

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA)
Dirección Regional para la Zona Norte
y
Organismo Internacional Regional
de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)

ORTON MEMORIAL
LIBRARY

6 JUN 1966

IIAS

1ª REUNION TECNICA
INTERNACIONAL SOBRE
PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CAFETOS

San José, Costa Rica
4-8 Enero 1965

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas
Publicación Miscelánea N° 23
Julio 1965

La Asociación Latinoamericana de Fitotecnia (ALAF), en un afán de contribuir al intercambio científico entre los técnicos agrícolas de nuestro hemisferio, cooperó en la organización y celebración de la "1ª Reunión Técnica Internacional sobre Plagas y Enfermedades de los Cafetos" permitiendo que su Secretario-Tesoroero participara en esas actividades, así como en la labor editorial de la presente publicación.



Asistentes a la 14 Reunión Técnica Internacional sobre Plagas y Enfermedades en los Cafetos, celebrada en el Gran Hotel Costa Rica, San José, Costa Rica, del 4 al 8 de Enero de 1965.

CONTENIDO

	Pág. N°
Asistentes a la Reunión	7
Programa	11
Prólogo	15
✓ Enfermedades del Tallo y Raíces del Café en Centro América. <i>Eugenio Schieber</i>	17
✓ Combate de la Chasparria del Café <i>Eddie Echandi</i>	25
✓ Combate del Ojo de Gallo <i>Eddie Echandi</i>	29
✓ Combate de la Quema o Derrite <i>Eddie Echandi</i>	33
✓ La mancha mantecosa del Café <i>Luis Carlos González</i>	35
✓ Avances en el combate de la "Enfermedad Rosada", y el "Mal de hilachas" en Café, causada por los hongos <i>Corticium salmonicolor</i> Berk y Broome y <i>Pellicularia Koleroga</i> Cooke, respectivamente <i>Carlos L. Bianchini P.</i>	38
✓ Técnicas para el combate de las enfermedades <i>Leopoldo Abrego</i>	45
✓ Enfermedades y Plagas del Cafeto en El Salvador	51
Plagas y Enfermedades del Café en Honduras <i>Juan Ramón Molina</i>	55
Programa Cooperativo de Desarrollo en la región de OIRSA <i>Evaristo Morales</i>	57

✓	Control Biológico del Minador del Café <i>Kess G. Eveleens</i>	60
✓	Insecticidas, dosificaciones y épocas para el combate de la Cigarra del Café "Quesada Gigas" (Olivier, 1790) con productos sistémicos <i>W. O. Heinrich e J. Pupín Neto</i>	66
✓	Control Biológico de las Plagas del Cafeto <i>W. O. Heinrich</i>	68
✓	Biología y Control del Acaro del Café <i>Evaristo Morales</i>	76
✓	Especies de insectos que atacan al Cafeto en todo el mundo <i>Leonce Bonnefil</i>	88
✓	Nematoides nocivos a Cafeicultura <i>Luiz Gonzaga E. Lordello</i>	100
	Life Cycle and Control of Scales <i>D. W. Hamilton</i>	109
✓	Avance en el combate del Minador del Café por me- dio de insecticidas sistémicos <i>Mario Pérez Escolar</i>	118
✓	Plagas del Cafeto de menor importancia en América Central <i>Leonce Bonnefil</i>	146
	Minuta de la Sesión final conjunta de la reunión téc- nica internacional sobre plagas y enfermedades del Café <i>Carlos Enrique Fernández</i>	162
	Acta de la reunión efectuada para proyectar planes de acción de la I. C. L. A.	164

ASISTENTES A LA REUNION

Entidades Patrocinadoras:

Zona Norte del IICA
Director Regional: José Alberto Torres

Organismo Internacional Regional de
Sanidad Agropecuaria (OIRSA)
Director Ejecutivo: Carlos Meyer Arévalo

Presidentes Ejecutivos:

Eddie Echandi: IICA,
Evaristo Morales: OIRSA

Secretario Ejecutivo:

Mario Gutiérrez Jiménez; IICA-ALAF

Participantes:

Brasil

Luiz Gonzaga E. Lordello;
Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz"
Piracicaba, Sao Paulo.

Walter O. Heinrich
Instituto Biológico
Sao Paulo

Costa Rica

Rogelio Acosta
Apartado 1685
San José

Gilberto Gutiérrez Zamora
Calle 8; Avdas. 1/3
Heredia

Carlos L. Bianchini P.
Apartado 105
Cartago

André Helfenberger
Apartado 3888
San José

Leonce Bonnefil
IICA, Turrialba

Elías Jiménez J.
Calle Central 1ª Av. 1ª
Heredia

Rodrigo Cléves S.
Oficina del Café
San José

Kamta P. Katiyar
IICA, Turrialba

José Fco. Carvajal
Facultad de Agronomía,
Universidad de Costa Rica
San José

Franz Lara Eduarte
Department of Research,
Standard Fruit Company
Apartado 1683
San José

Rodrigo Castro E.
Apartado 563
San José

Alvaro D. Cordero
Departamento de Entomología
Facultad de Agronomía,
Universidad de Costa Rica
San José

Francisco Ferrer Wurst
IICA, Turrialba

Alberto González Gómez
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San José

Luis Carlos González
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San José

Juan Pérez González
Calle 1/3 Av. 3
Alajuela

Víctor Manuel Pérez
CAFESA
Apartado 4588
San José

José Antonio Salas Ledezma
IICA, Turrialba

Luis Angel Salas
Apartado 1559
San José

Warren A. Sanger
IICA, Turrialba

Edwin Marín Torres
Apartado 2977
San José

Evaristo Morales Morales
Heredia

Gilberto Moreira Rodríguez
Calles 6/8 Av. 2ª
Heredia

Alvaro Muñoz Quesada
Calle 13-Bis Avs. 12/14
San José

Ruth Murillo M.
Apartado 36
Guadalupe

Isaac Solís Molina
Ministerio de Agricultura
y Ganadería
San José

Belarmino Soto Alfaro
Heredia

Jorge Torres H.
Calle 26 Avs. 13/15 No. 1357
San José

Ovidio Vargas Picado
Heredia

Gutjahr Volker
Apartado 5555
San José

Estados Unidos

Donald W. Hamilton.
Entomology Research Division
U.S. Department of Agriculture
Moorestown, New Jersey

Mario E. Pérez Escolar
Estación Experimental Agrícola
Río Piedras,
Puerto Rico

J. G. Rodríguez
Universidad de Kentucky,
Lexington, Kentucky

El Salvador

Leopoldo Abrego
29 Av. Norte No. 1142
San Salvador

Luis Felipe Trigueros D.
Colonia El Prado No. 23
San Salvador

José Rutilio Aguilera C.
Pasaje Lindo No. 921
Barrio San Jacinto
San Salvador

Guatemala

Milton Campbell
Asociación Nacional del Café
7a. Av., 10 Calle
Ciudad Guatemala

Carlos Enrique Fernández
Antigua

Eugenio Schieber
Parramos Chimaltenango
Ciudad Guatemala

William H. Cowgill
U. S. Embassy, ROCAP
Ciudad Guatemala

Kees G. Eveleens
Representación de FAO
Ciudad Guatemala

Honduras

Miguel Angel Becerra
Oficina Café
Banco Nacional de Fomento
Tegucigalpa

Francisco Pineda Reyes
Oficina Café
Banco Nacional de Fomento
Tegucigalpa

Juan Ramón Molina
Oficina Café
Banco Nacional de Fomento
Tegucigalpa

México

Enrique Topete Ponce
Carillo Puerto No. 25
Jalapa, Veracruz

Nicaragua

Paul Kraemer
Apartado 1742
Managua

Nicolás Navas
Apartado 1742
Managua

Panamá

Carlos E. Landau
MACI, Boquete
Provincia de Chiriquí

Buenaventura Mojica Kockler
Boquete
Provincia de Chiriquí

Observador:

César Vergara Morales
Embajada del Ecuador
San José, Costa Rica

PROGRAMA

Domingo 3 de Enero

Llegada de los participantes

Lunes 4 de Enero

8:00 - 9:00 a.m. Inscripción

9:00 - 10:00 a.m. Inauguración

PLAGAS

10:30 - 12:00 m.

Avances en el estudio del ciclo biológico y combate de la cochinilla del café.

Discusión

Relator: Evaristo Morales

12:00 - 1:30 p.m.

Receso

1:30 - 3:00 p.m.

Sintomatología de las enfermedades del Café provocadas por nemátodos. (Sesión Conjunta)

Relator: Luis Gonzaga E. Lordello

3:00 - 3:30 p.m.

Receso

3:30 - 5:00 p.m.

Ciclo biológico y métodos para el combate de la araña roja.

Relator: Evaristo Morales

Avances recientes en el combate de la enfermedad rosada y el Koleroga.

Relator: Carlos Bianchini

Martes 5 de Enero

8:00 - 10:00 a.m.

Ciclo biológico y combate de las escamas.

Relator: D.W. Hamilton

Técnicas para el combate de la llaga macana y otras llagas de la raíz.

Relator: Eugenio Schieber

10:00 - 10:30 a.m.

Receso

10:30 - 12:00 m.

Control Biológico de las Plagas del Café. (Sesión Conjunta).

Relatores: Walter Heinrich
Kees Eveleens

12:00 - 1:30 p.m.

Receso

1:30 - 3:00 p.m.

Otras plagas del Café en
Centro América.

Técnicas para el combate
de las enfermedades en el
semillero.

Relator: Leonce Bonnefil

Relator: Leopoldo Abrego

3:00 - 3:30 p.m.

Receso

3:30 - 5:00 p.m.

Precauciones en el uso de insecticidas y fungicidas en los cafetos. (Sesión Conjunta)

Relator: Ricardo Rodríguez

Miércoles 6 de Enero

8:00 - 10:00 a.m.

Avances en el combate del Minador de la hoja del café y biología. (Sesión Conjunta).

Relator: Mario Pérez E.

10:00 - 10:30 a.m.

Receso

10:30 - 12:00 m.

Métodos para el combate de las enfermedades del café provocadas por nemátodos. (Sesión Conjunta).

Relator: Luis Gonzaga E.
Lordello

12:00 - 1:30 p.m.

Receso

1:30 - 3:00 p.m.

Programas Cooperativos
en desarrollo en la Región
del OIRSA.

La mancha mantecosa, es-
tado actual del problema.

Relatores: Evaristo Morales
Kees Eveleens

Relator: Luis C. González

3:00 - 3:30 p. m.
Receso

3:30 - 5:00 p. m.

Recomendaciones que ayuden a establecer un Programa Regional de In-
vestigación sobre aspectos relacionados con el combate de plagas y en-
fermedades del Café.

Jueves 7 de Enero

Visita al Centro de Enseñanza e Investigación del IICA, Turrialba.

Viernes 8 de Enero

Visita a las zonas afectadas por la ceniza del Volcán Irazú.

PROLOGO

Durante los años de 1963 y 1964 el desarrollo de plagas y enfermedades del café en Centro América mostró una marcada intensificación. Este hecho acrecentó el interés entre los especialistas de la región, por conocer las actividades que se estaban llevando a cabo en este campo en los países centroamericanos y los resultados de las experiencias realizadas, así como el de intercambiar ideas con otros distinguidos profesionales de América Latina.

En vista de lo anterior, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, IICA, y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA, haciéndose eco de las inquietudes de los técnicos centroamericanos, unieron esfuerzos para llevar a cabo una reunión técnica sobre plagas y enfermedades del café, a la cual fueron invitados a participar todos los países comprendidos en la región del OIRSA, o sea Centro América, México y Panamá, así como otros países miembros de la Zona Norte del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

A esta reunión que se celebró en San José, Costa Rica, del 4 al 9 de Enero, asistieron técnicos de los países mencionados, así como técnicos de Brasil y Estados Unidos.

La asistencia a esta reunión fue mucho mayor de lo que se esperaba, habiendo asistido a la misma 65 participantes y se presentaron 20 trabajos sobre estudios realizados sobre plagas y enfermedades del café.

Según la opinión de los propios participantes a esta reunión, se lograron con éxito los objetivos de la misma, cuales eran los de dar a conocer el resultado de las investigaciones que se realizan en los países participantes, dar a conocer los últimos avances sobre el control de plagas y enfermedades en algunos países como Brasil y Puerto Rico, promover el acercamiento entre los investigadores de los países participantes, y sentar las bases para una futura coordinación de esfuerzos en el campo de la investigación sobre plagas y enfermedades del café entre dichos países.

En esta publicación se incluyen los trabajos presentados por las personas a las cuales se invitó especialmente para que así lo hicieran, y constituyen un compendio de conocimientos adquiridos a la luz de la investigación sobre plagas y enfermedades del café en la región de Centro América, Brasil y Puerto Rico.

Las discusiones que se suscitaron alrededor de cada tema fueron de gran importancia y aunque ellas no pudieron registrarse en su totalidad, el interés de las mismas se refleja en los resúmenes incluidos también en esta publicación.

Para el desarrollo de esta reunión se contó con la colaboración de la Facultad de Agronomía y el Ministerio de Agricultura de Costa Rica; la Asociación Nacional del Café de Guatemala; la Oficina Regional para

Centro América y Panamá de AID; la Oficina del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en El Salvador; la Oficina de FAO en Costa Rica; así como del Señor José Joaquín Peralta, caficultor de Costa Rica. A todas estas instituciones y particulares que contribuyeron al éxito de esta reunión, deseamos dejar constancia de nuestro agradecimiento por su valiosa colaboración.

Los organizadores de esta reunión se encuentran sumamente complacidos con la colaboración brindada por todos los participantes y conferencistas y expresan su deseo de que en un futuro cercano pueda promoverse un evento similar; además, esperan que los resultados de esta reunión sean de beneficio para todos los participantes a la misma y que la publicación de estos documentos sea de utilidad para otras personas interesadas en este campo.

↑ ENFERMEDADES DEL TALLO Y RAICES DEL CAFE EN CENTRO AMERICA

Eugenio Schieber*

Las enfermedades que afectan el tallo y el sistema radical de la planta de café (*Coffea* spp.), han sido estudiadas relativamente poco en la región de Centro América, si se toma en cuenta los estudios intensivos que se han llevado a cabo en las enfermedades que atacan la hoja y el fruto. Esto se debe a varios factores. En cierta forma, las enfermedades de la hoja y fruto son más espectaculares y han demandado por ello mayor atención. En contraste, las enfermedades radiculares son más lentas en la expresión de síntomas. Además, éstas últimas constituyen un grupo complejo que es más difícil de estudiar.

Son varias las enfermedades y los agentes responsables que han sido descritos en la literatura con relación a afecciones del tallo y la raíz pero, como lo ha expresado Wellman (15), esto se ha llevado a cabo al estilo de "jungle pathology" que --en ciertos aspectos ocasiona confusiones en identidad.

A continuación el autor presenta ciertos ejemplos para ilustrar lo que ha sido investigado sobre estas enfermedades en el área centroamericana.

1. Llaga Macana o Cáncer del Café

Los estudios realizados en nuestros países sobre la "Llaga Macana" o "Cáncer del Café", han sido relacionados con la identificación del agente causal y el combate de esta enfermedad (Szkolnik, 1951; Pontis, 1951; Echandi, 1955; Le Beau et al. 1955; y Schieber y Echandi, 1960 y Snyder et al. 1960).

Con relación a estudios de identificación ha habido cierta confusión, pero se ha llegado a determinar que el hongo Ceratocystis fimbriata (Ell. Halst.) Hunt. es el agente patógeno responsable.

Una característica importante de esta enfermedad es que su diseminación se realiza a través del machete al ser éste utilizado en los deshierbes. Las lesiones se desarrollan ante todo en la base de los tallos jóvenes y adultos al ser éstos heridos. En las ramas, las lesiones progresan partiendo de los cortes de poda.

Los estudios y sugerencias de combate incluyen los efectuados por Szkolink (1951) que sugirió regulación de la sombra, mejoramiento del drenaje en el terreno y cuidado en el uso del machete al efectuar los deshierbes. Varios investigadores han recomendado arrancar toda planta enferma, a menos que la lesión aparezca en una rama lateral, en cuyo caso se eliminará ésta haciendo el corte de poda a bastante distancia del borde de la lesión.

* Jefe, Sección de Fitopatología, Instituto Agropecuario Nacional, La Aurora, Guatemala.

Estudios en Costa Rica (Echandi, 1955; Schieber y Echandi, 1960 y Valle, 1961) han demostrado que la protección de los cortes de poda con fungicidas a base de cobre en forma de pintura es un medio de combate efectivo favoreciendo, además, la cicatrización de las heridas, Valle (1961) encontró que de un gran número de fungicidas, Phix y Basofix BM-117 fueron altamente tóxicos a *Ceratocystis fimbriata*, tanto en pruebas in vitro como en trozos de tallos de café tratados en el laboratorio.

Varios investigadores informaron que existe resistencia al cáncer en ciertas especies de café. Schieber y Echandi (1960), informaron que *Coffea canephora* era resistente a *C. fimbriata* bajo inoculaciones controladas de invernadero. Flores et al (1957) informaron que *Coffea liberica* era resistente al cáncer del cafeto. Esto fue confirmado por Valle (1961) quien, además, encontró resistencia en *Psilantopsis kapakata* y el híbrido EX-387 (*C. liberica* x *C. arábica*).

En estudios sobre la naturaleza de resistencia, Echandi y Fernández (1961) encontraron una relación entre el contenido de ácido clorogénico y resistencia a *C. fimbriata*. Plantas resistentes de *C. canephora*, *C. liberica* y del híbrido *C. dewevrei* x *C. arábica*, mostraron un contenido de ácido clorogénico más alto que el de plantas susceptibles de *C. arábica*. Además, encontraron que los troncos viejos susceptibles contienen menos ácidos clorogénico que ramas jóvenes.



Figura 1. Síntomas que caracterizan al Cáncer del Café provocado por *Ceratocystis fimbriata*.

2. Estrangulamiento del tallo y mancha de la hoja

Una enfermedad del tallo en plantas pequeñas y jóvenes relativamente nueva para Centroamérica, fue descrita por Echandi (1961) y Schieber y Echandi (1962) en Costa Rica y Guatemala. En este último país, desde 1960, se venía observando la severidad de esta enfermedad en áreas húmedas y de temperaturas altas que alcanzaba hasta un 70%. Plantitas de almácigo muestran constricción de los tallitos con necrosis color café-gris. Síntomas iniciales en los tallitos son confundibles con la enfermedad corriente de los semilleros y almácigos conocida como "Damping-off". En las hojas la enfermedad se caracteriza por manchas café oscuro con círculos concéntricos. Las manchas viejas se muestran más tarde agujereadas.

Tanto en Costa Rica como en Guatemala se encontró que el agente patógeno responsable es *Myrothecium roridum*. Tode ex Fries. cuya fructificación se caracteriza por la formación de esporodoquios. En Guatemala, estudios preliminares indican que aspersiones con ciertos fungicidas cúpricos controlan esta enfermedad. Una enfermedad similar en sintomatología ha sido descrita en el Brasil por Rossetti *et al* (1960) aunque sus estudios demuestran que corrientes frías de aire pueden ser responsables de ciertas constricciones del tallo.

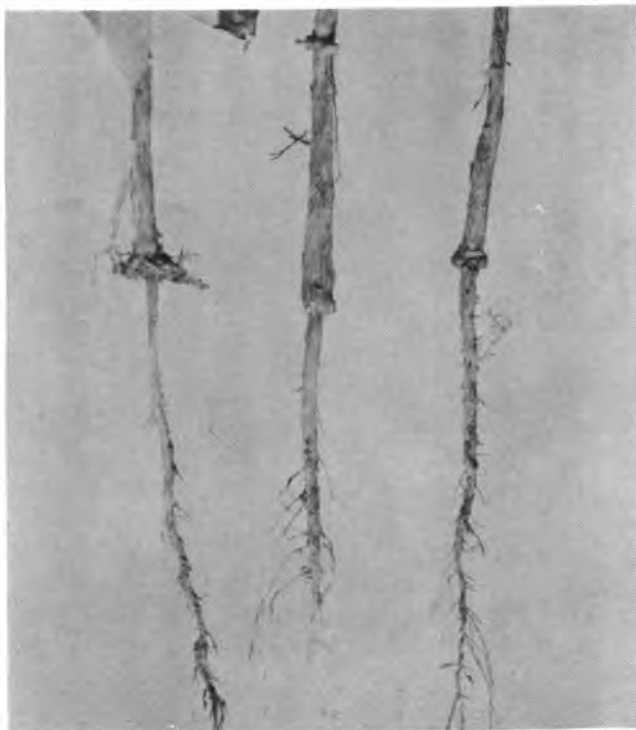


Figura 2. Tallos jóvenes de café mostrando el estrangulamiento provocado por *Myrothecium roridum*.

3. Enfermedad de Viñas en Café (*Coffea arabica*) en Guatemala

Una enfermedad no conocida antes en el área, fue descrita recientemente por Schieber y Zentmyer en el oriente de Guatemala, afectando un 60% de una plantación de Coffea arábica cultivar Pache, de dos años de edad.

La enfermedad es distinta de las descritas anteriormente y es parecida a la enfermedad "Bottling" recientemente descrita en Tanganyika, Africa.

Las hojas de plantas enfermas son cloróticas y marchitas, más tarde tornándose necróticas. La caída de las hojas no siempre ocurre. Los tallos de plantas afectadas comunmente muestran engrosamiento, rotura de la corteza, descoloración de la madera y formación de lesiones necróticas que se extienden del nivel del suelo hasta 30 centímetros hacia arriba del tallo.

El organismo causal no ha sido hasta la fecha identificado, pero trabajos de aislación y patogenicidad están progresando en Guatemala y California.

En estudios preliminares sobre el combate, excelente recuperación de plantas afectadas ha sido obtenida al remover el "mulch" de la base de los tallos y al aplicar aspersiones con oxiclورو de cobre.



Figura 3. Síntomas característicos de la Enfermedad de Viñas en cultivar Pache de dos años de edad.

4. Enfermedades radicales

El sistema radical del café es afectado por un sinnúmero de enfermedades, algunas de ellas descritas en la literatura (Wellman, 1961) pero poco se sabe sobre ellas y los medios efectivos de combate.

En Guatemala, LeBeau en 1951 hizo observaciones sobre la "Enfermedad de Oriente" que ha sido un problema muy antiguo en una zona definida al este del país. Los síntomas aéreos son confundibles con los provocados por nemátodos parásitos en otras zonas cafetaleras de Guatemala. LeBeau inició investigaciones para el combate de esta enfermedad con fungicidas cúpricos aplicados a los agujeros antes de efectuar resiembras.

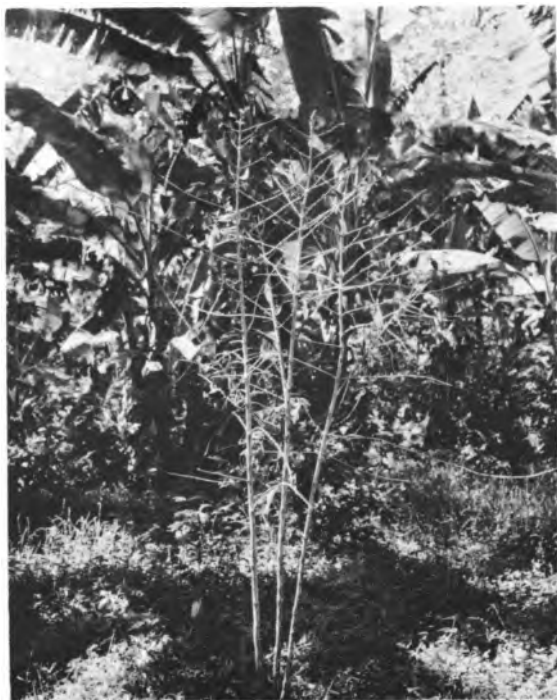


Figura 4. Síntomas de la Enfermedad de Oriente mostrando completa defoliación debido al sistema radical afectado.

Estudios sobre identificación iniciados por Schieber y Zentmyer en los últimos años, han demostrado siempre la presencia de especies de género *Fusarium*, sin haber concluido a la fecha investigaciones sobre patogenicidad.

En Angola, Africa, una enfermedad similar, conocida como "Morte Subita", ha venido a ser un problema bajo estudio en los últimos años. Se le atribuye una especie del género *Fusarium*. Wellman y, recientemente el autor, han observado esta enfermedad en el Africa.

Estudios sobre el complejo "Nematodos-Fusarium" no han sido efectuados aún en el área de Centro América. El autor sugiere que este problema debería ser investigado intensamente, por ser de mucha importancia para la caficultura de nuestros países.

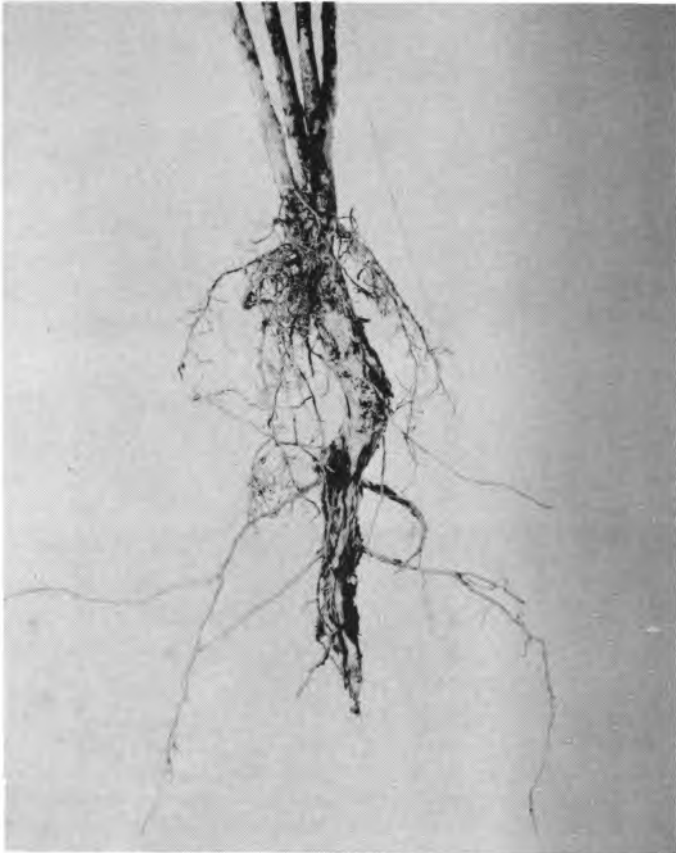


Figura 5. Enfermedad radical provocada por especie de *Rosellinia* en la raíz principal.

Las enfermedades radiculares atribuidas a diferentes especies de *Rosellinia* y de mucha importancia en regiones tropicales de Centro América, constituyen un complejo difícil de investigar. Hasta la fecha, poco se sabe sobre identificaciones precisas y métodos eficientes de combate.

Literatura Citada

1. ECHANDI, E. 1955. Trunk and stem canker of coffee trees. Rev. Biol. Trop. 3:237-241.
2. ECHANDI, E. y C. E. FERNANDEZ. 1961. Relación entre el contenido de ácido clorogénico y la resistencia a la llaga macana o cáncer de los cafetos causado por Ceratocystis fimbriata. Turrialba, Vol. 12 (2):87-90.
3. ECHANDI, E. 1961. Mancha circular de la hoja y necrosis del tallo en plantitas de café. Turrialba. Vol. 11 (3):118-119.
4. FLORES ET AL. 1957. A canker disease of coffee in Guatemala. Phytopathology 47(1):11.
5. LEBEAU, F. J. 1961. Proyecto sobre enfermedad de Oriente. (sin publicar). Instituto Agropecuario Nacional. Guatemala.
6. LEBEAU, F. J., M. A. FLORES Y M. R. HERNANDEZ. 1955. El cáncer del café causado por *Nectria*. Instituto Agropecuario Nacional. Bol. Agrícola No. 2, 10 p.
7. PONTIS, R. E. 1951. A canker disease of coffee trees in Colombia and Venezuela. Phytopathology 41:178-184.
8. ROSSETTI, V. ET AL. 1960. Estrangulamentoda hastado cafeeiro e reproducao experimental de umdos tipos dessadoenca. Arquivos do Instituto Biológico. Vol. 27:179-186.
9. SCHIEBER, E. Y E. ECHANDI. 1960. El cáncer de los cafetos en Guatemala, provocado por Ceratocystis fimbriata (Ell. and Halst) Hunt. Café (Turrialba, Costa Rica) 2(7):101-103.
10. SCHIEBER, E. Y E. ECHANDI. 1962. Myrothecium stem necrosis and leafspot, a new disease of coffee in Guatemala, Phytopathology (Abstract) 53:25.
11. SCHIEBER, E. Y G. A. ZENTMYER. 1963. "Viñas disease" of coffee (*Coffea arabica*) in Guatemala. Phytopathology (Abstract).
12. SNYDER, W. C. et al. 1960. Trunk and branch canker of coffee trees in Guatemala. Plant Disease Reporter 44:566-567.

13. SZKOLNIK, M. 1961. Coffee trunk and stem canker in Guatemala. *Plant Disease Reporter* 35:500-501.
14. VALLE, A. G. 1961. Estudios sobre el comportamiento y combate del cáncer del café provocado por Ceratocystis fimbriata Ellis & Halsted. Tesis IICA-OEA Turrialba, Costa Rica 46 pp.
15. WELLMAN, F. L. 1961. Coffee, Botany, Cultivation, and Utilization. *World Crops Books*. London, Leonard Hill (Books) Limited. pp 290-299.

COMBATE DE LA CHASPARRIA DEL CAFE

Eddie Echandi*

La Chasparria, Cercospora o mancha de hierro, causada por el hongo Cercospora coffeicola Berk. y Cooke, está presente en casi todos los lugares en que se cultiva café. En Costa Rica, por muchos años, esta enfermedad se consideraba de importancia secundaria ya que en el pasado se hacía énfasis en el establecimiento de una sombra densa en los cafetales. A medida que se ha ido eliminando la sombra, el problema de la chasparria ha aumentado hasta llegar a convertirse, en los últimos años, en la enfermedad más importante de los cafetos.

Se ha creído conveniente incluir en este resumen algunos aspectos relacionados con la penetración e infección del hongo.

Penetración del hongo en la hoja

El hongo penetra por los estomas. Con frecuencia se observa que el micelio pasa por encima de varios estomas sin penetrar en ellos. Cuando el hongo penetra y se establece en el hospedero se nota que las células guardas y algunas células vecinas se deforman. El micelio, una vez que ha penetrado en las células de la hoja, se extiende lateralmente para luego continuar extendiéndose intracelularmente en el interior de la hoja (2).

Penetración y expresión de síntomas

Quesada (5) observó que plantas inoculadas y mantenidas bajo sombra por varios meses no mostraban síntomas de chasparria pero que aparecía una gran cantidad de manchas cuando éstas fueron colocadas al sol. En nuestro estudio, a fin de observar el comportamiento del hongo en plantas al sol y a la sombra, se colocaron dos grupos de plantas inoculadas: uno al sol y otro a la sombra y se tomaron muestras de las hojas periódicamente. Se notó que, en las plantas al sol, el número de estomas penetrados fue muchísimo mayor que en las plantas a la sombra y que el número de lesiones en las plantas al sol fue mayor que en las plantas a la sombra (2). Esto mismo ocurre con otras plantas atacadas por otras especies de Cercospora. Wellman y Quesada (6) indicaron que este fenómeno se debía a cambios fisiológicos que ocurrían en las plantas al sol, tornándolas más susceptibles. No se lograron diferencias en el peso seco del hongo cuando se cultivó éste en extractos de hojas sanas tomadas de plantas al sol y a la sombra (2). Los datos que tenemos hasta el momento parecen indicar que este fenómeno de aumento en la susceptibilidad de las plantas está relacionado, al menos en parte, con ciertos cambios metabólicos que ocurren al exponer las plantas al sol.

* Fitopatólogo Adjunto. Centro de Enseñanza e Investigación, IICA, Turrialba, Costa Rica.

Efecto del sol, del rocío y de la sombra en la expresión de síntomas

Para estudiar los efectos de cada uno de estos tres factores se planeó el siguiente experimento:

1. Plantas expuestas al sol y rocío; estas plantas, además, se asperjaron con agua 6 veces al día.
2. Lo mismo que el tratamiento anterior, pero sin asperjar las plantas.
3. Plantas al sol, sin rocío (bajo sombra en la noche).
4. Plantas a la sombra pero expuestas al rocío.
5. Plantas a la sombra todo el tiempo.

Cuadro 1

Total y promedio de manchas foliares después de 25 días de iniciado el experimento

Tratamiento	Manchas foliares ■	
	Total	Promedio
Sol, rocío y atomizaciones	142	23,7
Sol y rocío	128	21,3
Sol	71	11,8
Sombra y rocío	39	6,5
Sombra	29	4,8

■ Diferencias de 8.9 son significativas al nivel del 5 por ciento.

Como se observa en el Cuadro 1, las plantas expuestas al sol y al rocío, fueron las más afectadas.

Efecto de la humedad del suelo en la expresión de síntomas

Observaciones efectuadas en plantaciones de café al sol indicaron que, cuando se presenta un período seco prolongado en el transcurso de la estación lluviosa, la enfermedad se presenta con gran intensidad provocando grandes daños. Los efectos de la sequía son más notorios en suelos con poca capacidad retentiva de humedad. Esto hace suponer

que una severa deficiencia de agua, una vez que el hongo haya penetrado, favorece una rápida y numerosa aparición de manchas. Para comprobar esta hipótesis se inocularon 12 plantas y se colocaron éstas al sol y al rocío por 10 días; luego, se cubrió la boca de 6 de las macetas con tela plástica para impedir la entrada del agua agregando solamente pequeñas cantidades de agua diariamente. Siete días después de iniciado el experimento se efectuaron las lecturas que aparecen en el cuadro siguiente:

Cuadro 2

Porcentaje de hojas enfermas y hojas caídas en plantas mantenidas a la intemperie con riego y sin riego

Porcentaje de hojas enfermas [■]		Porcentaje de hojas caídas [■]	
Con riego	Sin riego	Con riego	Sin riego
22, 2	88, 8	0, 0	74, 0
13, 0	88, 4	0, 0	92, 3
0, 0	100, 0	0, 0	87, 5
12, 5	93, 3	12, 5	66, 6
0, 0	100, 0	5, 0	87, 8

■ La prueba de "t" fue significativa al nivel de 1 por ciento.

Las plantas mantenidas sin riego fueron las más afectadas (2).

Efecto de diferentes sistemas de siembra al sol y a la sombra en la incidencia de la chasparria

Los sistemas de siembra que se usaron en este experimento fueron:

1. Setos dobles (0.84 m. entre plantas [■] y 2.52 m. entre hileras).
2. 1.26 m. entre plantas y 2.52 m. entre hileras.
3. Cuatro plantas por hoyo.
4. Usual en Costa Rica (2.52 m. entre plantas y 2.52 m. entre hileras).

Las plantas al sol fueron las más afectadas; las plantas sembradas en los sistemas de setos dobles, a 1.26 m. entre plantas y 2.52 m. entre hileras y cuatro plantas por hoyo, fueron las menos afectadas tanto al

■ 0.84 m. = 1 vara. 1.26 m. = 1.5 varas. 2.52 m. = 3 varas

sol como a la sombra. En estos sistemas, las plantas se encuentran muy juntas de modo que se autosombreadan y por lo tanto, son menos afectadas por la Chasparria (2).

Variedades resistentes

Existen algunas variedades en la colección de variedades de café del IICA en Turrialba que parecen tener alguna resistencia a la Chasparria.

Combate por medios químicos

Quesada (4) y Castaño (1) lograron un combate efectivo de la enfermedad en los almacigales mediante la aplicación de fungicidas. En Costa Rica hoy día se combate la Chasparria en los almacigales con aplicaciones de Ferbam, fungicidas a base de cobre y nutrientes aplicados al follaje. En la plantación definitiva se han obtenido buenos resultados mediante aplicaciones de cobre tribásico en la proporción de 4 libras por 100 galones de agua, mezclado con 8 onzas de PEPS (polisulfuro de polietileno), a intervalos de 3 semanas; se requieren hasta 5 aplicaciones iniciando éstas al principio de la época de lluvias (3).

Literatura Citada

1. CASTAÑO A., J. J. 1956. Mancha de hierro del café. Centro Nacional de Investigaciones de café. Chinchiná, Colombia. Boletín Informativo 7(82):313-327.
2. ECHANDI, E. 1959. La chasparria de los cafetos causada por el hongo Cercospora coffeicola Berk y Cooke. Turrialba 9(2): 54-67.
3. MINISTERIO de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. 1963. Memoria 1962-1963. Costa Rica. 123 p.
4. QUESADA, R. T. Memoria Ministerio de Agricultura e Industrias. Costa Rica. 1953-1954. 107 p.
5. QUESADA, R. T. 1950. Estudios sobre la mancha de la hoja del café producida por Cercospora en la región de Turrialba, Costa Rica. Tesis sin publicar. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 90 p.
6. WELLMAN, F. L. y QUESADA, R. T. 1951. Certain factors limiting Cercospora disease on coffee leaves. En: Primera Asamblea Latino-Americana de Fitoparasitología, México D. F. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Oficina de Estudios Especiales. Folleto Misceláneo No. 4. pp. 245-251.

COMBATE DEL OJO DE GALLO

Eddie Echandi*

El ojo de gallo o gotera, causada por el hongo Mycena citricolor (Berk. & Curt.) Soc., provocó en Costa Rica grandes pérdidas durante los años 1957-58 y 1958-59, las cuales se calcula que ascendieron a más de 20 millones de colones por año (8). En la actualidad las pérdidas registradas por esta enfermedad se han reducido considerablemente gracias a la aplicación de métodos de combate adecuados.

Hasta el momento no se han logrado avances significativos en el aspecto de resistencia de las plantas de café al ojo de gallo. Sin embargo, en la literatura aparecen algunas observaciones al respecto (15), aunque éstas aún no han sido confirmadas.

En el campo de la profilaxis es en el que más se ha trabajado y en éste, los aspectos de protección y erradicación son los que han recibido la mayor atención por parte de los investigadores.

Protección

Un fungicida protector es aquel que, aplicado a la planta, forma una barrera tóxica entre el hospedero y el patógeno --en este caso-- entre la planta de café y el hongo. Carvajal (4) en 1939, recomendó para el combate del ojo de gallo el caldo bordelés. Más tarde Pérez (13) y otros investigadores (15) demostraron que los fungicidas a base de cobre son efectivos en el combate del ojo de gallo pero el número de aplicaciones requeridas para obtener un buen control es elevado y por consiguiente, el costo es alto.

Erradicación

Es la acción de destruir el patógeno ya establecido en el hospedero. Los trabajos con fungicidas erradicantes fueron iniciados en el año 1955 utilizando productos a base de mercurio (6). Los resultados obtenidos con estos productos en el laboratorio y en el campo indicaron que la enfermedad podía erradicarse mediante unas pocas aplicaciones de fungicidas mercuriales (7). Poco tiempo después se determinó que había residuos de mercurio en los granos provenientes de las plantas tratadas, tornando el producto inservible para el consumo; por tal razón se recomendó enfáticamente no usar estos productos en el combate de las enfermedades del café. Sin embargo, la experiencia adquirida en estos trabajos indicaba que el ojo de gallo podía erradicarse de las plantaciones de café siempre que se usaran productos que destruyeran el hongo en las lesiones o, simplemente, que actuaran sobre el hongo en tal forma que inhibieran la producción de "cabecitas" en las manchas.

* Fitopatólogo Adjunto. Centro de Enseñanza e Investigación, IICA, Turrialba, Costa Rica.

En esa misma época algunos caficultores colombianos aplicaron arseniato de plomo como fungicida protector y obtuvieron magníficos resultados; más tarde Barriaga (1) y Castaño (5) corroboraron estos resultados. En vista de que el mecanismo tóxico del arsénico y el mercurio es muy similar, era de esperar que el arseniato de plomo, utilizado como erradicante, diera resultados similares a los obtenidos anteriormente con los mercuriales. Los resultados experimentales, corroborando esta hipótesis, aparecieron en poco tiempo (2, 3). De modo que hoy día existen muchas plantaciones en Costa Rica en las cuales se ha erradicado el ojo de gallo mediante el uso de arseniato de plomo.

Epoca de aplicación

Observaciones realizadas en el campo y más tarde corroboradas por Salas (12) indican que los fungicidas a base de arsénico no son muy efectivos cuando se aplican a las lesiones foliares jóvenes y a las lesiones que aparecen en los frutos. De modo que éstos deben aplicarse cuando no hay frutos en las plantas y a las machas viejas que comprenden la totalidad de las lesiones que aparecen a mediados o a fines de la época seca.

Concentración y número de aplicaciones

Tres aplicaciones de arseniato de plomo básico a la concentración de 4 litros en 100 galones de agua y 8 onzas de PEPS (polisulfuro de polietileno), en la época seca, son suficientes para erradicar la enfermedad. Sin embargo, a menudo en la práctica esto no se logra y se requieren algunas aplicaciones más para obtener los resultados deseados.

Cuando se observan efectos fitotoxicos a causa del arsénico, éstos se corrigen con aplicaciones de Zinc. Nu-Z, en la concentración de 2 libras en 100 galones de agua, ha dado buenos resultados.

Urbacide (Metilarsinobis-dimetil ditiocarbamato), en la concentración de 4 onzas en 100 galones de agua, mezclado con 8 onzas de PEPS y 2 libras de NuZ, se ha mostrado efectivo en el combate del ojo de gallo. El ciclo de aplicación utilizado ha sido de 30 días (9).

Forma de aplicación

Para erradicar la enfermedad, el fungicida debe hacer contacto con el hongo a la concentración adecuada. Las aplicaciones pueden efectuarse con máquinas de alto galonaje, bajo galonaje o en espolvoreo.

Residuo de arsénico en plantas asperjadas con arseniato de plomo

Pereira y Echandi (10) encontraron que las hojas viejas de plantas adultas de café asperjadas con arseniato de plomo contenían mayor cantidad de arsénico que las hojas jóvenes. Pereira y Yamaguchi (11), utilizando arsénico 77, encontraron:

1. Que al aplicar arsénico radioactivo a hojas viejas (cuarto par) éste era translocado al sistema radical acumulándose en las raíces.
2. Cuando se aplicó arsénico radioactivo al segundo par de hojas, el arsénico fue traslocado principalmente a las hojas más jóvenes (primer par), apareciendo pequeñas cantidades en el tallo y en el sistema radical.
3. Al aplicar As 77 al primer par de hojas, el arsénico radioactivo no fue translocado a otras parte de la planta permaneciendo en las hojas jóvenes.
4. Cuando aplicaron arsénico radioactivo al sistema radical se acumuló en las raíces en grandes cantidades, lo mismo que en la parte inferior del tallo. Hubo distribución de As 77 a otras partes de la planta.

Según Pereira y Yamaguchi (11), la translocación ocurre en las plantas de café de las regiones de síntesis (hojas maduras) a las regiones de utilización, tales como: tallos, raíces, hojas jóvenes, frutos, etc.

Pereira y Echandi (10) determinaron que el arsénico presente en las hojas disminuía con el transcurso del tiempo. Las plantas asperjadas con bombas de alto galonaje acumularon una mayor cantidad de Arsénico en las hojas y los granos que las tratadas con bombas de bajo galonaje. La cantidad máxima de arsénico (1.5 pmm), determinada en los granos después de varias aplicaciones, fue relativamente baja. Resultados similares, en cuanto al residuo de arsénico en los granos, han sido obtenidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (8). Debe realizarse más trabajo en este campo, lo mismo en lo que respecta a la determinación de plomo en los granos.

Literatura Citada

1. BARRIGA, R. 1957. Ensayo comparativo de fungicidas para control de la gotera del café *Mycena citricolor* (Berk. & Curt.) Socc. Agricultural Tropical (Colombia) 13(3):191-196.
2. BIANCHINI, C. L., SOTO, C.A. y RODRIGUEZ, R. 1957. Experimentación en ojo de gallo. Mensajero Extensionista (Costa Rica) 1(2):1-5.
3. _____, SOTO, C. A., y RODRIGUEZ, R. 1958. Uso de fungicidas a base de arsénico en el café. (Resumen de una conferencia dictada el 5 de mayo de 1958 en San José, Costa Rica). Ministerio de Agricultura e Industrias. 5 p. (Mimeografiado).

4. CARVAJAL, B. F. 1939. Ojo de gallo (*Onphalia flavida*) Rev. Inst. Def. Café, Costa Rica 7(52):535-47, 549-59, 561-77, 573-76.
5. CASTAÑO, A. J. J. 1957. El arseniato de plomo (Du Pont Nu Rexform) en el control de la gotera del cafeto. Revista Cafetalera de Colombia. 13(13):36-44. 1957.
6. ECHANDI, E. 1956. Inhibition of gemmae (cabecitas) production of *Mycena citricolor* on coffee trees. Plant Disease Reporter 40(9):775.
7. _____ y R. H. SEGALL. 1958. The effectiveness of certain eradicant fungicides on inhibition of gemmae of *Mycena citricolor*. Phytopathology 48(1):11-14.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA e Industrias de Costa Rica. 1959. Informe Anual 1958. Costa Rica. 144 p.
9. MINISTERIO DE AGRICULTURA y Ganadería de Costa Rica. 1963. Memoria 1962-1963. Costa Rica. 123 p.
10. PEREIRA, J. F. y E. ECHANDI. 1964. Residuo de arsénico en hojas y granos de plantas de café asperjadas con arseniato de plomo. Turrialba 14(2):85-90.
11. _____ y YAMAGUCHI. 1964. Absorption and translocation of arsenate arsenic by coffee plants. Turrialba 14(2):91-93.
12. SALAS, J. A. 1960. Experimentos comparativos entre el arseniato de plomo y algunos fungicidas y antibióticos en el combate del ojo de gallo (*Mycena citricolor* Berk & Curt. Socc.) en café (*Coffea arabica* L.) Tesis M.A. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 45 p.
13. PEREZ, V. M. 1952. Control del ojo de gallo por medio de fungicidas. Suelo Tico 6(28):264-71.
14. WELLMAN, F. L. 1956. Enfermedades, insectos y malezas del café y su control mediante el uso de productos químicos. Turrialba, Costa Rica. IICA. 43 p. Publicación Miscelanea No. 7.
15. _____ 1961. Coffee botany, cultivation and utilization. New York. Interscience Publishers, Inc. 488 p.

^ COMBATE DE LA QUEMA O DERRITE

Eddie Echandi*

La Quema o Derrite, causada por el hongo Phoma costarricensis (Phyllosticta coffeicola), es una enfermedad de los cafetos con amplia distribución en Centro América y Panamá. En las partes altas de las zonas cafetaleras, los daños provocados por esta enfermedad se han acentuado en los últimos años por causas aún no determinadas.

La enfermedad ataca principalmente el tejido joven: hojas, tallos y frutas. El ataque en el tallo provoca un desarrollo anormal de éste ocasionado, en la mayoría de los casos, por la muerte de la yema terminal. Además, provoca la caída de los frutos jóvenes.

Se hará mención en este resumen, al igual que se hizo en el de la chasparria, de ciertos aspectos del ciclo de la enfermedad, que son importantes para el combate.

Penetración del hongo

En experimentos de laboratorio y campo, se demostró que el hongo penetra por heridas (2). Observaciones y experimentos de campo indican que la mayoría de las lesiones se originan en heridas provocadas por insectos u otros agentes que causan heridas en el tejido joven (2).

Diseminación

El hongo se disemina por el agua de lluvia; además, se ha demostrado que ciertos insectos (como el chapulin Idiarthron atrispinum) son capaces de diseminar el hongo en forma eficiente. Posiblemente, otros insectos masticadores sean también vectores (2).

Combate por medios químicos

Se han efectuado varios estudios tendientes a obtener un método de combate adecuado por medio de fungicidas. Echandi (2) hizo pruebas de laboratorio y encontró que Tuzet, Orthocide - 50 W. y Solibar fueron efectivos como fungicidas protectores. Luego, estos fungicidas fueron aplicados separadamente en el campo, mezclados con Aldrin y Triton B 1956. Estas aplicaciones se efectuaron cada semana en el segundo tratamiento y cada dos semanas; todas las aplicaciones se efectuaron con una bomba de bajo galonaje (Soloport). En estas pruebas el control fue bueno con los fungicidas Orthocide-50W y Tuzet (2). Resultados similares fueron obtenidos por otros investigadores (3). El Ministerio de Agricultura de Costa Rica (4) también obtuvo buenos resultados mediante tres aplicaciones de arseniato de plomo, seguidas por 3 aplicaciones de Orthocide 50W en ciclos mensuales, iniciando estos al comienzo de las lluvias. En todas las aplicaciones se agregó el insecticida Aldrin.

* Fitopatólogo Adjunto Centro de Enseñanza e Investigación, IICA, Turrialba, Costa Rica.

Sin embargo los informes obtenidos, tanto de los finqueros como de los agentes de Extensión Agrícola, indican que el combate de esta enfermedad con los fungicidas mencionados no ha sido del todo satisfactorio, lo que demuestra que debe investigarse más en este campo.

El hecho de que esta enfermedad ataca principalmente el tejido joven indica que las aplicaciones de fungicidas protectores deben efectuarse con frecuencia ya que este tejido, que se está formando constantemente queda expuesto al ataque del hongo y por lo tanto debe mantenerse protegido.

Abrego et al (1) han demostrado que podando las plantas durante los últimos meses de la época lluviosa, los brotes nuevos se producen en la época seca y de este modo logran escapar al ataque de la enfermedad.

Se debe estudiar más el ciclo de la enfermedad a fin de encontrar un método más efectivo para el combate de la quema.

Literatura Citada

1. ABREGO, L., J. A. CASTILLO y L. F. TRIGUERAS. 1963. Enfermedades y Plagas del Café en El Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. Santa Tecla, El Salvador. Boletín Informativo 19. 71 p.
2. ECHANDI, E. 1957. La quema de los cafetos causada por Phoma costarricensis n. sp. Rev. Porol. Trop. 5(1):81-102.
3. FERNANDEZ, Q. 1961. Cenicafé 12(3):127-140.
(Cita incompleta) Agosto 4, 1965.
4. MINISTERIO DE AGRICULTURA y Ganadería de Costa Rica, 1963. Memoria 1962-1963. Costa Rica. 123 p.

LA MANCHA MANTECOSA DEL CAFE

Luis Carlos González*

Síntomas

Los síntomas más evidentes de la Mancha Mantecosa ocurren en las hojas, en las que se presentan manchas circulares de 1 a 5 mm de diámetro, de color desde verde pálido hasta casi amarillo; las manchas tienen un borde bastante definido, son ligeramente hundidas y dan la impresión de tener una superficie grasosa, de lo que derivan su nombre. En las hojas tiernas a veces se nota encrespamiento y falta de turgencia.

Los frutos de las plantas afectadas muestran lesiones hundidas y a menudo se vuelven necróticos y caen prematuramente. Aunque el desarrollo de las plantas enfermas es igual y a veces mayor que el de las sanas, su producción de frutos es casi siempre mucho menor (1, 5).

Historia de la enfermedad en Costa Rica

La Mancha Mantecosa llamó por primera vez la atención de los técnicos en 1953, en el Cantón de Valverde Vega. Poco después Wellman inició sus estudios de transmisión en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y encontró que la enfermedad podía ser transmitida a Café Arabica por medio del áfido Toxoptera aurantiae y por medio de injertos, pero no mecánicamente ni por semilla. Estas observaciones, así como la ausencia de hongos o bacterias que mostraron una relación causal con la enfermedad, sugirieron a este autor que la Mancha Mantecosa era incitada por un virus.

Después de 1953 la Mancha Mantecosa fue apareciendo en casi todas las zonas cafetaleras de Costa Rica encontrándose en las principales variedades que se cultivan en el país. Rodríguez (5) indicó que el aumento en 1954 fue de un 25%. En 1959 el Ministerio de Agricultura y Ganadería inició una intensa campaña divulgativa a través de sus Agencias de Extensión, prensa, radio y televisión, recomendando la erradicación de todas las plantas enfermas. Como resultado de esta campaña ha habido una reducción marcada de la enfermedad en el país y en 1964, solamente han sido encontrados unos pocos casos esporádicos.

Enfermedades similares en otros países

Bitancourt (2) y Silberschmidt (6) han estudiado dos enfermedades de café en Brasil que muestran similitud a la Mancha Mantecosa; la primera es la "Mancha Anular" cuya naturaleza virosa fue demostrada al ser transmitida por injerto pero que difiere de la Mancha Mantecosa,

* Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", San José, Costa Rica.

entre otras cosas, en que produce síntomas en forma de anillos; la segunda es la "Mancha de Oleo" cuyos síntomas son muy similares a los de la Mancha Mantecosa pero que no ha podido ser transmitida experimentalmente.

Por otra parte, Reyes (3, 4) ha estudiado en Filipinas una enfermedad que él llamó "Ring Spot" y que considera de naturaleza virosa porque se transmite por injerto y por semilla de café Excelsa, aunque no de café Arabica. Este autor considera que "Ring Spot" puede estar relacionada a la "Mancha Anular" de Bitancourt y Silberschmidt o al "Blister Spot" (Mancha Mantecosa) de Wellman; los síntomas que él describe sugieren lo primero.

Pruebas de transmisión en la Universidad de Costa Rica

En el Laboratorio de Fitopatología de esta Universidad se ha tratado, hasta el momento sin éxito, de confirmar los resultados de Wellman. Inoculaciones mecánicas sobre café, tabaco, pepino, Crotalaria spectabilis y Datura stramonium no reprodujeron la enfermedad. Tampoco se ha logrado transmisión por medio del áfido Toxoptera aurantiae. Se han injertado plantas sanas con yemas de plantas enfermas y al cabo de más de dos años, no ha habido evidencia de transmisión. Sin embargo, no se pueden sacar conclusiones definitivas de estos experimentos ya que hay evidencia de que la Mancha Mantecosa puede "enmascarse", es decir, que el presunto virus pudo haber sido transmitido pero no inició síntomas evidentes en el tejido infectado. Esta suposición se basa en dos observaciones: 1) plantas pequeñas recogidas en los cafetales, con síntomas muy similares a los de Mancha Mantecosa, se han desarrollado sin síntomas en nuestros invernaderos; 2) una ausencia de síntomas similar ha ocurrido en ramas desarrolladas de yemas provenientes de plantas enfermas e injertadas sobre plantas sanas.

Se ha obtenido alguna evidencia de que la Mancha Mantecosa se transmite por semilla. Observaciones de campo indicaron que algunas de las plántulas nacidas bajo plantas maduras infectadas mostraban manchas muy similares a las que se consideran típicas de la enfermedad. Semillas de plantas enfermas y plantas sanas fueron recogidas en 7 localidades diferentes y sembradas en el invernadero; después de 4 a 6 meses, 5 de 1470 plántulas provenientes de semillas "infectada" mostraron los síntomas indicados; ninguna de las 466 plántulas obtenidas de semilla "normal" mostró esos síntomas. Cabe señalar que esa proporción de plántulas con síntomas es mucho menor que la que se observa en el campo bajo plantas maduras enfermas; por otra parte, ninguna de las 5 plántulas afectadas volvió a mostrar síntomas en las hojas nuevas formadas durante un período de año y medio.

Literatura Citada

1. BIANCHINI, C. 1960. Informe resumido sobre la "Mancha Mantecosa", "Chasparria" y "Ojo de Gallo" del café en Costa Rica. *Café* 2(5):29-34.

2. BITANCOURT, A. A. 1958. As manchas da folha do cafeeiro. O Biológico 24:191-201.
3. REYES, T. T. 1959. Ring spot disease of coffee. FAO Plant Protection Bulletin 8(1):11-12.
4. REYES, T. T. 1961. Seed transmission of coffee ring spot by Excelsa coffee (Coffea excelsa). Plant Disease Reporter 45(3): 185.
5. RODRIGUEZ, R. A. 1958. La "mancha mantecosa" enfermedad por virus en el cafeto. Suelo Tico 10(39):94-97.
6. SILBERSCHMIDT, K. 1941. A transmissao experimental de "mancha anular" do cafeeiro. O Biológico 7:93-99.

AVANCES EN EL COMBATE DE LA "ENFERMEDAD ROSADA", Y EL "MAL DE HILACHAS" EN CAFE, CAUSADAS POR LOS HONGOS CORTICIUM SALMONICOLOR BERK Y BROOME Y PELLICULARIA KOLEROGA COOKE, RESPECTIVAMENTE.

Carlos L. Bianchini P.*

La Enfermedad Rosada

La enfermedad rosada del cafeto, producida por el hongo Corticium salmonicolor, está ampliamente distribuida en los países tropicales. Según Fawcett (3) su distribución es mayor en los trópicos del Hemisferio Oriental que en los del Hemisferio Occidental. Este mismo autor informa sobre su existencia por primera vez en Malaya en 1897.

Rodríguez (6) dice que los informes disponibles sobre investigaciones relacionadas con el combate del mal rosado en América proceden, principalmente, de Colombia.

Castaño y Escobar (2) recomendaron para Colombia prácticas culturales y la aplicación de fungicidas a base de cobre.

Las recomendaciones que se dieron para su combate en Costa Rica fueron con base al informe de Quesada (4) el cual recomienda la remoción de partes enfermas y la aplicación de fungicidas a base de cobre.

Aparentemente la incidencia de la enfermedad rosada ha aumentado en algunas áreas cafetaleras de Costa Rica y en ciertas localidades constituye un problema serio para los finqueros; a instancias de técnicos del Departamento de Café del Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Sección de Fitopatología del mismo Ministerio, a través del Dr. Ricardo Rodríguez, inició un proyecto de estudio sobre esta enfermedad con el propósito principal de encontrar un método de control más eficiente y económico. Por falta de información científica se consideró necesario estudiar aspectos relacionados con el desarrollo de la enfermedad, así como del organismo patógeno para obtener un medio de combate más eficaz.

Rodríguez (6) informa que no existiendo datos concretos sobre pérdidas y para obtener una idea de la importancia económica que esta enfermedad podría alcanzar, procedió a efectuar recuentos de infecciones en ramas y bandolas de plantas en producción en un cafetal severamente atacado situado en el Cantón de Grecia, Provincia de Alajuela, Costa Rica. Demostró que más del 80% de las ramas mostraban lesiones de la enfermedad y que, individualmente, algunas ramas presentaban infecciones en bandolas hasta de un 48%. Las pérdidas en esa plantación fue-

* Jefe, Sección de Fitopatología, Departamento de Agronomía, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José. Costa Rica.

ron cuantiosas y pudieron pasar de varias fanegas por manzana. El mismo autor indica que, tomando en consideración que una extensa zona del área cafetalera en Costa Rica --principalmente de la zona media a la occidental-- presenta condiciones propicias para el desarrollo de la enfermedad rosada, anualmente las pérdidas ascienden a varios millones de colones debido a sus efectos.

Rodríguez estudió el inicio de infecciones del Corticium salmonicolor e informó que el reconocimiento de la enfermedad rosada en el café se ha hecho generalmente con la aparición de ramas secas y la observación de los crecimientos rosados del hongo presentes ya bien avanzada la estación lluviosa. Al término de la estación seca, solamente es visible la "llaga o torno" producida por la enfermedad. Antes de la aparición de esos síntomas se notó la presencia de hilos muy finos y transparentes que, informa este autor, se adhieren íntimamente a los tejidos del verticilo. Estos hilos del hongo crecen profusamente siguiendo los contornos del fruto a manera de telaraña envolvente; pocos días después aparecen puntos blancos conectados por la fina red del micelio del hongo. La observación microscópica de esas estructuras le reveló al autor una aglomeración de hilos del hongo en forma compacta y capaz de producir infección. Informa que aparecen áreas necróticas que se inician como pequeñas depresiones circulares debajo de cada estructura o motita infecciosa; estas áreas coalescen y presentan lesiones grandes, con bordes redondeados y extendidos. En esta forma, los tejidos de la pulpa son destruidos; los frutos toman un color café oscuro o negro, se momifican y finalmente, caen. Comprobó que, en muchos casos, la enfermedad no avanza más allá del verticilo afectado y en otros sí lo hace invadiendo la madera, en las partes inmediatas al verticilo enfermo; finalmente aparece el típico color rosado salmón antes citado. Pueden apreciarse en este estado los síntomas característicos de ligera clorosis, pérdida de turgencia de las hojas apicales, caída de frutos y defoliación y la enfermedad puede haber avanzado a la rama principal.

Para determinar si el sitio de infección en la planta es el verticilo con frutos, Rodríguez procedió a inocular diferentes tejidos en la bandola, además de los verticilos con fruto. En todos los casos, las inoculaciones que hizo en el verticilo resultaron en infección y desarrollo típico de la enfermedad. El inóculo que colocó en las partes lignificadas de la bandola no produjo infección, excepto cuando el hongo logró avanzar hasta el verticilo más próximo. Las inoculaciones que realizó sobre las partes verdes no lignificadas de las ramitas resultaron --dos semanas después, en su mayor parte-- en lesiones necróticas de color café oscuro, sin mostrar crecimientos del patógeno.

Estos resultados le indicaron la posibilidad de la presencia de enzimas producidas por el hongo, contenidas en el jugo de la porción de tejido que se usó para inocular.

Al inocular verticilos con porciones de corteza conteniendo costra o cáscara rosada del hongo, no logró provocar infección.

Es importante el hecho de que el Dr. Rodríguez haya obtenido evidencias de que el verticilo con frutos es el asiento para el establecimiento

to del hongo en la planta de café. De esto se deriva que, para fines prácticos, es muy importante proteger bien las bandolas en producción con productos químicos para obtener resultados satisfactorios en el combate de esta enfermedad. Además, si no hubiese otra enfermedad en los cafetos que se controle con los productos recomendados para la enfermedad rosada, solamente --informa Rodríguez-- es necesario proteger los ejes en producción con la consiguiente economía al no tener que cubrir toda el área foliar.

Rodríguez realizó varios experimentos de campo tendientes al combate de la enfermedad por medio de fungicidas y la evaluación de prácticas de sanidad como método preventivo. Ambas investigaciones las efectuó simultáneamente en plantaciones de café híbrido o Bourbon, severamente afectadas por el mal rosado, ubicadas en el distrito de San Roque de Grecia, Provincia de Alajuela.

En 1961 evaluó varios fungicidas como: arseniato de plomo, sulfato de cobre tribásico, Fermate, Filomac 90, Orthocide 50, Cupravit y Melprex. Todos los fungicidas, exceptuando el producto Filomac 90, se aplicaron por aspersión usando una bomba de alto galonaje, de 40 libras de presión. Se agregó a cada fungicida el adherente Peps. Hizo 5 aplicaciones que cubrieron el período de la estación lluviosa a intervalos de 30 días.

Los resultados fueron obtenidos por medio del recuento de crecimientos rosados del hongo, tomando en consideración las ramas o copetes afectados como la unidad; en experiencias subsecuentes se incluyó el número total de ramas laterales o bandolas afectadas como unidades, dentro de la rama o copete que resultó enferma. Obtuvo, así, una base más lógica para calificar el grado de infección. Consideró el mencionado investigador que el producto arseniato de plomo, empleado a razón de 3 libras en 100 galones de agua, se comportó como el mejor tratamiento.

En 1962 realizó otro ensayo de campo en tres épocas de aplicación, tendientes a buscar la mejor época para el tratamiento de las plantas. (De abril a agosto, de julio a octubre y de agosto a diciembre). Efectuó, en total, 5 atomizaciones por época.

En todas las aplicaciones usó arseniato de plomo en la concentración de 3 libras en 100 galones de agua y adicionó el producto Nu-Z (nutriente a base de zinc) en la proporción de 2 libras para evitar los efectos perjudiciales del arsénico que se manifiestan como deficiencia del elemento zinc. Agregó a la mezcla los adherentes Peps y Tritón X114, a razón de 4 onzas de cada uno. Las aspersiones las dirigió principalmente a los verticilos de las bandolas con frutos.

La evaluación la hizo por recuentos de los crecimientos rosados y de las infecciones iniciales en verticilos con frutos, 2 días antes de la atomización.

Los análisis estadísticos demostraron que, cualesquiera de los 3 ciclos estudiados, era satisfactorio en el combate de la enfermedad en

comparación con la infección que presentaron las plantas testigo. Sin embargo, las 2 primeras épocas --informa Rodríguez-- fueron casi erradicantes de la enfermedad. El tercer ciclo permitió el desarrollo de algunos crecimientos rosados.

Efectuó dicho técnico una evaluación de prácticas sanitarias como método preventivo del mal rosado que consistió en la eliminación mensual, durante la estación lluviosa, de los crecimientos rosados e infecciones iniciales por medio de poda, reduciendo la incidencia de la enfermedad en más del 25%, los daños a la cosecha y a la plantación en general.

Una prueba exploratoria que consistió en la remoción de ramas de poda, bandolas desprendidas de la cosecha anterior y ramas vivas que presentaban llagas típicas de la enfermedad, realizadas en la estación seca, no tuvo ningún efecto sobre la prevención de la enfermedad en comparación con los lotes testigo, cuyas plantas no recibieron ninguna poda.

En 1963, Rodríguez (7), en un boletín técnico sobre el combate de la Enfermedad Rosada que estará listo para su distribución en los primeros meses de 1965, informa que, al haberse determinado el valor preventivo de prácticas de sanidad y conociendo que un tratamiento con cinco aplicaciones resulta altieconómico, se iniciaron nuevas experiencias de campo para determinar si la combinación del tratamiento de sanidad y tres aplicaciones del fungicida arseniato de plomo, o ese número de aplicaciones por sí solas, podrían dar un combate eficiente y económico para el caficultor.

La experiencia la realizó en una finca en San Roque de Grecia, cultivada de Coffea arábica var. typica, con resiembras de café híbrido nacional.

El trabajo lo inició en mayo y consistió de los siguientes tratamientos.

- A: Cinco atomizaciones en ciclo mensual
- B: Tres atomizaciones en ciclo mensual
- C: Tres atomizaciones y sanidad, en ciclo mensual
- D: Testigo (plantas sin tratamiento)
- E: Poda mensual de infecciones

La aspersión fue dirigida preferentemente a las ramas y ramitas con cosecha.

La eliminación de infecciones iniciales, mediante la poda mensual de las bandolas afectadas, constituyó el tratamiento de sanidad.

El autor comprobó diferencias altamente significativas de todos los tratamientos sobre el testigo. Los tratamientos con el fungicida resultaron equivalentes estadísticamente considerados y todos difirieron al nivel del 5% sobre sanidad.

Las investigaciones realizadas por el Dr. Rodríguez sobre la Enfermedad Rosada en el cafeto determinaron, entre otros aspectos, que tres atomizaciones con arseniato de plomo, son eficaces y económicas en el combate de esta enfermedad. También establecieron la mejor época para aplicar el fungicida lo cual cumple con una parte de los objetivos que se estudiaban.

Pellicularia koleroga

Entre las enfermedades fungosas que atacan al cafeto está la producida por el hongo Pellicularia koleroga Cooke, el cual fue descubierto por Cooke en el año 1876, en unas colecciones de plantas enviadas de Mysore. Este organismo se encuentra distribuido en todos los países cafetaleros del mundo en donde hay estaciones lluviosas de larga duración. Duruz, citado por Bianchini y Wellman (1), dice que en Nicaragua, en algunas áreas cafetaleras, este hongo destruyó el 10% y en otras, el 50% y 70% de la cosecha. Si las pérdidas sólo hubieran sido del 10%, estas representarían más de dos millones de dólares. Matheu (5) informa que en el sur de la India se han estimado pérdidas de un 10% y 20% de la cosecha. Flores y otros, citados por Bianchini y Wellman (1), calculan pérdidas del 15% de la producción en Chocollá, Guatemala. Wellman informa que la enfermedad es seria en los 36 países que más producen café. En Costa Rica, en el año 1956, se consideró que había aumentado la incidencia de esta enfermedad pues se ha encontrado en varias de sus zonas cafetaleras.

En cuanto a su control Wellman dice que los primeros estudios sobre el combate de la enfermedad se efectuaron en la India hace más de cincuenta años, usando caldo bordelés. Fawcett, citado por Bianchini y Wellman (1), demostró que, atomizando con caldo bordelés 4-8-50, se obtuvieron buenos resultados. Bruner citado por los mismos autores recomienda el mismo tratamiento aconsejado por Fawcett y dice que la extirpación completa del hongo no es factible aun con atomizaciones repetidas del fungicida.

Duruz dice que fungicidas a base de cobre fueron eficientes para combatir al koleroga en Nicaragua. Pérez informó que pulverizaciones de cobre inhiben al koleroga en Costa Rica. Flores y otros recomendaron, para Guatemala, prácticas culturales y la aplicación de fungicidas a base de cobre tales como: Cupravit, Cuprocide, Perenox, Copper Compound A o caldo bordelés.

En general, otros autores informan que el control más eficiente se ha obtenido con fungicidas a base de cobre.

Debido a que los estudios realizados sobre esta enfermedad en América Latina son bastante limitados y hay la necesidad de aclarar muchos conceptos que aún no están completamente definidos, Bianchini y Wellman estudiaron algunos aspectos sobre la biología del patógeno y métodos de combate que fueran más eficientes y económicos que los hasta entonces conocidos.

Se realizaron varios experimentos para evaluar la efectividad de fungicidas, tanto en el laboratorio como en el campo, en el combate del Mal de Hilachas; además se incluyeron otros productos que, en observaciones de campo, posteriores a los trabajos de laboratorio, se mostraron promisorios en el combate del organismo.

Los fungicidas y adherentes empleados en el experimento de campo fueron los siguientes: Fermate, o sea dimetil ditiocarbonato férrico (3 libras en 100 galones de agua); Orthocide 50 w; Captan (3 libras en 100 galones de agua); Triteno; bis ditiocarbomato de zinc (3 libras en 100 galones de agua); Tuzet: tetrametiltirium disulfuro, dicarbomato de zinc y arsénico (574 grms. en las 2 primeras y 400 en la tercera); Perenox: óxido cuproso, con 50% de cobre metálico (217 libras en 100 galones de agua); Arseniato de Plomo (Nu-Rexform): 2 libras en 100 galones de agua. Tritón 1956, resina ftálica de gliceroalcohilo (a razón de una pinta en 100 galones de agua); Peps, polisulfuro polietilénico (una pinta en 100 galones de agua); y Film-fast, mezcla de gomas orgánicas de calcio (1/2 libra en 100 galones de agua).

Los fungicidas y adherentes se aplicaron en el campo mezclados y por separado, los primeros, a intervalos de 30 días mediante bombas de espalda de alto galonaje. El fungicida Tuzet y Arseniato de Plomo se aplicaron sólo 3 veces. Las pruebas se realizaron en una plantación de Coffea arabica var. typica. La primera atomización se hizo en el mes de julio y la última en el de noviembre durante la estación lluviosa.

La interpretación de los resultados se hizo con base a una calificación de las plantas antes y después de efectuadas las atomizaciones. Además, se tomaron al azar de cada tratamiento hojas infectadas y micelio presente en las ramas y tallos, un mes después de cada tratamiento para confeccionar cámaras húmedas y aislamientos y así determinar la viabilidad o muerte del hongo.

Se obtuvieron estadísticamente dos grupos de fungicidas de acuerdo a su efectividad en la siguiente forma: Tuzet y Arseniato de Plomo (primer grupo) Triteno, Perenox, Orthocide y Fermate (segundo grupo) y Testigo (tercer grupo).

Todos los tratamientos fueron superiores al Testigo. Tuzet y Arseniato de Plomo, superiores a los demás, pero no diferentes entre sí.

El Tuzet produjo fitotoxicidad a las plantas tratadas que se manifestó como síntomas de deficiencia de zinc.

Los mejores fungicidas evaluadas en el laboratorio no demostraron la misma efectividad en el campo.

Al hacer aislamientos después de la tercera y cuarta atomización con algunos de los fungicidas, el hongo creció sólo de algunas hijas de tallo principal.

Este hecho demuestra la importancia de atomizar bien las plantas, tanto en el haz como en el envés de las hojas, cubriéndose tallos y ban-

dolas. El resultado no significa que debe aplicarse exceso del fungicida, que caerá al suelo con la consiguiente pérdida de tiempo y dinero y si se trata de arsénicales, con la acumulación en el suelo.

Fue notorio el comportamiento del micelio joven de Pellicularia koleroga que, en comparación con el micelio viejo, desarrolla más rápidamente. En algunos casos el micelio viejo no desarrolló y en los que sí lo hizo, sus efectos fueron más retardados. Esto sugirió que antes de iniciarse las lluvias y una vez establecidas éstas, las aplicaciones de fungicidas son necesarias ya que, cuando más se destruye el micelio viejo, habrá menos fuentes de infección al presentarse las condiciones favorables a su desarrollo pues, una vez que haya crecido, se propaga rápidamente.

Observaciones posteriores, en diferentes fincas en las que se aplicó el fungicida Arseniato de Plomo antes y una vez establecidas las lluvias, constataron la bondad del método.

Bibliografía

1. BIANCHINI, C. L. y F. L. WELLMAN. 1958. Experimentos en el control de Pellicularia del café y ciertas diferencias en Pellicularias de cinco huéspedes. Turrialba, Costa Rica. 8(2): 73-92.
2. CASTAÑO, J. J. y ESCOBAR BERNAL. 1953. Un método práctico para combatir el "Mal Rosado" del café. Agr. Trop. 9(7): 53-57.
3. FAWCETT, H. S. 1936. Citrus diseases and their control. Mc. Graw Hill Book Co. N. Y. London. 656 pp.
4. QUESADA, Rodolfo. 1952. Enfermedades fungosas del café. Ministerio de Agricultura e Industrias. San José, Costa Rica.
5. MATHEW, K. T. 1954. Studies on the Black rot of coffee. The disease in South India and some general considerations. Indian Academy of Sciences. Proceedings. Sec. B. 39(4):133-170.
6. RODRIGUEZ MATAMOROS, R. 1964. Estudios sobre la Enfermedad Rosada del café. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Boletín Técnico No. 46.
7. RODRIGUEZ MATAMOROS, R. 1964. Combate de la Enfermedad Rosada en el Cafeto. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Boletín Técnico No. 49.

TECNICA PARA EL COMBATE DE LAS ENFERMEDADES

Leopoldo Abrego*

La obtención de material sano y vigoroso de los semilleros de café es uno de los principales propósitos de todo buen caficultor. Si analizamos los factores que pueden interponerse al logro de este objetivo veremos que, por lo general, las enfermedades fungosas se encuentran en primer plano.

Las enfermedades que afectan al cafeto en sus primeros días de vida, es decir, durante el lapso transcurrido entre la siembra de la semilla y su trasplante a la almaciguera, han sido objeto de minuciosos estudios que han contribuido indudablemente a encontrar adecuadas técnicas de control.

En relación a lo anterior mencionado, me permito presentar los resultados obtenidos en nuestras propias experiencias, realizadas en el Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, como un aporte más al tema sobre "Técnicas para el combate de las enfermedades en el semillero".

Mal del talluelo (Damping - off)

Esta enfermedad es quizás la más común de los semilleros y es causada por el hongo *Rhizoctonia solani* Kuehn, el cual infecta las plantitas poco tiempo después de que emergen del suelo cuando se encuentran en el estado comunmente llamado "soldadito", o sea antes de que se abran las hojas cotiledonales. Esta enfermedad ocurre bajo condiciones de excesiva humedad y temperaturas relativamente altas.

Se manifiesta en forma de lesiones de color café oscuro de diversos matices que, rodeando el tallo en la región del cuello, se extienden en sentido ascendente; estas áreas necróticas pueden llegar a alcanzar hasta dos centímetros de largo.

Frecuentemente, algunas plantitas escapan de la infección y continúan creciendo normalmente, hasta que aparece una lesión en el tallo, a una altura de una pulgada o más sobre el nivel del suelo la cual se desarrolla en igual forma que las de la base del tallo. En este caso, un cuidadoso examen mostrará hifas del hongo que avanzan desde el suelo hacia el lugar de la lesión. Luego, los cotiledones de las plantas atacadas se marchitan y finalmente los tallos se doblan por el lugar donde se ha localizado la infección.

* Sección de Fitopatología y Entomología, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, Santa Tecla, El Salvador.

Inicialmente la enfermedad se extiende siguiendo cualquier dirección sobre un surco; posteriormente, invade los surcos vecinos, de tal manera que las plantas afectadas se manifiestan formando grupos más o menos circulares, que luego aparecerán en diversos lugares del semillero.

Como la semilla de café se siembra a chorro, al estar en estado cotiledonal, las plántulas quedan muy unidas entre sí lo que propicia, bajo condiciones favorables de humedad y temperatura, que el micelio del hongo llegue hasta los cotiledones de una plantita y de allí inicie su rápido avance de planta a planta --solamente por la parte aérea-- sin hacer contacto con el suelo, excepto en el lugar de inicio de la infección.

Al examinar el envés de los cotiledones afectados se encuentra frecuentemente el Pellicularia filamentosa, (Pat) Rogers, estado basidial del hongo, produciendo abundantes basidiosporas.

El estado final de la enfermedad así transmitida muestra la total destrucción de los cotiledones y yema terminal. Las plantitas permanecen erectas, con la parte aérea destruída, mostrando un color pardo oscuro.

Quando las condiciones son menos favorables para el desarrollo del hongo o cuando la planta se ha librado de una infección severa, sobrevive las etapas descritas anteriormente y produce el primero y segundo par de hojas verdaderas. Por este tiempo el hongo, en estado latente, puede invadir el tallo y las hojas situadas sobre los cotiledones enfermos, matando la plántula de arriba hacia abajo.

Es interesante hacer mención del hongo Corticium rolfsii Curzi (Pellicularia rolfsii (Curzi) E. West), que se aisló en plántulas de café aparentemente afectadas del mal del talluelo. Los síntomas son distintos a los que produce el Rhizoctonia ya que en este caso, el hongo, al invadir la región del cuello, produce una decoloración café claro que se extiende a lo largo del tallo. Esta decoloración se desvanece hasta confundirse con el verde normal de la parte del tallo aún no invadida.

Esclerocios del hongo (masas de micelio en forma de pelotitas blancuecinas) aún sin madurar, pueden observarse en la región del cuello de los tallitos. Cultivo de material enfermo en P.D.A. produce micelio y esclerocios típicos del hongo. Los casos que se han observado indican que aparentemente la adición de materia orgánica a los semilleros constituye el medio de inoculación.

Durante muchos años la aplicación de fungicidas cúpricos en forma de riego ha sido la práctica más generalizada para el control del mal del talluelo. El empleo de estos productos, sin embargo, implica ciertas precauciones, pues su uso inadecuado puede resultar contraproducente como se explicará más adelante.

El Maneb y el Ferbam, aplicados a razón de 10 mgr. por galón de agua, son recomendables. Dos o tres aplicaciones, con intervalos de 10 días cada una, detienen el avance de la enfermedad.

El fungicida a base de 75% pentacloronitrobenzeno (existente en el comercio con diferentes nombres) ha dado excelentes resultados como preventivo del mal del talluelo. Los resultados de varios proyectos de investigación, tendientes a establecer la dosis y modo adecuado de aplicación, indican que: 1) 40 gr. del producto por metro cuadrado es la dosis con la que se obtiene la prevención total de la enfermedad. 2) No hay diferencias en la efectividad del producto, si éste se aplica ya sea en forma de espolvoreo sobre el área húmeda a tratar, siendo luego incorporado en la capa superior del suelo (2 ó 3 pulgadas) o bien regando el área a tratar (previamente escarificada) con 40 gr. del producto en 1 galón de agua. En nuestras experiencias empleamos una regadera de mano con 1 galón de mezcla fungicida para tratar 1 metro cuadrado de semillero. 3) No hemos encontrado diferencias en la efectividad del producto o daños fitotóxicos al aplicarlo 15, 7 o 1 día antes de la siembra de la semilla.

Mancha cercospora

Mancha foliar conocida con los nombres de Cercospora, mancha de hierro, "brown eye spot", etc. El hongo Cercospora coffeicola Berk y Ck, responsable de esta enfermedad produce, al comienzo de la infección, pequeñas manchas pardo-rojizas de 1 a 3 milímetros de diámetro. A medida que se desarrollan, el centro de las manchas adquiere un color gris claro, rodeado de una zona pardo-rojiza que a su vez es circundada por una aureola amarillenta. En tal centro se producen las fructificaciones del hongo. Las manchas adultas pueden alcanzar un centímetro de diámetro aproximadamente. Cuando coalescen, forman grandes manchas irregulares.

La enfermedad afecta inicialmente plántulas de semillero. Este material, al ser trasplantado, llevará consigo la fuente de infección que más tarde provocará brotes de Cercospora en las almacigueras. Es de conocimiento general la severa defoliación que esta enfermedad es capaz de producir en los almárgos si no se le combate desde sus inicios.

Las primeras manchas se notan cuando las plantitas se encuentran en estado de "papalota". En pocos días estas manchas se propagan por todo el semillero afectando las nuevas hojas a medida que éstas se producen y desarrollan.

A continuación se menciona, en forma resumida, los resultados de dos ensayos tendientes al control de esta enfermedad en los cuales se hicieron recuentos de manchas sobre el primero y segundo par de hojas verdaderas.

Inicialmente, se compararon los productos y dosificaciones siguientes:

1. Cuproxidul Ultra (80% óxido cuproso)
150 gr./100 litros de agua
2. Oxicob Ultra (45%-50% oxiclورو de cobre)
300 gr/100 litros de agua

3. Cobre Curit (23% cobre metálico + 41% Zineb)
300 gr./100 litros de agua
4. Nosprasis Conc. (arseniato de calcio + oxiclóruo de cobre)
300 gr./100 litros de agua
5. Testigo (recibió agua solamente)

La primera aplicación se efectuó cuando las plantitas estaban en estado de "papalota". La segunda y la tercera, con intervalos de veinte días cada una.

Diez días después de la tercera aplicación se hizo el primer recuento de plantas con manchas en el primer par de hojas verdaderas.

El análisis estadístico demostró que los dos mejores tratamientos, con porcentaje de plantas con hojas manchadas significativamente menor, fueron el 3 (Cobre Curit) y el 1 (Cuprosidul Ultra). Entre el testigo y los tratamientos 2 (Oxibob Ultra) y 4 (Nosprasis Conc.) no hubo diferencias significativas.

Tres semanas después de la primera toma de datos se hizo un nuevo recuento de plantas con manchas en el segundo par de hojas verdaderas, habiéndose encontrado que los tratamientos 3 (Cobre Curit) y 1 (Cuprosidul Ultra) resultaron de nuevo significativamente mejores que el tratamiento testigo. A partir de esta fecha no se hizo nuevo recuento pudiendo, sin embargo, observarse que las parcelas testigo sufrieron defoliación total quedando solamente con el par de hojas apicales. Los tratamientos 3 y 1 mostraron siempre el mejor aspecto, manteniendo su comportamiento mucho tiempo después de haber concluido el ensayo.

Posteriormente, bajo las mismas condiciones de campo y siguiendo el mismo diseño experimental, se compararon los productos y dosificaciones siguientes:

1. Cobre Curit (23% cobre metálico + 41% Zineb)
150 gr./100 litros de agua
2. Brestan (60% trifenilacetato de estaño)
90 gr./100 litros de agua
3. Dithane M-22 (bisditiocarbamato de etileno de manganeso 80%)
365 gr./100 litros de agua
4. Arsinette (97.5% arseniato de plomo)
365 gr./100 litros de agua
5. Calumet (óxido cuproso 75%)
150 gr./100 litros de agua
6. Vitigran azul (oxiclóruo de cobre 50%)
365 gr./100 litros de agua

7. Testigo (recibió agua solamente)

La primera aplicación se hizo cuando las plantitas estaban en estado de "papalota". La segunda y la tercera, con intervalos de quince días cada una. El análisis estadístico, basado en el porcentaje de plantas con manchas en el segundo par de hojas verdaderas, mostró los siguientes resultados:

El tratamiento 3 (Dithane M-22) resultó ser significativamente mejor (al 1%) que el resto de los tratamientos a excepción del tratamiento 2 (Brestan). Entre éste y el tratamiento 6 (Vitigran azul) no hubo diferencias significativas. Tampoco hubo diferencias significativas entre el resto de los tratamientos incluyendo al testigo. Los ensayos antes mencionados nos indican las posibilidades de lograr un eficiente control de la Mancha Cercospora, con aplicaciones (en nuestro caso) 3) de cualquiera de los siguiente productos:

- a) Cobre Curit (23% cobre con 41% Zineb, a razón de 300 gramos por 100 litros de agua).
- b) Cuproxidul Ultra (80% óxido cuproso, a razón de 150 gramos por 100 litros de agua).
- c) Dithane M-22 (Bisditio-carbamato de etileno de manganeso 80%, a razón de 365 gramos por 100 litros de agua).
- d) Vitigran azul (oxicloruro de cobre 50%, a razón de 365 gramos por 100 litros de agua).

Respecto al trifenil acetato de estaño 60% es necesario hacer constar que, en nuestras experiencias, la dosificación empleada (90 gms/100 litros de agua) fue excesivamente alta. Aunque controló bien la enfermedad produjo fitotoxicidad. Su comportamiento, empleando dosis adecuadas, tendrá necesariamente que ser estudiado en futuros trabajos. Informes de Colombia y Costa Rica indican que con dosificaciones de 2.5 gramos por galón de agua se han obtenido muy buenos resultados en el combate de esta enfermedad.

Fitotoxicidades

Los fungicidas cúpricos, al emplearse en dosis y aplicaciones sobre lo normalmente recomendado, producen daños fitotóxicos consistentes en el notorio encarrujamiento de las hojas cotiledonales, acompañado de malformación de raíces. Estas detienen su crecimiento normal y tienden a engrosar. Los tallitos son igualmente afectados, llegando a tener hasta el doble del diámetro normal. Este engrosamiento, por lo general, va disminuyendo progresivamente en dirección ascendente hasta encontrar las hojas cotiledonales. Los daños descritos son aún más drásticos si las aplicaciones se anticipan a la época en que éstas deben efectuarse, o sea, cuando las plántulas están en estado de "soldadito". Es más, al hacer aplicaciones de fungicidas cúpricos antes de la siembra de la semilla, la germinación de ésta se afecta en casi su totalidad.

Nematodos

En El Salvador, hasta hace pocos años, se demostró la patogenicidad del Pratylenchus coffeae (Zimmermann 1898) Goodey 1951.

En las plántulas de semillero los síntomas de la parte aérea, consistentes en un colapso total, se manifiestan hasta que la mayor parte de su sistema radicular ha sido destruido y cuando la planta, en su proceso de desarrollo, tiende a producir el primer par de hojas verdaderas.

Al examinar los sistemas radiculares de las plantas afectadas se notará la presencia de raíces absorbentes superficiales mostrando áreas necróticas localizadas, generalmente, en los extremos de éstas. Se notará también que la raíz principal estará parcial o totalmente destruida, dependiendo del grado de avance o intensidad de la infección.

Nuestra recomendación para evitar que las plántulas de café se infecten en el semillero, es la de que éste se haga solamente con arena de río, sin mezclarle tierra. La ausencia de materia orgánica impide que los nemátodos sobrevivan. Esta práctica ya ha sido adoptada por un amplio sector cafetalero del país.

ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL CAFETO EN EL SALVADOR*

I. ENFERMEDADES:

1. Principales enfermedades:

- a) Mal del talluelo, Rhizoctonia solani (Kuchn).
- b) Podredumbre radicular, Rosellinia; Rhizoctonia.
- c) Nemátodos, Pratylenchus spp.
- d) Ojo de gallo, Mycena citricolor (Berk y Curt) Sacc.
- e) Mancha foliar Cercospora, Cercospora coffeicola Berk y Cke.
- f) Requemo, Phyllosticta coffeicola Del.
- g) Mal de hilachas, Pellicularia koleroga Cke.
- h) Mancha mantecosa (virus).

2. Proyectos en desarrollo sobre investigación y combate de las principales enfermedades del café:

-Prevención del mal del talluelo mediante la previa desinfección del suelo con dos fungicidas a base de Pentacloronitrobenzeno.

-Efecto de diferentes fungicidas en el control de la mancha foliar Cercospora.

-Ensayo con diferentes productos fitosanitarios aplicados al suelo como prevención a ataques de nemátodos a la raíz de cafetos de almaciguera.

-Ensayo sobre el efecto de varios tratamientos al suelo para prevenir afecciones radiculares del café.

3. Características de estos proyectos:

- a) Los objetivos de los proyectos mencionados son: lograr métodos de prevención o control de las enfermedades determinadas, como base para hacer recomendaciones a los caficultores.
- b) En los experimentos se aplica un diseño apropiado y análisis estadístico.
- c) Personal técnico: un fitopatólogo y un ayudante.
- d) Se cuenta con las necesarias facilidades de equipo y materiales para la ejecución de nuestros proyectos.

* Este trabajo fue preparado por el personal técnico del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC).

- e) Se han obtenido resultados positivos con varios de los productos ensayados, con especial énfasis en el combate de las enfermedades siguientes: mal del talluelo, mancha foliar Cercospora, ojo de gallo, mal de hilachas y nemátodos en almaciguera.
- f) Los trabajos experimentales se realizan actualmente en las siguientes localidades: ISIC, Santa Tecla; El Palmar, Santa Ana; Chalchuapa, Santa Ana, Volcán de San Miguel, San Miguel; Apaneca, Ahuachapán.
- g) En Nematología se recibió especial asesoramiento (1961) por parte del Dr. Quintin L. Holdeman, Davis, California.
- h) Todas las enfermedades ocasionan daños de mayor o menor importancia que, en conjunto, representan pérdidas de alguna importancia económica. No hay informes acerca del monto de las pérdidas atribuidas a dichas enfermedades.
- i) Asesoramiento por técnicos será considerado como uno de los aspectos más importantes para la realización de los proyectos de investigación.

Los incisos a - e (inclusive) pueden resumirse así: el desarrollo de los futuros proyectos se sujetará a las normas mencionadas, dándose especial importancia a las afecciones radiculares.

II. PLAGAS

1. Principales plagas del café:

- a) Minador de las hojas del café
(Leucoptera coffeella Guer.)
- b) Gusanos del suelo (gallina ciega, gusano de alambre, etc.)
Phyllophaga spp.; Agriotes spp.,
Melanotus spp. y otros géneros.
- c) Broca del tallo
Plagiohammus maculosus (Bates)
- d) Chacuatete
Idiarthron subcuadratum y Gongrocnemis sp.
- e) Piojo blanco de la raíz
Pseudococcus brevipes
- f) Pulgones o Afidos
Toxoptera aurantii

- g) Escamas
Coccus viridis y Saissetia sp.
- h) Araña Roja
Oligonychus sp.

2. Proyectos en desarrollo sobre problemas entomológicos nacionales:

-Comparación y evaluación de eficacia en el combate del minador de la hoja, L. coffeella, con: Metox 320, Metil Paration, BHC 5% y Aldrin 25%.

-Comparación y evaluación de eficacia en el combate del minador de las hojas L. coffeella con: DF -33, 3-5, Heptacloro y una mezcla de Sevin con Metil Paration.

-Busqueda de residuos tóxicos en granos de café, al aplicar Thimet 83% y Disyston 10% al suelo y evaluación de control que ejercen sobre las larvas de L. coffeella.

-Comparación y evaluación de la eficacia en el combate del minador de las hojas con soluciones concentradas aplicadas con bombas nebulizadoras (aerosol), utilizando:

Metil Paration	0.4 lbs. /gl.	+	Aldrin	1 lb. /gl.
"	"	"	"	"
"	"	"	Clordano	1 lb. /gl.
"	"	"	"	"
"	"	"	Heptacloro	
"	"	(solamente)		
Aldrin	(solamente)			

-Colección clasificación de insectos del cafeto.

-Determinación de efectos residuales de los productos en polvo utilizados para control de minador de la hoja.

Los proyectos de combate de plagas se concentran preferentemente al minador de la hoja utilizándose insecticidas formulados a base de polvos, debido a la escasez de agua, en la inmensa mayoría de las fincas; además, es mucho más rápida la aplicación con esas formulaciones que con líquidos.

Dependiendo de los productos utilizados, así variaron los métodos empleados; por ejemplo, los polvos se aplicaron a razón de 30 lbs./mz. con bombas accionadas a mano. De los insecticidas sistémicos, el Thimet se aplicó como líquido concentrado al suelo cerca del tallo y el Disyston granulado, en igual forma. Para la colección se siguen los métodos tradicionales de taxonomía entomológica.

El personal técnico con que se cuenta para los trabajos de entomología está constituido exclusivamente por: Un Ingeniero Agrónomo, un técnico entomólogo y un ayudante.

En lo que se refiere a equipo, se cuenta con bombas de motor (mochilas) y con bombas accionadas a mano. Los insecticidas empleados son comprados a las casas comerciales.

Entre los insecticidas que se han probado los que han mostrado propiedades más eficaces para la eliminación del minador de la hoja son los siguientes:

Metox 320	30 lbs. /mz.
DF-33	"
BHC 5%	"
Metil Parathion 2%	"
Metil Parathion más Sevin	"
BHC 3%	"
Rogor L-40	1 litro/mz.

Las áreas en donde se han efectuado estos ensayos están localizadas a menos de 1.000 mts. de altitud, en Santa Ana y Quezaltepeque. Hasta la fecha no se ha tenido asesoría de técnicos extranjeros.

La plaga más importante es, desde hace varios años, el Minador de la Hoja causando daños económicos en áreas hasta ahora muy localizadas. Una plaga a la cual debe darse gran importancia es la de los gusanos del suelo los cuales son responsables, muchas veces, en suelos con abundante materia orgánica, de pudriciones radiculares en zonas más o menos extensas.

3. Nuestra tendencia futura en la experimentación será la de ensayar productos a base de polvos, investigando: épocas más oportunas para las aplicaciones, efectividad inmediata, residualidad, costos por manzana, calidad, etc.

Pronto se iniciarán bioensayos en los laboratorios y estudios biológicos del minador; para los ensayos de campo se seguirán los mismos métodos explicados:

Las zonas donde se trabajará serán: Santa Ana, Quezaltepeque y Usulután. Se ha pensado obtener asistencia técnica de instituciones extranjeras, a fin de aumentar y diversificar los campos de investigación entomológica.

PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFE EN HONDURAS

Juan Ramón Molina*

1. Principales plagas y enfermedades del café

Las principales plagas de café en Honduras son: el "Ojo de Gallo", "Mancha Ocular", "Koleroga", y "Minador de la Hoja". Según las investigaciones realizadas en el Censo Cafetalero de 1962 se ha comprobado que el 58.6% de las explotaciones con café están afectadas con enfermedades de tipo fungoso y 54.6% de las explotaciones reportan grados de infestación por plagas. El porcentaje que representan las principales enfermedades fungosas y plagas son las siguientes: "Ojo de Gallo", 80.2%; "Mancha Ocular", 10.5%; Otras ■ 29.9%; "Minador de la Hoja" 37.2%.

Las enfermedades de tipo fungoso y plagas se encuentran distribuidas en casi toda la República, habiéndose encontrado que el "Minador de la Hoja" se haya extensamente distribuido en las zonas fronterizas de Nicaragua, (El Paraíso y Choluteca) y en la zona occidental del país con la frontera de Guatemala (Departamento de Santa Bárbara).

2. Proyecto en desarrollo sobre investigación y combate de las principales plagas y enfermedades del café

No obstante que los porcentajes antes señalados indican la gravedad que representa el problema que está siendo ocasionado por las enfermedades y plagas del café los proyectos que, para el control de las mismas se han programado, son sumamente reducidos ya que no existe en la actualidad ningún programa o campaña nacional tendiente a solucionar a corto plazo la falta de este tipo de asistencia. El único organismo gubernamental que en la actualidad ha estado efectuando trabajos en pequeña escala en el control de plagas y enfermedades es la Oficina del Café del Banco Nacional de Fomento.

En relación con lo anteriormente expuesto, se puede señalar que la Oficina del Café ha comenzado el control de 500 manzanas con Koleroga en la zona de El Paraíso habiendo controlado pequeños brotes del insecto "Picudo de la Hoja" en las zonas de El Paraíso y Santa Bárbara. Sin embargo el desarrollo de éstas operaciones es lento debido a que el equipo con que se cuenta es insuficiente, siendo el número de agrónomos dedicado a este trabajo de 6. No se puede estimar la importancia económica y pérdidas ocasionadas por las plagas y enfermedades de café en los últimos 5 años ya que no se ha tomado un número índice para

■ En esta categoría está incluido el "Koleroga" el cual representa un alto porcentaje de la cifra en referencia.

* Jefe. Oficina del Café. Banco Nacional de Fomento, Tegucigalpa, D.C., Honduras.

poder determinar las mismas. Sin embargo, el alto grado de infestación de plagas e infección con enfermedades en los cafetos, ocasiona graves pérdidas al productor el cual, por su escaso conocimiento de la materia, no puede y no está en condiciones de poder determinar estas pérdidas.

3. Proyectos futuros de investigación tendientes a resolver los problemas de plagas y enfermedades de café

a) Objetivos de los Proyectos

La Oficina del Café del Banco Nacional de Fomento tiene programada la ejecución de dos planes pilotos para el control de plagas y enfermedades cuyo objetivo principal es la de hacer conciencia en el productor la necesidad de eliminar las plagas y enfermedades en los cafetos a fin de que las prácticas culturales que ahí se hagan tengan los resultados más eficientes posibles.

b) Métodos que se utilizarán en los trabajos

Los métodos que se utilizarán en los trabajos de campo para alcanzar los objetivos señalados serán a través de lotes demostrativos, ayudas audiovisuales, charlas y películas con los productores a fin de que éstos comprendan plenamente el objetivo de los programas.

c) Facilidades de equipo y laboratorio y materiales que se requieren

En este aspecto, no se contempla la adquisición de materiales de laboratorio aunque la instalación de un laboratorio pequeño, con su respectivo fitopatólogo, se hace necesario. El único material será el de equipo el cual, posiblemente, constará de aproximadamente 35 bombas pulverizadoras, tipo mochila accionadas con motor, las que se utilizarán en forma rotativa entre los productores que hagan uso de las mismas.

d) Las áreas del país en donde se llevarán a cabo los trabajos serán las zonas de El Paraíso, sector fronterizo con la República de Nicaragua, en donde el plan de acción abarcará 2.400 manzanas para el control de plagas y enfermedades y la zona de Santa Bárbara, Yoro, Francisco Morazán y Choluteca, en donde el plan de acción comprenderá 2.860 manzanas.

e) El asesoramiento técnico que se estima se requiere para la realización de los proyectos es de tipo cooperativo entre los países del área, (materiales y equipo) con el objeto de emprender campañas de tipo nacional que, a un bajo costo, puedan favorecer al productor. Una vez que las plagas y enfermedades existentes hayan sido controladas, el productor podrá hacerle frente a las prácticas culturales que, para este propósito, puedan realizarse en el futuro, al menor costo de inversión posible.

PROGRAMA COOPERATIVO DE DESARROLLO EN LA REGION DE OIRSA

Evaristo Morales*

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) es una organización formada por los Ministerios de Agricultura de México, Centro América y Panamá que tiene, entre sus finalidades, prevenir la introducción de plagas y enfermedades de las plantas y animales en los países mencionados, mediante programas propios, o a través de convenio cooperativos con los Ministerios o bien asesorando a éstos.

Sus funciones son variadas y podemos agruparlas en la siguiente forma:

-Desarrollo de programas para investigación y control de langosta y mosca del Mediterráneo; investigación de tórnsalo y plagas de café y papa. Acción preventiva y divulgativa para prevenir la introducción de la Fiebre Aftosa. Organización de cursos internacionales anuales de adiestramiento para inspectores de Cuarentena Agropecuaria con el fin primordial de capacitarlos adecuadamente para el mejor desempeño de sus funciones.

-Asistencia a los países miembros por medio de sus propios técnicos o por especialistas adquiridos fuera del área.

-Promoción de reuniones de alto nivel técnico, con el objeto de que especialistas de la Región tengan oportunidad de intercambiar informaciones entre ellos, o con especialistas fuera de la Región del OIRSA.

-Divulgación dentro de los países de la región de toda información, producto de la investigación realizada; se informa sobre la aparición de plagas y enfermedades en la zona y se trata de orientar sobre las medidas cuarentenarias, en los casos necesarios.

-En 1964 se inició el Programa Cooperativo de Investigación para el control del Minador de la Hoja del Café, Leucoptera coffeella (Guer.).

El objetivo principal de este proyecto es el de aclarar muchos de los aspectos que sobre biología y medios de combate aún están suficientemente claros, lo que se logrará por medio de estudios exhaustivos para poder, así, sentar las bases del combate que pueden llevar a cabo los caficultores.

Este programa ha sido iniciado a raíz de infestaciones fuertes de este insecto que han afectado países como Guatemala, Costa Rica y El Salvador, en los cuales el café es un cultivo de mucha importancia y que en la región tiene un valor aproximado de 300 millones de dólares y del cual dependen millares de personas.

* Jefe. Departamento de Sanidad Vegetal. OIRSA. San Salvador, El Salvador.

Este cultivo ha sido, en términos generales, poco afectado por plagas pero, en los últimos años, éstas han ido en aumento produciendo fuertes pérdidas. Podríamos citar entre las más importantes, el Minador de la hoja del café, el Acaro del café, la Cochinilla harinosa, Escamas, el Piojito de la raíz del café, etc.

En lo referente a enfermedades la situación ha sido de cuidado, ya que siempre el cultivo ha estado expuesto a enfermedades tales como el Ojo de Gallo, Cercospora, moho de hilacha, enfermedad rosada, llaga macana, roselínea, mal del talluelo y últimamente, la mancha mantecosa. El primero de los insectos citados, el Minador de la hoja, es uno de los más importantes y quizá el más prevalente en Guatemala en donde, actualmente, ha atacado unas 100 mil manzanas del cultivo. En Costa Rica, a principios de 1964, fue atacada una extensión aproximada de 25 mil manzanas, pero, en la actualidad ha disminuído en intensidad y extensión.

En El Salvador, durante la última parte de ese mismo año parece haber adquirido alguna importancia en ciertas zonas cafetaleras.

Intervienen en el proyecto referido, además de OIRSA, la Asociación Nacional del Café de Guatemala, el Ministerio de Agricultura de Guatemala y últimamente ha entrado a tomar parte activa la Universidad de Kentucky, EUA. El programa en desarrollo cuenta, por parte de OIRSA, con los servicios del Sr. Kees Eveleens, Experto Asociado de FAO, adscrito a OIRSA y por parte de la Universidad de Kentucky, intervienen los Dres. Milton Campbell y J.G. Rodríguez. La Asociación de Café y el Ministerio de Agricultura brindan personal técnico auxiliar, transporte y espacio para laboratorio.

El programa ha sido dividido en varias fases con el objeto de facilitar su desarrollo y aprovechar al máximo las variaciones que se presenten en las diversas etapas de la planta en desarrollo en relación con el clima. Así, la primera parte se inició antes de la cosecha, para realizar estudios sobre residuos de insecticida en los granos de café y determinar si la calidad era alterada por los mismos, cuando fueron aplicados al suelo o al follaje. Este estudio ha sido iniciado debido a que en Centro América no existen datos completos; únicamente se han hecho unos análisis con muestras procedentes de Guatemala los cuales fueron realizados en Diablo Laboratories Inc., Berkeley Research Center, Berkeley, California, con el fin de determinar residuos de Thimet en el grano del café usando la técnica de inhibición de la colinesterasa. En las muestras obtenidas de análisis no se encontró diferencia detectable de Thimet total en las muestras tratadas; sin embargo, más pruebas han de ser realizadas para mayor seguridad.

A pesar de esta deficiencia en información se ha estado recomendando la aplicación de insecticidas sistémicos fosforados, lo cual no es conveniente.

También, en esta primera fase, se harán las investigaciones necesarias para determinar en dónde se aloja el insecto adulto y en qué

condiciones está el insecto durante el período previo a la cosecha pues se ha observado que tiene períodos de máxima población, al final de los cuales declina; pero, poco o nada es lo que se conoce sobre su vida durante estos períodos de baja población. Ha de estudiarse el comportamiento de los insecticidas para valorar su efectividad durante estos períodos que comentamos y así poder juzgar si es conveniente su aplicación en esas condiciones. Se hará también ensayos para evaluar el daño producido por el insecto, así mismo lo relativo a su control, mediante enemigos naturales, aspecto que discutirá el Sr. Eveleens seguidamente.

La siguiente fase, que se inicia después de la cosecha, contempla proseguir la investigación sobre el uso de insecticida sistémico tanto al suelo como al follaje. Merecerá especial atención también el empleo de atrayentes de los tipos sexual y alimenticio.

La tercera fase contempla la utilización de estudios ecológicos sobre todo relativos a las fluctuaciones de la población y distribución geográfica. Merecerán también especial atención, los métodos para aplicar insecticidas, tanto al follaje como al suelo, que puedan ser practicados por los agricultores. En la cuarta época, al final de la estación seca e inicio de las lluvias, se harán estudios biológicos.

En el programa que discutimos, OIRSA tiene bajo su responsabilidad el estudio del control por medios biológicos; determinación y distribución geográfica de las especies de enemigos naturales, el uso de atrayentes con mira a efectuar control al mezclarlos con insecticidas. También hace recolección del minador en diversas zonas con el objeto de determinar si es una o más las especies involucradas en el ataque. También se estudian las fluctuaciones de las poblaciones a lo largo de todo el año y la determinación de la función de los diversos estados del insecto durante todo el año, para determinar la predominancia de cada uno de ellos o la sincronización de los mismos, buscando las épocas en que ellos son más vulnerables.

En el proyecto cooperativo, OIRSA tiene la responsabilidad técnica lo mismo que la administrativa y cubre los gastos de viáticos, el transporte para el Experto; habrá cooperación, por parte del Sr. Eveleens, para los otros técnicos trabajando en el programa.

CONTROL BIOLÓGICO DEL MINADOR DEL CAFE

Kees G. Eveleens*

Aunque ya hace más de cien años que el Minador de la Hoja del Café ha sido mencionado como plaga del café en América Latina, no fue antes de la época seca del año de 1964 que el insecto se volvió muy notorio, especialmente en Guatemala, en donde las plantaciones de café sufrieron una infestación muy fuerte.

Hasta ahora todavía no hay conocimiento detallado de las causas del aumento en la población del insecto, pero parece que la sequía excepcional provocó las infestaciones en grado importante.

Las lluvias, generalmente, suprimen el aumento del insecto que es principalmente una plaga de ambiente seco.

Quizás otros factores también han sido de importancia en el crecimiento de la plaga; de todos modos, la influencia de Minador y sequía causó una pérdida en la cosecha de más de 50 por ciento en muchas fincas en altura de unos 2,500 pies y más bajas.

Control biológico

Hay una variedad de enemigos naturales que pueden ayudar en el control biológico de una plaga, pero quiero limitarme a los enemigos naturales que viven como parásitos del Minador y especialmente, parásitos del grupo de Hymenoptera. Que yo sepa no hay datos sobre el uso de otros enemigos naturales, como enfermedades o predadores, para lograr control biológico de la plaga.

En trabajos en el aspecto de control biológico, generalmente, se pueden distinguir las tres etapas siguientes:

1. Hay que conseguir datos sobre el control natural que ya existe en la región. Esto implica identificaciones de las especies de los enemigos, investigaciones de la biología y de la importancia con relación al control biológico.

La necesidad de introducir métodos de control aplicado surge si un insecto se ha hecho plaga; eso quiere decir, si los enemigos naturales no están capacitados de tener la población en un nivel bajo. Por eso la etapa segunda es:

2. Reunir información sobre control natural en otras regiones en donde la plaga se encuentra también y si existen enemigos que sean efec-

* Experto Asociado de FAO. Adscrito a OIRSA. Ciudad Guatemala, Guatemala.

tivos en el control y que al mismo tiempo, vivan en la región donde este control es necesario; si no existen, entonces hay que empezar con ensayos de:

3. Introducción de estos enemigos y si los resultados son satisfactorios, hacer su propagación con crianza masiva.

En cuanto al primero de estos puntos, o sea las determinaciones de especies enemigas (como las avispitas que viven como parásitos) han sido hechas en América Latina así como en otras regiones cafetaleras del mundo. En Centro América existen muy pocos datos en relación con este asunto. Berry en su "Lista de Insectos Clasificados de El Salvador" (1957) menciona dos especies de avispas parásitas.

Recientemente se han hecho algunas identificaciones de material coleccionado en Guatemala. La lista, que el Dr. Hamilton distribuyó durante esta reunión, da los nombres de tales especies.

En septiembre del último año empezamos con crianzas y colecciones de parásitos del Minador en Guatemala, y para eso se usaron jaulas del modelo siguiente:

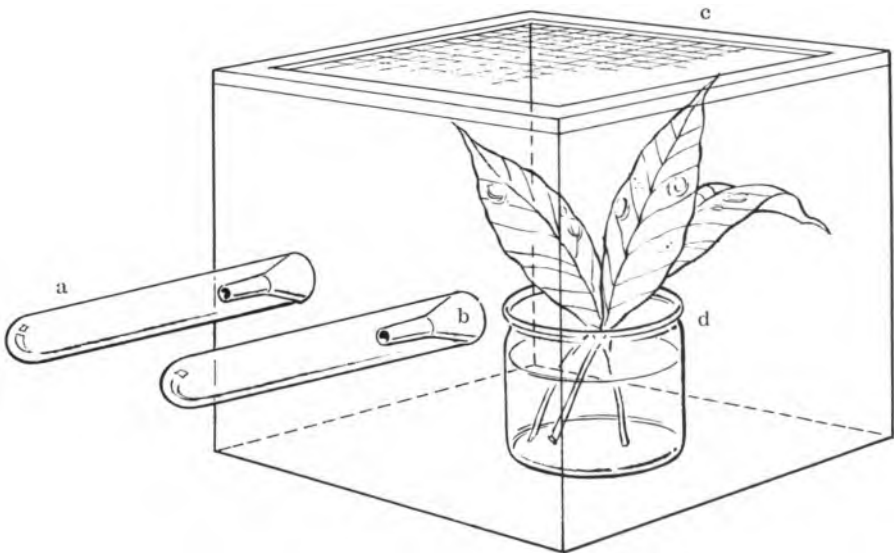


Figura 1. Jaula usada para coleccionar parásitos. a) Tubo de ensayo; b) embudo de celuloide; c) tapadera con tela metálica; d) frasco con hojas infestadas.

Esta jaula es hecha de madera; tamaño más o menos, un pie cuadrado. Tiene una tapadera de tela metálica fina. En un lado, dos hoyos en que se pueden poner tubos de ensayo. Dentro de estos tubos de ensayo, embudos pequeños de celuloide en la manera como está dibujado. Se ponen dentro de esta jaula frascos de agua y en estos frascos, hojas infestadas; después, se cubre la tapadera con tela negra. Entonces hay obscuridad dentro de la jaula; los minadores, así como los parásitos que se crían, tienen una fototaxis positiva y vienen a la luz; en este caso entran a los tubos donde pueden ser contados y coleccionados. Las hojas se quedan dentro de las jaulas por un período de cinco semanas que es la duración del desarrollo del huevo hasta adulto.

Después de este período, se abren las jaulas y se coleccionan las maripositas y las avispietas que se han quedado adentro; una parte de los insectos no llega a la luz.

Las especies obtenidas de esta manera son enviadas a la División de Investigaciones de Entomología del Departamento de Agricultura en Estados Unidos para su identificación.

Todavía no sabemos cuáles especies de parásitos del Minador existen en Guatemala, ni podemos decir mucho respecto a su modo de vivir.

Uno de los objetivos de las investigaciones en Guatemala es el estudio del problema de las fluctuaciones anuales en la población del Minador; eso quiere decir que el crecimiento de la plaga en la época seca y la declinación, tan pronto que las lluvias empiezan, pueden ser correlacionadas con cambios en los números de parásitos.

Para dar una idea de los cambios en las relaciones entre las cantidades de minadores y parásitos que pueden ocurrir, he aquí los resultados de dos experimentos de crianza.

Hojas infestadas, coleccionadas el 11 de septiembre, fueron puestas en una de esas jaulas; de estas hojas salieron 76 minadores y 33 parásitos. El 20 de octubre, casi 6 semanas más tarde, otro grupo de hojas infestadas fue también coleccionado y usado para la crianza. En esta fecha la infestación se había aumentado y se consiguieron 107 Minadores y 22 parásitos.

En este caso, evidentemente, hubo un crecimiento en la población del Minador pero, por otro lado, no hubo crecimiento en el número de parásitos.

Para poder decir más sobre estas relaciones, hay que hacer esta clase de investigaciones durante un período bastante largo, por lo menos de un año; para eso, en el principio de diciembre, parte de un cafetal fue reservado por medio de la Asociación Nacional del Café en Guatemala. Coleccionando hojas infestadas con intervalos regulares y criando Minadores y enemigos, esperamos obtener más información sobre este asunto.

Digamos algo sobre el asunto del uso de parásitos introducidos de regiones extranjeras.

En 1940, Mendes hizo una lista de todas las avispidas y parasíticas de Leucoptera coffeella, conocidas hasta este año. Después de 1940 se han encontrado varias especies nuevas de parásitos pero, paradójicamente, hoy en día se conocen menos especies de parásitos de Leucoptera coffeella que en 1940. La causa es un cambio en el campo de la taxonomía de los Minadores del café.

Se aceptó generalmente, hasta 1950, que la especie Leucoptera coffeella de América Latina, se encontraba también en África; en ese año Bradley concluyó que la de África es un especie diferente, Leucoptera meyricki Ghesqu. En consecuencia, todos los parásitos de Leucoptera coffeella descritos en África, que formaban la parte mayor, desaparecieron de la lista. Aunque hoy en día se hable de especies diferentes, tengo la impresión que nadie sabe en cuáles aspectos difieren.

Tal vez, existan realmente especies diferentes; tal vez se trata solamente de una misma; de todos modos, estos minadores de América y África son muy semejantes y por eso se puede esperar que parásitos de una de estas dos especies sean efectivas como enemigos de la otra y recíprocamente.

Con esta misma idea el "East African Station of the Commonwealth Institute of Biological Control" ya trató de introducir en Kenya un parásito de Leucoptera coffeella, conocido en las Indias Occidentales, para el control de Leucoptera meyricki.

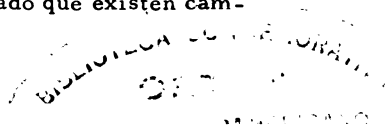
Este ensayo no salió bien; la avispa no aceptó el Minador de África como huésped. Esta especie de parásito es muy eficaz como enemigo del Minador de la isla de Guadeloupe y la introducción de esta avispa en África había sido precedida por un ensayo para obtener control del Minador en Puerto Rico, por medio de este mismo parásito pero el experimento tampoco tuvo éxito.

Los dos ensayos para introducir esta avispa, Mirax insularis Muesebeck, en otras regiones, son los únicos que se han hecho en este campo.

Ya que parece que no podremos disponer pronto de un control biológico efectivo, el combate del Minador se hará por medios químicos en los años próximos y a causa de la gravedad del problema, el uso de insecticidas aumentará rápidamente en las fincas de Guatemala.

En consideración a este desarrollo hay que decir algo sobre el problema, es decir, como los insecticidas influyen en el control natural por parásitos y predadores. Recientemente se han hecho trabajos sobre este asunto en África.

En 1964, Bess determinó cambios en las relaciones entre los números de maripositas y parásitos causados por aplicaciones de Parathion. Resultaba que la influencia de este insecticida era variable y dependiente del tiempo de la aplicación en relación con el ciclo de vida; Bess, así como varios otros investigadores, había demostrado que existen cambios en la población de los adultos.



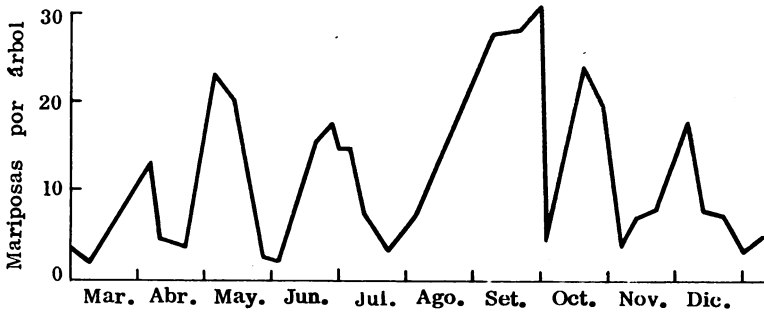


Figura 2. Recuentos semanales de maripositas de *Leucoptera meyricki* hechos en 1962, durante diez meses. (Copiado de: Crow, T. J. "Coffee leaf miners in Kenya". Kenya Coffee. June 1964).

Los resultados de recuentos regulares de los números de maripositas del Minador expresados gráficamente en la figura 2, daban una curva con cumbres regulares. La distancia entre cada dos cumbres correspondió, más o menos, con la duración de una generación.

Bess, al aplicar el Parathion cuando existía un máximo en la población de los adultos, encontró que el número de parásitos sobreviviendo el tratamiento era relativamente más grande que el número de maripositas; en otras palabras, el efecto sobre la relación "Minadores parásitos", como la llamó Bess, era favorable para el parásito.

Probablemente, hay que buscar la explicación de este fenómeno en la manera en que los ciclos de vida del Minador y sus parásitos están correlacionados.

En 1949, Fiedler hizo algunas investigaciones en cuanto al problema de la correlación de los ciclos de vida de un Minador del café y una especie de avispa parásita y sus resultados se ven en los diagramas de la figura 3.

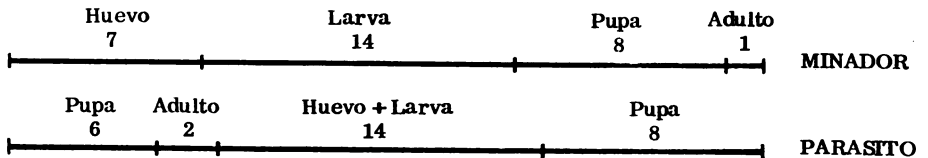


Figura 3. Duración en días de los estados subsiguientes de un Minador de Café, *Leucoptera coffeella* Washb y el parásito *Pleurotropis coffeella* Ferr. (Según Fiedler, 1949).

Dividió la duración del desarrollo del Minador y el parásito en los varios estados, en la forma como está reproducido en los dos diagramas de esa figura.

Si se aplican los insecticidas durante el tiempo que el estado de mariposa es dominante, la mayor parte de los parásitos están en el estado de pupa y tomando en cuenta que ellas poseen un integumento duro y esclerotizado, puede ser que estén protegidas mejor contra la acción del insecticida que las mariposas del Minador.

Pero hay que acentuar que, aunque estos experimentos dan una impresión bastante favorable del insecticida en cuanto a su acción en parásitos, sería prematuro sostener que esta sustancia no hace ningún daño al control natural. En la práctica de aplicación de insecticidas en el cultivo del café no trabajamos con parcelas experimentales sino con áreas grandes en las que, después de cada aspersion, la mayor parte del Minador, así como de enemigos naturales, ha sido muerta.

Hay que tener en cuenta que un parásito no puede vivir sin huésped pero un hospedero si puede vivir sin parásito y por eso, un sólo parásito, sobreviviendo después de una aplicación de insecticidas, encuentra muy pocos hospederos en este tiempo y es bastante probable que muera de hambre, mientras que este problema no existe para un sólo ejemplar del insecto dañino, que esté vivo al mismo tiempo. Generalmente, después del uso de insecticidas, las condiciones para recuperación de poblaciones son mejores para la plaga que para sus parásitos.

Debido al hecho de que se está comenzando el trabajo experimental en Guatemala no estamos en posición de ofrecer más datos.

Aunque poco sea lo relatado, sin embargo, espero haber dado a ustedes una impresión del carácter de los problemas en que trabajamos.

Literatura Consultada

1. BERRY, PAULA. 1957. Lista de Insectos Clasificados de El Salvador. Santa Tecla, El Salvador.
2. BESS, H. A. 1964. Bull. ent. Res. 55. P 59-82.
3. BRADLEY, J. D. 1958. Bull. ent. Res. 49. P 417-419.
4. FIELDER, H. G. Z. 1949. angew. Ent. 31. P 38-76.
5. MENDES, L. O. T. 1940. Brasil. Revista del Instituto de Café 15(155). P 6-12.

INSECTICIDAS, DOSIFICACIONES Y EPOCAS PARA EL COMBATE DE LA CIGARRA DE CAFFE "QUESADA GIGAS" (OLIVER, 1790) CON PRODUCTOS SISTEMICOS

W. O. Heinrich e J. Pupin Neto*

En determinadas regiones del Brasil, las ninfas de la cigarra parasitan durante el período de crecimiento, que dura varios años, las raíces de los cafetos produciendo una decadencia en los cafetos ahí establecidos.

En experiencias anteriores, los autores determinaron alto grado de control de la plaga (92.8% en relación con los testigos) con el uso del insecticida Thimet (0-0 dietil-5-etiltiometil-fosforoditioato). Se aplicó en la forma de granulado, al 5% de producto activo, en la estación lluviosa.

Los autores consideraron conveniente verificar:

1. si, con cantidades inferiores del mismo producto, se obtendrían iguales resultados;
2. si el insecticida Disystón (0, 0-dietil S-2 (etiltio) etil fosforoditioato) daría similares efectos de control, con menores concentraciones;
3. si aplicando los insecticidas en diferentes meses de la estación lluviosa se obtendrían modificaciones en el grado de control.

Para verificar estas hipótesis, de interés para la Entomología Económica, se estableció un campo experimental en la Hacienda Sucurí, situada en Batatais, en el Estado de Sao Paulo, Brasil.

Se empleó como diseño experimental un bloque completo al azar, en el que se distribuyeron tres formulaciones, en tres épocas diversas, con ocho repeticiones.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1) Thimet Granulado al 5%-100 gramos por planta - aplicado el 10 de octubre.
- 2) Thimet Granulado, al 5%-100 gramos por planta-aplicado el 13 de noviembre.
- 3) Thimet Granulado, al 5%-100 gramos por planta-aplicado el 10 de diciembre.
- 4) Thimet Granulado, al 5%-100 gramos por planta-aplicado el 10 de octubre.

* Instituto Biológico, Campinas, Sao Paulo, Brasil.

- 5) Thimet Granulado, el 5%-50 gramos por planta-aplicado el 13 de noviembre.
- 6) Thimet Granulado, al 5%-50 gramos por planta-aplicado el 10 de diciembre.
- 7) Disystón Granulado, al 2,5%-100 gramos por planta-aplicado el 10 de octubre.
- 8) Disystón Granulado, al 2,5%-100 gramos por planta-aplicado el 13 de noviembre.
- 9) Disystón Granulado, al 2,5%-100 gramos por planta-aplicado el 10 de diciembre.

Conociendo ya los efectos del Thimet, en la dosis de 100 gramos por planta, se usó ésta como punto de comparación.

El muestreo de los resultados se hizo el 19 de marzo de 1964. Cada muestra consistió en un bloque de tierra de 30 centímetros de profundidad por 30 centímetros de largo y 25 centímetros de ancho. Se retiró este bloque de tierra por medio de una armazón de hierro que se introdujo en el suelo junto al tranco del cafeto, pasándose luego la tierra por una criba de colectar café, con el objeto de contar las ninfas que quedaron sobre la misma.

Los datos originales así obtenidos, fueron convertidos mediante el uso de la fórmula $y = \log(x-2)$. La prueba "F" ha revelado significancia al límite de confianza de 0,01 para los tratamientos y para los insecticidas. La misma prueba no reveló significancia entre épocas, ni para la interacción insecticidas x épocas.

Las diferencias entre las formulaciones fueron analizadas a través del método Tukey.

Disystón al 2,5% fue superior al nivel de confianza de 0,05 a las demás formulaciones empleadas. No hubo diferencia entre los tratamientos de Thimet.

† CONTROL BIOLÓGICO DE LAS PLAGAS DEL CAFETO

W. O. Heinrich*

El control biológico de las plagas que afectan cultivos de importancia económica, a partir de la introducción de predadores, parásitos u organismos patógenos, ha sido estudiado y practicado por muchos años por entomólogos y fitopatólogos.

Con relación a las plagas del café se puede decir, entre tanto, que poco se ha hecho para llevar a cabo programas de estudio y ejecución en este sentido. Es posible que la explicación para tal hecho se encuentre en que sus plagas sean, en la propia naturaleza, controladas por enfermedades causadas, según Melville, por hongos. Estas serían favorecidas en su desarrollo por el ambiente de alta humedad que prevalece en las regiones tropicales y sub-tropicales en que se hace el cultivo de la rubiácea.

Con el objeto de no detenerse indefinidamente en el examen de generalidades sobre el tema de esta conferencia, se prefiere considerar en ella lo que ha ocurrido con dos tentativas de introducción de parásitos y predadores y aún lo que se ha observado con respecto a tratamientos con suspensiones de un hongo entomófago, en el tratamiento de plagas diversas del café.

Con el examen de estos casos, se puede sacar algunas conclusiones sobre la oportunidad del empleo de este método en el control de las plagas de la caficultura.

Taladrador del fruto del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

El taladrador del fruto del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) es un pequeño coleóptero que sólo subsiste en la naturaleza en la presencia de los frutos del café. Penetrará en éstos por la corona del fruto, alcanza las semillas, las taladra y al mismo tiempo que se nutre de ellas, hace la oviposición. Las larvas completan sus fases dentro del mismo grano y cuando llegan al estado adulto, las hembras, estando todavía dentro de la misma semilla, son fecundadas.

Es un insecto que no existe en América Central. Como se localiza en las semillas, tiene un vehículo fácil de introducción en los países americanos. Constatada su existencia en Brasil, en 1924, ha sido recientemente introducido al Perú.

Brasil ha intentado el control biológico de la plaga enviando a África, en 1929, un entomólogo para que de allá trajera ejemplares del micro-

* Instituto Biológico, Campinas, Sao Paulo, Brasil.

himenóptero *Prorops nasuta* Waterston, originario de Uganda, en la región de Kampala, en la África Oriental Británica y descrito algunos años antes, en 1923, por James Waterston. Los primeros ejemplares recibidos en Brasil fueron mantenidos en laboratorio y una vez procreada y desarrollada una nueva generación, fueron seguidamente distribuidos los adultos, en los cultivos de café del Estado de Sao Paulo. Luego, el microhimenóptero se conoció por los agricultores con el nombre de "Vespa de Uganda". Conviene examinar algunos detalles de su biología y cómo se ha comportado en Brasil.

La avispa de Uganda es un parásito y predator obligatorio del taladrador del fruto del cafeto. Al encontrar el hueco producido por este insecto en la corona del fruto, penetra por el mismo hasta localizar el taladrador adulto. Lo mata con una picada certera y luego procura las larvas y pupas. Inyecta en éstas cantidades reducidas de su veneno, paralizando su desarrollo. Las larvas y pupas se mantienen inmobilizadas, todavía con vida, por muchos días.

La avispa deposita sus huevos, uno sobre cada larva (del 2º instar) o sobre las pupas. Al eclosionar los huevos, las larvas se fijan sobre sus hospederos y comienzan a chuparla. Tienen desde ya, a su disposición, todo el alimento que necesitan para su desarrollo. El ciclo evolutivo de la avispa, de huevo a adulto, se completa de 22 a 29 días, a temperatura de 24º C. Se producen 9 generaciones por año. La postura media verificada es de 46 huevos en el verano y 7.8 huevos en el invierno.

La multiplicación del himenóptero se hizo en criaderos del Gobierno del Estado de Sao Paulo y también en criaderos particulares, en grandes fincas. Los criaderos se componían de cuartos bien forrados, con estanterías en que se colocaban tableros de fondo de tela. Dentro de éstas eran depositados los frutos de café infestados por el taladrador. Seguidamente, se soltaron las avispas adultas o sencillamente, se colocaban otros frutos en que existían avispas.

Después de aproximadamente 30 días comenzaban a aparecer los adultos de la nueva generación. Estos, durante las horas más calientes, salían de los frutos y volaban hacia las ventanas de vidrio. En éstas eran fácilmente recolectadas con pinceles finos y puestos en pequeños tubos de vidrio que eran distribuidos a los caficultores.

Se hacía también la cría en pequeñas jaulas de tipo especial en las que los adultos se dirigían espontáneamente hacia los tubos o campanulas de vidrio.

El análisis de los resultados obtenidos a través de muchos años en que se procuró combatir el *H. hamperi*, con la avispa de Uganda, revela lo siguiente:

La avispa se desarrolla bien en ambiente caliente y en el que se mantenga un determinado grado de humedad. La sequía le es desfavorable, puesto que la broca paraliza su postura durante los meses secos (julio a octubre) privando la avispa de las larvas y pupas que le son indispensables para su alimentación y procreación. La longevidad de la avispa no le permite atravesar en su estado adulto todo el período de sequía.

La cría en los insectarios es también afectada por el frío y principalmente, por la falta de humedad pues los frutos secan rápidamente. Cuando se procura dar artificialmente a estas semillas un grado óptimo de humedad, surgen hongos que diezman el taladrador.

Con la aparición de los insecticidas organo-sintéticos, fue abandonado el proceso de cría y diseminación de la Prorops nasuta. Esta especie, aisladamente, nunca fue un factor de sensible reducción del taladrador en las condiciones del Estado de Sao Paulo. La avispa, contrariamente a lo que han dicho algunos autores, no se ha establecido en forma permanente en las plantaciones del Brasil y prácticamente, ha desaparecido. En ciertas regiones de Sao Paulo nunca ha conseguido establecerse ni por un número limitado de años.

Es posible entre tanto que, en las condiciones de cafetales sombreados, con existencia de frutos verdes o maduros durante todo el año, con un ambiente natural en que las lluvias sean bien distribuídas y abundantes, pero no excesivas, la Prorops nasuta consiga establecerse y ser un enemigo eficiente del taladrador.

Conclusiones

Las observaciones que obtengo de lo expuesto, son las siguientes:

1) En el caso de la Prorops nasuta, como predador y parásito del taladrador del fruto del café, se evidencia la necesidad de realizar un estudio cuidadoso de las condiciones físicas del nuevo medio en que el enemigo natural pudiese vivir y actuar.

2) Es lógica la conveniencia de estudiar, en la forma más completa posible, la biología tanto del enemigo natural como del hospedero. En relación al mismo caso, al confrontar estos datos, en ambos insectos, la plaga revela poseer mayores condiciones de resistencia a las condiciones físicas del medio (principalmente a la sequía) que al parásito.

3) Sin embargo, queda demostrado que los estudios de los insectos para constatar sus características biológicas no siempre son suficientes para determinar la marcha que se ha de seguir para hacer la crianza en masa. En el caso del Hypothenemus hampei no se ha conseguido establecer un método que permita su crianza artificial en gran escala,

a pesar de haberse efectuado estudios muy completos de su biología y la de su parásito. Esto ha imposibilitado el desarrollo de la aplicación del control biológico en este caso, llevándolo, a la par de otros factores, a su abandono. En Ceilán y Java también se abandonó el mismo parásito.

Cochinilla del cafeto en Kenya, *Planococcus kenyae* (Le Pelley)

Se presenta ahora el caso de los parásitos que son empleados para controlar, en Kenya, la llamada "Cochinilla del cafeto" y las circunstancias que rodean el establecimiento de este enemigo natural en aquel país. Parece oportuna esta indagación puesto que se ha observado en Costa Rica, en fechas recientes, grandes perjuicios ocasionados por una plaga que se clasifica muy cerca del coccideo existente en Kenya.

La "cochinilla del cafeto", a partir de 1923, fue señalada como plaga seria de este cultivo, así como de otras plantas, algunas de las cuales constitúan fuente de alimentación para los campesinos, en la región del "Great Rift Valley". La plaga causaba pérdidas enormes. Habría sido clasificada como *Pseudococcus citri* Risso y como *Pseudococcus lilacinus* Ckll. Se hicieron esfuerzos para combatirla con enemigos naturales de tales especies, importados de otras regiones. Así, se ha introducido entre otros, el coccinelido *Cryptolaemus montrouzieri* Muls y varios enemigos del *P. lilacinus*. El resultado de la introducción de estos predadores y parásitos fue, entretanto, negativo. Solamente, años más tarde, parece haber sido encontrada la explicación para tal hecho, cuando el entomólogo Le Pelley, en 1935, clasificó el insecto como nueva especie y le dió el nombre de *Pseudococcus kenyae*, reclasificado más adelante por Ferris, como *Planococcus kenyae* (Le Pelley).

Reexaminando el caso, Melville concluyó que el insecto no es autóctono de la región que, realmente, constituye una isla ecológica, aislada por barreras geográficas, tales como colinas altas y frías, de una parte, y regiones semi-desérticas, de otra. En estas barreras hacen falta plantas hospederas que abriguen ciertas plagas. La búsqueda de otras regiones en Africa en que existiere el *P. kenyae* lo llevó a concentrar sus atenciones en una área de Africa Central, localizada entre Uganda y Tanganika. Fue demostrado que el insecto era indígena en

esta región y que ahí se encontraba bajo condiciones de control por un gran complejo de enemigos naturales. Esta región se encuentra cerca de 250 millas del "Great Rift Valley".

Se efectuó el envío de varios enemigos naturales de la cochinilla, encontrados en esta área para Kenya. Allá fueron criados en masa y liberados. Se atribuye el éxito del control al parásito *Anagyrus* sp., especie afin del *Anagyrus kivuensis* Comp. En 1939, los resultados eran considerados satisfactorios y luego, espectaculares, ya que la co-

chinilla se tornó rara en grandes extensiones. Esta situación perduró por varios años, permitiendo el incremento de plantaciones de café en nuevas áreas.

Con la aparición y expansión de hiper-parásitos, comenzaron a aparecer fallas en el sistema de control, perdurando entretanto una situación mucho más favorable que la anterior a la introducción del Anagyrus sp.

A partir de 1951, con el uso combinado del control de la hormiga Pheidole punctulata Meyr, por medios químicos (uso de atomizaciones de soluciones de Dieldrín al 1% en la parte baja de los troncos del café) nuevamente se ha conseguido el control de la plaga en grado muy efectivo. El laboratorio de Investigaciones Agrícolas del Gobierno de Kenya continúa manteniendo, permanentemente, reservas del parásito Anagyrus sp. con la finalidad de reinfestación donde y cuando se considere necesario.

Melville calcula que, a precios actualizados, el control biológico ha costado, de 1939 a 1958, cerca de 30,000 libras esterlinas. Se salvó con esta erogación cerca de 500,000 a 1,000,000 de libras, suma que hubiera sido la pérdida ocasionada por el daño de esta plaga en las cosechas de la región.

Conclusiones

Las observaciones que obtengo de lo expuesto son las siguientes:

- 1) En el caso del Planococcus citri, se destaca la gran importancia de la correcta clasificación de la plaga en el control biológico de la misma.
- 2) Queda también demostrado que determinados factores pueden interferir después de vencidas las dificultades apuntadas y provocar fallas en los resultados obtenidos con el control biológico. En este caso, los hiperparásitos perjudicarán la aplicación del control.
- 3) Se estima evidente la necesidad de considerar siempre la aplicación de otros métodos de control, ya sea aisladamente o en forma integrada. El control integrado es realmente uno de los más interesantes aspectos del control biológico. Consiste en la coordinación del control biológico con otros métodos culturales, físicos y químicos.

La aplicación de un medio químico para el control de la Hormiga que auxiliaba el cóccido, a la par del control biológico del mismo, ha llevado a una situación de dominio de la plaga.

Escamas del cafeto

Coccus viridis (Green) y Saissetia hemisphaerica (Targ. Tozz)

En relación con el control biológico, a partir de inoculaciones con hongos entomófagos, hay que considerar inicialmente que ningún otro patógeno depende tanto como estos organismos de las condiciones ambientales para crear una epizootia. Este hecho limita, sin duda, las posibilidades de éxito económico de su uso. Hay entretanto, en la literatura especializada, ejemplos numerosos de buenos resultados conseguidos con inoculaciones de hongos, principalmente del género Beauveria y Aspergillus.

Entre los enemigos naturales de las escamas verde y parda del cafeto, respectivamente, el Coccus viridis (Green) y la Saissetia hemisphaerica (Targ. Tozz), es particularmente notable el hongo Cephalosporium lecanii (Zimmerman) o Verticillium lecanii (Zimmerman).

Este hongo, que ataca todavía muchas especies de cóccidos, fue referido por primera vez hace alrededor de cien años, por Nietner. Koningsberger e Zimmerman relataron en 1901, experiencias de control del Coccus viridis, a través de inoculaciones, en más de 40 campos experimentales en Java, mostrándose satisfechos con los resultados obtenidos. En 1925, en Brasil, Pompeo do Amaral trató de controlar la misma escama en cafetos atando trozos de bandolas con la plaga parasitada por el hongo, en plantas de café atacadas por escamas no parasitadas. Obtuvo resultados satisfactorios.

Viegas, en 1939 en Sao Paulo, menciona la existencia, en cafetos, de un complejo biológico formado por los siguientes organismos: Coccus viridis (cóccido), Camponotus cameroni (hormiga), Verticillium lecanii (hongo) y Capnodium sp. (hongo).

El Verticillium lecanii ataca tanto las formas jóvenes como los adultos de las escamas verde y parda. Las escamas verdes, cuando son atacadas, pierden su brillo y se amarillan. Los filamentos de los hongos forman, seguidamente, un halo blanco que circunda los escudos de las escamas y que va aumentando hasta tener una anchura de 1 milímetro, alrededor de las cochinillas. De los filamentos emergen ramos erectos con conidias que dan origen a bolas de esporos. Muchas veces las hifas recubren todo el cuerpo del insecto.

Según Viegas, los ciclos asexuados del hongo se repiten durante todo el año. Obtuvo los cultivos esterilizando hembras atacadas del C. viridis, triturándolas seguidamente en agua esterilizada y colocándolas en platos de Petri que contenían un medio de cultivo a base de papa y glucosa.

Para hacer las inoculaciones en campo, Viegas aconseja hacer suspensiones de cultivos del hongo en agua y atomizar las matas atacadas de escamas. Recomienda también el método concebido por Pompeo do Amaral.

La Sección de Fitopatología del Departamento de Agronomía del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica ha hecho una serie de experimentos con cultivos de Verticillium lecanii, en el segundo semestre de 1964.

El Ing. don Carlos L. Bianchini P., así como su colaborador, el Ing. don Carlos A. Soto Z., me permitirán hacer la enumeración de los ensayos exploratorios y algunos de los resultados que hasta el momento hemos obtenido. Fueron hechos 3 experimentos enfocando los siguientes aspectos:

1) Ensayos de laboratorio para determinar el mejor medio de cultivo para el hongo Verticillium lecanii.

2) Ensayos de invernadero para observar el control de la escama Saissetia hemisphaerica con suspensiones de cultivos puros de Verticillium lecanii.

3) Pruebas exploratorias, en cafetales atacados, para determinar el grado de control de la misma escama con suspensiones de Verticillium lecanii.

En el primer experimento se evaluaron comparativamente los siguientes medios de cultivo:

- a) 3 gr. de extracto de carne, 5 gr de peptona y 17 gr de agar, para 1 litro de medio;
- b) 200 gr de papas, 17 gr de agar y 29 gr de sacarosa, para un litro de medio.
- c) 230 gr de carne molida, 2 huevos, 20 gr de sacarosa y 17 gr de agar, para 1 litro de medio;
- d) 200 gr de camote, 20 gr de sacarosa y 17 gr de agar, para un litro de medio;
- e) 200 gr de camote y 17 gr de agar para 1 litro de medio.

Todos estos medios eran sólidos. Como medio líquido se ha empleado:

- f) 230 gr de carne molida, 20 gr de sacarosa y 2 huevos para 1 litro de medio.

Posteriormente, se han experimentado las siguientes formulaciones:

g) Leche pasteurizada y homogenizada con 2% de grasa;

h-i-j) La misma leche mezclada con agua al 75%, 50% y 25%, respectivamente.

Los resultados obtenidos hasta el momento demuestran que, aparentemente, en el medio de cultivo a base de leche al 75%, y 50% el hongo desarrolló bien y satisface plenamente desde el punto de vista económico.

En los ensayos de invernadero, en plantas de un año y medio de edad, se emplearon suspensiones del hongo obtenidas de 3 diferentes medios y 3 concentraciones. Se usó como diseño experimental el de bloques completos al azar. En este momento se confeccionan los análisis estadísticos. Sin embargo, puede decirse que los primeros datos basados en esos análisis fueron significativos al 1%, a favor de las plantas tratadas, tanto para las formas jóvenes de las escamas como para las adultas.

Finalmente, en los ensayos efectuados en campo, se hicieron atomizaciones en 2 cafetales ubicados en la Provincia de Heredia. Se emplearon suspensiones del hongo que se desarrollaba en el siguiente medio: 230 gr de carne molida, 20 gr de sacarosa, 2 huevos y 200 gr de papas. Después de 20 días de la inoculación, se hicieron diluciones a razón de 200 cc de medio por 3,785 cc de agua. Estas suspensiones fueron atomizadas en una área aproximada de 1/4 de manzana, para una de las fincas y 1/2 manzana, para la otra. Se pensó que dejando 3 líneas de plantas sin tratamiento, por cada línea tratada, el viento y otros posibles factores distribuirían el hongo a las líneas sin tratamiento.

Las observaciones efectuadas hasta el momento, revelaron un control muy satisfactorio. Es necesario, sin embargo, completar estas observaciones con las calificaciones que están por realizarse.

Conclusiones:

Las observaciones que obtengo de lo expuesto son las siguientes:

1) En el caso del *Verticillium lecanii* no hay conclusiones a sacar por ahora, en virtud de estarse llevando a cabo experimentos exploratorios. Parece ser una buena práctica la investigación que se ha hecho en este caso de los medios de cultivo del hongo entomófago, tanto del punto de vista técnico como del económico.

Deseo sugerir algo a la Sección de Fitopatología. En años recientes, investigaciones hechas en Rusia, con hongos imperfectos, han probado que tratamientos químicos efectuados en dosis bajas tienden a reducir la tolerancia de algunos insectos a la infección o manifestación de enfermedades criptogámicas. Sería, sin duda, interesante que, en el transcurso de los trabajos de la Sección, se hicieran algunas observaciones a este respecto.

▷ BIOLOGIA Y CONTROL DEL ACARO DEL CAFE

Evaristo Morales*

Introducción

No se conoce exactamente cuando los ácaros empezaron a atacar el café en Costa Rica. Los primeros informes aparecen en 1925; más tarde, en los años de 1927, 1928 y 1929, el Ing. Agr. Bernardo Iglesias hace mención de un ácaro en café en varias partes del país.

En 1932, el Ing. Agr. Carlos E. Alfaro incluye, en su tesis de grado, los primeros estudios sobre un ácaro denominado Epitetranychus althaeae v. Hanst.

En la actualidad merece la atención, como plaga de importancia económica, el "ácaro del café", Oligonychus yotheri (McG) (= Paratetranychus yotheri McG), conocido también como "arañita roja" o "ácaro bima-
culado del café".

Por la sintomatología descrita por el Ing. Alfaro y lo que actualmente se conoce de la especie O. yotheri (McG), se deduce que se trata de la misma especie.

En la descripción técnica de los ácaros en general ha existido cierta confusión con motivo de la discrepancia entre los principales acarólogos. En 1949, Zacher indica que Tetranychus althaeae v. Hanst., T. urticae Koch y T. bimaculatus Harvey son similares, aunque su tesis no es aceptada, entre otros por McGregor, quien no está de acuerdo con la identidad de T. urticae Koch y T. althaeae y demuestra que T. bimaculatus y T. althaeae no pueden incluirse bajo la misma especie, ya que existen diferencias en los órganos sensoriales terminales de los tarso-palpos de las hembras aunque, según las características del pene del macho, las dos especies son muy similares.

Por otra parte, Baker ha indicado que O. yotheri (McG) es tropical y semitropical y que, existiendo cambios de acuerdo con las estaciones anuales, existe la posibilidad de que varias especies esten asociadas.

Daños

Al inicio el ataque del ácaro es difícil percibirlo, si no se presta la debida atención. Aquellas personas experimentadas reconocen tanto el daño como el causante, el que se nota como un punto rojo, de movimientos a veces lentos y rápidos cuando se le perturba, que se localiza preferentemente cercano a las nervaduras, en la parte superior de la hoja.

* Jefe. Departamento de Sanidad Vegetal. OIRSA. San Salvador, El Salvador.

El daño se produce cuando adultos y jóvenes absorben el contenido de las células epidérmicas en las hojas. Si el ataque se mantiene y si es intenso, por la muerte de las células dañadas, el follaje se vuelve amarillento al principio, para luego tornarse de color bronceado.

El follaje cambia también en forma normal cuando las hojas se vuelven coreáceas, sus bordes son más ondulados y la lámina se arrolla en el sentido longitudinal, pudiendo caer si el ataque es severo y prolongado.

Sobre las hojas hay acumulación de diversos materiales, entre ellos, exuvias, ácaros muertos, excreciones fecales, partículas pequeñas de tierra, basura, polvo, todo retenido por un tejido sedoso, lo que ayuda a el cambio en color y dificulta la penetración de los materiales acaricidas.

En la hoja y bajo el microscopio, pueden verse las laceraciones producidas por el estilete de los ácaros, que se necrotizan, para dar el tono bronceado a la hoja.

No existen datos, producto de experimentación, que valoren el daño producido por el ataque de la peste, tanto directa como indirectamente.

Hábitos de vida

Poco es lo que se sabe sobre la vida de esta peste y, más que nada, lo que se conoce, es el producto de observaciones, en algunos casos, bastante minuciosas.

Este ácaro se localiza preferentemente en la cara superior de las hojas en donde pasan todos sus diferentes estados. Los huevos son puestos sobre esa superficie, llevando al final, en su extremo superior, un corto y delgado filamento sedoso, del cual parten otros finos hilos, cuyo conjunto forma el tejido antes mencionado y que les da protección y facilita sus movimientos.

El estar localizados en la cara superior foliar les da poca protección, sobre todo contra la lluvia y el viento. Siendo todos los estados del ácaro muy pequeños, son difíciles de ver a simple vista. Generalmente permanecen quietos sobre el follaje pero, al ser perturbados, se mueven con facilidad. Los machos, más activos que las hembras, se les parecen bastante en color.

La diseminación de hoja a hoja la hacen utilizando la tela que ellos producen para dejarse caer de una hoja alta a una más baja. El movimiento de planta a planta, lo realizan dejándose mover por el viento, cogidos de telas.

Es frecuente encontrar plantas altamente infestadas en los lugares más secos de los cafetales, sobre todo en aquellas plantas que están a orillas de las calles.

Se ha insistido en que esta plaga tiene preferencia por plantas maduras y por las hojas de más edad, por lo que se hizo un ensayo con el objeto de tratar esta situación, para lo cual la población del ácaro fue medida, en varias partes de la planta, tomando en cuenta tanto los huevos como las formas jóvenes y adultas. En este ensayo se tomaron 25 plantas infestadas, distribuidas dentro de un cafetal en Sarchí de Alajuela, en 1958. Cada planta fue dividida en varias formas, de la manera como se explica seguidamente:

1. Dividiendo la planta en cuatro cuadrantes, orientados de acuerdo con los puntos cardinales.
2. Dividiendo la planta en sentido vertical, en tres secciones: superior, media e inferior, y
3. En cada una de las divisiones mencionadas en los puntos 1 y 2 se tomaron bandolas, las que a su vez fueron subdivididas en tres partes: basal, medial y distal.

De cada parte de la bandola se tomaron 4 hojas, que fueron colocadas en bolsitas de papel, convenientemente identificadas de acuerdo a su posición en la bandola y luego remitidas al laboratorio para su estudio.

El conteo de los huevos, estados jóvenes y adultos, fue hecho mediante el cepillo "Duphar" y un microscopio de disección.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

1. En los cuatro cuadrantes, la población se distribuyó así:

Cuadrante	Jóvenes y adultos	Huevos	Total
Norte	320	288	608
Sur	280	318	598
Este	364	392	756
Oeste	420	552	972

2. La población distribuida en cada una de las secciones fue la siguiente:

Sección	Jóvenes y adultos	Huevos	Total
Superior	192	324	516
Media	416	388	804
Inferior	668	784	1,452

3. La población distribuida en cada una de las partes de las bandolas fue la que se muestra en el cuadro siguiente:

Parte	Jóvenes y adultos	Huevos	Total
Basal	505	684	1,189
Medial	272	270	542
Distal	516	532	1,048

Como observación de los tres cuadros anteriores, encontramos que el 55.7% del total eran huevos, lo que indica que la población estaba en aumento por lo que se deduce que había gran cantidad de adultos dejando huevos.

Debido a que los datos están aún incompletos son necesarios más recuentos periódicos en diversas zonas; parece haber cierta preferencia por hojas maduras, como se nota en el cuadro correspondiente a los planos inferiores en donde se contó el mayor número de formas. Sin embargo, no se observó ninguna preferencia por su posición en las bandolas. Se nota, sí, cierta mayor población en los lados Oeste y Este de la planta.

A pesar del mayor número de formas en las bandolas inferiores, podemos decir que el ataque se nota más intenso en las hojas maduras debido a que ellas han estado más tiempo expuestas a su acción, y que por esa misma razón, el color en ellas se acentúa con más intensidad y su cambio ha tenido tiempo suficiente para ser más completo, lo que no sucede en las hojas tiernas, en donde, como lo demuestra el cuadro referente a las partes de la bandola, hubo tantos ácaros en la parte basal como en la distal.

Variaciones anuales de la población

Es notorio que la población del ácaro está sujeta a fluctuaciones anuales, por motivos aún no muy claros, pero que han sido relacionados con las condiciones climáticas, sobre todo con la lluvia, la sequía y el viento. Poco o nada se sabe con respecto a qué sucede en aquellas épocas en que la población es imperceptible.

Es posible que, además del cafeto, existan otras plantas hospederas, que den continuidad a la permanencia de la población de la peste durante todo el año y den la adecuada protección para las siguientes generaciones.

Durante 1958 se hicieron algunas medidas de la población de ácaros, con el objeto de conocer su movimiento anual.

En una localidad, Santo Domingo del Roble, Heredia, las lluvias son más persistentes todo el año y con vientos un tanto más fuertes; la

altura es un poco más de 1,200 metros sobre el nivel del mar. Otra zona, Zarchí de Grecia, tiene estaciones más definidas, un poco más baja de altura.

En cada una de las dos zonas se tomaron al azar 50 plantas y de cada una de éstas, 20 hojas; cada 11-17 días se hicieron recuentos para determinar el número de jóvenes y adultos.

De la medida anual de esa población se observa en Santo Domingo del Roble que la población inicial (enero) fue alta, con máximo hacia el 30 de enero, comenzando a descender desde febrero, hasta junio y julio. Luego, asciende rápidamente para alcanzar su máximo en agosto, descendiendo luego hacia octubre, manteniéndose baja hasta diciembre, en que nuevamente comienza su ascenso.

Lo relacionado con Sarchí, tiene sus diferencias ya que su curva asciende rápidamente en enero, con su máxima elevación hacia fines del mes, pero baja bruscamente hacia mayo y se mantiene así el resto del año, con ligeras fluctuaciones.

Se presenta entonces una situación curiosa en las dos zonas: en la primera de ellas se notan dos elevaciones en la curva: una de enero a marzo y la segunda de julio a setiembre.

En la segunda zona se notó únicamente una elevación notoria en la curva que va, desde enero a abril y que continúa baja durante todo el año.

En la curva de Sarchí se nota la influencia del riego por aspersión que se hizo como parte del ensayo: durante los últimos días de febrero se hizo riego, cuando la población era de casi 2,600 ácaros en 1,000 hojas la cual disminuyó a casi 720 ácaros en el mismo número de hojas, a inicios de marzo.

Es necesario realizar más estudios de esta clase para lograr comprender mejor la dinámica de las poblaciones de este ácaro.

El hecho de que las poblaciones son más intensas en épocas secas es, en cierto modo, verídico; sin embargo hemos notado con alarma, en los últimos años, que aún en meses con lluvia, ellos se mantienen activos. Quizá varios factores contribuyen a agravar esta situación que se ha venido presentando, entre ellos, quizá la modalidad de ciertos cafetales que están expuestos al sol, lo que hace que el plantío esté más seco ya que la humedad, como causa de la sombra, ha sido disminuída considerablemente. Las plantas así, en un ambiente más seco, están expuestas a más polvo, etc., lo que promueve, entre otras cosas, más protección y un ambiente más propicio para su desarrollo.

Distribución geográfica

Poco se sabe de la distribución del ácaro en la región. En Costa Rica, luego de reconocimientos no muy exhaustivos, podemos indicar que se encuentra distribuido en casi toda la región cafetalera, pero que

su mayor influencia se ejerce en algunas partes de la Meseta Central como en los cantones de Valverde Vega (en Alajuela), Tres Ríos y Curridabat, lo mismo que San Juan de Tibas, en la Provincia de San José y la parte norte de la Provincia de Heredia.

Durante 1964, alrededor de unas 25,000 manzanas han sido dañadas tanto por este ácaro como por el minador de la hoja del café y la cochinilla harinosa. Se ha hablado sobre la influencia de las cenizas volcánicas en relación al aumento de las plagas en Costa Rica. Si tomamos en cuenta algunas de las observaciones consignadas en este trabajo, veríamos que la ceniza produce un ambiente que puede resultar favorable al desarrollo de la plaga; el ácaro se protege con un tejido sedoso que, a su vez, se recubre con materiales como polvo, basura, etc., y en este caso, la ceniza formará parte de tal complejo, ayudándole en su defensa.

La ceniza produce reacciones térmicas que, indudablemente, secarán el ambiente y que por su condición de material grueso, quizá, ayuda en la evaporación del suelo.

Debemos pensar también que esta situación que juzgamos favorable al ácaro, como consecuencia de modificaciones ambientales, podría tornarse desfavorable para una serie de enemigos naturales que anteriormente habían, si no logrado su control, mantenido cierto nivel bajo en las poblaciones de la peste. Sin embargo, creo que aunque las cenizas han ayudado al desarrollo de la peste hay otros factores, quizá más importantes y más permanentes, que también han influido enormemente y que habrá que estudiarlos detenidamente y en forma crítica.

Una plaga similar, aunque no sé con exactitud si se trata del mismo ácaro, ha sido descrita por Berry en El Salvador en donde, hasta el momento, los daños no han sido muy grandes. El autor lo ha visto en algunas regiones de Panamá, aunque en forma poco notoria; lo mismo ha sucedido en Nicaragua, de donde no tengo datos que me indiquen la cuantía de los daños o de la intensidad de la plaga. No tengo datos que me aclaren la situación existente en Guatemala o en Honduras.

Descripción y datos biológicos

El huevo tiene alrededor de 0.127 mm de diámetro; de forma esferoide. Es soportado sobre la cara superior de la hoja; en el extremo superior hay un fino pelo, levantado perpendicularmente, de cuyo extremo salen otros más finos que se adhieren a la tela formada por el ácaro o bien a la superficie foliar.

La eclosión varía de acuerdo con la temperatura pero se ha logrado ver algunos huevos que lo han hecho entre 6-9 días. La coloración varía de acuerdo con la edad del huevo, desde rojos hasta amarillo-rosado.

La larva recién nacida es de color amarillo claro, con manchitas anaranjadas en el abdomen, pero luego su color se torna más amarillo, con manchas pardas. Es muy pequeña, 0.15 mm de largo y con tres pa-

res de patas. La ninfa varía en tamaño según el sexo, así, la hembra es cercana a los 0.20 mm y el macho es casi de 0.18 mm.

Los adultos tienen casi 0.28 mm, cuando son hembras y 0.25 mm, los machos. La hembra es un poco más ovalada que el macho, el que es más puntuado hacia el extremo posterior. Ambos tienen un par de manchas muy oscuras en la parte anterior y en cada lado.

En ciclo completo, de huevo a adulto, parece variar desde 11 a 19 días. En algunas ocasiones es corriente ver más hembras que machos, aunque existen observaciones que indican partenogénesis dando solamente machos.

Combate

La lucha contra las plagas es un proceso complejo que implica el comprender, no sólo la biología, sino también el comportamiento fisiológico de los materiales o sustancias usadas en la lucha; al mismo tiempo es necesario comprender adecuadamente las relaciones e interrelaciones entre plagas y sus enemigos naturales que constituyen naturalmente el perímetro dentro del cual la población se mueve en un balance adecuado. Es indispensable hacer estudios de los métodos de aplicar los pesticidas, de manera que el balance sea roto en una mínima parte.

Control Biológico

Hay algunos enemigos naturales del ácaro del café que, indudablemente, ayudan a mantener a niveles económicamente aceptables, la población acarina pero que, ante condiciones desfavorables, llegan a ser insuficientes para dar un control siquiera mediano. No se tiene aún un conocimiento de cuáles son estos enemigos naturales, mucho menos se sabe de la importancia que ellos tienen, pero podemos citar, entre los vistos corrientemente en nuestros cafetales, al coccinélido Stethorus sp. (quizás, picipes Cas.) que se alimenta tanto de los adultos como de los jóvenes y de huevos. Este predator puede ser criado artificialmente en laboratorio en forma masiva para hacer liberaciones en el campo. Para la cría artificial se usa el Tetranychus pacificus McG que, a su vez, es criado en naranja bajo condiciones controladas. Las naranjas infestadas con este ácaro son usadas para reproducir masivamente el predator, cuyos adultos, son liberados en campos infestados con ácaros. Sin embargo, no existe ninguna experiencia de este estilo en Centro América, pero bien valdría la pena de probar su reproducción.

Entre otros de los predators de ácaros se ha citado un díptero Itonidae, Arthrocnodax sp., cuya larva se alimenta de los huevos, por lo que podría ser de gran importancia. Creo que merecen atención otros predators como los coccinélidos Cicloneda spp., Azia luteipes, habitantes normales de nuestros cafetales y que pueden tener importancia en el control de la plaga.

Control químico

Las aplicaciones de sustancias acaricidas es indudablemente el medio más rápido para el combate de la plaga pero, cuando eso se realiza, hay, a no dudarlo, una reducción de la población dañina, sin perjuicios aparentes. El ambiente es un sistema que cambia por causas muy insignificantes, por lo que el número de individuos varía y se modifica entonces la interrelación de los que constituyen el complejo en referencia. Cuando existe remoción de estos individuos y dependiendo de la frecuencia con que se realiza la remoción, los cambios pueden llegar a ser profundos. Estos disturbios son de corto o largo término, lo que indica que pueden lograrse en un período vegetativo, o luego de varios años; este último, más susceptible de producir razas resistentes.

Sin embargo, como ya lo comentamos, la aplicación de pesticidas es un medio de combate rápido, la mayoría de las veces, pero que tiene ciertos puntos débiles que deben ser remediados adecuadamente.

El resurgimiento o reaparición de las pestes, luego de la aplicación de pesticidas, puede ser teóricamente explicado por varios factores, algunos ya comentados en párrafos anteriores.

- a) Reducción de los enemigos naturales, al mismo tiempo que se reduce la peste,
- b) por influencias favorables del pesticida sobre la plaga y,
- c) por la eliminación de especies que compiten con la plaga.

Muchos de los predadores y parásitos de las plagas son sumamente susceptibles a los pesticidas de uso corriente y sufren en mayor grado que las plagas. En otros casos, por efecto de la mortalidad de la plaga, puede también haber reducción en los enemigos naturales.

Se ha indicado que, en algunos casos, los insecticidas favorecen el desarrollo de las plagas por proporcionarles estímulos. Se ha indicado repetidamente que el DDT aumenta la cantidad de huevos dejados por ciertos ácaros, pero las experiencias de Attiah y Boudreaux no lo pudieron demostrar. Algunos pesticidas parece que estimulan la natalidad de las pestes; tal el caso de Sevin que parece ayudar el desarrollo de las arañitas rojas de la vid, comentado por Chaboussou, pero que no diferencia de la aparición de razas resistentes. Otras de las influencias del DDT sobre ácaros ha sido la de impulsar su dispersión, sobre todo cuando actúa en colonias grandes, pero siempre que sea relacionado ese fenómeno con la eliminación de los enemigos naturales que permite el aumento de poblaciones en superficies libres de estos enemigos.

No debemos dejar de comentar que, como resultado de aplicaciones prolongadas de pesticidas, pueden aparecer razas resistentes, entre otras razones por deficiencias en la aplicación de los acaricidas y el uso prolongado de los mismos. La resistencia no sólo se desarrolla pa-

ra los materiales en uso, sino que también puede aparecer lo que podríamos llamar resistencia cruzada, que incluye numerosos acaricidas, algunos de los cuales nunca fueron usados, lo cual quiere decir que la resistencia puede desarrollarse por la aplicación de compuestos relacionados, en los cuales los radicales efectivos pueden ser parientes, para hablar en un sentido más gráfico.

Se ha encontrado que estos acaricidas no relacionados pueden ser muy efectivos en el control de ácaros resistentes (Binapacryl, Eradex, Bayer 36205) pero con los cuales debe tenerse cuidado por ser fitotóxicos.

Varios acaricidas han sido probados últimamente en Costa Rica, para valorar su efectividad, en las dos zonas antes citadas (Sarchí y Santo Domingo del Roble); entre ellos, los siguientes:

Acaricida	Concentración usada	Cantidad por parcela
Metaisosystox	0.1%	0.76-0.94 cc
Folidol	0.02	0.75-0.9
Ovotram	0.1	0.76-0.94
Thimet	0.05	0.43-0.53
Gusathion	0.1	1.89 -2.30
Malathion	0.075	0.56-0.70
Tedion	0.1	2.10-2.60
Dipterex	0.08	0.60-0.74
Testigo	-	-

En este primer ensayo, en términos generales, todos los acaricidas redujeron la población; sin embargo, Metaisosystox, Folidol, Ovotram y Dipterex, aparentemente, fueron los mejores. Durante los primeros recuentos, Dipterex y Ovotram no se mostraron muy efectivos, pero sí después de 15 a 30 días de la aplicación. Tedion se mostró más efectivo entre los 8-15 días. En Sarchí el primer lugar lo tuvieron Thimet y luego Metaisosystox y Tedion y en tercer lugar, Ovotram y Dipterex.

Como resultado de los ensayos realizados en las dos zonas esos productos ocuparon los siguientes lugares, en cuanto a efectividad: 1. Metaisosystox, 2. Ovotram, 3. Thimet, 4. Folidol y Tedion y 5. Dipterex.

Un ensayo similar fue realizado después, en Santo Domingo del Roble, en 1962, usando los siguientes materiales:

Acaricida	Concentración usada	Cantidad / galón
Tedion	0.0008%	0.4 cc
Kelthane	0.1	20.5
Eradex	0.05	3.78
Ekatine	0.04	5.0
Ovotram	0.24	18.4
Phemkapton	0.01	2.0
Thiodan	0.15	16.2
Agua		1.33 gal./parcela
Testigo		

En este ensayo, tanto en la primera aplicación como en la segunda, los acaricidas que mantuvieron el primer lugar fueron Eradex y Phemkapton y el segundo, Thiodan.

En los ensayos durante los tres años de estudio que dieron más efectividad y que la mantuvieron en forma más prolongada fueron Tedion, Metaisosystox y Thimet. Ovotram, de efecto un tanto más lento, alcanzó su mayor efectividad entre los 15 y 30 días. Dipterex mostró su mejor efecto a los 30 días y los que dieron un buen control entre los 8 y 15 días están Kelthane, Eradex y Phemkapton. En el caso de Eradex debe tenerse cuidado por ciertos efectos fitotóxicos si se usa en dosis muy altas.

Observaciones

Hasta ahora, muy pocos ensayos o estudios de control del ácaro en café han sido realizados, por lo que es imperioso llevarlos a cabo con urgencia, para determinar la cuantía de los daños realizados por la plaga.

Otros acaricidas han de ser investigados, entre ellos Bidrin, Korlan Demeton, Imidan y otros materiales como Lebaycid, Anthio, Dysiston, Genite 923 y Morestan.

Nuevos métodos de lucha han de ser puestos en práctica. Ha de investigarse la efectividad de la aplicación de acaricidas sistémicos al suelo, lo mismo que al follaje, teniendo en cuenta la mortalidad más alta que pueda lograrse, pero también los residuos que puedan quedar en el producto de consumo y teniendo en mente los peligros que muchos de ellos implican para los trabajadores que los aplican en el campo.

Algunos de los productos recomendados para el control de otras plagas del café son sumamente tóxicos a los humanos, por lo que más ensayos para determinar los residuos son indispensables.

Como lo hemos repetido ya varias veces, es necesario prevenir los efectos nocivos que pueden producir los pesticidas sobre el balance en las poblaciones. Así, deben reducirse los efectos adversos sobre los enemigos naturales, haciendo las aplicaciones de los mismos con base en la determinación de las poblaciones y las necesidades de realizar el combate. Para lograr lo anterior deben realizarse estudios de las poblaciones, tanto del ácaro como de sus posibles enemigos naturales, para regular las aplicaciones de manera de hacerlas cuando la población de enemigos es menor. Claro está que tal condición reduce el tiempo disponible para las aplicaciones.

En ocasiones, los efectos desfavorables sobre los enemigos naturales pueden reducirse cambiando los métodos de aplicación haciendo uso de diferentes cantidades de acaricida por superficie, mediante el cambio en el equipo, etc.

Los factores adversos también pueden ser reducidos cuando se usan materiales menos tóxicos a los enemigos naturales, pero de alto poder contra la plaga. Los materiales selectivos son casi siempre más ventajosos. Importante también es el cuidar que las aplicaciones lleguen a producir animales resistentes, como resultado de la deficiencia en la forma de usarlos. Acaricidas selectivos tienen ciertas ventajas pues, al diezmar la población, la dejan expuesta al ataque de aquellos enemigos, que quedan después de la aplicación.

Creemos que es preferible el uso de pesticidas específicos, de buena efectividad y no muy persistentes sobre las plantas.

Deben hacerse más estudios de los enemigos naturales. Debe coordinarse el control del ácaro mediante uso de acaricidas selectivos o desarrollar programas de aplicación de acaricidas que sean compatibles con el control biológico.

Literatura Consultada

1. ALFARO, C. E. 1932. El Acaro del Cafeto. Escuela Nacional de Agricultura, Costa Rica.
2. ATTLAH, H. H. and H. B. BOUDREAUX. 1964. Influence of DDT on Egg Laying in Spider Mites. Jour. Econ. Ent. 57:50-53.
3. _____ and _____. 1964. Population Dynamics of Spider Mites influenced by DDT. Jour. Econ. Ent. 57:53-57.
4. CALZA, R. e H. F. G. SAUER. 1952. A Aranha Vermelha dos Cafezais. O Biológico 12:201-208.

5. MORALES M., E. 1964. El Acaro del Café. Bol. Téc. No.47. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica.
6. _____ .1956. Experiencias de Control de Algunas Plagas de Café. Bol. Tec. No. 16. Ministerio de Agricultura e Industrias. Costa Rica.
7. SCRIVEN, G. T. y C. A. FLESHNER. 1960. Insectary Production of *Stethorus* sp. Jour. Econ. Ent. 53:982-985.

ESPECIES DE INSECTOS QUE ATACAN EL CAFETO EN TODO EL MUNDO

Leonce Bonnefil*

Datos tomados del libro de René Coste.
"Les Cafés et les Cafés dans le Monde".
Editions Larose, Paris, 1955.

Orden	Familia	Especie	Distribución
Orthoptera	Acrididae	<u>Zonocerus variegatus</u> L.	Africa, Madagascar
Orthoptera	Acrididae	<u>Zonocerus elegans</u> Thumb.	Africa
Orthoptera	Acrididae	<u>Taphroneta thaelephora</u> Stal.	Africa, Costa de Marfil
Orthoptera	Acrididae	<u>Phymateus viridipes</u> Stal.	Congo Belga
Orthoptera	Acrididae	<u>P. saxosus</u> Coq.	Madagascar
Orthoptera	Acrididae	<u>Tropidacris grandis</u> Thumb.	Brasil
Orthoptera	Acrididae	<u>Schistocerca impleta</u> Walk.	Costa Rica
Orthoptera	Acrididae	<u>Orya flavo-annulata</u> Stal.	Java, Sumatra
Orthoptera	Gryllidae	<u>Brachytrypes membranaceus</u> Drury	Africa, Madagascar
Orthoptera	Gryllidae	<u>Brachytrypes achatinus</u> Stal.	Asia
Orthoptera	Blattidae	<u>Panchlora cubensis</u> Saus.	Costa Rica
Orthoptera	Gryllidae	<u>Crylotalpa africana</u> Beauvois.	Africa, Asia, Australia, Hawaii (?)
Orthoptera	Gryllidae	<u>Chremon repentinus</u> Rehn.	Haiti

* Estos insectos fueron encontrados en la región de OIRSA, según informes de F. L. Wellman en 1956, y pueden ser de importancia actual o potencial desde el punto de vista de la cultura rentena vegetal.

* Entomólogo de FAO. Centro de Enseñanza e Investigación, IICA. Turrialba. Costa Rica.

Orden	Familia	Especie	Distribución
■ Orthoptera	Gryllidae	<i>Paroecanthus guatemalae</i> Sauss.	Guatemala
■ Orthoptera	Gryllidae	<i>Paroecanthus salvadorensis</i> Wellborn.	El Salvador
■ Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Idiarthron subquadratum</i> Sauss.	El Salvador, Guatemala
■ Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Homorocoryphus longipennis</i> Redt.	Eritrea
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>Antestopsis lineaticollis</i> Stal.	Africa
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>Antestopsis lineaticollis intricata</i> Ghesq.	Africa
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>Antestopsis lineaticollis bechuana</i> Kirk.	Africa
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>Antestopsis lineaticollis ghesquieriei</i> Car.	Congo Belga, Uganda
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>A. clymenensis</i> Kirk	Africa
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>A. clymenensis flaviventris</i> Frappa.	Africa
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>A. cruciata</i> F.	India, Ceilán, Archipiélago Malayo
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>A. partita</i> Walk	Java, Sumatra
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> L.	Africa, Madagascar
■ Hemiptera	Pentatomidae	<i>Aspavia</i> spp.	Africa, Madagascar
■ Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus membranaceus</i> F.	Costa de Marfil, Camerón
■ Hemiptera	Coreidae	<i>Riptortus dentipes</i> F.	Congo Belga, Camerón
■ Hemiptera	Coreidae	<i>Serinetba amicta</i> Germ.	Congo Belga
■ Hemiptera	Miridae	<i>Lycidocoris mimeticus</i> Reut.	Africa
■ Hemiptera	Miridae	<i>Volummus obscurus</i> Poppius	Africa
■ Hemiptera	Miridae	<i>Xenotomorpha carpenteri</i> Popp.	Africa
■ Hemiptera	Miridae	<i>Lygus coffeae</i>	China
■ Hemiptera	Miridae	<i>Lygus arboreus</i> Taylor	Camerón
■ Hemiptera	Miridae	<i>Lygus ghesquieriei</i> Schout	Congo Belga
■ Hemiptera	Miridae	<i>Deraeocoris ostentans</i> St.	Costa Rica
■ Orthoptera	Membracidae	<i>Bolbonata inaequalis</i> Fairm.	Costa Rica
■ Orthoptera	Membracidae	<i>B. insignis</i> Fowl.	Costa Rica
■ Hemiptera	Tingidae	<i>Geleatus involutus</i> Drake	Madagascar
■ Hemiptera	Tingidae	<i>Harbrochilla placida</i> Horv.	Africa
■ Homoptera	Fulgoridae	<i>Harbrochilla ghesquieriei</i> Schout	Java
■ Homoptera	Fulgoridae	<i>Lawana candida</i> F.	Congo Belga
■ Homoptera	Fulgoridae	<i>L. ascendens</i> F.	Congo Belga

Orden	Familia	Especie	Distribución
Homoptera	Fulgoridae	<u>Phromnia limbata</u> F.	Africa
Homoptera	Fulgoridae	<u>Hemithyscia taeniatifrons</u> Schmidl.	Congo Belga
Homoptera	Fulgoridae	<u>Pochazia fuscata</u> F.	Java
Homoptera	Fulgoridae	<u>Ormenis marginata</u> Brun	Puerto Rico
Homoptera	Cercopidae	<u>Epicranion championi</u> Fowler	Antillas
Homoptera	Cicadidae	<u>Neana lifuana</u> Montr.	Nueva Caledonia
Homoptera	Cicadidae	<u>Dundubia rufivena</u> Walk	Malasia Británica
Homoptera	Cicadidae	<u>Carineta fasciculata</u> Germar	Brasil
Homoptera	Cicadidae	<u>Fidicina drewseni</u> Stal	Brasil
Homoptera	Cicadidae	<u>F. mannifera</u> F.	Brasil
Homoptera	Cicadidae	<u>F. pullata</u> Berg.	Brasil
Homoptera	Cicadidae	<u>Quesada sodalis</u> Walker	Brasil
Homoptera	Jassidae	<u>Cicadella paradalina</u> Fowl.	Costa Rica
Homoptera	Jassidae	<u>Cicadella testudinaria</u> Fowl.	Costa Rica
Homoptera	Jassidae	<u>Cicadella occatoria</u> Say.	Costa Rica
Homoptera	Aleurodidae	<u>Aleurocanthus woglumi</u> Ashby	México, Java, Malasia
Homoptera	Aleurodidae	<u>Aleurothrixus floccosus</u> Wask.	Centro América, Sur América, Jamaica, Hawaii, Brasil
Homoptera	Aleurodidae	<u>Aleurodes albescens</u> Hempel	Brasil
Homoptera	Aleurodidae	<u>Aleurolobus vrijdaghi</u> Ghesq.	Congo Belga
Homoptera	Aphididae	<u>Toxoptera camelliae</u> Kalt.	Asia, Africa, Indonesia, Brasil, Guadalupe, Puerto Rico, Martinica
Homoptera	Coccidae	<u>Icerya nigroareolata</u> Newst	Congo Belga
Homoptera	Coccidae	<u>Icerya nigroareolata</u> Newst	Congo Belga
Homoptera	Coccidae	<u>Ortheziola fodiens</u> Giard	Guadalupe
Homoptera	Coccidae	<u>Orthezia insignis</u> Douglas	Ceilán
Homoptera	Coccidae	<u>Asterolecanium coffeae</u> Newst	Kenia
Homoptera	Coccidae	<u>Cerococcus coffeae</u>	Congo Belga
Homoptera	Coccidae	<u>C. parahybensis</u> Hemp.	Brasil
Homoptera	Coccidae	<u>Stictococcus formicarius</u> Newst	Congo Belga, Uganda

Orden	Familia	Especie	Distribución
Homoptera	Coccidae	<u>S. gowdeyi</u> Newst.	Uganda, Camerón
Homoptera	Coccidae	<u>S. guineensis</u> Gorn. Men	Guinea española
Homoptera	Coccidae	<u>S. intermedium</u> Newst	Costa Occidental de África
Homoptera	Coccidae	<u>S. sjöstedti</u> Ckll.	Costa Occidental de África, Costa de Marfil y Congo Belga
■ Homoptera	Coccidae	<u>Lecanium africanum</u> Newst	África y Madagascar
Homoptera	Cuccidae	<u>L. caudatum</u> Gr.	Ceilán
■ Homoptera	Coccidae	<u>Saissetia hemisphaerica</u>	Ceilán, Madagascar, Isla de la Reunión, Seychelles, India, Indo-Malasia, Indonesia, Indochina, Jamaica, Guayanas, Brasil, Colombia, Guatemala, El Salvador, Rep. Dominicana
■ Homoptera	Coccidae	<u>S. nigra</u>	África, Guatemala, Jamaica, Ceilán Maurício, Indonesia. Isla de la Reunión.
■ Homoptera	Coccidae	<u>S. oleae</u> Bern.	República Dominicana
■ Homoptera	Coccidae	<u>Coccus viridis</u> (Green)	África, Eritrea, India, Costa de Marfil, Guinea, Ceilán, Indochina, Indo-Malasia, Indonesia, Madagascar, Reunión, Seychelles, Nueva Guinea, Hawaii, Brasil, Colombia, Guayanas, Antillas
Homoptera	Coccidae	<u>C. hesperidum</u>	Polinesia
Homoptera	Coccidae	<u>Paralecanium marianum</u> Ckll.	Brasil
Homoptera	Coccidae	<u>P. psidii</u> Mask.	Hawaii, Java, Ceilán, Antillas
Homoptera	Coccidae	<u>Protovinaria longivalvata</u> Gr.	Antillas Francesas
Homoptera	Coccidae	<u>Ceroplastes vinsonioides</u> Newst	Costa de Marfil, África
Homoptera	Coccidae	<u>C. destructor</u> Newst	África
Homoptera	Coccidae	<u>Aleanochiton marquesi</u> Hemp.	Brasil
Homoptera	Coccidae	<u>Pseudococcus adonidum</u> L.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. bicaudatus</u> L.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. brevipes</u> Ckll.	El Salvador

Orden	Familia	Especie	Distribución
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. bukobensis</u> Laing	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. citri</u> Risso	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. coffeae</u> News.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. concavocerali</u> James	Brasil
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. cryptus</u> Hemp.	Indochina, Java
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. deceptor</u> Betrem	Java
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. defluiteri</u> Betrem	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. filamentosus</u> Ckll.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. gahani</u> Gr.	Indonesia
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. (=Planococcus) kenyae</u> Le Pelley	Kenia
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. maritimus</u> Ehrh.	Rep. Dominicana
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. nipae</u> Mask.	Africa
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. njalensis</u> Laing	
■ Homoptera	Coccidae	<u>P. simulator</u>	
■ Homoptera	Coccidae	<u>Phenacoccus hirsutus</u> Gr.	Indonesia
■ Homoptera	Coccidae	<u>Ph. iceryoides</u> Gr.	Indonesia
■ Homoptera	Coccidae	<u>Ferrisia virgata</u> Ckll.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>Ceroputo spinosus</u> Rob.	Indonesia
■ Homoptera	Coccidae	<u>Lachnodius greeni</u> Vays.	Madagascar
■ Homoptera	Coccidae	<u>Neorhizococcus coffeae</u> Laing	Guayana Holandesa, Costa Rica, Brasil,
■ Homoptera	Coccidae	<u>N. andensis</u> Hamb.	Colombia
■ Homoptera	Coccidae	<u>Rhizococcus eloti</u> Giard.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>Eriococcus coffeae</u> Hempel	Brasil
■ Homoptera	Coccidae	<u>Geococcus coffea</u> Green	Brasil
■ Homoptera	Coccidae	<u>Coccidella</u> (=Morrisoniella) americana Hamb.	Ecuador
■ Homoptera	Coccidae	<u>C. (=Morrisoniella) globocula</u> Hamb.	Trinidad
■ Homoptera	Coccidae	<u>Ripersiella ornata</u> Hamb.	Trinidad
■ Homoptera	Coccidae	<u>Diaspis boisduvali</u> Sign.	
■ Homoptera	Coccidae	<u>Pseudaonidia trilobitiformis</u> Green	
■ Homoptera	Coccidae	<u>Howardia biclavis</u> Comst.	Cosmopolita

Orden	Familia	Especie	Distribución
Homoptera	Coccidae	<u>Ischnaspis longirostris</u> Sign.	Cosmopolita
Homoptera	Coccidae	<u>Selenaspis articulatus</u> Morg.	Cuba, Africa, Guinea Britanica
Coleoptera	Cicindelidae	<u>Collyris emarginata</u> Dej.	Indochina, Java
Coleoptera	Cicindelidae	<u>C. tuberculata</u> Mac.-L.	Java
Coleoptera	Cicindelidae	<u>Tricøndyla cyanea</u> Dej.	Java
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Heteronychus claudius</u> Klug	Africa
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Adoretus hirtellus</u> Lap.	Costa de Marfil
Coleoptera	Scarabeidae	<u>A. pegensteckeri</u> Gerst	Africa Oriental
Coleoptera	Scarabeidae	<u>A. punctipennis</u> Fahr	Africa Oriental
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Apogonia cupreicollis</u> Blanch	Gabon
Coleoptera	Scarabeidae	<u>A. rauca</u> F.	Tonkin
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Macrodactylus suturalis</u> Mannerth	Brasil
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Euphoria lurida</u> F.	Brasil
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Diplognatha gá gates</u> Forster	Costa de Marfil
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Xylotrupes gideon</u> L.	India
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Pseudotrochalus bomuanus</u> Bresk	Congo Belga
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Popillia oblitterata</u> Gyll.	Costa de Marfil
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Serica pruinosa</u> Burm.	India
Coleoptera	Scarabeidae	<u>Lepidiota binaculata</u> Saund.	Indochina
Coleoptera	Lucanidae	<u>Eurytrachelus gypaeus</u> Cast.	Java
Coleoptera	Bruchidae	<u>Mylabris bifasciata</u> Deg.	Costa de Marfil
Coleoptera	Tenebrionidae	<u>Dasus (Gonocephalum) simplex</u> F.	Congo Belga
Coleoptera	Tenebrionidae	<u>Opatrum (Gonocephalum) depressum</u> F.	Java
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Apate monachus</u> F.	Africa, Antillas, Mediterráneo
Coleoptera	Bostrychidae	<u>A. terabrans</u> Pall.	Africa, Antillas
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Bostrychoplites productus</u> Imp.	Africa, Costa de Marfil
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Xylothrips religiosus</u> Boisd.	Nueva Caledonia
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Bixadus sierricola</u> White	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Stenodontes (Mallodon) downesi</u> Hope	Africa, Madagascar
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Xystocera metallica</u> Queudeu	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>X. festiva</u> Thoms.	Indochina
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Acanthophorus maculatus</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Amphidesmus apicalis</u> Westw.	Costa de Marfil

Orden	Familia	Especie	Distribución
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Plocaederus denticornis</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Pachydissus hector</u> Kolbe	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Callichroma collare</u> Jord.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>C. cranchi</u> White	Congo Belga
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Anthores leuconotus</u> Pasc.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Monochamus thomsoni</u> Chevz.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Monochamus centralis</u> Duviv.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>M. griseoplagiatus</u> Thoms.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>M. ruspator</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Domitia cervina</u> Hintz	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Coptops aedificator</u> F.	Africa, India, Madagascar, Mauricio, Reunión
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Ancylonotus tribulus</u> Cast.	Madagascar, Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Laziopezus longaminus</u> Thoms.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>L. nigromaculatus</u> Quedeuf	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>C. militaris</u> Har.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>C. adusta</u> Har.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>C. molator</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>C. buettneri</u> Kolbe	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Frea haroldi</u> Quedeuf	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>F. maculiformis</u> Thoms.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>F. marmorata</u> Gerst	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Phryneta leprosa</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>P. spinator</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Homelix variegatus</u> Jord.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>H. (Hypomelix) decussatus</u> Chevz.	Nigeria, Cameron
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Thranades pictiventris</u> Pascoe	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Praonetha melanura</u> Pascoe	Java
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Hammoderus maculosus</u> Bates	América Central
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Pachystola mamillata</u> Daln.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Acmocera compressa</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Sthenias cylindrator</u> F.	Africa

Orden	Familia	Especie	Distribución
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Apomecyna parumpunctata</u> Chevr.	Cameron
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Glenia fasciata</u> F.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Nitocris nigricornis</u> Ol.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>N. luteiceps</u>	Cameron
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Neonitocris princeps</u> . Jord.	Africa
Coleoptera	Bostrychidae	<u>Ecthoa quadricornis</u> Oliver	Guayana Francesa
■	Bostrychidae	<u>Xylotrechus quadripes</u> Chevr.	Africa
■	Scolytidae	<u>Stephanoderes hampei</u> Ferr.	Africa, Brasil, Madagascar
	Scolytidae	<u>Stephanoderes aracae</u> Horm.	Sumatra
	Scolytidae	<u>S. punctatus</u> Egg.	Congo Belga
	Scolytidae	<u>S. subvestitus</u> Egg.	Congo Belga
	Scolytidae	<u>Stephanoderes fuscicollis</u> Euch	Brasil
	Scolytidae	<u>Hypothenemus heterolipis</u> Costa Lima	Brasil
	Scolytidae	<u>H. hispidulus</u> Le Conte	Brasil
	Scolytidae	<u>H. opacus</u> Eich	Brasil
	Scolytidae	<u>H. plumeriae</u> Nördl	Indochina, Indo-Malasia, Ceilán,
	Scolytidae	<u>Xyleborus morigerus</u> Bldf.	Africa, Madagascar
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. morstatti</u> Haged	Cosmopolita
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. brasiliensis</u> Eggers	Brasil
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. compactus</u> Eich	Indonesia, India, Ceilán, Sierra Leona
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. discolor</u> Blandf.	Indo-Malasia, Indochina
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. perforans</u> Woll	Guayana Holandesa
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. rarisipilis</u> Fauv.	Nueva Caledonia
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. spinosus</u> Mota.	Africa, Indo-Malasia
Coleoptera	Scolytidae	<u>X. torquatus</u> Eich	América del Sur, Malasia, Fiji, Madagascar
Coleoptera	Scolytidae	<u>Corthylus affinis</u> Fonseca	América, al Sur de Brasil
Coleoptera	Scolytidae	<u>Dryocoetes coffeae</u> Egg.	Indonesia
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Aulacophora</u> sp.	Java
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Sagra purpurea</u> Licht	Extremo Oriente
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Pseudomela murraysi</u> Baly	Costa de Marfil
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Phygasia gabonensis</u> Jac.	Costa de Marfil

Orden	Familia	Especie	Distribución
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Idacantham Magna</u> Weise	Africa
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Colasposama coffeae</u> Kolbe	Africa Oriental
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Mezium affine</u> F.	Nueva Caledonia
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Phaenonia areata</u> F.	Costa de Marfil
Coleoptera	Chrysomelidae	<u>Aegus acuminatus</u> F.	Java
Coleoptera	Curculionidae	<u>Pantomorus goodmani</u> Crotch	Brasil
Coleoptera	Curculionidae	<u>Archines destructor</u> Nietn	India
Coleoptera	Curculionidae	<u>Cratopus punctum</u> F.	Mauricio, Reunión
Coleoptera	Curculionidae	<u>Geonomus quadridosus</u> Chev.	Venezuela
Coleoptera	Curculionidae	<u>Hypomeses curus</u> Schoenhurr	Java
Coleoptera	Curculionidae	<u>H. squamosus</u> F.	Indochina
Coleoptera	Curculionidae	<u>Baris impolita</u> Boh.	Congo Belga
Coleoptera	Curculionidae	<u>Epicaerus capetillensis</u> Sharp	El Salvador
Coleoptera	Curculionidae	<u>Coffearhynchus neocaledonicus</u> Risb.	Nueva Caledonia
Coleoptera	Curculionidae	<u>Lachnopus curvipes</u> F.	Antillas, Puerto Rico
Thysanoptera	Thripidae	<u>Diathethrips coffeae</u> Will.	Africa Oriental
Thysanoptera	Thripidae	<u>Phytothrips xanthocerus</u> Hood.	Tanganika
Thysanoptera	Thripidae	<u>Retithrips aegyptiacus</u> March.	Brasil
Thysanoptera	Thripidae	<u>Selenothrips rubrocinctus</u> Giard.	Africa, Brasil, Antillas
Lepidoptera	Papilionidae	<u>Celigo memmon telamonius</u> Felder	Brasil
Lepidoptera	Nymphalidae	<u>Pareba vesta</u>	Indochina, Java
Lepidoptera	Pieridae	<u>Delias belisama</u> Cr.	Java
Lepidoptera	Lycaenidae	<u>Deudorix bimaculata</u> Hew.	Costa de Marfil, Guinea
Lepidoptera	Psychidae	<u>Clania crameri</u> Westw.	India, Ceilán, Java, Indochina
Lepidoptera	Psychidae	<u>C. variegata</u> Snell.	India, Java, Indochina
Lepidoptera	Psychidae	<u>Amatissa vaulogeri</u> Heyl.	Tonkin, Sumatra
Lepidoptera	Sphingidae	<u>Cephonodes hylas</u> L.	Costa de Marfil, Malasia, Java
Lepidoptera	Synsphingidae	<u>Eacles imperialis</u> magnifica Walk.	Brasil
Lepidoptera	Saturniidae	<u>Automeris complicata</u> Walk.	Brasil
Lepidoptera	Saturniidae	<u>Samia cynthia</u> Drur.	Java, Malasia Británica
Lepidoptera	Geometridae	<u>Hammaptera subguttaria</u> Herr.	Brasil
Lepidoptera	Geometridae	<u>Pococera atramentalis</u> Lederer	Brasil

Orden	Familia	Especie	Distribución
Lepidoptera	Noctuidae	<u>Mocis repanda</u> F.	Brasil
Lepidoptera	Lymantriidae	<u>Euproctis (Orgyia) postica</u> Walk.	Java, Ceilán, India, Indochina
Lepidoptera	Lymantriidae	<u>E. fraterna</u> Moore	Indochina, Ceilán, Birmania, India
Lepidoptera	Lymantriidae	<u>Porthesia virguncula</u> Walk.	Indochina, Java, India, Sumatra
Lepidoptera	Lymantriidae	<u>Porthesia scintillans</u> Walk.	Indochina, India, Java
Lepidoptera	Lymantriidae	<u>Dasychira mendosa</u> Hb	Indochina, India, Java, Filipinas, Borneo
Lepidoptera	Drepanidae	<u>Epicampoptera andersoni</u> Tams	Africa
Lepidoptera	Drepanidae	<u>E. glauca</u> Hamp.	Africa
Lepidoptera	Drepanidae	<u>E. marantica</u> Tams.	Africa
Lepidoptera	Drepanidae	<u>E. strandi</u> Bryk	Cameron
Lepidoptera	Drepanidae	<u>E. vulvornata</u> Hering	Congo Belga
Lepidoptera	Drepanidae	<u>Oreta extensa</u> Wlk.	Java, Sumatra
Lepidoptera	Limacodidae	<u>Thosea</u> spp.	Africa
Lepidoptera	Limacodidae	<u>Setora nitens</u> Wlk.	Extremo Oriente
Lepidoptera	Limacodidae	<u>Parasa lepida</u> Cr.	Extremo Oriente
Lepidoptera	Limacodidae	<u>P. vivida</u> Walk	Africa
Lepidoptera	Limacodidae	<u>Chalcocelis albiguttata</u> Snell	Indonesia
Lepidoptera	Limacodidae	<u>Cheromettia lohor</u> Mo.	Indonesia
Lepidoptera	Notodontidae	<u>Stauropus alternus</u> Wlk.	Indo-Malasia, India, Indochina
Lepidoptera	Dalceridae	<u>Dalcera abrasa</u> Herr. Sch.	América del Sur
Lepidoptera	Megalopygidae	<u>Megalopyge Krugü</u> Dewitz	Puerto Rico
Lepidoptera	Megalopygidae	<u>Megalopyge lanata</u> Stoll.-Cram.	Brasil
Lepidoptera	Stenomidae	<u>Timocratica albella</u> Zel	Brasil
Lepidoptera	Cossidae	<u>Zeuzera coffeae</u> Niet	India, Ceilán, Indo-Malasia, Borneo, Indochina, Japón
Lepidoptera	Cossidae	<u>Xyleutes (Duomitus) armstrongi</u> Hamps	Africa
Lepidoptera	Cossidae	<u>Psychonoctua personalis</u> Grote	Antillas
Lepidoptera	Arctidae	<u>Diacrisia strigatula</u> Walk.	Indochina, Java
Lepidoptera	Tortricidae	<u>Homona coffearia</u> Nietn	Ceilán, Java, Indochina
Lepidoptera	Tortricidae	<u>Auximobasis coffeella</u> Busk.	Brasil
Lepidoptera	Tortricidae	<u>Cacoecia occidentalis</u> Wals.	Africa
Lepidoptera	Tortricidae	<u>Tortrix dinota</u> Meyr.	Africa
Lepidoptera	Eucosmidae	<u>Eucosma nereidopa</u> Meyr.	Africa
Lepidoptera	Eucosmidae	<u>Eucosma</u> spp.	Africa
Lepidoptera	Eucosmidae	<u>Polychrosis hendrickxi</u> Ghesq.	Africa
Lepidoptera	Eucosmidae	<u>Lobesia aeolopa</u> Meyr.	India, Ceilán, Indo-Malasia, Formosa, Reunión, Madagascar, Mauricio, Africa

Orden	Familia	Especie	Distribución
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Myelois solitella</i> Zeller	Brasil
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Dichocrocis crocodera</i> Meyr.	Africa
Lepidoptera	Pyralidae	<i>D. amyntusalis</i> Wlk.	India, Java, Indonesia, Madagascar, Africa
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Amatissa vaulogeri</i> Meyr.	Indochina
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Terias hecabe</i> L.	Java
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Terastia meticulosalis</i> Gn.	Eritrea
Lepidoptera	Pyralidae	<i>T. egialealis</i> Wlk.	Eritrea
Lepidoptera	Pyralidae	<i>T. minor</i> Kon	Eritrea
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Syllepta acutipennis</i> Kenr	Madagascar, Africa
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Ischnurges octuguttalis</i> Fld.	Madagascar, Mauricio, Reunión, St. Thomas, Asia
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Brachyacma palpigera</i> Wals	Malasia, Congo Belga
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Leucoptera coffeina</i> Wshbn.	Africa, Reunión, Mauricio, Madagascar
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>L. coffeella</i> Guer. Men	América Central y Sur América, Antillas
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>L. coma</i> Ghesq.	Africa
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>L. daricella</i> Meyr.	Australia
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>L. meyricki</i> Ghesq.	Kenia
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Crobylophora methoria</i> Ghesq.	Congo Belga
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>C. speciosa</i> Ghesq.	Congo Belga
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Plemyristis cenochares</i> Meyr.	Africa
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Caloptilia (Gracilaria) coffeifoliella</i> Nietn	Reunión, Java, Madagascar, Africa
Lepidoptera	Tineidae	<i>Setomorpha rutella</i> Zell.	Congo Belga
Lepidoptera	Tineidae	<i>Narycia reticulata</i> Ghesq.	Congo Belga
Lepidoptera	Tineidae	<i>Stathmopoda conoma</i> Meyr.	Java
Lepidoptera	Tineidae	<i>S. tridryas</i> Meyr.	Uganda, Congo Belga
Lepidoptera	Tineidae	<i>Fyrodices philoгеorgia</i> Meyr.	Congo Belga
Lepidoptera	Lithocolletidae	<i>Paretopa alstreuta</i> Meyr.	Africa
Lepidoptera	Lithocolletidae	<i>Acrocercops chalybophanes</i> Peyr.	Tanganika
Diptera	Muscidae	<i>Morellia scapulata</i> Bigot	
Diptera	Muscidae	<i>M. violacea</i> F.	Puerto Rico

Orden	Familia	Especie	Distribución
Diptera	Muscidae	<u>Oecinis coffeae</u> Komingsb	India, Ceilán, Indo-Malasia, Indochina
Diptera	Trypetidae	<u>Anastrepha fraterculus</u> Wied.	Brasil
Diptera	Trypetidae	<u>Ceratitis (Pterandrus) anonae</u> Graham	Africa
Diptera	Trypetidae	<u>C. (Carpophthoromya) nigerima</u> Bezz.	Nigeria, Costa de Oro, Camerón
■	Trypetidae	<u>C. capitata</u> Weid	Sur América, Centro América, Africa, Malasia, Senegal, Australia, Nueva Zelanda, Hawaii
Diptera	Trypetidae	<u>Dacus pedestri</u> Bezzi	India, Java, Malasia, Filipinas
Diptera	Trypetidae	<u>Thrithrum inscriptum</u> Grah.	Congo Belga, Camerón
Hymenoptera	Formicidae	<u>Oecophylla smaragdina</u> F.	Extremo Oriente
Hymenoptera	Formicidae	<u>Oecophylla longinoda</u> Lat.	Africa
■	Formicidae	<u>Acropyga acutiventris</u> Roger.	Extremo Oriente, Tonkin
Hymenoptera	Formicidae	<u>Myrmelachista ramulorum</u> Wheeler	Puerto Rico

NEMATOIDES NOCIVOS A CAFEICULTURA

Luiz Gonzaga E. Lordello*

Introdução

A oportunidade que me é concedida de falar nesta Reunião de Especialistas em doenças e pragas do cafeeiro sôbre um assunto que, no passado, mereceu pouca ou nenhuma atenção dos investigadores, constitui motivo de grande satisfação. Há 87 anos, Jobert (9) publicou a primeira referência a nematôides atacando o cafeeiro em meu País (Brasil), na região que então constituía a Província do Rio de Janeiro. Esta é talvez a notícia mais antiga existente sôbre o problema.

Embora todos os cientistas da Agricultura saibam que existe um fator ou componente biológico naquilo que definem como sendo o solo, a idéia que fazem sôbre a natureza dêsse fator é frequentemente incompleta e mesmo errônea. É que muitas formas vivas que os solos encerram são com frequência completamente ignoradas e o "complexo" de seres considerado constituído só de vegetais, ou mais prôpriamente, apenas de bactérias e fungos. Porisso quero, neste momento, reiterar aos que me ouvem que o solo não abriga apenas os seres vegetais referidos, mas sim também míriades de animais, como diplópodos, crustáceos, tardígrados, oligoquetas, nematôides, rotíferos, gastrotríquidas, turbelários e protozoários. Os nematôides predominan largamente sôbre os demais metazoários, perfazendo até 99% do total dêstes. O seu número varia de 3 a 18 milhões por metro quadrado de superfície, até à profundidade de 10 centímetros. É claro que apenas uma pequena parte desta fabulosa fauna de nematôides desenvolve um trabalho nocivo, prejudicando as plantas. A outra parte encerra espécies com hábitos variados, incluindo benéficos, isto é, cuja atividade traz resultados favoráveis aos nossos interesses.

Até pouco tempo não existiam informações ou dados precisos com os quais se pudesse exprimir numericamente ao menos alguma coisa referente aos danos sofridos pela cafeicultura pela ação de nematôides. É verdade que as investigações que vínhamos conduzindo no Brasil permitiam assegurar que o assunto apresentava suma importância econômica Lordello & alt. (18). Porém, presentemente, contamos com as observações de Arruda (3, 4) e de Arruda & Reis (5) referentes à espécie Meloidogyne exigua Goeldi, 1887, estudada parasitando Coffea arabica L.

Arruda (3, 4) verificou que "seedlings" cultivados em laminados e cafeeiros com um ano de cultivo no campo sofrem um efeito depressivo, expresso por uma redução de 30% em seu desenvolvimento quando estão parasitados por M. exigua. Arruda & Reis (5) mediram as produções,

* Escola Superior de Agricultura. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, Brasil.

nas duas primeiras colheitas de cafeeiros artificialmente inoculados com M. exigua e verificaram que as plantas testemunhas (não inoculadas) produziram o dobro em relação às primeiras, tendo os resultados obtidos dispensado análise estatística.

Os cafeeiros experimentais destes autores, contudo, receberam tratamentos especiais, nem sempre executados na grande Cafeicultura. Por isso, podemos assegurar que na cafeicultura prática a importância do parasito referido é bem maior. Sabem os nematologistas que plantas para as quais não houve falta de água e de boas adubações, estão em melhores condições de suportar os ataques por nematoides de raízes.

Nematoides parasitos de Coffea spp.

Observa-se que nos vários países cafeicultores, nos quais tem este problema sido objeto de estudos, que a fauna nematológica nociva ao cafeeiro é variável. Espécies que danificam a cafeicultura em uma região parecem não danificá-la em outra, na qual também ocorrem. Por outro lado, como veremos, há espécies que têm sido constatadas em apenas determinadas áreas. Mencionamos, nas seguintes linhas, as principais formas que vêm sendo referidas pelos investigadores.

1) Meloidogyne exigua Goeldi, 1887. Espécie encontrada no Brasil, Peru, Guatemala, Colômbia, etc. Segundo Lordello (11), M. exigua parasita também o pimentão (Capsicum annuum L.) e não parasita as seguintes plantas: Lycopersicum esculentum Mill. var. Rutgers, Oryza sativa L., Cucumis sativus L., Canavalia ensiformis D.C., Crotalaria juncea L., Glycine max (L.) Merrill, Solanum tuberosum L. var. Aquilla e Impatiens balsamina L. Por outro lado, não foi jamais verificada em ervas más colhidas de cafezais pesadamente atacados. Em ervas más encontradas parasitadas por Meloidogyne, a espécie tem sido sempre outra, nunca M. exigua.

2) M. incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. Segundo Chitwood & Berger (6), esta espécie (sensu lato) ataca C. arabica na Guatemala.

3) M. javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949. Abrego & Holdeman (2) constatarem o nematode javanês em café em El Salvador.

4) M. inornata Lordello, 1956. Mencionada por Thorne (in Schieber & Sosa (21) em café na Guatemala.

5) M. africana Whitehead, 1959. Referida como muito prejudicial a C. arabica em Kenya, África.

6) M. coffeicola Lordello & Zamith, 1960. Conhecida em certas regiões cafeeiras do Brasil como um parasito destrutivo, que provavelmente se transferiu da vegetação nativa para os cafeeiros que a substituíram.

7) Pratylenchus coffeae (Zimmermann, 1898) Goodey, 1951. Conhecido de Java, Guatemala, El Salvador e outros países como muito nocivo a Coffea arabica, C. robusta e C. uganda.

8) P. brachyurus (Godfrey, 1929) Goodey, 1951 - Krusberg & Hirschmann (10) obtiveram esta espécie, no Peru, de raízes de café.

9) Radopholus similis (Cobb, 1893) Thorne, 1949 - Vários autores vêm se referindo a esta espécie como parasito de Coffea sp. Jamais o encontramos no Brasil em cafeeiro, mas si em outras plantas (Lordello & Zamith), (17).

10) Helicotylenchus spp. e Rotylenchus spp. - Conhecidos como nematódides espiralados, vêm sendo constatados em diversas áreas de produção de café do mundo.

11) Xiphinema spp. - Vários autores têm encontrado espécies do gênero Xiphinema atacando raízes de Coffea spp. Assim, Krusberg & Hirschmann (10), Chitwood & Berger (6, 7), assinalaram X. americanum Cobb, 1913, em cafezais do Peru e da Guatemala, respectivamente. Krusberg & Hirschmann (10) também verificaram, no Peru, a ocorrência de X. radicolica Goodey, 1936. Lordello & Costa (12) estudaram a espécie X. brevicolle Lordello & Costa, 1961, encontrada atacando, em grande número de exemplares, as raízes de C. arabica em S. Paulo, Brasil.

Nos últimos anos, a importância destes nematódides foi bastante aumentada pelo fato de ter sido demonstrada a sua capacidade de transmitir certos virus do solo, patogênicos para plantas Raski & Hewitt, (20).

Da pequena relação apresentada, a qual inclui apenas as formas de maior importância catalogadas como prejudiciais ao cafeeiro, podemos salientar alguns fatos que julgamos interessantes:

a) M. exigua, que é a espécie de conhecimento mais antigo, é exigente quanto a hospedeiros, sendo conhecida de apenas cafeeiro, pimentão e chá. Não existem estudos sobre plantas hospedeiras dos outros Meloidogyne do cafeeiro (M. coffeicola e M. africana).

b) Algumas espécies (por exemplo, M. coffeicola) parecem ser nativas dos próprios países onde foram constatadas.

c) O fato de M. javanica e M. incognita aparecerem atacando Coffea em apenas regiões restritas (El Salvador e Guatemala) é bastante favorável, considerando a enorme distribuição dessas espécies pelo mundo. As duas espécies aparecem em cafezais do Brasil parasitando as raízes de certas ervas más, mas nunca do cafeeiro.

Sintomatologia

Antes de entrarmos no estudo dos sintomas apresentados por cafeeiros atacados queremos salientar alguns fatos próprios das doenças cujos agentes são nematóides. Trataremos depois, principalmente das espécies que vimos estudando no Brasil.

a) Os nematóides frequentemente possuem um caráter migratório (ex.: Pratylenchus spp.). Consequentemente, podem ser observados sintomas quando o agente já desapareceu, ou se acha representado no material por poucos indivíduos, tendo a maioria escapado para o solo.

b) Os sintomas geralmente não são específicos. Os nematóides das galhas nas raízes podem não produzir galhas e são conhecidos outros agentes (virus) capazes de dar origem aquelas deformações. Raízes de C. arabica infestadas por M. exigua, por exemplo, podem se apresentar com ausência de galhas (Lordello, (11)).

c) Certos sintomas considerados típicos podem não existir, fazendo com que agricultores e mesmo técnicos incidam no erro de considerar o estado precário em que a planta se encontra como decorrente de deficiência de minerais, etc. A ausência de galhas em raízes de C. arabica parasitadas por M. exigua pode ser novamente mencionada à guisa de exemplo, pois falta o sintoma mais característico: as deformações radiculares.

d) Os sintomas muitas vezes não exprimem o grau de infestação. Assim, um pequeno número de nematóides pode produzir sintomas severos numa planta, enquanto em outra um número muitas vezes maior pode causar sintomas leves.

Sintomas de cafeeiros atacados por "M. exigua"

Experimentos realizados no Brasil revelaram que "seedlings" cultivados em laminados e bem cuidados sofrem, como vimos, um efeito depressivo calculado em mais ou menos 30%. Com isto, queremos dizer que seedlings livres do nemátide apresentam um aumento de crescimento de 30% em relação aos inoculados. No campo, as mudas infestadas, ao atingirem um ano da data do transplante, apresentam também redução de 30% no seu desenvolvimento. Outras informações sobre os experimentos que forneceram os presentes dados não são ainda disponíveis. Vemos que se trata do efeito mais característico de nematóides parasitos, os quais atuam mais como um fator de enfraquecimento, reduzindo o vigor das plantas, constituindo um peso ao desenvolvimento.

A queda de produção produzida por esta espécie já foi referida (10%, nas duas primeiras colheitas).

Na grande cafeicultura, nota-se que os pés infestados exibem amarellecimento, queda prematura de fôlhas e deperhecimento geral, o qual pode resultar no morte da planta.

O ano agrícola 1963-1964 foi bastante desfavorável em certas áreas de meu País, em consequência de um longo periodo de sêca. Verificamos, então, que os cafeeiros atacados foram em grande número conduzidos à morte, pois, em tais condições, acham-se em muito pior estado para resistir aos períodos desfavoráveis, no caso representados por forte sêca.

As galhas produzidas por M. exigua são pequenas, alongadas, de superfície lisa, muito típicas. Frequentemente aparecem nas pontas das raízes. Caso o material sofra dessecação, as galhas se tornam de observação difícil. Quando a infestação se realiza sem o aparecimento de galhas, verifica-se, ao longo das raízes, a existência de inúmeras aberturas (crackings), onde se alojam as fêmeas. Estes casos são considerados mais graves, pois as aberturas representam portas abertas para a penetração dos tecidos por tôda sorte de agentes nocivos que o solo encerra, resultando em decadência mais ou menos rápida.

Possuimos forte indicação de que em meu País ocorrem duas raças de M. exigua, uma das quais é mais patogênica do que a outra para C. arabica. Porém, até o presente não possuimos provas experimentais disso, devendo o assunto constituir objeto de pesquisas no futuro.

Sintomas em cafeeiros atacados por "M. coffeicola"

Amarellecimento e queda de fôlhas e geral deperhecimento, o qual culmina com a morte, caracterizam os ataques por M. coffeicola. Nas raízes, notam-se leves engrossamentos. Não se formando galhas típicas, a ação hipertrófica da "saliva" desta espécie parece ser bem menor.

Por outro lado, verifica-se que as fêmeas (as quais podem atingir mais de 1.300 micros), durante o seu desenvolvimento, invariavelmente rompem o córtex radicular, obtendo, assim, livre passagem para o exterior do material gelatinoso secretado pela parede uterina, em cujo interior serão a seguir depositados os ovos, particularidade esta que faz lembrar parasitismo por espécies do gên. Nacobbug (Thorne & Allen, 1944), se bem que neste caso ocorra um alongamento do corpo em direção ao exterior.

O tipo de parasitismo determina intenso descolamento cortical, resultando para a raiz um aspecto muito característico. As manchas escuras, salientes, que as raízes exibem, nada mais são que ootecas depositadas no exterior.

Sintomas em cafeeiros atacados por
"M. africana" e outras espécies

Whitehead (25) apenas informou que M. africana causa pequenas galhas nas raízes, as quais possuem 1 a 5 mm de diâmetro, e que os seedlings têm o seu crescimento paralizado e se apresentam cloróticos. No mais, observa-se paralização do desenvolvimento das raizinhas absorventes e formação de numerosas raízes laterais nas imediações dos pontos de ataque.

Abrego & Holdeman (2), em El Salvador, verificaram que M. javanica determina "severos tumores" nas raízes de plantas jovens. Conjuntamente com Pratylenchus coffeae e uma espécie de Pratylenchus não descrita, constituem o maior problema na produção de plantas jovens de café. Abrego (1) informou que as plantas não se desenvolvem, mantendo-se com caules finos e sistema radicular com completa ausência de laterais e de raízes absorventes. Com isso, as plantas podem ser facilmente arrancadas a mão; pela ação do vento, dobram-se com facilidade.

Chitwood & Berger (6) verificaram, na Guatemala, que cafeeiros atacados por uma espécie não identificada do gên. Meloidogyne exibiam galhas com rompimentos dos tecidos corticais, perda de vigor, clorose, culminando com a morte. Os seedlings se apresentavam particularmente paralizados em seu desenvolvimento. Pratylenchus coffeae determinava os mesmos sintomas, exceto galhas nas raízes.

A última espécie (P. coffeae) apresenta grande importância parasitológica, ocorrendo em diversos países. Segundo Vayssiere (24), P. coffeae provocou, em Java, em apenas 6 meses, a destruição de mais de 95% das plantações de C. arabica, pela podridão que determina do sistema radicular.

Faltam informações sobre os sintomas exibidos por cafeeiros infestados por nematóides espiralados, Xiphinema spp., etc., os quais têm sido geralmente verificados associados a espécies de outros grupos.

Controle

As seguintes medidas de controle podem ser recomendadas:

a) Os cafeicultores devem cada um produzir suas próprias mudas, a fim de evitar a introdução de nematóides com mudas adquiridas. No caso de instalação de cafezal em terreno onde ainda não existam pés de café, a produção de mudas no local, sendo apenas as sementes trazidas de fora, constitui medida essencial para garantir a sanidade futura da plantação. No Brasil, verificamos por vezes difusão de M. exigua em mudas contidas em vasos de madeira laminada feita por agricultores não esclarecidos.

Mudas sadias, livres de nematóides, são obtidas exclusivamente pela sementeação em solo tratado por bons nematicidas, tais como os produtos à base de dicloropropeno, de dibrometo de etileno, etc.

O tratamento de canteiros pode ser obtido pelo uso de aplicadores manuais de nematicidas ou pelo uso de coberturas plásticas ou de outro tipo, no caso de se empregar o brometo de metilo. Quando se cogitar de tratar solo para encher vasos ou laminados, o método mais eficiente consiste da utilização de tambores ou outros recipientes que possuam tampas. Estes são completamente cheios de solo e mantidos fechados por três dias depois da introdução do nematicida. Terminado esse prazo, o recipiente é aberto e o solo usado uns 20 dias mais tarde, para permitir a total eliminação do produto.

Os nematóides, depois de estabelecidos num solo, são de erradicação muito difícil, mesmo impossível. Deve-se pois, lutar para impedir a sua disseminação pelas terras livres.

b) Infelizmente, ainda não existe nenhum processo para salvar plantas infestadas na lavoura. Talhões muito infestados, como se verifica em certas áreas do Brasil, nos quais as plantas se apresentam em precárias condições, devem ser destruídos e o terreno destinado a outras culturas. Plantas por ventura arrancada devem ter o seu sistema radicular si possível queimado no local, nunca arrastado para fora da gleba.

c) Instalar nova muda no local de onde se retirou uma planta atacada, sem o prévio tratamento do solo, repetindo palavras de Goeldi (8), e como pretender encher de água um cesto. A nova planta dificilmente sobreviverá.

d) A instalação de novo cafezal em terra de cafezal velho, que se achava infestado, deve ser distanciada de um período de pelo menos 3 anos. No Brasil, um antigo cafezal altamente infestado por *M. exigua* foi totalmente destruído. Parte do mesmo foi logo a seguir replantada com mudas novas. A outra parte foi replantada 3 anos mais tarde. Hoje, as plantas existentes no primeiro lote estão pesadamente atacadas e as do outro lote se mantém livres de qualquer infestação.

No caso de se desejar substituir plantas atacadas, o local deverá ser previamente submetido a um tratamento por nematicidas. Nestes casos, recomenda-se fumigação dupla, uma a 15 cm de profundidade, outra a 25-30 cm.

Outras medidas de controle, tal como a utilização de culturas de cobertura, para o caso dos nematóides do cafeeiro, deverão ser ainda investigadas. A realização de experimentos semelhantes ao de McBeth & Taylor (19) com pessegueiro, é fortemente recomendada.

Literatura

1. ABREGO, L. 196?. Los nemátodos, seria amenaza para el café en El Salvador. Bol. Informativo, sup. No.1, Inst. Salvadoreño Invest. Café, pp. 13-17.

2. ABREGO, L. & Q. L. HOLDEMAN. 1961. Nemátodos del café en El Salvador. Bol. Informativo, sup. No. 8, Inst. Salvadoreño Invest. Café, 16 pp.
3. ARRUDA, H. V. de. 1960. Efeito depressivo de nematódides, sôbre mudas de cafeeiro formadas em laminados. Bragantia 19: XV-XVII.
4. ARRUDA, H. V. de. 1960. Radução no crescimento de cafeeiros com um ano de campo, devido ao parasitismo de nematódides. Bragantia 19: CLXXIX -CLXXXII
5. ARRUDA, H. V. de & A. J. REIS. 1962. Redução nas duas primeiras colheitas de café, devida ao parasitismo de nematóide. Biológico 28(12)-349
6. CHITWOOD, B. G. & C. A. BERGER. 1960. Preliminary report on nemtic parasites of coffee in Guatemala, with suggested and interim control measures. Plant Dis. Repr. 44(11):841-847.
7. CHITWOOD, B. G. & C. A. BERGER. 1960. Nemic parasites of coffee in Guatemala. Phytopathology 50-631.
8. GOELDI, E. A. 1887. Relatório sôbre a moléstia do cafeeiro na Província do Rio de Janeiro. Arch. Mus. Nac., Rio de Janeiro 8:7-123, 5 ests. Ano: 1892.
9. JOBERT, C. 1878. Sur une maladie du caféier observée au Brésil. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 87:941-943.
10. KRUSBERG, L. R. & H. HIRSCHMANN. 1958. A survey of plant parasitic nematodes in Peru. Plant Dis. Repr. 45(5):599-608 .
11. LORDELLO, L.G. E. 1965. Contribuição ao conhecimento dos nematódides que causam galhas em raízes de plantas em S. Paulo e Estados vizinhos. Anais Esc. Sup. Agric. "L. Queiroz" (em publicação).
12. LORDELLO, L. G. E. & C. P. DA COSTA. 1961. A new nematode parasite of coffee roots in Brazil. Rev. Brasil. Biol. 21(4) : 363-366.
13. LORDELLO, L.G.E. & A.P.L. ZAMITH. 1958. Nematódides atacando cafeeiros no Estado de S. Paulo. Rev. Agric., Piracicaba 33(1):59-62.
14. LORDELLO, L.G.E. & A.P.L. ZAMITH. 1958. A note on nematodes attacking coffee trees in Brazil. Plant Dis. Repr. 42(2): 199.
15. LORDELLO, L.G.E. & A.P.L. ZAMITH. 1958. On the morphology of the coffee root-knot nematode, Meloidogyne exigua Goeldi, 1887. Proc. helminth. Soc. Washington 25(2):133-137.

16. LORDELLO, L.G.E. & A.P.L. ZAMITH. 1960. Meloidogyne coffeicola sp. n., a pest of coffee trees in the State of Paraná, Brazil (Nemata, Heteroderidae). Rev. Brasil. Biol. 20(4):375-379.
17. LORDELLO, L. G. E. & A. P. L. ZAMITH. 1960. Incidência de nematóides em algumas culturas de importância econômica. Divulg. Agron. Shell No. 2, pp. 27-33.
18. LORDELLO, L. G. E., A. R. MONTEIRO, A. J. DE OLIVEIRA & C. P. DA COSTA. 1961. Nematóides atacando cafeeiros no Brasil. Divulg. Agron. Shell No. 4, pp. 2-11.
19. McBETH, C. W. & A. L. TAYLOR. 1944. Immune and resistant cover crops valuable in root-knot infested peach orchards. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 45:158-166.
20. RASKI, D. J. & W.B. HEWITT. 1963. Plant-parasitic nematodes as vectors of plant viruses. Phytopathology 53(1):39-47.
21. SCHIEBER, E. & O. N. SOSA. 1960. Nematodes on coffee in Guatemala. Plant Dis. Reprtr. 44(9):722-723.
22. SEKHAR, P. S. 1963. Apuntes sobre los nematodos en plantaciones de café en sur India. Café 5(16):1-5.
23. SYLVAIN, P. G. 1959. The problem of nematodes in coffee production. Coffee 1(1):12 pp.
24. VAYSSIERE, P. 1955. Les animaux parasites du caféier. Em "Les caféiers et les cafés dans le monde", de R. Coste, tomo I (Les caféiers), pp. 233-318, Edit. Larose, Paris.
25. WHITEHEAD, A.G. 1959. The root-knot nematodes of East Africa. I-Meloidogyne africana n.sp., a parasite of arabica coffee (Coffea arabica L.). Nematologica 4(4):272-278.

LIFE CYCLE AND CONTROL OF SCALES

D. W. Hamilton*

Summary

A eight week study of insects injuring coffee and methods for their control was made through the USAID program, following the severe defoliation of coffee that reduced yields and created an emergency in Costa Rica and Guatemala in 1964. Severe injury by red spider mites, mealbug and the coffee leaf miner had and was occurring in Costa Rica in the Central Plateau Area. From the range of the area injured, it was concluded that the heavy ash deposited in the plantations from explosions of Irazu Volcano had reduced natural enemies of the mealbug and red spider mite and induced their buildup in Costa Rica. Since heavy infestations of the coffee leaf miner also existed in the lower altitudes of the coffee-growing area in Guatemala, its increase was not due to this ash. Prolonged drought conditions contributed to the high infestation, but this pest is recognized as a serious one of coffee in all coffee-growing areas throughout the world.

Applications of Malathion by helicopter controlled red spider mite and coffee leaf miner outbreaks in Costa Rica. Tests made in Guatemala showed that these sprays killed a large number of beneficial insects, some of which were parasites of the leaf miner and appeared to be responsible for keeping the insect under control at the higher altitudes. Systemic applications of Phorate and Di-Syston to the soil prevented leaf miner injury, but more data on the amount of residues, if any, retained in the berries at harvest, are needed. Hand spraying is laborious and slow. Numerous phosphate insecticides and two carbamates with low mammalian toxicities (more than 125 LD 50's) killed the leaf miner larvae in laboratory tests.

The mealbug attacking coffee was not readily controlled. Diazinon was one of the more effective insecticides tested for use in hand sprayers. Sprays applied by helicopter were not considered efficient enough for recommendation for mealbug control had not been applied long enough for making conclusions at the time of the expiration of the study.

Introduction

This report was prepared from observations made in Costa Rica and Guatemala while I was on loan to these countries through the USAID program. Acknowledgments are due Ing. Alexis Matarrita A., Jefe

* Entomology Research Service, U.S. Department of Agriculture, Moorestown, New Jersey, U.S.A.

Sección de Entomología, Ministerio de Agricultura e Industrias in Costa Rica, and his staff: Isaac Solís, Oscar Rojas Van Dyck and Ovidio Vargas P.; Ing. Rodrigo Castro, Ministerio de Agricultura e Industrias in Costa Rica; Dr. Carlos Enrique Fernández, Jefe Departamento de Asuntos Agrícolas, Asociación Nacional del Café, Guatemala; Raymond Russell, Extensión Entomologist, USAID and Kees G. Eveleens, Entomologist, FAO, who closely cooperated in the surveys made.

Identification of Species Present

Two scales in the Coccidae family were frequently found infesting coffee during my visit to Costa Rica and Guatemala, March to April, 1964. They were generally spread throughout the coffee growing areas of the two countries, but infestations were classified as very light and localized in distribution. Specimen were identified by L. M. Russell, Entomology Research Division, ARS, USDA, as Coccus sp. probably C. viridis (Green). A flat green scale that sometimes became numerous enough on an occasional young vigorous coffee plant to cause damage.

Saissetia sp., probably S. hemisphaerica (Targ.), a brown hemispherical scale that was sometimes abundant on a few plant; a third species of scale was observed in a few shaded locations in Guatemala .

Ischnaspis longirostris (Sign.) It can best be described as a long scale or black thread scale. The first two species are tortoise scales and are covered by a continuous body wall, whereas the black thread scale is covered by a shell made of cast skins and wax. Eggs of these scales are protected by the mother scale until after hatching. Other species of scale have been reported by George H. Berg, in El Salvador, include S. oleae (Bern) and they are probably scattered throughout Central America.

Parasites

In Kenya green scales are attacked by four species of parasitic wasps and several species of ladybird beetles.

Control

Where control measures are being needed in California scales has been controlled by spraying with Malathion 1 lb., Diazinon 0.5 lb., Trithion at 0.375 lb. or Parathion 0.25 lb. (actual) to 100 gal. of spray.

IDENTIFICATION OF INSECTS AND MITES COLLECTED IN GUATEMALA AND COSTA RICA IN 1964

Parasites and predators reared from coffee leaves infested with larvae of Leucoptera coffeella (Guer.) May 7, 1964. Leaves collected by Carlos Enrique Fernández, Asociación Nacional del Café, Guatemala.

From coffee leaves collected near Amatitlán, Guatemala:

Family Braconidae (Hymenoptera)

Bucculatriplex sp. Det. by C. F. W. Muesebeck.

Host listed, Bucculatrix (Lepidoptera)

Family Eulophidae (Hymenoptera)

Zagrammosoma sp., two females. Det. by B. D. Burks.

This genus is commonly referred to as parasitic on

Leucoptera coffeella (Guer.).

Family Saprogllyphidae (Acarina)

Calvolia sp. Det. by E. W. Baker

A mite that was feeding in large numbers externally on a pupa of the leaf miner. Mites in this family generally feed on fungus and decaying organic matter, and this species may have been feeding on liquids around pupa rather than being a predator.

From coffee leaves collected near Antigua, Guatemala:

Family Eulophidae (Hymenoptera)

Closterocerus sp. One male. Det. by B. D. Burks.

Listed as a parasite of Coleoptera, Diptera and Lepidoptera.

Entedontini sp. One male. Det. by B. D. Burks.

Listed as a parasite of Coleoptera, Diptera and Lepidoptera.

Zagrammosoma sp. Six females. Det. by B. D. Burks.

Collected in leaf miner mines in coffee leaves near Sebastian, Guatemala.

Family Thysanidae (Hymenoptera)

Thysanus sp. Pupae. Det. by B. D. Burks.

Chalcids known to be parasitic on scale, white flies and other Homoptera, or are hyperparasites of chalcids parasitizing Homoptera.

Parasitic form collected in traps placed under coffee trees while applying Malathion and Trichlorfon (Dipterex-Dylox) in Finca Santa Agustina, Retalhuleu, Guatemala. Many of these genera were probably parasitic on insects other than Leucoptera coffeella (Guer.) that inhabited coffee and shade plants.

Family Tachinidae (Diptera)

Drino sp. Det. by C. W. Sabrosky.

Listed as parasitic on sawflies.

Leschenaultia leucophrys (Wied.) Det. by C. W. Sabrosky.

Listed as parasitic on three species of Lepidoptera, one of which is the saltmarsh caterpillar.

Family Bethyridae (Hymenoptera)

Perislierola sp. Det. by K. V. Krombein.

Listed as a general lepidopterous parasite, including cabbage butterfly and certain pecan insects.

Family Braconidae (Hymenoptera)

Apanteles sp. One Det. by C.F.W. Muesebeck.

Listed as parasitic on Lepidoptera.

Family Eulophidae (Hymenoptera)

Horismenus sp. Two females. Det. by B.D. Burks.

Listed as parasitic on a broad range of insects in most insect orders.

Zagrammosoma sp. One male. Det. by B.D. Burks.

Family Eurytomidae (Hymenoptera)

Eurytoma sp. One female, one male. Det. by B. D. Burks.

Listed as a primary parasite on several species of Lepidoptera but is also a secondary parasite on certain parasitic species.

Rieya sp. One male. Det. by B.D. Burks.

No information.

Family Platygasteridae (Hymenoptera)

Platygaster sp. One. Det. by C.F.W. Muesebeck.Trichacis sp. One. Det. by C.F.W. Muesebeck.

Family Scelionidae (Hymenoptera)

Ceratoteleia sp. One. Det. by C.F.W. Muesebeck.

Listed as parasites of ants.

Trissolcus sp. One. Det. by C.F.W. Muesebeck.

Listed as parasites of Hemiptera.

Family Formicidae (ants) (Hymenoptera). Det. by M. R. Smith as follows:

Azteca sp.Camponotus (Myrmobrachys) spp.Camponotus (Myrmocladoecus) sp.Dolichoderus (Hypoclinea) sp.Leptothorax (Nesiomyrmex) sp.Paracryptocerus minutus (F.)Pheidole sp.Pseudomyrmex gracilis (F.) broad sensePseudomyrmex pallida (F. Sm.)

Miscellaneous insects killed by Malathion and Trichlorfon (Dipterex-Dylox) sprays applied by helicopter to Finca Santa Agustina, Retalhuleu, Guatemala, May 5, 1964, collected in traps placed under coffee during period sprays were being applied.

Diptera. Several species. Undetermined.

Family Tephritidae (Diptera)

Anastrepha ludens (Lw.) One female. Det. R.H. Foote

Family Agromyzidae (Diptera)

Genus undetermined. One. Det. G.W. Steyskal.

Family Otitidae (Diptera)

Genus undetermined. Seven. Det. G.C. Steyskal

Family Chloropidae (Diptera)

Genus undetermined. Six. Det. C. W. Sobrosky.

Family Tachinidae (Diptera)

Stomatomyia sp., near floridensis (Tns.). One. Det. C. W. Sabrosky.Spathimeigenia sp., possibly mexicana Ald. One. Det. C. W. Sabrosky.

Genus undetermined. One. Det. C.W. Sabrosky.

Psocoptera. Undetermined species.

Family Aphididae (Hemiptera). Undetermined species.

Family Dictyopharidae (Hemiptera)

Taosa herbida (Walker). Det. by J.P. Kramer

Family Membracidae (Hemiptera)

Membracis mexicana Guerin. 7 adults, 4 nymphs. Det. by R. C. Froeschner.

Family Psyllidae (Hemiptera). Undetermined species.

Family Tingidae (Hemiptera)

Leptobyrsa translucida Champion. One Det. by R. C. Froeschner.

Family Apidae (Hymenoptera)

Apis mellifera L. (Honey bee). Det. by K.V. Krombein.

Family Eupelmidae (Hymenoptera)

Eupelmus sp. One. Det. B.D. Burks

Family Mymaridae (Hymenoptera)

Lymaenon sp. One. Det. B.D. Burks.

Some of the above species inhabited shade trees covering coffee, rather than coffee.

IDENTIFICATION OF DESTRUCTIVE INSECTS COLLECTED FROM
COFFEE IN GUATEMALA AND COSTA RICA

From Guatemala:

Family Diaspididae (Hemiptera)

Ischnaspis longirostris (Sign.). Collected in April 1964.
Det. by L.M. Russell.

Collected on Coffee along fence at IAN Laboratory, Guatemala City, and observed in a few "fincas" throughout Guatemala. Can be best described as a long scale.

From Costa Rica:

Family Coccidae (Hemiptera)

Coccus sp., probably C. viridis (Green). Collected March 19, 1964 at San José. Det. by L. M. Russell.

A flat green scale.

Saissetia sp., probably S. hemisphaerica (Targ.). Collected March 19, 1964, at San José. Det. by L. M. Russell.

A brown scale.

Family Pseudococcidae (Hemiptera)

Planococcus citri (Risso). Collected May 1964 at San José.

Det. by L.M. Russell. Citrus mealy bug. Referred to in Central America as "coffee mealy bug."

Family Tetranychidae (Acarina)

Oligonychus, either punicae (Hirst) or yothersi (McG.).

Female. Collected March 26, 1964 at San José. Det. by E. W. Baker.

Both species are present on coffee in Costa Rica.

Oligonychus praetensis (Banks) group. Det. by E.W. Baker.

Collected March 26, 1964, at San José. Referred to in Central America as red spider mites.

DESTRUCTIVE INSECTS AND MITES ATTACKING PLANTS OTHER
THAN COFFEE IN COSTA RICA AND GUATEMALA

From Costa Rica:

Tetranychidae (Acarina)

Tetranychus females. Probably T. ludeni Zacher. Det. by E. W. Baker.

Collected on a morning glory like vine on the Eric Roy plantation on March 28, 1964 in San José.

Tetranychus, females, probably T. ludeni Zacher. Det. by E.W. Baker.

Collected on Plantinilla, Eric Roy plantation, on March 28, 1964, at San José. Males are needed for positive identification. These mites closely resembled the species feeding on coffee.

Family Aleyrodidae (Hemiptera)

Aleurodinae adults. Det. by L.M. Russell. Collected March 19, 1964 on Eric Roy Plantation, San José.

Big white fly on Guava.

Tetralicia sp. Undescribed. Det. by L.M. Russell.

Collected March 28, 1964 on Eric Roy plantation, San José.
Little white fly on Guava.

Family Pseudococcidae (Hemiptera)

Nipaecoccus sp., near but not nipae (Mask). Det. by R. F. Wilkey. Collected on Guava (coffee shade) on Eric Roy plantation, San José, Costa Rica, on March 28, 1964. A mealybug.

From Guatemala:

Family Delphacidae (Hemiptera)

Saccharasydne saccharivora (Westwood). Det. by J. P. Kramer. Sample secured from C.E. Fernández, Guatemala City, on May 1, 1964, attacking sugar cane. A sugar cane planthopper.

Family Tephritidae (Diptera) Anastrepha sp. three larvae. Det. by R.H. Foote. Cut from fruit of Manzanarosae (apple), Guatemala. A fruitfly or peacock fly.

FUTURE RESEARCH NEEDED

Coffee comprises more than 50% of the exports for many of the American countries. These countries are dependent on coffee for maintenance of their economy.

To ignore or fail to improve production through continuous research, or not attempt to control a serious pest, can result in disaster. For example, after Ceylon had been growing coffee for several hundred years, rust forced abandonment of the crop commercially. In certain areas in the Americas, Ojo de Gallo, known as American leaf spot, has been responsible for abandonment of growing coffee. While these examples are of diseases, insects and mites can become as much of a hazard to coffee. Without an organized research program further curtailment in coffee growing may occur.

Entomologists, the world over, recognize that any given species of insect can become resistant to an insecticide. For this reason, following a recent visit to Costa Rica and Guatemala, long time research programs on the biology and control of coffee insects was recommended in order to bring back the so-called "balance of nature."

1. It was suggested that a long time research program for control of the leaf miner that considered two phases of control be inaugurated (a) chemical: for immediate relief in heavily infested areas and (b) biological: sterilants and traps for long time control. Since that time

the Asociación Nacional del Café in Guatemala has started a two-year contract with the University of Kentucky to investigate control measures and OIRSA has started an investigation on biological control using parasites and evaluating baits.

2. It was suggested that workers from the different American countries interested in controlling coffee insects meet once a year to review results of research and plan a coordinated research program for the coming season. This meeting called by OIRSA is the first of these meetings.

3. It was suggested that the possibility of importing predators to control mealybug be considered in Costa Rica. The Entomology Seccion of the Department of Agronomy is working toward securing these importations from the United States and Chile.

4. The taxonomy and life history of the leaf miner and its parasites is being worked out in Guatemala.

Other investigations included:

1. Determination of effects of temperature, rainfall and altitude on pests and parasites. Why do populations of leaf miners decrease when the rainy season starts?

2. Investigate the value of diseases that may attack these insects and mites as control measures.

3. Study effects of insecticides used for leaf miner control in Guatemala on parasites and predators that prey on insects of other crops.

4. Determine the value of fertilizers used to improve yield of coffee on leaf miner populations, since some growers felt adequate fertilization helped keep injury at low levels.

5. Evaluate the sterile male technique for control of the leaf miner.

6. Select and develop varieties of coffee resistant to leaf miner. Robusta coffee is more resistant than Arabic.

7. Test sprays of hormones that deform mites so that they are incapable of reproducing or cause their metabolism to become unbalanced.

8. Study additives for sprays that will increase penetration of the mealybug's protective coating.

9. Evaluate bacteriacides such as Bacillus thuringiensis for control of mealybug.

10. Consider the practicability of using sticky cardboard barriers to prevent mealybugs crawling up the coffee stems.

11. The efficiency of Malathion sprays applied by airplane for killing adult cereal leaf beetles has recently been improved in the United States by using spinner nozzles with metering devices that spray out very small quantities, about 2 to 3 ounces per acre, of 95% technical Malathion in place of a larger, more dilute, Malathion mixture. This type of spray should be tested for reducing adult leaf miner populations.

12. More studies on the distribution of sprays applied by helicopter are needed.

13. The effect of different densities of shade on penetration of sprays to coffee when applied by helicopter should be investigated. Amount of shade actually needed to grow high quality coffee needs investigation. Puerto Rico, Brazil, Hawaii and Kenya grow most of their coffee without shade.

14. Experiments conducted in Puerto Rico and Guatemala have shown that leaf miner infestations and possibly other plagues can be controlled by using Di-Syston or Phorate applied to the soil as systemic insecticide. Residue analysis for determining the presence of these insecticides and their amounts and duration in the coffee berries and their hulls have been limited. It is essential that additional analysis for these insecticides be secured before label use and recommendations for application of systemic insecticides on coffee are made.

AVANCE EN EL COMBATE DEL MINADOR DEL CAFE POR MEDIO DE INSECTICIDAS SISTEMICOS

Mario Pérez Escolar*

INTRODUCCION

Importancia económica del Minador en Puerto Rico

En los últimos 18 años el minador de las hojas del cafeto Leucoptera coffeella Guer. Men. se ha reconocido como la plaga más seria de la industria del café, la tercera en importancia económica en Puerto Rico. El otro insecto de gran preocupación para los cafetaleros, la hormiguilla, Myrmelachista ramulorum Wheeler, otrora "la plaga del café", ha ido perdiendo importancia con el uso de insecticidas como el Aldrín y Dieldrín. A esto puede añadirse el hecho de que, con la intensificación de su cultivo y la consecuente total o parcial eliminación de los árboles de sombra, las poblaciones de este insecto se han reducido a un mínimo.

El minador ha sido observado en todas las zonas donde se siembra café en Puerto Rico, irrespectivamente, de su localización. Sin embargo, parece prevalecer más en sitios secos y calientes, especialmente en fincas al sur de la cordillera central de la Isla. Cuando estas condiciones son propicias puede observarse en grandes números, aún en las zonas altas del centro, especialmente durante el verano.

El daño más dramático causado por el minador, según nuestras observaciones, es el hecho a árboles en plena producción por brotes casi inesperados que surgen alrededor de la mitad del verano. Estas infestaciones masivas destruyen prácticamente todas las hojas causando la caída de éstas, seguido por la lógica caída del grano o la pérdida de gran parte de su peso y calidad.

En un experimento crítico llevado a cabo en la zona de altura de Castañer, P. R., desde mayo de 1956 a 1960, se demostró que la producción de café fue significativamente superior en las parcelas tratadas con insecticida (1). Se obtuvo 2 veces más café en el primer año de cosecha, 1.6 más en el segundo y 1.4 en el tercero. El por ciento de hojas infestadas por el minador en las parcelas no tratadas fluctuó entre 35, 20 y 10, respectivamente, mientras que en las tratadas nunca pasó de 1%. Es pertinente apuntar que este control cuasi perfecto se obtuvo mediante la aspersión mensual de una mezcla de 1-1/2 lbs. Parathion al 15% humedecible y 1/2 galón de Dieldrín 15% concentrado por 100 galones de agua por cuerda. 1/

1/ Una cuerda (42, 506 pies cuadrados) es 0.97 de un acre.

* Departamento de Entomología, Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.

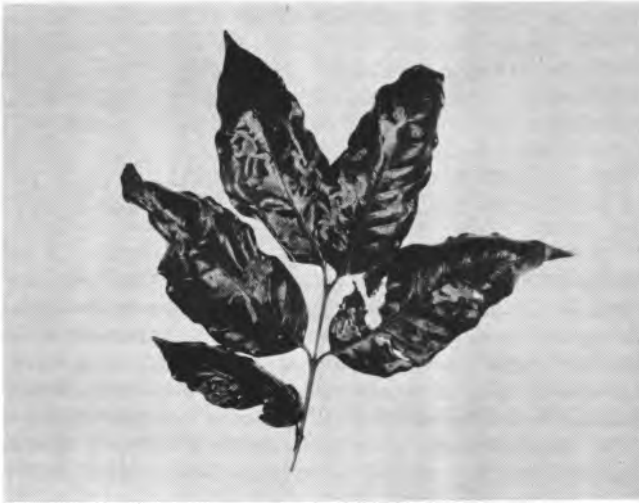


Figura 1. Hojas típicas de café infectadas con el Minador del Café *Leucoptera coffeella*.



Figura 2. Esquema que muestra el ciclo de vida del Minador del Café *Leucoptera coffeella*.

1) huevos; 2) Larva en la última etapa de desarrollo; 3) crisálida; 4 y 5) adultos; 6) avispa parásita. (En esta ilustración no hay indicación de proporción y tamaño).

Experimentos posteriores no informados en la literatura nos demostraron que, por lo menos 3 aplicaciones de la mencionada mezcla hechas a un mes plazo durante los meses de enero, febrero y marzo, controlaban el minador efectivamente. Sin embargo, la experiencia demostró que en muchos casos, a pesar de las aplicaciones, si las condiciones de temperatura y humedad del verano eran ideales, la infestación tomaba caracteres de brote. Desde luego, es pertinente añadir que no todos los agricultores de una zona dada aplicaban el insecticida y por consiguiente, los focos de infestación se mantenían latentes para infestar fincas vecinas.

Está por demás señalar que los peligros envueltos en las aplicaciones de la mezcla de los insecticidas apuntados, especialmente si se formulaban en polvo, unido ésto a su corta duración efectiva, nos motivaron a probar una familia de insecticidas nunca antes evaluada contra el minador del café: los sistémicos. El presente trabajo intenta describir el curso de los experimentos cuyos resultados nos llevaron a recomendar este novel método de control químico para el control de tan importante plaga.

MATERIALES Y METODOS

Experimentos en el invernadero

Cuatro insecticidas sistémicos, el Systox, Thimet, Bayer 19639 (Disyston) y Bayer 23129 fueron evaluados en condiciones de invernadero durante el período comprendido entre abril y agosto de 1959. Todos fueron ensayados como concentrados y los últimos 3, como granulados también. A continuación se ofrecen las dosis por plántulas que fueron probadas:

1. Systox 2E: 1 y 2 cc
2. Thimet 4E: 1/2 y 1 cc
3. Disyston 2E: 1 y 2 cc
4. Bayer 23129 2E: 1 y 2 cc
5. Thimet 2% granulado: 10 gramos
6. Disyston 2% granulado: 10 gramos
7. Bayer 2% granulado: 10 gramos
8. Testigo

Cada tratamiento fue ensayado en 8 plántulas de 12-18 hojas, sembradas en bolsas plásticas. Los insecticidas líquidos fueron emulsificados en 200 cc de agua y aplicados alrededor del tallo. Los granulados fueron distribuidos equitativamente alrededor del tallo también. Todas las plántulas eran regadas con agua cada 2 días para mantener el suelo húmedo. Se mantuvo una abundante población de minadores adultos durante el curso de la prueba que duró 3-1/2 meses.

RESULTADOS

Durante el transcurso de las primeras 4 a 5 semanas los arbolitos testigos y los tratados con el insecticida Bayer 23129 (en ambas formulaciones) y con Thimet granulado mostraban un progresivo aumento en el número de hojas infestadas y minas por hoja así como los testigos, mientras que el control evidenciado en los otros tratamientos era perfecto. La infestación alcanzó tal grado en los arbolitos testigo que hubo necesidad de reemplazarlos 4 veces durante el curso de la prueba para estar así seguro de que la completa ausencia en los tratamientos exitosos era confiable. Al cabo de 3-1/2 meses la situación era esencialmente la misma con la excepción del tratamiento de 1cc de Systox que había cesado de ser efectivo al cabo de 85 días. Observaciones microscópicas de las hojas sin minas en los arbolitos tratados con dosis efectivas mostraban claramente que el insecto lograba salir del huevo depositado, pero no podía formar una mina apreciable al ojo humano, presumiéndose que moría inmediatamente que entraba en contacto o ingería la savia y tejidos envenenados.

EXPERIMENTOS DE CAMPO

Experimento No.1. Hacienda "El Limón"

La prueba de invernadero antes descrita fue ensayada en el campo con las siguientes variaciones. 1) Tanto el Systox como el Disyston concentrados fueron probados, también, en la dosis de 2cc. 2) El Thimes sólo se probó en las dosis originales. 3) Las plántulas fueron sembradas directamente en el suelo y 4) se dependió de la lluvia natural de la zona. El experimento fue llevado a cabo en la Hacienda El Limón, en la carretera de Villalba a Barranquitas. Después de cada recuento, la sección de la hoja que estuviese manchada por una mina era removida para asegurar que la infestación que siguiera en subsiguientes recuentos fuera nueva. La prueba cuyos tratamientos se hicieron en agosto 7, fue observada desde su primera exposición al minador en 8 de octubre de 1959 hasta 30 de mayo de 1960. Se hizo un total de 11 observaciones siendo la primera en 29 de octubre de 1959. Se consideró que si 50% de las plántulas de un tratamiento dado se infestaban era indicio de la terminación de su efectividad. A pesar de esto se continuaban las observaciones para estudiar el comportamiento del compuesto.

Resultados

El Cuadro 1 resume el resultado obtenido a lo largo de once observaciones. Ya en la primera observación (a los 21 días) se notó la ineficiencia de la forma granulada de Thimet cuando 4 de los 8 arbolitos tratados estaban infestados. La dosis mínima de Systox (1/2cc) resultó inefectiva a los 28 días de exposición. Hubo indicios de que los arbolitos tratados con el Thimet granulado parecieron aprovechar el insecticida aunque la reducción del porcentaje de arbolitos infestados pudo haberse debido a otras causas. El testigo se consideró confiable a lo largo de la prueba ya que el porcentaje de arbolitos de éste fluctuó entre 87 y 100.

CUADRO 1. Comportamiento de varios insecticidas sistémicos en el combate del minador del café bajo condiciones de campo. Villalba, 1959 - 1960

		Porcentaje de plántulas de café infestadas 1/									
Tratamiento por plántula	10/29 (21)	11/5 (28)	11/12 (35)	11/18 (42)	11/25 (49)	12/21 (75)	1/15 (100)	3/10 (154)	3/30 (174)	5/5 (209)	6/1 (236)
Systox 2E (½ cc)	12.5	50.0	25.0	12.5	37.5	62.5	87.5	87.5	100.0	100.0	100.0
Systox 2E (1 cc)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	75.0	87.5	75.0
Systox 2E (2 cc)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	87.5	100.0	100.0
Disyston 2E (½ cc)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Disyston 2E (1 cc)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Disyston 2E (2 cc)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
Disyston 2% gran. (10 gr.)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	25.0	50.0
Thimet 4E (½ cc)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	12.5
Thimet 4E (1 cc)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thimet 2% gran. (10 gr.)	50.0	50.0	25.0	12.5	37.5	62.5	87.5	87.5	100.0	100.0	100.0
Testigo	87.5	100.0	87.5	100.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

1./ Número superior se refiere a fecha de observación, número inferior se refiere a días transcurridos entre inicio de la exposición al minador en el campo acontecido en Octubre 8. Los tratamientos hablanos dado en Agosto 7 aplicados al suelo alrededor del tallo. Se removían las minas después de cada conteo.

Se notó que las formas concentradas de Thimet (1/2 y 1 cc) y Disyston (1 y 2 cc) causaron un aparente estancamiento en el crecimiento.

Experimento No. 2. Villalba, P. R.

Descripción y resultados

Considerando la gran efectividad demostrada por la forma granulada de Disyston y la facilidad y seguridad para el obrero que su uso significaban en su aplicación práctica, se decidió proseguir los experimentos en mayor escala con esta formulación. Al efecto, se inició un experimento en la zona de Villalba en una pieza de café Puerto Rico sembrada de suelo Múcara, de tamaño y edad variable. Se dividió el campo en parcelas de 50 x 50 pies, cada una conteniendo de 20 a 30 árboles. Se usó un diseño de bloques al azar; cada uno de los 2 tratamientos fue replicado 4 veces. El tratamiento de Disyston consistió de la aplicación de 20 gramos del 50% granulado por árbol (irrespectivo de tamaño) al suelo alrededor del tronco (en un círculo sólido de 8-12 pulgadas de radio) el 15 de enero de 1960. Seis semanas más tarde, se procedió a marcar 10 ramas de 2 árboles de tres distintos tamaños escogidos al azar en cada parcela. Se escogieron los dos últimos pares de hojas libres de minas y se le amarró una etiqueta blanca al tallo detrás de las mismas. Cuarenta y cuatro días más tarde se procedió a contar las hojas infestadas y no infestadas. Las minas presentes fueron removidas al finalizar esa primera evaluación. Otro recuento fue hecho 39 días después del primero en la misma forma.

CUADRO 2. Combate del Minador del Café con Disyston. Experimento No. 2, iniciado Enero 15, 1960. Villalba, Puerto Rico.

Tratamiento	Porcentaje promedio de hojas infestadas y tamaño de árboles ^{1/}		
	2' — 4'	4' — 6'	6' o más
1—Una aplicación de 20 gramos de Disyston gran. al 5% por árbol	0.0	0.63	6.13
	0.0	0.50	10.60
2—Testigo	28.68	39.68	43.75
	34.70	40.15	42.20
Valor de F	21.37 *	19.69 *	12.51 *
	50.84 **	44.37 **	86.25 **

1./ El primer número se refiere al recuento hecho en Abril 11, 1960 y 1 segundo en Mayo 20, 1960, o sea, 86 y 125 días respectivamente después del tratamiento al suelo o 44 y 83 días después de marcar 10 ramas de 2 árboles por parcela.

El asterisco sencillo simboliza el grado de significación estadística de 5%.
El asterisco doble simboliza el grado de significación estadística de 1%.

El Cuadro 2 representa el resultado obtenido en términos de por ciento promedio de hojas infestadas. Pudo notarse que las diferencias entre el tratamiento de insecticida y el testigo son claramente significativas a los 44 días y altamente significativas a los siguientes 39 días. También fue claro que, a pesar de la superioridad del tratamiento insecticida en relación al testigo, la mayor efectividad se logró en los arbolitos de tamaño entre 2 y 4 pies.

Con el objeto de mejorar el control en los árboles medianos (4-6 pies) y mayores (6 pies o más) se procedió a la aplicación de 20 gramos adicionales de Disyston al 5% a 2 de las 4 parcelas que habían recibido 20 gramos anteriormente y 40 gramos a los otros dos. Al cabo de seis semanas se marcaron las ramas como se explicó anteriormente. A los 77 días se llevó a cabo un recuento cuyos resultados pueden notarse en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Combate del Minador del Café con Disyston. Experimento No. 2R, Mayo 5, 1960, Villalba, Puerto Rico.

Tratamiento	Porcentaje promedio de hojas infestadas y tamaño de árboles 1/		
	2' — 4'	4' — 6'	6' o más
1—Total de 40 gramos de 5% granul. por árbol hecho en 2 aplic. (1/5/60 y 5/5/60)	0.00	2.70	16.7
2—Total de 60 gramos de 5% granul. por árbol hecho en 2 aplic. (1/5/60 y 5/5/60)	0.00	0.00	1.9
3—Testigo	73.2	81.0	86.7
Valor de F	83.39 **	98.97 **	47.25 **

1./ Recuento llevado a cabo en Septiembre 14, 1960 o sea 77 días después de haberse marcado hojas limpias para evaluación y 119 días desde segunda aplicación de Disyston al suelo.

Un asterisco equivale a significación estadística al 5%, dos equivalen al 1%.

La adición de más Disyston resultó en un efecto notable en todos los tamaños de árboles muestreados siendo este efecto más apreciable nuevamente en los más pequeños.

Experimento No. 3. Castañer, P. R.

Descripción y Resultados

Se escogió una pieza de café en suelo Alonso en la región montañosa de Castañer. Se dividió el área en 8 parcelas de 35 x 60 pies cada una de las cuales incluía alrededor de 25 árboles de tamaño entre dos y nueve pies de altura. Los árboles de café de 4 de estas parcelas fueron tratados alrededor de su tronco como en el experimento anterior con 20 gramos de Disyston al 5% granulado el 19 de enero de 1960 dejándose las otras cuatro sin tratar. Al cabo de seis semanas se seleccionaron 6 árboles por parcelas y se escogieron un total de 30 ramas al azar. De éstas se marcaron con etiquetas los últimos dos pares de hojas sanas. Se realizaron un total de 3 recuentos, 47, 77 y 109 días después del marcado de ramas para su evaluación, respectivamente.

CUADRO 4. Combate del Minador del Café con Disyston. Experimento No. 3, Enero 19, 1960. Castañer, Puerto Rico.

Tratamiento	Porcentaje de hojas infestadas y días después del marcado de hojas.		
	47	77	109
1—Aplicación de 20 Grs. de 50% granul. por árbol	12.90 **	14.65 **	30.20 *
2—Testigo	50.20	34.30	70.70
Valor de F	134.66**	76.215 **	18.58 *

El Cuadro 4 representa el resultado obtenido. No se distinguió entre tamaños de árboles en este experimento siendo el porcentaje de infestación un reflejo del control obtenido bajo las condiciones descritas. Nótese el efecto beneficioso de la aplicación del Disyston en relación al testigo aún cuando el control obtenido no fue del nivel acostumbrado. Naturalmente, el alto porcentaje de infestación es una consecuencia del tipo de muestreo usado en que se promediaba con ramas de árboles de todos los tamaños.

CUADRO 5. Combate del Minador del Café con Disyston. Experimento No. 3R, Enero 19, 1960. Castañer, Puerto Rico.

Tratamiento ^{1/}	Porcentaje promedio de hojas infestadas y días después de marcado de hojas			
	83	103	141	163
1—Total de 40 gramos del 5% granulado	12.75	15.35	11.15	12.12
2—Total de 60 gramos del 5% granul.	7.30	8.45	8.28	6.98
3—Testigo	38.95	43.40	42.28	44.93
Valor de F	60.19 **	48.34 *	36.09 **	34.18 **

1./ Para hacer estos tratamientos se escogieron 3 árboles al azar de cada una de las parcelas tratadas en Enero 19, 1960 y se les aplicó el Disyston al 5% por segunda vez en Mayo 26, 1960. Se volvieron a marcar ramas a las seis semanas como anteriormente.

El Cuadro 5 muestra el resultado de 4 recuentos llevados a cabo después de añadir 20 gramos de Disyston al 5% a tres árboles de cada una de las mismas cuatro parcelas tratadas en el experimento número 3 original y 40 gramos a otros tres, en las mismas parcelas el 26 de mayo de 1960. Como en el experimento número 2, el efecto fue beneficioso especialmente en la dosis mayor.

Experimento No. 4. Jayuya, P. R.

Descripción y Resultados

Otra prueba similar a las anteriores fue iniciada en la zona montañosa de Jayuya en un suelo típico de café (Los Guineos). El campo experimental fue dividido en 8 parcelas de 4 líneas de árboles de distintos tamaños entre 4 y 9 pies. La misma dosis probada anteriormente (20 gramos de Disyston 5% granulado) fue aplicada a árboles individuales el 27 de enero de 1960. Cuatro semanas más tarde se escogieron 15 ramas al azar de 3 árboles de tamaño mediano (4-6 pies) en cada parcela y 3 de tamaño mayor (6 pies o más). Dos recuentos hechos 44 y 73 días después del marcado demostraron, como puede verse en el Cuadro 6, un control altamente significativo en este último. En el primer recuento la diferencia, aunque aparente, no resultó válida desde el punto de vista estadístico. Nuevamente, se notó un mejor control en los árboles de tamaño pequeño.

CUADRO 6. Combate del Minador del Café con Disyston. Experimento No. 4, Jayuya, P. R. Enero 27, 1960.

Tratamiento	Porcentaje de hojas infestadas y días después de marcado de hojas ^{1/}	
	44	73
1—Una aplic. de 20 gr. de 5% granul. ^{2/}	0.63	0.48
	1.13	4.00
2—Testigo	3.15	10.03
	3.73	12.83
Valor de F	3.17 N. S.	63.15 **
	1.79 N. S.	22.37 *

1./ Número superior en la columna se refiere a porcentaje de infestación en árboles medianos, el inferior en árboles grandes.

2./ Aplicación fue hecha el 27 de enero de 1960 y el marcado de hojas el 27 de febrero de 1960.

El efecto de una segunda aplicación de Disyston granulado de 20 gramos a una línea de árboles de cada una de las parcelas originalmente tratadas y 40 gramos a otra línea de las mismas parcelas se midió en un solo recuento. Este se basó en 15 ramas escogidas al azar de dos árboles medios y tres grandes en cada parcela. Como en otras pruebas se marcaron 2 pares de hojas libres de minas, 30 días después de la aplicación. El recuento se llevó a cabo 103 días después del marcado.

Como en casos anteriores, la adición de Disyston mejoró significativamente el control del minador y este control fue mejor en los árboles de menos tamaño.

De estas pruebas iniciales se pudo establecer lo siguiente:

1. El Disyston granulado podía evitar totalmente el minador por períodos de hasta 5 meses en plántulas para trasplante en bolsas o de similar tamaño sembradas directamente en el suelo.

2. El control perfecto o bastante alto se logró en los 3 experimentos de campo en árboles de tamaño variable desde 2 hasta sobre 6 pies notándose que cuanto más pequeños, más se lograba la total ausencia de minas.

Así pues, conscientes de la necesidad de averiguar la dosis mínima que controlase el minador, si posible, evitándolo totalmente en árboles grandes, se iniciaron tres pruebas con estos en tres distintas zonas en cuanto a suelo, lluvia y tamaño de árboles.

Experimento No. 5. Villalba, P. R.

Descripción y Resultados

La primera de estas tres pruebas se inició en un lote de café de alrededor de 10 años con árboles que, aunque altos, exhibían follaje poco abundante. Se escogieron un total de 30 árboles de altura (8 pies o más) y desarrollo más o menos similar. Se ensayaron 4 dosis de Disyston al 5% granulado (1, 2, 3 y 4 onzas por árbol) y cada tratamiento se replicó 6 veces en bloques al azar. La prueba se inició el 20 de abril de 1960 y se marcaron 5 ramas por árbol 4 semanas después de aplicado el insecticida al suelo. Partiendo desde el día del marcado de hojas se hicieron 4 recuentos en los días 14, 63, 77 y 125 que siguieron.

CUADRO 7. Combate del Minador del Café con Disyston en árboles en producción. Experimento No. 5 - Villalba, P. R., Abril 20, 1960.

Tratamiento	Porcentaje	Promedio de hojas infestadas		Días después del marcado de hojas
	14	63	77	125
1- 1 Oz del 5% gran.	14.42	14.92	5.83	21.03
2- 2 Ozs.	7.26	8.18	2.50	9.38
3- 3 Ozs.	3.32	6.00	0.00	2.68
4- 4 Ozs.	0.00	0.00	0.00	0.00
5 Testigo	51.38	79.48	35.83	67.03
Valor de F	32.233 *	92.419**	26.818**	33.171 *

El Cuadro 7, presenta los resultados obtenidos. Como puede notarse, la dosis mayor fue más rápida en alcanzar el control perfecto desde el primer momento. Ya en los recuentos que siguieron se notó que las dosis de 3 y 2 onzas mostraron igual control perfecto, pero necesitaron más tiempo para lograrlo.

Experimento No. 6. Jayuya, P. R.

Descripción y Resultados

En esta prueba se seleccionó un total de 25 árboles de tamaño (en altura y follaje) similares entre sí, pero decididamente mayores que los del anterior experimento en Villalba. Se ensayó una aplicación de 4 dosis distintas de Disyston granulado al 5% (20, 40, 60 y 80 gramos por árbol) y cada tratamiento se replicó 5 veces. La fecha de aplicación fue el 12 de mayo de 1960 y el marcado de hojas (5 ramas por árbol) 2 semanas después. El primero de los 2 recuentos que fue hecho 12 días más tarde resultó muy prematuro a juzgar por la baja incidencia de minas observadas aún en los árboles testigos. El Cuadro 8, que también ilustra el resultado de otro recuento llevado a cabo 55 días después, deja ver claramente una vez más que las dosis más altas alcanzaron el control perfecto del minador desde el primer recuento.

CUADRO 8. Combate del Minador del Café con Disyston en árboles en producción. Experimento No. 6 - Jayuya, P. R., Mayo 12, 1960.

Tratamiento	Porcentaje promedio de hojas infestadas	
	12 días después del marcado de hojas.	55 días después del marcado de hojas.
1--20 Gr. del 5% granul.	3.22	29.00
2--40 Gr.	4.00	10.00
3--60 Gr.	0.00	1.00
4--80 Gr.	0.00	0.00
5-- Testigo	9.50	73.00
Valor de F	2.694 N. S.	41.673 **

Experimento No. 7. Castañer, P. R.

Descripción y Resultados

Se estimó que los árboles seleccionados para esta prueba tenían 25 años de edad, la altura sobre los 10 pies con un tallo troncal de alrededor de cuatro pulgadas de diámetro dividiéndose éste en, por lo menos, 5 tallos de 2 pulgadas de diámetro cada uno. Se usaron 25 de éstos para ensayar 4 dosis del Disyston granulado al 5% (1-4 oz. por árbol) en una

aplicación sencilla el 10 de mayo de 1960. Se marcó un total de 5 ramas por árbol con, por lo menos, 2 pares de hojas sanas cada una 4 semanas después del tratamiento.

CUADRO 9. Combate del minador del café con Disyston en árboles en producción. Experimento No. 7 - Castañer, P. R.

Tratamiento (onzas del 5% granulado)	Porciento promedio de hojas infestadas de marcado de hojas	
	31	71
1	47.00	30.78
2	44.98	36.72
3	37.00	38.36
4	42.00	29.00
Testigo	44.98	51.15
Valor de F	0.108 N. S.	0.898 N. S.

El Cuadro 9 demuestra el resultado de 2 recuentos llevados a cabo 31 y 71 días después de marcadas las ramas.

Como se puede apreciar, ninguno de los tratamientos fue efectivo en controlar el minador aunque se notó una mejoría en el segundo día de recuento y ésta, como en anteriores pruebas, en las dosis más altas.

Al concluir esta serie de experimentos era bastante claro de que el control del minador en árboles grandes era posible aumentando la dosis. Sin embargo, dado el caso de que el tamaño de los árboles en cuanto a altura, follaje y edad parecía influir apreciablemente, se pensó en establecer pruebas más críticas en donde se pudieran controlar estos factores al máximo. La primera de estas pruebas, que se conocerá como el número 8, a fin de seguir la cronología, se inició con árboles de un solo tallo.

Experimento N^o. 8. Villalba, P. R.Descripción y Resultados

Se escogió una pieza de la variedad Borbón sembrado bajo sombra (30%) en un suelo Múcara. A pesar de tener alrededor de 1-1/2 años de edad, había árboles de tamaño variables, entre 24 y 72 pulgadas de altura. Se seleccionaron 3 categorías convencionales de árboles, a saber: La I (2' 3" - 3'); la II (3' 3" - 4') y la III (4' 3" hasta 6"). A cada una de éstas se les aplicó el Disyston en dosis que variaron desde 3.5 hasta 28 gramos, el 29 de septiembre de 1960. Treinta y tres días más tarde se obtuvo hojas de árboles representativos de cada categoría y dosis para conocer el nivel de Disyston y sus metabolitos mediante la prueba descrita por Bowman y Casida (2), luego modificada por el último, como se describe en el apéndice de este trabajo. Esta prueba esencialmente da una idea semicuantitativa del grado de inhibición del encima colesterinasa (de plasma humano) causado por el metabolito final resultante de la oxidación de Disyston. Este metabolito se conoce como sulfón de isosystox. Las hojas obtenidas de estos muestreos a lo largo del experimento, eran maceradas inmediatamente después de traídas del campo o puestas en el congelador hasta su análisis. Durante el transcurso del experimento se midió la incidencia del minador mediante conteos similares a los descritos para otras pruebas antes mencionadas en este mismo trabajo. Hasta donde fue posible, las hojas para análisis de Disyston se obtenían de las mismas ramas cuyos 2 últimos pares de hojas habíanse premarcado (Noviembre 1ro, 1960) para propósitos de recuento. Estas ramas a su vez eran representativas de la parte basal, media y tope del árbol examinado. Se trató de que el recuento se llevara a cabo dos semanas después del muestreo para análisis químico con el propósito de tener una idea del nivel de inhibición letal a la larvita del minador recién nacida posterior al mismo. Después de cada conteo las minas eran removidas. Se hizo un total de 6 muestreos para analizar y 6 recuentos a lo largo de la prueba que se concluyó el 25 de mayo de 1961.

Las gráficas número 1, 2 y 3 muestran los resultados obtenidos. Las curvas en la parte superior se refieren al por ciento de inhibición, las inferiores al por ciento de hojas minadas [■]. Como puede apreciarse, los porcentos de inhibición más altos (90% o más) causado por la presencia del Disyston y sus metabolitos, se obtuvo más rápidamente y se mantuvieron más tiempo con las dosis más altas. Mientras más pequeños los árboles, menos cantidad se necesitó para alcanzarlas en muestreos que siguieron.

■ Estos porcentos representan el promedio aritmético de los 4 replicados de cada tratamiento.

Fig. 1 COMPORTAMIENTO DE DISYSTON EN ARBOLES DE CAFE JOVENES

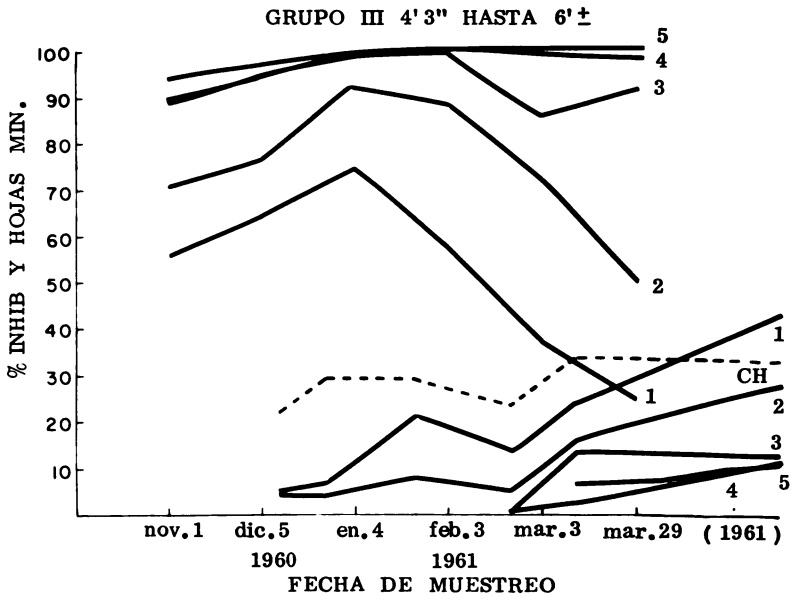


Fig. 2 GRUPO II 3'3"- 4'3"

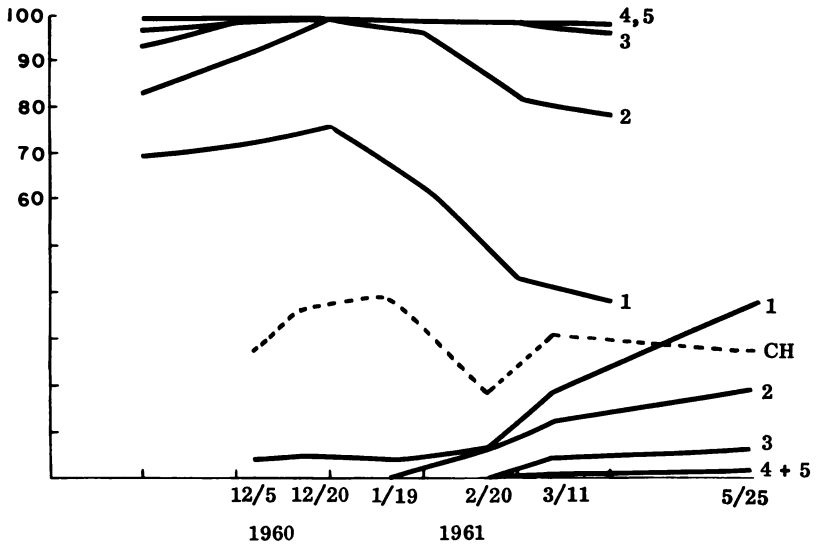
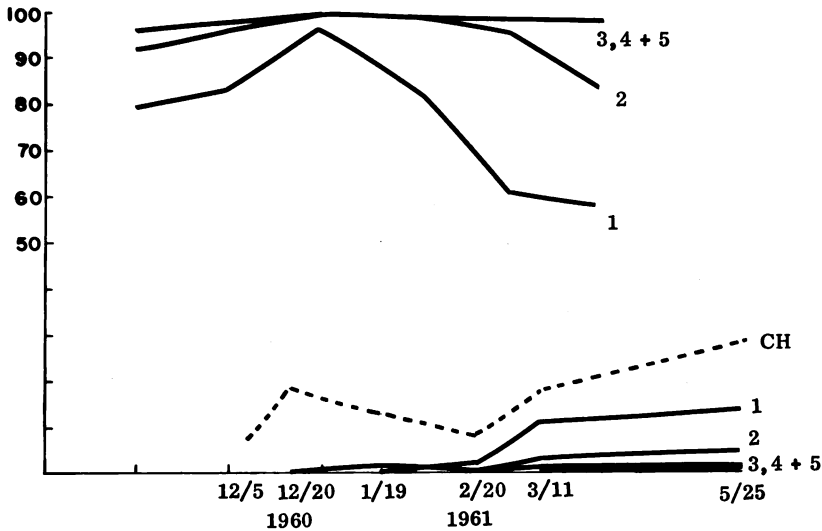


Fig. 3 GRUPO I 2'3" - 3'



Las curvas que muestran el por ciento de hojas minadas en árboles de distintos tamaños, con distintas dosis, guardan estrecha relación (excepto en algunos casos) con las de los distintos niveles de inhibición causados por las distintas dosis ensayadas en árboles de tamaños variables. Así pues, las dosis 3, 4 y 5 (14, 21, 28 gramos) que mantuvieron un nivel (90% o más) alto de inhibición también mantuvieron un nivel de infestación bajísimo en todas las categorías de árboles siendo el control perfecto por períodos que variaron entre 109 y 204 días, dependiendo de la altura. Ya cuando empezaban a bajar a niveles inferiores, se notaba un descenso en el nivel de control. El Cuadro 10 da una idea de los días que los arbolitos se mantuvieron perfectamente libres de minas. Para determinar estos períodos se tomó como partida el primero de noviembre en que se hizo el primer muestreo para determinar el nivel de inhibición y, a la vez, se marcaron las hojas para evaluación. Como puede apreciarse en las gráficas, la curva que demuestra la infestación de los árboles testigos se mantuvo relativamente alta durante toda la prueba.

Los resultados obtenidos en este experimento y la experiencia adquirida de las pruebas anteriores, hicieron confiar en la recomendación de la dosis número 3 para usarse en arbolitos desde el momento del transplante hasta la floración (generalmente 6 pies de altura). Se seleccionó esa dosis porque pareció evidente que protegía árboles entre 2 y 6 pies perfectamente por un lapso más largo que el tiempo más largo tomado por el minador para completar su ciclo de vida que es de 42 días (3).

CUADRO 10. Combate del Minador del Café con Disyston. Experimento No. 8. Efecto de la dosis y el tamaño en la duración de dosis letales del minador. 1./

Tamaño de árbol	Número de días totalmente libres de minas y dosis					Testigo
	1	2	3	4	5	
I 2'3"—3'	49	78	119	204	204	34
II 3'3"—4'3"	34	78	109	109	109	34
III 4'3"—6'+	34	34	109	109	130	34

1./ Las dosis en gramos de Disyston granulado al 5% ensayadas fueron como sigue:

1. Dosis No. 1 ——— 3.5 gr.
2. Dosis No. 2 ——— 7
3. Dosis No. 3 ——— 14
4. Dosis No. 4 ——— 21
5. Dosis No. 5 ——— 28

El insecticida fue aplicado en Sept. 29, 1960, las hojas marcadas para recuentos en Noviembre 1, 1961. Se asume esta última como punto de partida para determinar duración.

Como puede notarse en el Cuadro 10, la dosis número 3 protege por 109 días, por lo menos, cualquier árbol cuya altura esté entre las 3 categorías estudiadas. En una publicación miscelánea que siguió a estos estudios también se le daba a escoger al agricultor dosis más bajas si su plantación era de árboles recién transplantados y de altura uniforme (4).

El uso de las dosis recomendadas fue favorablemente acogida por los agricultores habiéndose recibido informes de que el recuento del minador, dondequiera que fue aplicado el insecticida, resultó excelente.

Después del éxito inicial quedaban dos problemas técnicos que resolver para hacer posible una recomendación para árboles en producción. Estos eran dosis y residuos resultantes, si alguno, en los granos de café al momento de cosecharse.

En 1962 se establecieron 5 pruebas en la zona de Villalba con el objeto de estudiar los residuos de Disyston en el grano de café después de aplicaciones de distintas dosis hechas en 5 distintas fechas previo a la cosecha. Para uniformar lo más posible las dosis a ensayar en árboles de variable altura, se midieron los mismos y aplicaron el Disyston en términos de gramos del granulado al 10% por pie de altura. En esta ba-

se se probaron las siguientes dosis: 1, 3, 5, 6, 9, y 12 gramos. Todas estas dosis fueron repetidas en fechas distintas desde febrero hasta agosto de 1962.

El análisis de residuos llevado a cabo por la casa productora de Disyston, la Chemagro Chemical, de Kansas City, Missouri, demostró que ninguna de las dosis ensayadas, irrespectivamente de la fecha de aplicación, mostraba residuo alguno en el grano. El método usado fue el de fósforo total.

Con la información obtenida de las mencionadas pruebas la casa Chemagro consiguió un permiso de uso para el Disyston en café en producción. El permiso permitía el uso de una aplicación sencilla del granulado al 10% en dosis desde 1-6 gramos por pie de altura al suelo alrededor de los árboles, 90 días o más antes de la cosecha.

Conocidos los resultados del estudio de residuos y obtenido el permiso para su uso, se procedió a determinar la dosis mínima efectiva en el control del minador en árboles en plena producción. A continuación se describen en conjunto tres experimentos llevados a cabo en Villalba durante el año 1963.

Experimentos No. 9, 10 y 11. Villalba, P. R. ^{1/}

Descripción y Resultados

Se escogió una pieza de café Borbón de aproximadamente 5 años de edad en plena producción, tamaño de árboles variables (6-12 pies de altura) y bajo una sombra estimada de 30%. Se dividió el campo en 36 parcelas de 5 árboles cada una. Se ensayaron un total de 8 dosis de Disyston granulado al 10% en un diseño de bloques al azar replicado 4 veces. La aplicación del Disyston granulado al 10% fue hecha en Mayo 7 de 1963 y las ramas marcadas para evaluación en Julio 3 de 1963. Se muestrearon hojas 4 veces para conocer el nivel de inhibición causado por el insecticida durante el año 1963 y 2 veces en el 1964. El último muestreo fue hecho para conocer la inhibición posterior a una segunda aplicación de Disyston hecha en mayo 28 de 1964. Esta había planeado para aplicarse alrededor de abril, de suerte que la cosecha de ese año tuviese residuos de dos aplicaciones. La extrema sequía de ese año evitó que fuera para esa época.

La descripción de los experimentos número 10 y 11 es esencialmente igual al número 9, con las siguientes diferencias: la fecha de aplicación del número 10 (R-2) fue en Junio 7 de 1963 y la del número 11 (R-3) en Julio 15, 1963. Así mismo, las segundas aplicaciones variaron, el R-2 (Junio 10, 1964) y el R-3 (Julio 15, 1964). En ambas pruebas se ensayaron 5 dosis de Disyston granulado al 10%, a saber: 1, 2, 4, 6 y 20 gramos por pie de altura.

1/ Designados como R-1, R-2 y R-3 en las gráficas Nos. 4 al 13.

Las gráficas, desde la número 4 a la 13, ilustran el comportamiento del Disyston en las 3 pruebas durante el curso del ensayo.

Fig. 4 COMPORTAMIENTO DE DISYSTON EN ARBOLES DE CAFE MADUROS
1 Gr. / pie

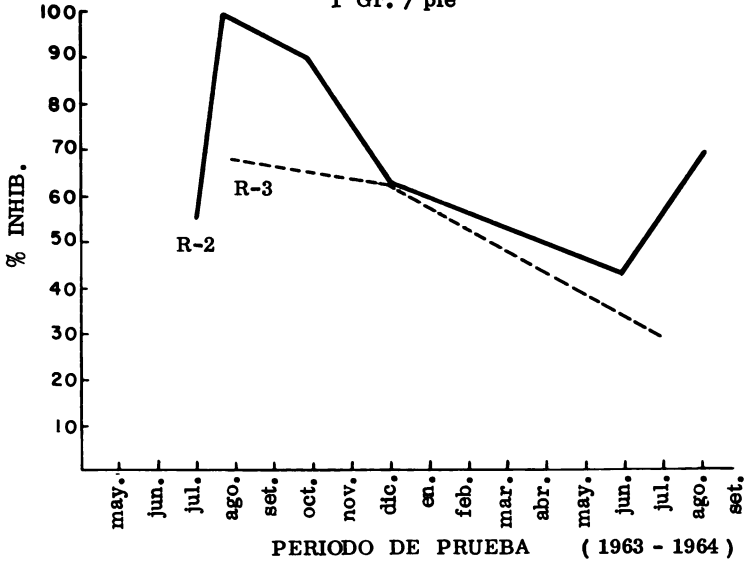


Fig. 5 1.5 Gr./p

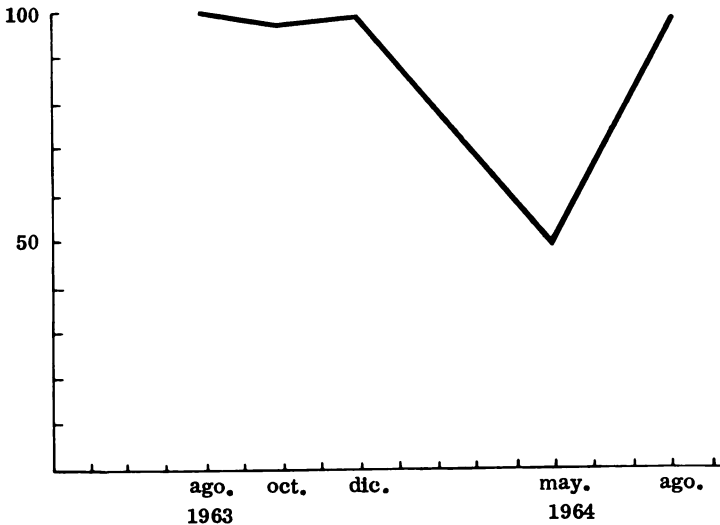


Fig. 6 2 Gr./ p

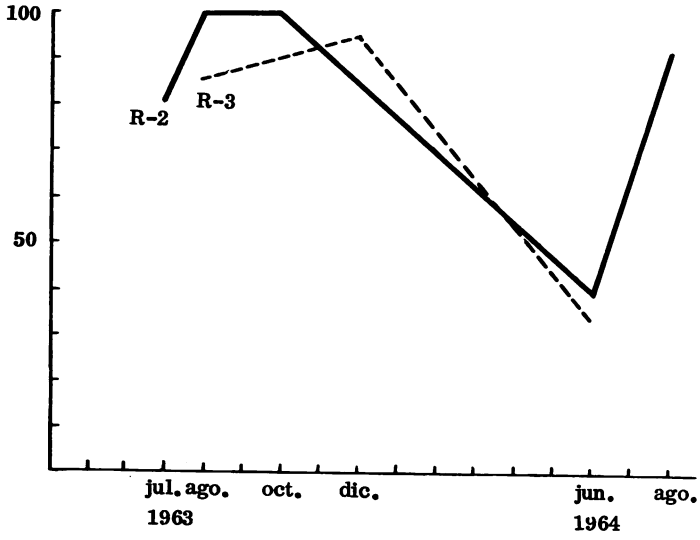


Fig. 7 3 Gr./ p



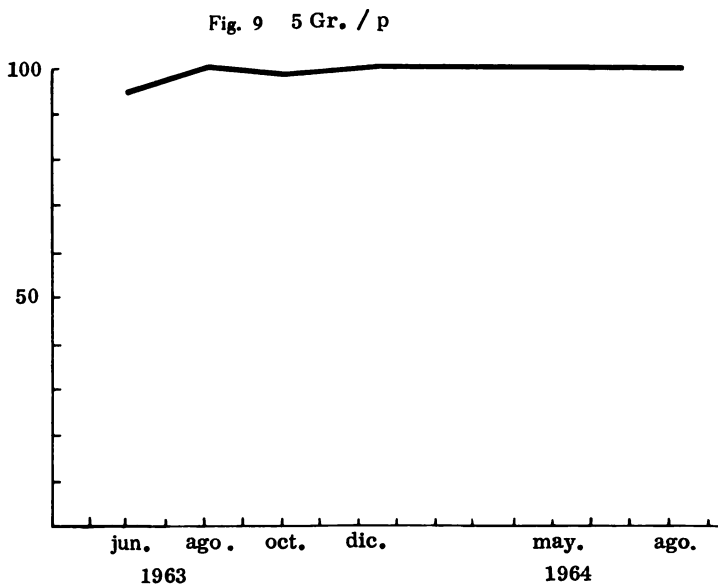
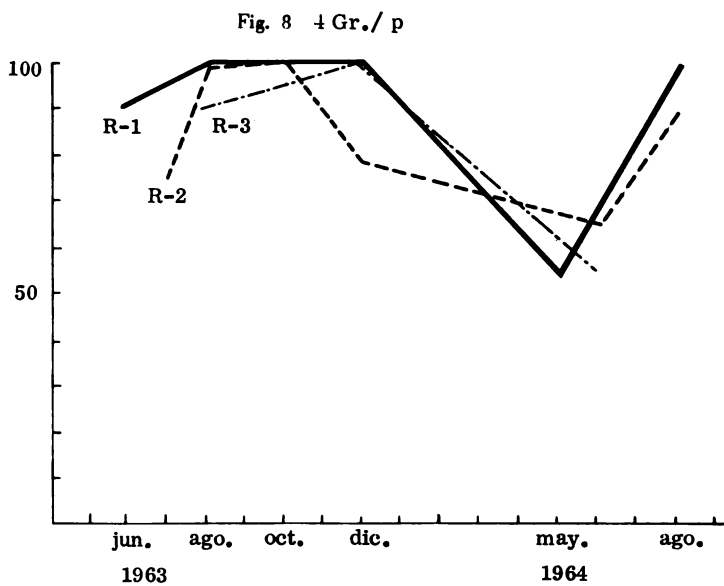


Fig. 10 6 Gr./ p

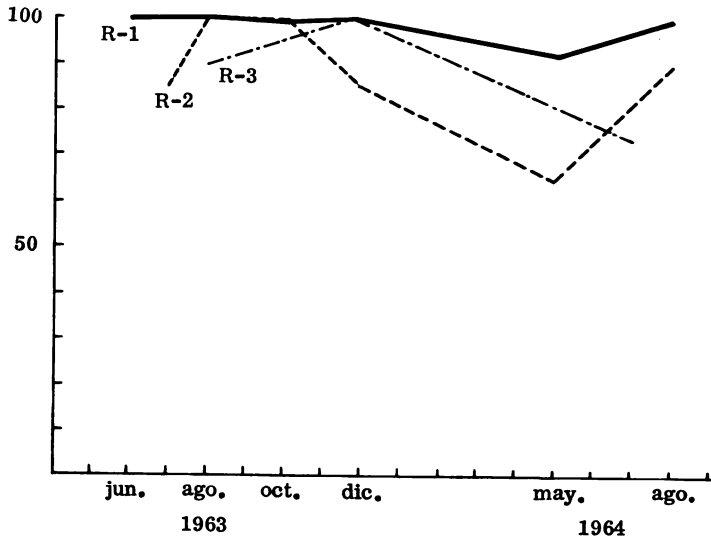


Fig. 11 9 Gr./ p

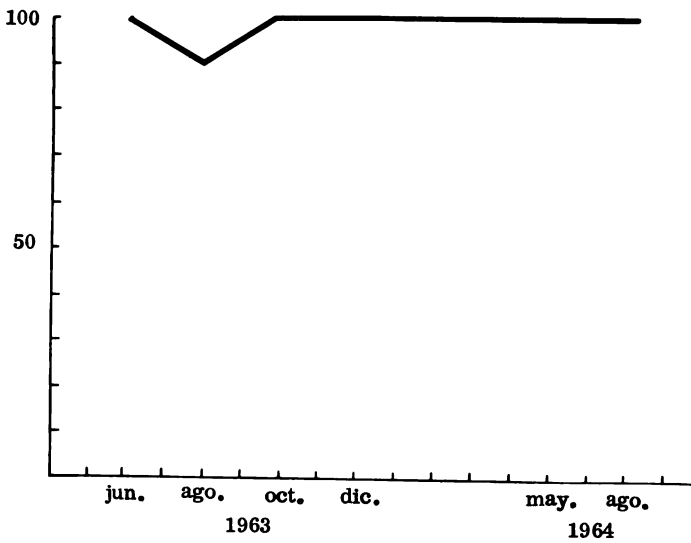


Fig. 12 12 Gr./ p

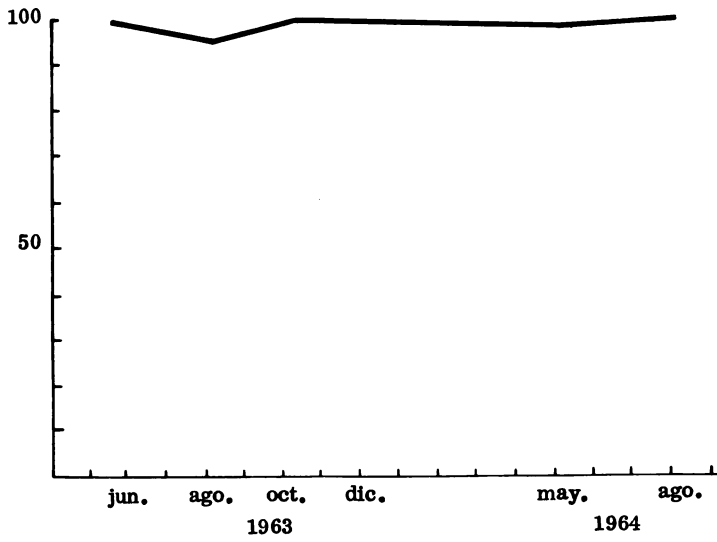


Fig. 13 20 Gr./ p

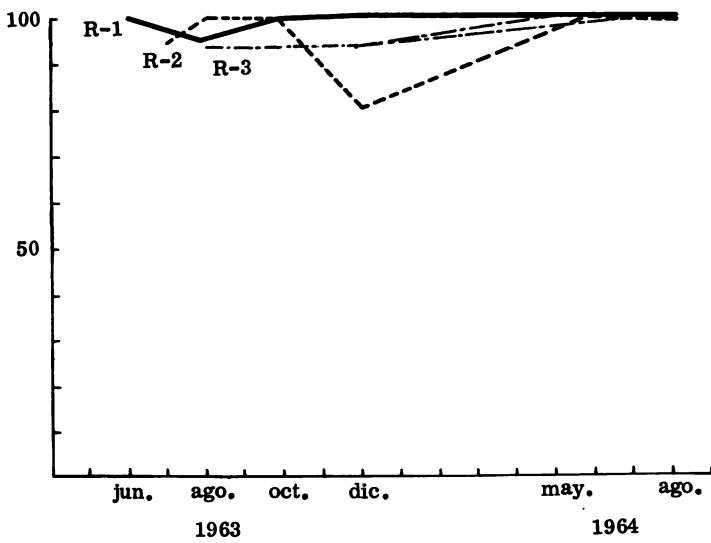
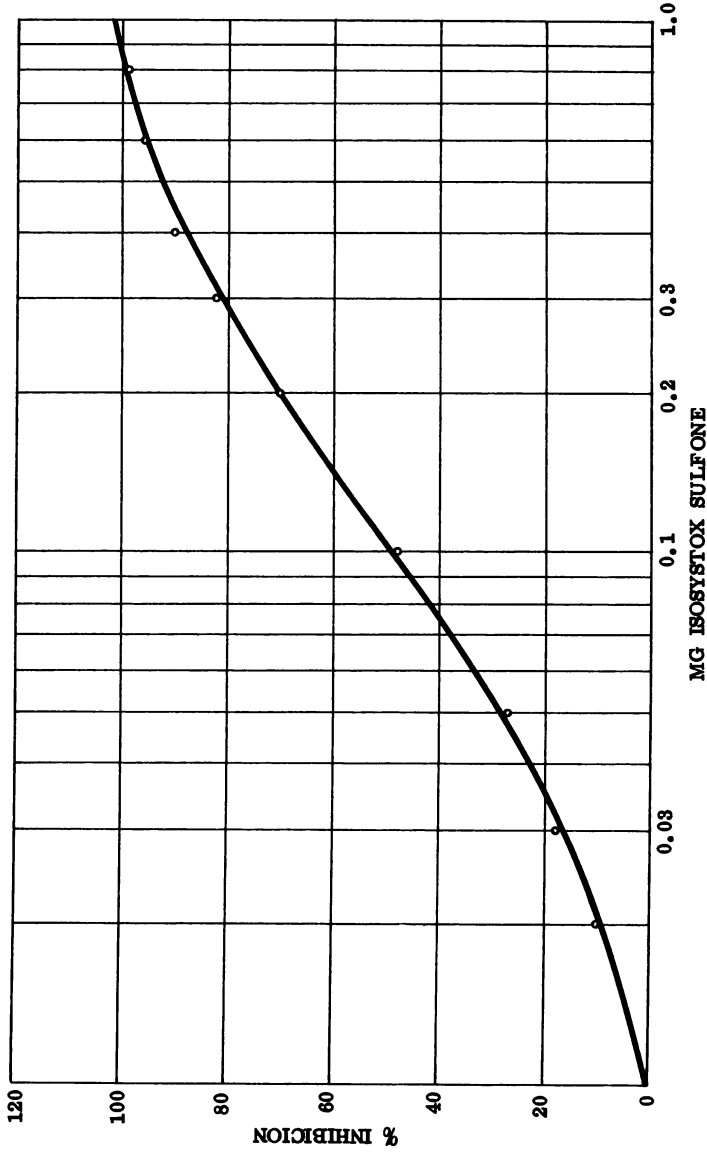


Fig. 14 'CURVA STANDARD' Isosystox sulfone e metabolito final en la oxidación de di-syston y el mas tóxico se usa para dibujar la curva standard.



Para convertir % de inhibición a partes por millón (p.p.m.) se multiplica ug (micro-gramos) de isosystox sulfone en la curva por 12.5.

Fig. 12 12 Gr./ p

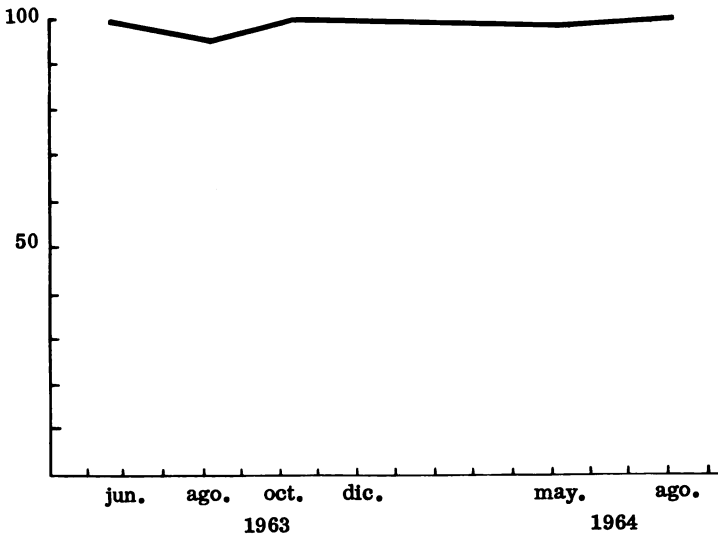


Fig. 13 20 Gr./ p

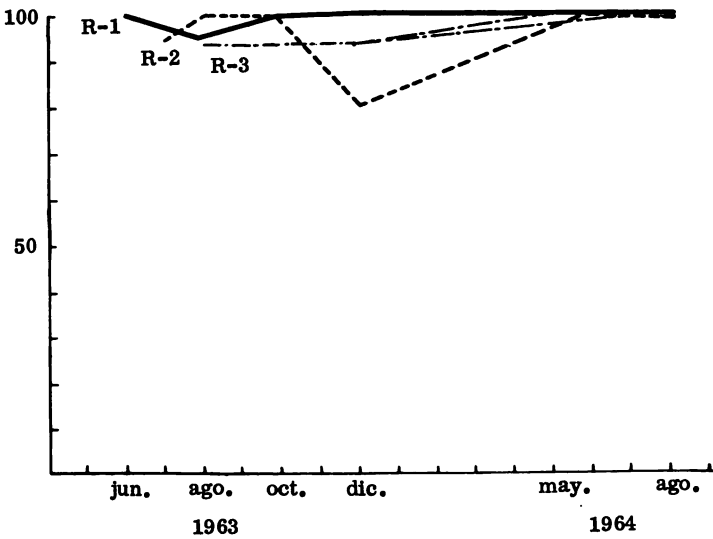
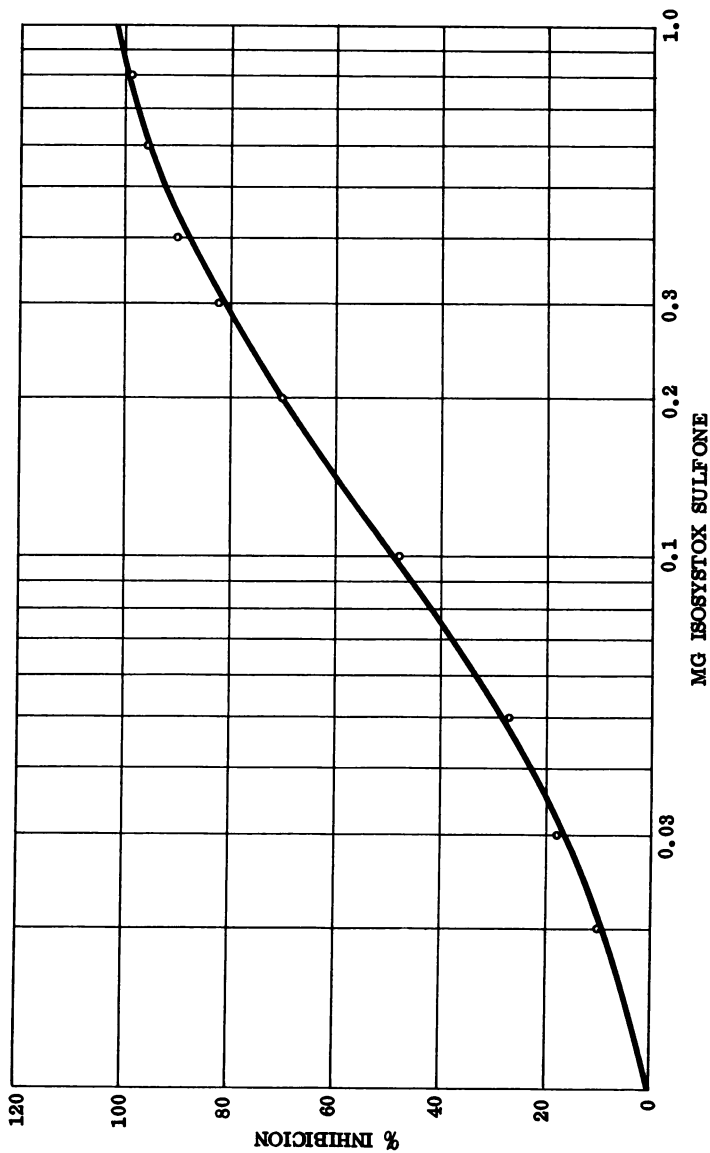


Fig. 14 "CURVA STANDARD" Isosystox sulfone = metabolito final en la oxidación de di-syston y el mas tóxico se usa para dibujar la curva standard.



Para convertir % de inhibición a partes por millón (p.p.m.) se multiplica ug (micro-gramos) de isosystox sulfone en la curva por 12.5.

Un análisis de los resultados obtenidos deja ver, con bastante claridad, los siguientes hechos:

1. Todas las dosis evaluadas (con la excepción de la de 1 gramo, en la prueba R-3) llegan a causar el porciento de inhibición efectivo (90% o más) por períodos variables desde por lo menos 2 meses.

2. La rapidez con que se alcanzaba al nivel deseado de inhibición varió en los 3 experimentos, como puede apreciarse en las gráficas 4, 6, 8, 10 y 13, donde iguales dosis están comparadas en cuanto a fecha de aplicación distinta (R-1 - Mayo 7; R-2 - Junio 7 y R-3 - Julio 15). Parece claro que algún factor afectó la prueba R-2 pues puede verse que la misma dosis causaba una inhibición menor en el primer muestreo que la que causó en las otras dos pruebas. Conociendo las condiciones ambientales observadas durante las 3 pruebas se podría sugerir que la poca o casi ninguna lluvia que recibió la zona durante y posterior a la aplicación dos Disyston en la prueba R-2, pudo ser el factor que afectó. Se sabe de pruebas de laboratorio que, irrespectivamente de la dosis, la inhibición causada por el Disyston dependió de la presencia de agua en la tierra de los tiestos donde crecían las plántulas de café bajo estudio. En las plántulas donde se excluyó casi totalmente al agua, la inhibición provocada fue mínima (alrededor de 50%) durante el tiempo en que se llevó a cabo la prueba, mientras que en las que se regó diariamente alcanzaron el 100% de inhibición a las 2 semanas. Cuando las primeras se les regó normalmente alcanzaron el nivel deseado a los 10 días.

3. El nivel de inhibición de 90-100% fue mantenido por un tiempo más prolongado a medida que la dosis por pie de altura era mayor. Puede decirse que de 3 gramos en adelante el nivel deseado fue mantenido consistentemente 4 meses o más. También se notó una tendencia, en la aplicación más temprana, (R-1) a producir niveles de inhibición más altos.

4. A juzgar por las gráficas 5 a la 13, una sola aplicación anual mantendría al minador bajo total control (presumiendo que la translocación en todas las ramas y hojas sean uniforme) por todo un año. Esto parece sugerir también que el insecticida Disyston no se deteriora con tanta rapidez y que parece ser suplido a la planta de café a medida que ésta se desarrolla. Este aspecto merece más investigación ya que las aplicaciones de junio y julio en las dosis de 5 y 6 gramos por pie de altura no parecieron mantenerse produciendo una inhibición alta como en el caso de la aplicación de mayo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se ha presentado en este trabajo la investigación llevada a cabo para determinar la efectividad de algunos insecticidas sistémicos en el combate del minador de las hojas del café, Leucoptera coffeella Guer. Men. De los 4 evaluados (Thimet, Systox, Bayer 23129 y Disyston) en forma líquida y granulada, el único totalmente inefectivo fue el B-23129 y la forma granulada de Thimet.

Se escogió el Disyston en forma granulada como el de más practicabilidad para la zona de altura de Puerto Rico y se evaluó en condiciones de campo a lo largo de los experimentos en distintas zonas y suelos. Se encontró que en tres distintas localidades y suelos Villalba (Múcara), Castañer (Alonso) y Jayuya (Los Guineos) el control del minador fue significativo y que éste era más apreciable en árboles de menor tamaño. Segundas aplicaciones demostraron aumentar la calidad del control en los árboles mayores.

Tres experimentos para determinar la mejor dosis de Disyston para árboles de café en producción llevados a cabo en Villalba, Jayuya y Castañer demostraron que la dosis mínima bajo las condiciones de las primeras dos pruebas era de 2 onzas o más del 5% granulado, pero un máximo de 4 onzas resultó inefectivo en Castañer donde los árboles por su edad (25 años), diámetro del tronco (4") y número de tallos (5), parecieron demasiados voluminosos para la dosis ensayadas.

Se describe un experimento crítico donde se ensayaron varias dosis del Disyston granulado al 5% (3, 5, 7, 14, 21, 18 gs) en tres categorías diferentes de árboles (2'3"-3', 3'2"-4' y 4'3"-6.). Se midió el porcentaje de inhibición (en términos de plasma humano) causado por Disyston en la savia de hojas provenientes de árboles de las distintas alturas y dosis para conocer la residualidad y nivel letal al minador. Se notó una relación estrecha entre porcentajes de inhibición altos (90% o más) y una bajísima o ninguna incidencia de hojas minadas. Los niveles altos de inhibición se alcanzaron más rápido en las dosis más altas en todas las categorías de árboles, pero se lograron también con dosis más bajas si los árboles eran pequeños. La dosis media de 14 gramos del 5% granulado protegió al café perfectamente de la presencia de minas por un período de 109 días que resulta más del doble del tiempo que toma el ciclo de vida del minador (42 días es el ciclo más largo informado).

Se mencionan experimentos para determinar los residuos de Disyston en el grano aplicado en distintas dosis del 10% granulado por pie de altura del árbol (1.5, 3, 6, 9, 12 gramos) a variables lapsos del día de cosecha estimado. No se detectaron residuos de Disyston en ninguna de las circunstancias descritas usando el método de fósforo total.

Se describe otro experimento crítico para averiguar la dosis mínima de Disyston granulado para árboles de café maduros y en producción. Diez dosis distintas (1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12 gramos por pie de altura) aplicados en 2 fechas diferentes a un mes plazo entre sí, empezando con mayo, fueron ensayadas en Villalba, P.R. Como en anteriores pruebas los niveles de inhibición deseados se alcanzaron más prontamente y se mantuvieron más tiempo con las dosis más altas (5 gramos o más por pie de altura) pero se consideró la de 3 gramos la más confiable de las mínimas.

Una segunda aplicación hecha pasado un año de la primera mantuvo los niveles deseados en las dosis altas. También subió los de las dosis bajas (las de 4, 3, 2 y 1.5 gramos) que habían bajado considerablemente por debajo del nivel deseado.

El resultado de toda esta investigación hace llegar a la conclusión de que el minador es controlable a niveles cuasi-perfectos si se aplican las dosis de Disyston granulado adecuadas de acuerdo con la altura del árbol de café tanto de tamaños jóvenes como en plena producción. Posiblemente sea deseable determinar más críticamente el nivel de Disyston en la savia que es letal al minador en sus distintas etapas de desarrollo larval para diseñar experimentos más precisos en árboles de tamaños variables en cuanto a altura y follaje y rapidez de crecimiento.

LITERATURA CITADA

1. El control de Insectos y Enfermedades Aumentan los Rendimientos de Café. 1962. Est. Exptal. Agric. U.P.R. Inf. Oficial No. 23.
2. BOWMAN, J. S. y CASIDA, J. E. 1959. Insecticidas sistémicos para Theobroma cacao L., su translocación, persistencia en el follaje y residuos en los granos de cacao. Turrialba, Rev. Int. de Ciencias Agric. Vol. 9(1):17-28.
3. WOLCOTT, G. N. 1955. Entomología Económica Puertorriqueña. Est. Exptal. Agric. U.P.R. Bol. 125. p. 63.
4. PEREZ ESCOLAR, M.E. 1962. Recomendaciones para controlar el minador del café con el insecticida sistémico Disyston. Est. Exptal. Agric. Public. Misc. No. 42.

Apéndice A

Métodos de Inhibición de Colinesterasa para Determinar Di-syston

I. Materiales y equipo

1. Beckman pH Meter, modelo G.
2. Solución barbital de sodio (pH 8)
3. Bromuro de acetilcolina 0.66 M
4. Plasma humano - pH 8.0

II. Preparación de soluciones

1. Barbital de sodio (pH 8)
 - a. Barbital de sodio - 7.4200 gm.
 - b. KCl - 89.5 gm.
 - c. KH₂PO₄ - 1.089 gm
 - d. H₂O destilada - hasta 1 litro
 - e. Tolueno - 1 gota

III. Método

1. Se pesan 3 gramos del material vegetal (hojas, pulpa, etc.).
2. Se le añaden 27 ml. H₂O y se extrae en una licuadora por espacio de 2 minutos.
3. Se filtra el extracto a través de lana de cristal y se recoge en un vaso de 50 ml.
4. Se ajusta el pH del extracto a 8.00 añadiendo NaOH (0.1N).

IV. Procedimientos

1. En un vaso de 10 ml. se mide 1 ml. de la solución de barbital de sodio, 0.2 ml. plasma y 0.8 ml. extracto y/o agua.
2. Se incuba a 37°C. por espacio de 1/2 hr. en un baño de maría.
3. Se lee el pH inicial.
4. La solución se deja enfriar a temperatura de salón.
5. Se añade 0.2 bromuro de acetilcolina y se incuba a 37°C. por espacio de 1 hr.;
6. Se lee pH final.

V. Determinación del % de inhibición

$$\% \text{ inh.} = 100 - \frac{(\text{pHi muestra} - \text{pHf muestra})}{(\text{pHi blanco} - \text{pHf blanco})} \times 100$$

pHi = pH inicial

pHf = pH final

PLAGAS DEL CAFETO DE MENOR IMPORTANCIA EN AMERICA CENTRAL

Leonce Bonnefil*

Resumen

El presente trabajo es fundamentalmente de carácter informativo y representa una compilación de datos recientes, con algunas anotaciones personales.

Bastante numerosos son los organismos que parasitan el café en el mundo, pero no todos ocasionan daños apreciables. El minador de la hoja (Leucoptera coffeella), la araña (Oliganichus yotherii), la cochinilla harinosa (Pseudococcus citri) son plagas sumamente dañinas en todos los lugares donde se encuentran. Tan trascendente es su importancia económica que estas plagas son tratadas en informes separados.

De las demás plagas que se observan con frecuencia en América Latina, unas merecen ser consideradas en algún detalle por las pérdidas relativamente grandes que causan en ciertos países de América Central. A continuación se ofrece una lista de esos organismos:

Chacuatetes	<u>Idiarthon subquadratum</u>	Orthoptera	Tettigoniidae
	<u>Idiarthon atrispinum</u>	Orthoptera	Pseudophyllinae
Chacuatete cabeza azul	<u>Gongrocnemis sp.</u>	Orthoptera	Gryllidae
Escama verde	<u>Coccus viridis</u>	Homoptera	Coccidae
Picudo	<u>Apion chrysocomum</u>	Coleoptera	Curculionidae
Grillo indiano	<u>Paroecanthus niger</u>	Orthoptera	Gryllidae
Escama negra	<u>Saissetia hemispherica</u>	Homoptera	Coccidae
Piojo blanco de la raíz	<u>Pseudococcus brevipes</u>	Homoptera	Coccidae
Taladradores	<u>Plagiohammus maculosus</u>	Coleoptera	Cerambycidae
	<u>Apate monacha</u>	Coleoptera	Bostrychidae
Gorgojito	<u>Epicaerus capetillensis</u>	Coleoptera	Curculionidae
Chinches	<u>Antestia lineaticollis</u>	Hemiptera	Pentatomidae
	<u>Antestia faceta</u>	Hemiptera	Pentatomidae
Mosca del Mediterráneo	<u>Ceratitis capitata</u>	Diptera	Trypetidae
Gorgojo de los granos	<u>Araecerus fasciculatus</u>	Coleoptera	Anthribidae
Zompopos	<u>Atta cephalosa</u>	Hymenoptera	Formicidae
	<u>Atta laevigata</u>	Hymenoptera	Formicidae
Gusanos blancos	<u>Phyllophaga spp.</u>	Coleoptera	Scarabaeidae
Gusano de alambre	varias especies	Coleoptera	Elateridae
Pulgones	<u>Aphis cafeeae</u>	Homoptera	Aphidae
	<u>Toxoptera aurentiae</u>	Homoptera	Aphidae
Babosas	<u>Moluscos</u>		

Para cada una de las plagas enumeradas se da una breve descripción de su ciclo biológico, del tipo de daño que ocasiona, de los métodos de

* Entomólogo de FAO Centro de Enseñanza e Investigación, IICA, Turrialba, Costa Rica.

control que se llevan a cabo actualmente y de los ensayos en vía de ejecución o que son proyectados.

Una consideración especial se proporciona a la broca (Hypothenemus hampei) por el peligro potencial que constituye. Se describen medidas preventivas y represivas para el combate de esta plaga.

Introducción

Este informe sobre las plagas de menor importancia del cafeto es un trabajo, sobre todo, informativo. Fundamentalmente es una compilación de información sobre el asunto, con algunos datos personales que pueden considerarse como originales.

El objetivo previsto es el de reunir en una sola obra los últimos acontecimientos sobre el estado económico actual de las plagas y el combate que se lleva a cabo.

Se notará que, algunas veces, no se sabe mucho del ciclo biológico, de los hábitos, o de la manera de combatir eficazmente algunas plagas. De manera general, existen muy pocos trabajos recientes sobre esos organismos de importancia económica secundaria; el interés está enfocado en los organismos más perjudiciales que ocasionan pérdidas considerables a la industria cafetalera, como el minador o la arañita. Sin embargo, está lejos de ser inútil el tener una idea exacta de esas plagas menos trascendentales, no sólo porque dichas plagas pueden en algún momento adquirir más importancia, sino porque no hay razón para aceptar cualquier reducción en las ganancias, por pequeña que ella sea.

Se cree oportuno aclarar que se entiende por plagas de importancia secundaria. En términos generales, se trata de las plagas existentes en las región considerada y que, al momento, no constituyen una amenaza de gran amplitud. Es evidente que el daño ocasionado por un insecto no puede ser considerado como uniforme en todas las regiones y en todo tiempo, pero, se puede inferir con cierta seguridad que ese daño, por lo general, no alcanza una importancia económica notable.

El cafeto tiene un número considerable de organismos parasitarios sobre todo insectos de varios tipos y se sabe que, en ciertas partes del mundo, los cafetales pueden hospedar cerca de cien especies de insectos. Afortunadamente, la mayoría no vive exclusivamente sobre el cafeto, siendo parásitos facultativos, es decir, no exclusivos de esta planta. Sin embargo, cambios en el sistema de cultivo o variaciones climatológicas pueden modificar el estado ordinario de una plaga. Hablamos, naturalmente, de parásitos ya establecidos en la región por largo tiempo y no de parásitos introducidos recientemente cuya población no está aún en estado de equilibrio.

En términos más precisos, es cierto que el minador de la hoja (Leucoptera coffeella), la cochinilla harinosa (Pseudococcus citri) y la araña (Oliganichus yotherii) son plagas de gran importancia en América Central; hay cierta evidencia de que la importancia del ataque por esos

organismos ha aumentado de manera notoria en años recientes. Es posible que la infestación sea muy fuerte en Guatemala, en El Salvador y en Costa Rica, pero se puede afirmar que se han registrado amplias pérdidas anualmente en toda la región centroamericana.

Por otro lado, los "chacuatetes" o "chichimecos" (Idiarthon subquadratum e I. atrispinum), el "chucuatete cabeza azul" (Gongrocnemis sp.), la escama verde (Coccus viridis), el picudo (Apion chrysocomum), el grillo indiano (Paroecanthus niger), la escama negra (Saissetia oleae), la escama hemisférica (Saissetia hemispherica), el piojo blanco de la raíz del cafeto (Pseudococcus brevipes), los taladradores (Plagiohamus maculosus y Apate monacha), el gorgojito (Epicaerus capetillensis), las chinches (Antestia lineaticollis y A. faceta), la mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata), la hormiga cortadora o "zompopo" (Atta spp.), el gorgojo de los granos (Araecerus fasciculatus), el gusano de alambre (Familia Elateridae); las babosas, son organismos que alcanzan niveles variados de daño pero, en ningún caso, comparables a los de las plagas mayores mencionadas anteriormente.

No estaría completo este informe si no se menciona, aún brevemente, el insecto tan destructor que es la broca (Hypothenemus hampei) que, aunque no está presente en Centro América, representa un peligro potencial grandísimo. No se debe olvidar que esta plaga, por mucho tiempo limitada en este hemisferio al Brasil, fue encontrada recientemente en el Perú. Cuando se discuta este parásito, se hará muy brevemente la reseña de su introducción tan lamentable en el Perú; también se darán, con pocos detalles, las medidas que pueden ser puestas en práctica inmediata en caso de que cualquier país de América Central sufriera la misma suerte que el Perú.

Consideraremos brevemente los parásitos en su presentación morfológica, su ciclo de vida, si existe la información, el tipo de daño que ocasionan y finalmente, el control que se hace hoy día mencionando las investigaciones en curso, en varios países productores de café.

Los Chacuatetes son insectos ortópteros, de las familias Tettigoniidae y Pseudopyllinae. Son llamados en Nicaragua "chichimecos".

Aparentemente, se han convertido en una plaga seria, hace solamente 5 a 10 años. Los países de Centro América más afectados son Nicaragua y El Salvador, donde se encuentran en cafetales de altura (1500 a 2000 pies).

Los chacuatetes son insectos de gran tamaño, pudiendo medir 5 cm de largo. Las antenas son filiformes y pueden ser más de dos veces más largas que el cuerpo. El color general es de gris pálido a verde ocráceo. Como ortópteros típicos tienen las patas posteriores bien desarrolladas y pueden saltar. No pueden volar largas distancias por ser sus alas de estructura débil. Los chacuatetes del género Gongrocnemis son de corpulencia más abultada y muestran manchas oscuras en las alas y verdosas en la cara.

Se sabe muy poco del ciclo de vida de estos insectos. En regla general, los adultos empiezan a manifestarse en el mes de agosto y posiblemente, aparecen en este tiempo. Se crían en gran número en los árboles de sombra, bajo la hojarasca, sobre los troncos podridos, las plantas de las huertas. Depositán sus huevos en el suelo, a poca profundidad, en grupos hasta de 50. Las ninfas salen de los huevos en el mes de marzo pero una lluvia tardía puede retardar la eclosión. Esas ninfas son muy parecidas a los adultos. En compañía de los adultos, devoran el margen de las hojas desgarrándolas de manera irregular. Además de las hojas, la corteza de los cafetos, las ramitas, las partes tiernas y hasta la pulpa de las cerezas maduras, son también devoradas. Durante el día los insectos se esconden entre las hojas, en cavidades de troncos, en grupos numerosos, abandonando su actitud de reposo para alimentarse y copular durante la noche. Se supone que hay unas castas migratorias aunque eso no sea seguro.

El combate se lleva a cabo localizando primeramente las ninfas por sus antenas tan largas. Cuando se juzga que el número es bastante largo, el cafetal es tratado empezando por el suelo y la parte inferior de las plantas de café. Al mismo tiempo, se puede establecer alrededor del cafetal una barrera de insecticida de varios metros de ancho. Los insecticidas utilizados con éxito son: el Clordano al 20%, el Dieldrín al 1.5%, el Aldrín al 2.5%, el Toxafeno al 20%, el Heptaclor al 2.5% a razón de 30 a 35 libras por manzana. También se puede utilizar el Hexacloruro de Benceno al 1% de isómero gamma; el DDT al 10%. En período de lluvia, las aplicaciones deben ser repetidas cada 15 días.

El tratamiento químico debe acompañarse de medidas de saneamiento. El suelo debe mantenerse limpio y las especies hospederas (izote, sanseveria, etc.) deben cortarse. También, el tratamiento químico puede ser extendido a los matorrales contiguos.

Por regla general, una vigilancia estricta es de mayor validez. Unas inspecciones frecuentes pueden ayudar a localizar los focos de crianza siempre poco extendidos. La erradicación de esos focos corta la fase inicial del ciclo y por tanto, reduce el desarrollo de la plaga de manera significativa. Tan pronto como se notan los primeros insectos y que se supone que ya ha empezado la oviposición, se debe espolvorear.

La escama verde es un insecto cosmopolita que se encuentra casi en todos los lugares donde se cultiva el café. Su color y su forma son muy característicos. La escama verde es de forma muy aplanada y es de un verde brillante. Permanece inmóvil generalmente pegada contra la vena principal de la hoja. La hembra adulta mide de 2 a 3 mm y 1 a 1.5 mm de ancho; ella es móvil en todos los estados de su ciclo. Los huevecillos de color verde claro permanecen adheridos a la parte inferior del insecto hasta la eclosión. Las ninfas se parecen mucho a los adultos pero son más pequeñas.

Muchas veces la reproducción se hace por partenogénesis y huevos fértiles son producidos sin apareamiento. El ciclo completo es de 60 días.

El insecto vive en asociación con hormigas de varias especies pero especialmente, con la Pheidole megacephala, una pequeña hormiga del color castaño, también cosmopolita. La escama sorbe la savia de la planta y en casos de infestaciones muy fuertes, el crecimiento del cafeto es retardado, las hojas pueden debilitarse al extremo, especialmente cuando el cafeto está expuesto al sol o cuando sufre la planta de la sequía. Algunas veces sigue una defoliación completa y la muerte de la planta. A la acción directa de la escama, se agrega la producción de una capa negra del hongo Capnodium, la cual, actuando como una pantalla, impide la fotosíntesis y la respiración.

Se conocen varios enemigos de la escama verde, tanto predadores como parásitos, pero muchas veces es necesario ayudar al control natural aplicando insecticidas para eliminar las escamas y también las hormigas que ayudan a la escama en su desarrollo.

Hay muchas emulsiones comerciales que, generalmente, al 1.75% (por volumen) dan buenos resultados. Se puede aplicar a la base de la planta un insecticida para las hormigas (Aldrín o Dieldrín). Después de dos o tres aplicaciones, la escama muere y se deseca, la capa de fumagina se levanta y es arrancada por el viento o la lluvia.

Ultimamente se ha utilizado en vez de las emulsiones comerciales, Malathion 47%, Folidol E-605, Folidol M-40, Gusathion 20%, a razón de una cucharadita por galón de agua. Para las hormigas se agregan 2 cucharadas de Aldrín al 24%. Se repiten las aplicaciones a intervalos de 15 días.

También se están probando insecticidas selectivos que no matan a los enemigos naturales; esos productos son del tipo sistémico. Resultados preliminares se han obtenido con el Rogor 40 E.C., un fosforado de la Montecatini; Metaiso-Systox 25 E.C.; también, un fosforado producido por la Bayer y el Ekatin 20 E.C., llamado también Thiometon (Sandoz) aplicados en forma de niebla sobre los brotes han proporcionado muy buenos resultados por 35 días. Ese tipo de combate puede ser de un apoyo muy efectivo al control natural.

El picudo (Apion chrysocomum) se encuentra principalmente en Honduras. Sus daños son de poca importancia.

El insecto es un gorgojo pequeño de color negro que mide alrededor de 2 mm. Se encuentra siempre al envés de las hojas donde se alimenta. Generalmente, sus daños no justifican ninguna medida de control.

El grillo indiano (Paroecanthus niger) es un ortóptero de la familia Grillidae; otros nombres vulgares son: el grillo del café, el mal de planta, etc.

Es un grillo de tamaño reducido. La hembra adulta mide de 20 a 23 mm. El insecto tiene un color general negro, las alas son amarillas, las antenas son pardo claro. El cuerpo es ligeramente aplanado. Las ninfas son ápteras.

La hembra pone sus huevos de noche en hendiduras poco profundas en la corteza del tronco empezando cerca del suelo, subiendo hasta 1 a 2 metros. Inserta un aparato ovipositor oblicuamente, depositando sus huevos entre la corteza y la madera en varias direcciones. En cada inserción pone de 1 a 3 huevos. El tronco en poco tiempo se cubre de hoyos que sirven de puertas de entrada a muchas enfermedades. Después de pocas semanas, las ninfas salen de los huevos y caminan hasta las hojas para alimentarse. Además del cafeto, esas ninfas atacan el izote, la sanseveria y los árboles de sombra; 2 ó 3 generaciones pueden sucederse en un año.

El control químico se lleva a cabo con Taxofeno 20% aplicado al suelo; también se aplican el Clordano al 10% y el Aldrín al 25%. Una sola aplicación generalmente es suficiente.

Esta plaga se encuentra en El Salvador y posiblemente, en otros países de América Central.

La escama negra y la escama hemisférica son ambas cosmopolitas y atacan una gran variedad de cultivos. Esos insectos homópteros pertenecen a la familia Coccidae. Son protegidos por una cubierta cerosa de forma más o menos hemisférica, de color negro o café; se pueden notar algunas manchas en el dorso.

Los huevos son puestos y guardados bajo la cubierta protectora hasta que salen las ninfas. La escama negra y la hemisférica, al ejemplo de la escama verde, viven en asociación con hormigas y producen, como el Coccus viridis, una exudación azucarada sobre la cual se desarrolla la fumagina. Los métodos de control son similares a los ya descritos para la escama verde.

Los piojos blancos de la raíz del café pertenecen a varias especies del género Pseudococcus, a saber lilacinus, adonidum, radicis y brevipes. Todos muestran casi las mismas características morfológicas. Tienen el cuerpo redondo, algo aplanado, cubierto de polvo ceroso, de color blanco, lo que hace que lo llamen vulgarmente "piojos harinosos". También típica es la presencia de unos filamentos laterales y anales, éstos mucho más largos. Miden de 5 a 6 mm de largo por 2 a 3 mm de ancho.

Mientras que los machos son delgados, alados, pudiendo recorrer largas distancias, las hembras son ápteras. La mayoría de las especies son ovíparas, pero algunas son vivíperas. El ciclo biológico es, en general, relativamente corto de modo que en un año pueden presentarse varias generaciones.

Estos insectos viven exclusivamente en las raíces del cafeto joven subiendo raramente a las partes altas de la planta. Su ciclo completo se desarrolla sobre el sistema radicular del cafeto sobre todo en la raíz pivotante, donde se encuentran colonias muy numerosas, generalmente

a poca profundidad. Si se escarba a 1" o 2" se pueden ver las raíces cubiertas como de polvo blanco. Al mismo tiempo, se puede observar las actividades de las hormigas que viven en asociación. Las heridas que hacen los piojos poniendo sus huevos son vías de entrada para los organismos causantes de la podredumbre.

Los síntomas del ataque de piojos blancos son poco definidos y pueden ser confundidos con carencias de elementos como el potasio. Por lo general, el cafeto puede ponerse amarillo y se produce la marchitez; luego, la caída de las hojas y su crecimiento normal puede ser retardado. En casos extremos, miles de plantitas pueden morir en el almácigo.

En el control de los piojos de la raíz, las medidas preventivas son de la mayor importancia. Se debe evitar que nuevas áreas sean contaminadas. Los semilleros son fuentes importantes de infestación y las inspecciones regulares son de mucho provecho. Tan pronto como se descubra la presencia de los parásitos, se recomienda la aplicación de insecticidas en embudos practicados en la base de los arbolitos. Los productores que se usan son el Clordano E.C. 74% al 2.5 por mil; el B.H.C. líquido, en la misma concentración; el Telodrin 15%, a razón de 1 litro por 50 galones de agua; el Folidol-E'605, al 0.05 de substancia activa. Se agrega Aldrin o Dieldrin para las hormigas.

Hay una perspectiva muy buena para los insecticidas sistémicos aplicados en forma granulada, pero no se ha establecido si residuos excesivos se encuentran en los granos de café. Se sabe que, en algunos países, el análisis de los granos se está llevando a cabo actualmente.

Se debe notar que el Pseudococcus brevipes puede encontrarse también en el tronco, las ramas y los racimos de cerezas verdes. Produce una secreción mielosa sobre la cual se desarrolla la fumagina. En este tipo de infestación se ha usado eficazmente el Thiodan 35%, el Diazinon P.M. 40% y el Endrin, a razón de una cucharada por galón de agua.

El taladrador (Plagiohammus maculosus) constituye una plaga de mayor importancia en El Salvador.

El insecto es un escarabajo de la familia Cerambycidae. Es de color café claro, con unas manchitas blanquecinas de forma irregular. Las antenas son muy largas, la cabeza más grande que el cuerpo. La pupa tiene el mismo tamaño que el adulto.

El adulto ovipone en la corteza de las ramas del cafeto y luego las corta entre el tronco y el punto de postura. Las ramas cortadas caen al suelo donde sirven como medio de reproducción de las larvas. Esas salen de las ramas y van a atacar las plantillas, taladrando galerías al nivel del suelo, hasta la madera. El daño puede extenderse a una altura de 50 cms. Esas larvas permanecen en el tallo posiblemente 2 años, saliendo como adultos en los meses de marzo a mayo.

Se puede evitar el ataque de este insecto aplicando al tallo, con una brocha, en el mes de marzo, mezclas de los insecticidas siguientes (con adherentes); Ortho, Peps, Tritón, etc. Aldrín 25% PM ó 23% Deldrín 25% PM, a razón de 2 cucharadas por galón de agua; Demetox C.E., Lebacyd 40 PM, 1 cucharada sopera por galón de agua; Diazinón 40% C.E., 2 cucharaditas por galón de agua. Para matar las larvas ya establecidas en el tallo, se pueden limpiar los orificios de los túneles con un alambre delgado e introducir una bolita de algodón impregnada en bisulfuro de carbono y luego tapar con jabón o cera. También se puede inyectar 2 cc de Clordano al 80% en agua, una cucharada sopera por galón de agua.

El Apate monacha es otro taladrador del tallo del cafeto. Este coleóptero pertenece a la familia Bostrychidae. Es un escarabajo pequeño de 1.3 a 1.8 cm, de color negro, algo ancho. Una característica muy notable es la posición inclinada de la cabeza.

Los insectos adultos cavan galerías en plantas muertas, donde se desarrollan los gusanos pasando también al estado de pupa. Salen los adultos para atacar a plantas vivas. Taladran los tallos haciendo túneles regulares pero a veces tortuosos. Muchas veces, varios adultos atacan simultáneamente la misma planta que se torna frágil y puede quebrarse con el viento. El daño causado por este insecto es, sin embargo, de poca amplitud y las medidas de combate son rara vez necesarias.

Si los insectos llegasen a ser muy numerosos se les puede matar con inyecciones de fumigante que se aplican a los árboles, en las galerías del Apate. Los árboles muertos deben ser destruidos y quizá también los cafetos vivos que están muy atacados.

El gorgojito o gorgojo de la hoja del café es un coleóptero Curculionidae muy pequeño, de 10 mm de largo. El macho puede ser de mayor tamaño que la hembra. Su color es café o pardo grisáceo, con unas manchas oscuras en el tórax y el abdomen.

El insecto tiene el rostro característico de los picudos. Los huevos son de forma ovalada y tienen un color claro. Son puestos en número de 6 a 8, unos junto a otros en el mismo sitio.

Las larvas de color blanco se alimentan de las raíces del cafeto pero ocasionan poco daño. El ciclo completo es de un año. El gorgojito se encuentra más a menudo en cafetales de altura. Las pérdidas por este insecto son de 2 a 10%. Los bordes de las hojas son devorados en forma de semicírculo; algunas veces todas las hojas son destruidas. Ese daño es particularmente visible en viveros y almacigueras.

El combate consiste en espolvoreos con BHC al 3%, DDT del 5 al 10%, Aldrín 2.5%, Folidol 2%, Dieldrín 1.5%, Toxafeno 20%, aplicando 25 a 30 libras de cualquiera de esos polvos por manzana.

Las chinches son Homópteros de la familia Pentatomidae. El Antestia lineaticolis es conocido vulgarmente como la chinche del cafeto y la A.

faceta, como la parda del cafeto. Ambos insectos hacen el mismo daño picando las cerezas en la base del pecíolo, las yemas o puntos de brote. Parecen preferir las cerezas jóvenes cuyos granos tienen ya un aspecto vítreo. Esos insectos son chupadores y succionan el contenido de los granos dejando las cáscaras intactas. Los cotiledones pueden atrofiarse. Esos granos se reconocen bien en la cosecha, por ser livianos. En el estanque de fermentación, flotan; de ahí el nombre de "café flotador". Son de apariencia raquílica, manchados de pardo y generalmente, son desechados. Cuando el ataque es fuerte o no hay cerezas, los chinches atacan las puntas de brote o las yemas florales. Las partes de crecimiento vegetativo son así destruidas; se producen ramificaciones en forma de escobillas. A este daño directo puede agregarse la infección de los hongos Nematospora coryli y N. gossypii.

Los huevos blanquecillos son puestos en el revés de las hojas en los frutos. La eclosión se produce después de 10 a 15 días.

El combate contra las chinches se hace por medio de Folidol en polvo (Folidol M) o en líquido (Folidol E-605) al 0.025 de producto activo. El tratamiento se lleva a cabo antes de la floración reproduciéndose cada 15 días. Este mismo tratamiento mata a los parásitos masticadores.

El gorgojo de los granos (Araecerus fasciculatus) es otro escarabajo pero de la familia Anthribidae. Su forma general es ovalada y convexa, su color puede variar del café oscuro al negro. Los elitros tienen hileras de puntuaciones muy juntas con áreas alternativamente café y amarillo.

Los huevos son puestos en la superficie de los granos secos en el almacén o en los beneficios de café (o plantas despulpadoras), en donde se acumulan las cosechas provenientes de varios lugares. Si esos granos no son atendidos rápidamente, los gorgojos se multiplican y llegan a ocasionar daños importantes. Si los frutos son secados al sol o por medio de secador mecánico, los adultos mueren y los huevos no pueden desarrollarse.

El café no es en realidad el único grano atacado por el Araecerus; en bodegas, el gorgojo puede también alimentarse de cereales, algodón, frutos secos, productos comestibles, etc.

La destrucción de esta plaga se lleva a cabo por fumigación de la bodega, generalmente, con bromuro de metilo.

Las zompopas, (Atta cephalosa ó Atta laevigata) son hormigas cortadoras. Se sabe que esos himenópteros utilizan los pedacitos de hojas para el cultivo de hongos de los cuales se alimenta. En infestaciones muy fuertes, las zompopas pueden defoliar totalmente un cafetal. La diseminación de las zompopas se hace por medio de generaciones aladas que ocurren en período lluvioso. En control se hace con Folidol E-605, en polvo; también, con polvos de Dieldrín al 1.5%, Aldrín al 2.5%. Este último puede proporcionar mejor éxito debido a sus propie-

dades fumigantes. En el hormiguero subterráneo se hacen unos huecos con un palo o barra metálica, a 25 cm de distancia. Se echa el polvo y se tapa con tierra mojada. Las hormigas transportan el insecticida y envenenan la cresa. Si se prefiere la forma líquida de los insecticidas, se puede bombear Aldrin líquido al 24% ó Clordano al 24%, a razón de una cucharada sopera por cada galón de agua. Otro método consiste en la fumigación de la zompopera con bromuro de metilo o cianuro de calcio.

La Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata), en años recientes, ha llegado a ser un parásito bastante importante del café en América Central.

Al contrario de otras plagas que atacan el café, hay mucha información acerca del ciclo biológico de esa mosca de los frutos. No limita sus daños a algunas plantas sino que se adapta a una variedad amplia de especies, cultivadas o silvestres, entre ellas, los cítricos, la manzana, el melocotón, la pera, la ciruela y el café. En el caso de ese último cultivo, el daño no es tan importante limitándose la acción del insecto a la pulpa de la cereza, quedando el grano intacto, por lo menos, en forma física, pero la calidad de la bebida puede ser alterada. La oviposición, tanto como las vías de salida de la larva, son puertas de entrada de hongos o bacterias que ocasionan la putrefacción o la fermentación en condiciones desfavorables al desarrollo de un buen aroma. Si esta asunción es correcta, la mosca no sería una plaga muy importante del café pero, puesto que este cultivo sirve como foco de multiplicación, sumamente extendida y eficaz, la erradicación de las moscas de los cafetales es un problema muy urgente, en vista de la protección de los otros cultivos que son efectivamente dañados.

Brevemente, la descripción del ciclo de vida de la Mosca del Mediterráneo es la siguiente: En la región tropical, la mosca evidentemente, se reproduce de manera continua a lo largo del año. Los huevos en número variando de 2 hasta 10, son depositados a través de un hoyo pequeño que hace la hembra en la cáscara del fruto. Muchas hembras pueden utilizar el mismo hoyo para poner sus huevos. Una sola hembra puede poner hasta 800 huevos. La eclosión se produce después de unos 2 a 20 días y las larvas se alimentan de la pulpa de la cereza durante unas semanas creciendo hasta medir de 5 a 6 mm. De la cereza, se caen al suelo, donde se transforman en pupas.

El adulto de la Ceratitis tiene el tamaño de la mosca corriente del hogar (Musca domestica): el tórax es negro brillante, con unas manchas angostas de color amarillo blanquecino. El abdomen es también amarillo, con dos bandas transversales plateadas. Las alas son manchadas con amarillo, pardo y negro. En condiciones favorables el ciclo entero puede ser de solamente 17 días pero, por lo regular, dura 3 meses. La hembra puede volver a depositar huevos después de 3 meses de inactividad, una característica que facilita bastante la deseminación de la plaga.

La Mosca del Mediterráneo se ha combatido con gran éxito por lo menos dos veces en el Estado de Florida (E. U. A.) en plantaciones de cítricos, con un gasto total de \$17.000.000 utilizando la mezcla siguiente: proteína hidrolizada, una libra; Malathión, polvo mojable, 3 libras; agua, 40 a 150 galones.

Otros insecticidas eficaces pueden ser el Parathion, el Dilán, el Metoxyclor, a la concentración de 3 ó 4 libras por acre o Malathión, 5 a 6 libras por acre. Los frutos pueden ser tratados por calor exponiéndoles a una temperatura de 110° F., durante 10 a 14 horas, ó 33° F., por 15 días. Pueden ser fumigados con dibromuro de etileno, a razón de 8 a 10 onzas por cada mil pies cuadrados, durante 2 horas.

Otros métodos de control están actualmente en prueba, tales como el control biológico con los parásitos Opius longicauda, O. vandenboschi y O. oophilus, en la isla de Hawaii.

Una medida esencial de control, que ayuda mucho al control químico, es la recuperación diaria de los frutos caídos y su destrucción. Pero, más importante que todo, es la vigilancia estricta para prevenir la introducción de la plaga a áreas no afectadas. En el caso de la mosca, y gracias a unos productos atrayentes llamados Siglure o Medlure, que fueron sintetizados recientemente, la vigilancia se lleva por medio de trampas en lugares de tránsito internacional, como muelles, aeropuertos, aduanas fronterizas, etc. Esas sustancias atrayentes son muy poderosas y pueden atraer insectos hasta una milla y media de distancia.

Una alternativa a esos métodos de control que, posiblemente, se probará muy pronto es la esterilización de los machos por radiaciones gamma. Aparentemente, la mosca puede cumplir con los requisitos muy severos para la aplicación exitosa de ese método: cría en masa, dispersión fácil de los insectos liberados, ausencia de efectos laterales adversos, buen comportamiento sexual de los machos irradiados, etc. Si las características de la infestación pueden ser determinadas con cierta exactitud (focos de reproducción, fluctuaciones de la población, etc.) el método de control por irradiación puede proporcionar buenos resultados.

En el almacigo o en el vivero, las plantitas de café pueden sufrir del ataque de gusanos blancos, también llamados "gallinas ciegas" o "jobotos" que son larvas de Coleópteros Scarabaeidae del género Phyllophaga. Esas larvas, de color blanco siempre encorvadas, con cabezas oscuras, pasan todo su ciclo en el suelo, variando de profundidad, comiendo la corteza de las raíces de varias plantas, debilitándolas o matándolas, o bien favoreciendo la entrada de organismos causantes de podredumbre. Los adultos se alimentan del follaje del cafeto. Esta plaga algunas veces muy dañina, es controlada por medio de aplicaciones de Aldrín 2.5% o Dieldrín 2% al suelo en la proporción de una onza por metro cuadrado.

Otro insecto del suelo de almacigueras que hace, más o menos, el mismo daño es el gusano de alambre, larva de escarabajos de la familia Elateridae. Esa larva mide de 15 a 20 mm, es amarillenta o parduzca y tiene el cuerpo duro y brillante, de donde deriva su nombre.

Por último, sobre todo en almacigueras, las plantas pueden ser atacadas por pulgones o áfidos de varias especies de las cuales el pulgón negro (Aphis coffeae) y el pulgón de los cítricos (Toxoptera aurantii) son las más frecuentes. Son insectos de color negro o verde claro, transparentes, de cuerpo delgado, ligeramente aplanado. Las hembras son ápteras, viven en colonias en asociación con hormigas, atacando retoños tiernos, chupando la savia de las nervaduras de las hojas y de los tallos suculentos. Las puntas de brote generalmente se abarquillan, las hojas se arrugan y se cubren de fumagina.

El control se lleva a cabo por medio de Aldrín 24%, Malathion 57% o Matasystox, a razón de $1\frac{1}{2}$ a 2 pintas por 100 galones de agua; también se utilizan el BHC, el Demetón al 0.04% de sustancia activa y el Metal Parathion C.E., al 0.25% de sustancia activa por acre.

Otras plagas del almacigal son: los gusanos cortadores, formas larvales de los géneros Agrotis, Feltia y Prodenia, todas mariposas de la familia Noctuidae. Algunas veces es difícil distinguir entre los daños de estos insectos y los de los grillos (Gryllus assimilis) o de la "changa".

Los insecticidas sistémicos Di-Syston (polvo o gránulos), al 0.5 a 1% de sustancia activa por acre y el Phorate (polvo o gránulos), han sido utilizados con bastante éxito.

La broca del café que, aunque hasta la fecha no está presente en América Central, siendo limitada a Brasil y recientemente al Perú, debe ser para los técnicos, comerciantes en café y caficultores centro-americanos, un problema de mucha preocupación.

Con mucha razón, los organismos nacionales o internacionales de América Latina han prestado en el pasado y quizás más en tiempo reciente, mucha atención a estas plagas que constituye, sin duda alguna, unas de las más peligrosas en el cultivo del café. Por eso, no se considera inútil describir brevemente el ciclo biológico del insecto y los métodos de control empleados en el Brasil y otros países de África y de Asia, donde la plaga existe.

La broca viene del África y de este continente se ha diseminado al Asia Sudoriental y a la India, a principios del siglo XX. Es conocida esta plaga en el Brasil desde hace unos veinte años; en 1962 ha invadido el Perú.

El Stephanoderes es un coleóptero de la familia Scolytidae que mide de 1 mm a 1.8 mm. El insecto es de forma redonda, de color castaño

oscuro cubierto de hileras pubescentes. Las antenas son pequeñas con extremidades en forma de parra. La larva es blanquecina y diáfana.

Las hembras vuelan de cafeto a cafeto alimentándose de las cerezas verdes y taladrando galerías desde el punto de nacimiento de la flor. Luego, cuando los túneles han alcanzado cierta profundidad, los huevos son puestos sobre el fondo en número de 5 a 8. Las larvas empiezan a cavar galerías en todas direcciones destruyendo casi totalmente los granos. En un mes se desarrollan en adultos. La cópula es efectuada en los granos mismos.

Los granos parásitados caen al suelo y la multiplicación del insecto prosigue en su interior. En caso de infestaciones fuertes, de 30 a 80% de la cosecha puede ser destruída. Además de la caída de muchos granos, el café puede sufrir una desvaluación a causa de las perforaciones en los granos cosechados. La extensión del daño por el Stephanoderes generalmente varía con la altura, siendo mayor a bajo nivel.

Mucho se ha hecho para el combate del gorgojo y hoy día se hacen nuevos esfuerzos con el fin de limitar las pérdidas. En términos generales no hay un método clásico de lucha sino que éste depende de las condiciones del cultivo, del clima y del nivel económico-social de los caficultores. Pero los técnicos de esos países que, hasta la fecha, son afortunados por no tener esta plaga calamitosa deben de estar informados acerca de todos los ensayos que se llevan a cabo en los países infestados. Por esta razón, pienso que sería interesante transcribir aquí, para el beneficio de los que no las conocen, las recomendaciones hechas al Gobierno del Perú por el destacado técnico brasileño Sylvio Franco de Amaral, publicadas en la revista peruana "La Vida Agrícola" en agosto de 1963. Esas recomendaciones se transcriben resumidamente a continuación, con el fin de evitar la propagación de la broca en países aún no atacados:

a) Prohibición de importaciones de frutas, semillas-plantas de café de países donde se encuentra la broca, fuera del control estricto de agencias autorizadas y solamente, bajo estricta vigilancia, en cantidades pequeñas, para trabajos científicos.

b) Prohibición de la entrada de sacos usados sin fumigación.

c) Divulgación de información sobre la plaga dando énfasis en su importancia económica y en los riesgos de diseminación, por introducción clandestina.

d) Vigilancia en los puntos de tráfico internacional.

e) Campañas de educación en forma de lecciones a distinto nivel.

f) Solicitud de apoyo de las representaciones consulares y diplomáticas.

Si, por mala suerte, la introducción de la plaga se constata, las siguientes medidas deberán inmediatamente ser puestas en acción.

- 1) Destrucción de los cafetos parasitados.
- 2) Cosecha a mano y destrucción de todos los granos.
- 3) Rastrillado del suelo de los cafetales, coleccionando los granos caídos.
- 4) Incineración de todo el pergamino en los beneficios de la región.
- 5) Aplicación de pulverizaciones a los lugares infestados en donde fueron erradicados los cafetos.
- 6) Prohibición de toda salida de café de lugares infestados a lugares libres de la plaga.

En cuanto a método de control, los que han sido probados con eficacia, son: el "repasso" que consiste en la eliminación de todos los frutos remanentes de la cosecha en los cafetos y en el suelo; el espolvoreo con BHC al 1% de isómero gamma, a razón de 40 a 42 kg por 1.000 árboles, dos veces durante la migración de los insectos de los granos caídos a los frutos en formación.

Otros insecticidas han sido ensayados: Endrín 9.5% C.E., Dilán 80 L.C. 31%, Folithion 25%, Dieldrin y Clordano. Sin embargo, esos productos están bajo comprobación en cuanto a sus ventajas económicas, fitotoxicidad, permanencia de residuos y efecto sobre la bebida del café.

Por otra parte, se pone mucha esperanza en la avispa de Uganda, Prorops nasuta. En el Perú existe un hongo entomófago que ataca a la broca en el 40% de los casos.

Como se mencionó anteriormente, el presente artículo está lejos de ser un estudio exhaustivo sobre el tema, pero, se espera que algún provecho pueda ser derivado de la información que aquí se ofrece.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABREGO, L., J. A. CASTILLO H., y L.F. TRIGUEROS. 1963. Enfermedades y plagas del cafetal en El Salvador. Instituto Salvadoreño del Café. Boletín Informativo. Suplemento No. 19. 71 p.
- ALDANA G., C. G. 1964. Insectos más importantes que atacan el café en Guatemala Asociación General de Agricultores. Revista AGA. (Guatemala) 3(73):12-14. 16 p.
- ALVARADO, JUAN. Insectos que atacan al cafeto. Guatemala. Dir. General de Agricultura. (Cita incompleta).

✓ AMARAL, S. F. Do. 1963. Informe sobre la Broca del Café en el Perú y sugerencias para su control. *La Vida Agrícola* 40(477):429-431, 433-439, 441-443, 445-448 p.

✓ AMARAL, S. F. Do. 1964. Medidas para dificultar la diseminación de la broca del café, Hypothenemus hampei (Ferr., 1867) en el continente americano. En: Reunión Internacional sobre la Broca del Café, Perú, 1964. Reunión Internacional sobre la "broca" del café. Lima. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Zona Andina. v.2. Documento No. 2.

BERRY, P. y R. CALDERO. Plagas serias del cafeto en El Salvador. Centro Nacional de Agronomía. Circ. Agric. No. 46.

BREDO, H. J. Catalogue des principaux insectes et nematodes parasites des cafeiers. *Bulletin Agricole du Congo Belge* 30(2): 266-307.

CASTILLO H., J.A. 1964. Ensayo con diferentes insecticidas para control del minador de la hoja del cafeto (Leucoptera coffeella Guer.) durante la época pluviosa. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. Santa Tecla. Boletín Informativo. Suplemento No. 21 10 p.

✓ FONSECA, J. P. Da. 1963. Control del Gorgojo de la cereza del café. II. *Revista Cafetalera (Guatemala)* No. 28:9-13 p.

HERNANDEZ PAZ, M. 1963. Las cochinillas de la raíz del café. II. *Revista cafetalera (Guatemala)* No. 27:9-11 p.

LEPAGE, H. S. e AMARAL, S. F. Do. Principais pragas do cafeiro. Sao Paulo. Junta Executiva de Combate as Pragas do Cafeiro.

INGUANZA S., M. De. 1964. Campaña contra la "broca" del café en el Perú. *Café Peruano* 2(17):4-5 p.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS, ZONA ANDINA, Lima. 1964. Bibliografía sobre la broca del café. In Reunión Internacional sobre la "Broca" del café, Lima, Perú, 1964. Reunión Internacional sobre la "broca" del café. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Zona Andina. v.2. Documento No. 3

KATIYAR, K. P. 1964. Control de insectos por medio de la técnica de machos esterilizados por radiaciones gama. In Reunión Internacional sobre la "Broca" del café, Lima, Perú, 1964. Reunión Internacional sobre la "broca" del café. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Zona Andina. v.2: Documento No. 3.

MANUAL PHYTOSANITAIRE du CAFE. Bayer Leverkusen (Allemagne) Department Phytosanitaire. (Cita incompleta).

VENTKATARAMAIAH, G.H. y P. S. SEKHAR. 1964. Experiments on the control of the green bug, Coccus viridis Green. I. Preliminary observations on the effect of systemic insecticides, rogor^r, meta-iso-systox^r and Ekatin. Indian Coffee 28(4):96-97, 100 p.

MINUTA DE LA SESION FINAL CONJUNTA DE LA REUNION TECNICA INTERNACIONAL SOBRE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CAFE

Carlos Enrique Fernández*

Se hizo un análisis del material discutido en las sesiones habidas durante los tres días de esta reunión. Se reconoció que se presentaron trabajos de gran utilidad para los asistentes. Asimismo, se evidenció la escasa información que actualmente se tiene en el aspecto de plagas del café y la falta de investigación formal sobre estos problemas en los países representados en esta Reunión.

En lo que se refiere a enfermedades la situación es aparentemente mejor. Se tiene mayor conocimiento sobre las mismas y se conocen mejores técnicas de control. Sin embargo, la información presentada tiene, por lo menos cuatro años, lo que indica que en los últimos tres o cuatro años se ha trabajado muy escasamente en enfermedades del café.

Se hizo mención de la evidente falta de comunicaciones entre los técnicos que trabajan en café. Un caso típico lo constituye el trabajo del Dr. Mario Pérez Escolar, de Puerto Rico, quien ha venido investigando el uso de insecticidas sistémicos para el control del minador de la hoja del café desde 1957, y es ésta la primera vez que se conocen sus trabajos.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas había venido publicando una revista titulada "Café" que se distribuía en inglés y en español; en la actualidad, ha dejado de publicarse.

Lo anterior hace evidente la necesidad que existe de lograr en alguna forma la coordinación entre la investigación y su divulgación en lo que respecta al café. El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas tiene una unidad de trabajo para atender el cultivo de café en la Zona Andina. De mucha mayor justificación sería una unidad similar en la Zona Norte. Se sugirió, por lo tanto, que se pida al Director Regional de la Zona Norte del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas el establecimiento de la mencionada unidad que podría llevar a cabo la coordinación antes dicha.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas ha hecho constantes esfuerzos ante instituciones como la FEDECAME, la Federación de Cafeteros de Colombia y de Brasil, a fin de llevar a cabo nuevamente programas sobre café. Desafortunadamente, nada se ha logrado hasta la fecha. Se mencionó el hecho de que la FEDECAME, en fecha reciente, acordó la creación de dos servicios especializados: uno para asistencia técnica y otro para asistencia jurídica, por lo cual se sugirió que se encaminen gestiones ante FEDECAME a fin de ver realizados estos propósitos, especialmente en lo que a asistencia técnica se refiere.

* Jefe, Departamento de Asuntos Agrícolas, Asociación Nacional del Café, Ciudad Guatemala, Guatemala.

Con la idea de que de esta reunión resulte algo concreto y al mismo tiempo para hacer gestiones ante los organismos mencionados, se discutió ampliamente la posibilidad de formar desde ahora una agrupación de técnicos que trabajan en café. La idea fue acogida con mucho entusiasmo por los presentes; el Secretario de la Asociación Latinoamericana de Fitotecnia (ALAF), Ingeniero Mario Gutiérrez Jiménez, ofreció toda la colaboración posible, si es que este grupo se quiere formar, adscrito a dicha Asociación, de la misma manera que grupos similares lo han hecho anteriormente. Hizo énfasis el Ingeniero Gutiérrez en que ALAF se compromete únicamente a poner en marcha los programas resultantes de la iniciativa de los nuevos grupos y no a formular programas para tales grupos.

De común acuerdo, se llegó a la formación de un Comité de Trabajo constituido por un representante de cada uno de los países presentes en esta reunión, habiendo quedado constituido de la siguiente forma: Guatemala: Dr. Eugenio Schieber; México: Ingeniero Enrique Topete Ponce; El Salvador: Ingeniero Leopoldo Abrego; Honduras: Ingeniero Juan Ramón Molina; Costa Rica: Ingeniero Carlos Bianchini; Panamá: Ingeniero Carlos Landau.

Se pidió a este Comité el reunirse esa misma noche a fin de nombrar, entre ellos, un Presidente, un Vice-Presidente y un Secretario.

Se les encomendó, como tareas específicas, las siguientes: a) Tomar los pasos necesarios a fin de formalizar la nueva agrupación de técnicos que trabajan en café utilizando el ofrecimiento del Ingeniero Mario Gutiérrez, Secretario de la ALAF. b) Hacer las gestiones necesarias para la organización de una próxima reunión, el año próximo, especificando lugar, programas y financiación. c) Establecer contacto con instituciones como el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, el OIRSA, la FAO, la ROCAP, la FEDECAME, etcetera, a fin de conseguir los recursos necesarios para llevar a cabo la coordinación de actividades en el orden técnico cafetalero, así como la comunicación entre los técnicos que trabajan en café.

Se hizo mención del hecho de que la iniciativa para llevar a cabo esta reunión sobre plagas y enfermedades del cafeto, salió de la Asociación Nacional del Café de Guatemala y se pidió al Comité de Trabajo elaborar una resolución agradeciendo al Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA, y al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, el patrocinio de la misma.

ACTA DE LA REUNION EFECTUADA PARA PROYECTAR PLANES DE ACCION DE LA I. C. L. A.

A las 20 horas del día 6 de enero de 1965, se reunieron en el Gran Hotel Costa Rica los Ingenieros Juan Molina, Eugenio Schieber, Leopoldo Abrego, Carlos Landau, Enrique Topete Ponce, Mario Pérez Escolar y Mario Gutiérrez Jiménez con el fin de cambiar impresiones acerca de la formación de un grupo de trabajo que se denominó "Investigadores de Café de Latino América".

CONSIDERANDO:

Primero: Que el cultivo de café es de primordial importancia para el desenvolvimiento agrícola, económico y social del Continente Americano, dejando de ser una operación extensiva para constituir una explotación intensiva que demanda cada vez mayores conocimientos tecnológicos;

Segundo: Que nuestros países adquieren constantemente un mejor estandar de vida como resultado del adelanto industrial que se opera, lo cual trae como consecuencia un costo de producción cada vez mayor por unidad de producto agrícola producido, contrastando esta situación con la existente en áreas de menor ingreso per capita, constituyendo esto un peligro para nuestras economías cafetaleras;

Tercero: Que para el constante progreso de la tecnología cafetalera se hace necesaria la permanente intervención de las instituciones técnicas relacionadas con el cultivo del café;

Cuarto: Que los técnicos dedicados al mejoramiento y tecnificación de este cultivo han estado trabajando en forma muy aislada, reflejándose este hecho en una reducida cooperación entre países e instituciones en las cuales se lleva a cabo investigación agrícola en el cultivo del café.

SE ACUERDA:

1) Constituir una agrupación técnica denominada "Investigadores en Café de Latino América", cuya sigla será ICLA, la cual tiene los siguientes propósitos:

- A- Promover una mayor vinculación entre los técnicos dedicados a los distintos problemas relacionados con el cultivo del café.
- B- Establecer un programa de intercambio científico a través de:
 - a) Reuniones internacionales, regionales y/o nacionales;
 - b) Publicación de material informativo de índole científica o divulgativa que sea de utilidad para los técnicos que trabajan en este cultivo.
 - c) Intercambio personal a través de visitas y consultas;

- d) Discusión de problemas regionales que afectan al cultivo;
- e) Fortalecimiento del espíritu de grupo entre los técnicos dedicados a esta especialidad profesional;
- f) Utilización de todos aquellos métodos de divulgación que se crean adecuados.

2) Poner en conocimiento de las entidades internacionales, regionales y nacionales la existencia de esta agrupación a fin de obtener su cooperación cuando se estime necesario procurando, además, conseguir un acercamiento o coordinación entre los funcionarios que desarrollan cada una de estas dependencias.

3) Esta Agrupación se funda en San José, Costa Rica, el día 6 de enero de 1965, habiéndose nombrado el siguiente Grupo Directivo:

Presidente: Ing. Carlos Bianchini (Costa Rica)

Vice-Presidente: Ing. Mario Pérez Escolar (Puerto Rico)

Secretario: Ing. Gilberto Gutiérrez Zamora (Costa Rica)

Como Editor se designó al Ing. Mario Gutiérrez Jiménez (Costa Rica), quien tendrá a su cargo la vinculación de este grupo con la Asociación Latinoamericana de Fitotecnia (ALAF).

4) Agradecer a las entidades patrocinadoras de la Ia. Reunión Técnica Internacional sobre Plagas y Enfermedades del Cafeto (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. y O.I.R.S.A.) lo mismo que a la Asociación Nacional de Cafetaleros de Guatemala y otras entidades que han brindado su concurso, las facilidades que han hecho posible la celebración de esta Reunión la cual ha de ser la primera de una serie de eventos similares que serán patrocinados por la ICLA con el apoyo de las entidades ya mencionadas y de otros grupos interesados en el mejoramiento del cultivo del café.

Dado en San José de Costa Rica a las 10 de la noche del día 6 de enero de 1965.

COLABORARON EN ESTA PUBLICACION:

Revisión de los manuscritos:

Dr. Luis Carlos González (Fitopatología)

Ing. Evaristo Morales (Entomología)

Edición:

Ing. Mario Gutiérrez Jiménez

Texto:

Srita. Julieta Jiménez

Portada y Gráficas:

Sr. Hugo Díaz

Montaje:

Srita. Esther Umaña Chavez

Impresión y Encuadernación:

Sr. Hernán Granados

Mecanografía:

Srita. Zelmira Bonilla