75 gramos de úrea del 46% de nitrógeno por litro de agua en forma foliar.
- 2.- Aplicación de 1.25 gramos de úrea del 46% de nitrógeno por litro de agua, en forma foliar.
- 3.- Aplicación de 2 gramos de úrea del 46% de nitrógeno por plántula, al suelo.
- 4.- Sin nitrógeno.

C. Conducción del Experimento.

Para lograr una germinación uniforme, se les quitó el pergamino a todas las semillas y se colocaron en papel toalla empapado en agua, hasta que brotó completamente la radícula. Una vez que todas las semillas tuvieron esta condición, se transplantaron a una cama de arena. En el germinador permanecieron hasta que estuvieran las plantitas en estado de 'fosforito o manguito' para luego ser llevadas al vivero.

El vivero se hizo en bolsas de polietileno de 2.5 libras de capacidad, las cuales se llenaron con una mezcla de 75% de suelo y 25% de aserrín de madera. Antes de transplantar se aplicó al suelo Terrasan $\frac{1}{2}$ para prevenir problemas con hongos del suelo.

Al inicio fue necesario poner sombra sobre el vivero para evitar quemaduras por el sol en las hojas cotiledonales, posteriormente se eliminó la siembra para facilitar la manifestación de la enfermedad.

Las fertilizaciones nitrogenadas de los tratamientos foliares, se hicieron de la siguiente manera: la primera a los 15 días después de que emergieron las hojas cotiledonales, y las posteriores a intervalos de 30 días, mientras duró el experimento. Las aplicaciones se hicieron durante las primeras

horas de la mañana, o en caso de que no se pudieran hacer durante este periodo, se hicieron durante las últimas horas de la tarde, empleando para esta labor un atomizador manual.^{1/}

En el tratamiento en que se aplicó la úrea al suelo, la primera aplicación se hizo 15 días después de transplantar las plantitas al vivero, la segunda 30 días después de que brotaron las hojas cotiledonales y posteriormente se hicieron aplicaciones a intervalos de 30 días mientras duró el experimento.

D. Toma de Datos

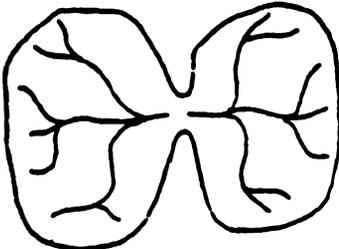
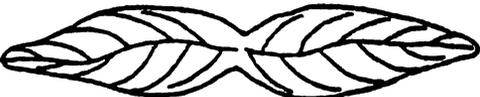
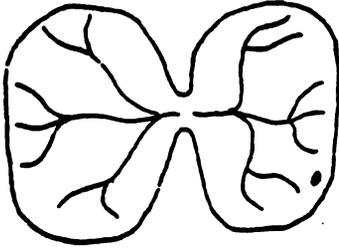
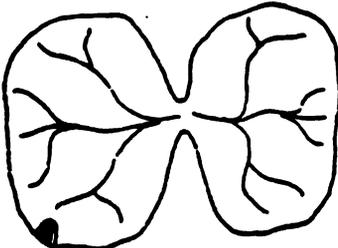
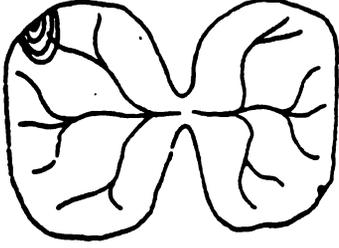
El parámetro a medir fue la severidad de la enfermedad sobre las plántulas, es decir, el porcentaje de tejido foliar afectado. Para esto se utilizaron patrones, los cuales aparecen en las figuras 1 y 2.

Para facilitar la labor en el campo, a los diferentes porcentajes de afección se les asignó un valor numérico, de la siguiente manera:

<u>% DE TEJIDO AFECTADO</u>	<u>VALOR NUMERICO</u>
0	0
0.1 - 1	1
1.1 - 5	2
5.1 - 10	3
10.1 - 25	4
25.1 - 50	5
50.1 - 75	6
75.1 - 100	7

Se comenzó a coleccionar la información en el momento en que aparecieron las hojas cotiledonales, y luego se hizo a intervalos de 14 días hasta que

^{1/} Atomizador De Viblitz.

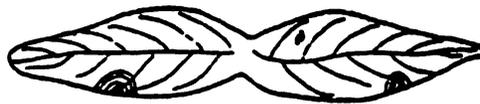
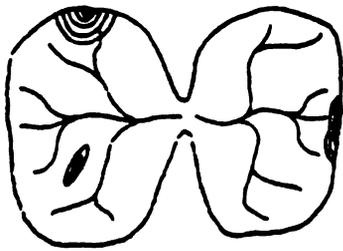
HOJAS COTILEDONALES	HOJAS VERDADERAS	% AFECCION	VALOR NUMERICO
		0	0
		0.1-1	1
		1.1-5	2
		5.1-10	3

HOJAS COTILEDONALES

HOJAS VERDADERAS

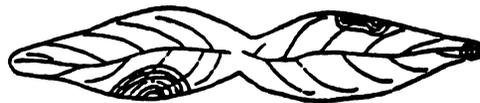
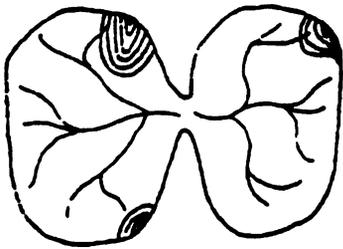
% AFECCION

VALOR
NUMERICO



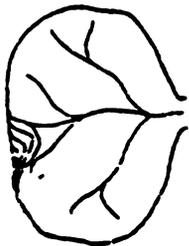
10.1-25

4



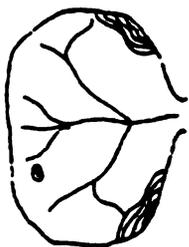
25.1-50

5



50.1-75

6



75.1-100

7

las plántulas tuvieran entre tres y cuatro pares de hojas.

Al finalizar el ensayo, para cada plántula, se calculó el porcentaje Promedio de Infección (PPI), con los promedios de los valores encontrados en cada una de las observaciones.

$$\text{PPI} = \frac{\text{Porcentajes de Tejido Afectados}}{\text{Número de Observaciones.}}$$

E. Diseño Experimental

Los tratamientos se ordenaron en un diseño de látice simple 10 x 10 con cuatro repeticiones, de tal manera que dentro de cada repetición, quedaran todos los tratamientos incluidos.

RESULTADOS

Al analizar el efecto de las dos formas de aplicación y los diferentes niveles de fertilización nitrogenada sobre el Porcentaje Promedio de Infección, se observó que no presentaron diferencias significativas entre ellas, pero si se presentaron diferencias cuando se compararon estas con el testigo. Esto muestra que la fertilización nitrogenada en el semillero condiciona la expresión de la enfermedad, independiente de la dosis que se emplee (Cuadro 1).

No se observaron diferencias estadísticas significativas en el Porcentaje Promedio de Infección obtenidos al aplicar las diferentes formas y niveles de fertilización nitrogenada, en los cultivares de C. liberica y C. canephora, lo que no ocurrió con los cultivares de C. arabica (Cuadro 2). Teniendo en cuenta que estos últimos cultivares son los más susceptibles a la acción del patógeno (4), se confirma que esta resistencia se mantiene en cualquier estado de desarrollo, independiente de que se aplique o no la fertilización nitrogenada.

CONCLUSIONES

- 1.- La fertilización nitrogenada es uno de los principales factores que condiciona la manifestación de Cercospora coffeicola, en semillero.
- 2.- Los cultivares de Coffea canephora y Coffea liberica, y aquellos de Coffea arabica que presentan mayor resistencia a la acción del patógeno, a evaluar varios cultivares en condiciones de campo en el Banco de Germoplasma del CATIE, en Turrialba, Costa Rica (4), muestran similar comportamiento en el semillero, independientemente de la dosis y la forma de aplicación de la fertilización nitrogenada. Mientras que aquellos que Coffea arabica que en el campo se comportan de susceptibles a muy susceptibles respecto a la acción del patógeno, la severidad de la enfermedad en el semillero, está condicionada a la forma de aplicación y a la dosis de la fertilización nitrogenada.
- 3.- En el semillero, no se observan diferencias estadísticas significativas cuando se compara la manifestación de la enfermedad al suministrar tres diferentes niveles de nitrógeno en dos formas de aplicación diferentes = 3.75 gr de urea/ 1 y 1,25 gr de urea/1 aplicados en forma foliar y 2 gr de urea aplicados al suelo. Sin embargo, existen diferencias cuando se comparan los resultados obtenidos al aplicar nitrógeno, con el testigo.

CUADRO 1.- Valores Promedios del Porcentaje Promedio de Infección (PPI) de Cercospora coffeicola, en Relación a la Dosis de Urea Empleada Sobre Algunos Cultivares de la Colección de Café del CATIE, en Turrialba, Costa Rica.

DOSIS DE UREA	PROMEDIO DEL PPI	
Testigo (0 gr.)	12.23	a <u>1/</u>
1.25 gr/1 Foliar	3.79	b
2 gr al Suelo	3.24	b
3.75 gr/1 Foliar	2.62	b

1/ Cantidades Seguidas por Letras Iguales no Difieren Entre Sí Significativamente (P : 0.05) Según la Prueba de Duncan.

CUADRO 2.- Diferencias Entre los Porcentajes Promedio de Infección de Cercospora coffeicola de Acuerdo con las Dosis de Urea Aplicadas en Cada Una de las Especies de Café Ensayadas del Banco de Germoplasma del CATIE, en Turrialba, Costa Rica.

ESPECIES		DOSIS 2	DOSIS 3	TESTIGO <u>4/</u>
COFFEA	Dosis 1 <u>1/</u>	0,2494	0.2401	0.2410
LIBERICA	Dosis 2 <u>2/</u>		0.0120	0.4930
	Dosis 3 <u>3/</u>			0.4860
COFFEA	Dosis 1	0.0734	0.0520	0.6540
CANEPHORA	Dosis 2		0.0234	0.7270
	Dosis 3			0.7260
COFFEA	Dosis 1	0.2138	0.4225	1.9530 *
ARABICA	Dosis 2		0.2087	1.9201 *
	Dosis 3			1.3307

* Significativo (P: 0.05).

1/ 3.75 gr. úrea/l.

2/ 2 gr. de úrea al suelo.

3/ 1.25 gr. úrea/l.

4/ Testigo (0 gr. de úrea).

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ECHANDI, E. La chasparria de los cafetos causada por el hongo Cercospora coffeicola (Berk & Cooke). Turrialba, Costa Rica 9(2): 54-57. 1959.
- 2.- FERNANDEZ-BOTERO, O; MAESTRE-MAESTRE, A.; y LOPEZ-DUQUE, S. Efecto de la Fertilización en la mancha de hierro. Cenicafé, Colombia 17(1):5-17. 1966.
- 3.- FERNANDEZ-BOTERO, O y LOPEZ-DUQUE, S. Fertilización de plántulas de café y su relación con la mancha de hierro. Cenicafé, Colombia 22(4):95-108. 1971.
- 4.- MARTINEZ-GARNICA, A. Reacción de cultivares de café (*Coffea* spp.) a Cercospora coffeicola (Berk & Cooke) en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mg. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE, 72 pp. 1981.
- 5.- PAVAN, M. A.; KUROSAWA, C. y MARCONDES, D.A.S. Incidencia do mancha do alho pardo (Cercospora coffeicola) em algunos cultivares do cafe. In Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. 4º Coxambú, Minas Gerais. Resumos. Rio do Janeiro, Instituto Brasileiro do cafe 1976 - 1977 306-308 pp.
- 6.- QUESADA-GUTIERREZ, R. Estudio sobre la mancha de la hoja del café producida por Cercospora en la región de Turrialba, Tesis Mg. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA. 90 pp. 1950.
- 7.- VALENCIA, A. G. Estudio de la defoliación causada por Cercospora coffeicola en el cafeto. Cenicafé, Colombia 21(3):105-114. 1970.

