

01
T(38)
c. 3

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DÉPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
REPUBLICA DE GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

**RECONOCIMIENTO DE LAS DEFICIENCIAS
MINERALES, ENFERMEDADES Y
PLAGAS DEL CAFE EN EL
DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

BRUNO BUSTO BROL

EN EL ACTO DE INVESTIDURA DE

INGENIERO AGRONOMO

o o o

GUATEMALA, JUNIO DE 1964

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA**

B Quete, 3/8/64

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| DECANO: | ING. EDUARDO D. GOYZUETA |
| VOCAL 1o. | ING. GONZALO ARMANDO FLETES |
| VOCAL 2o. | ING. HECTOR MURGA GUERRA |
| VOCAL 3o. | ING. OTTO SLOWING H. |
| VOCAL 4o. | BR. PORFIRIO MASAYA |
| VOCAL 5o. | BR. JOSE HERLINDO ALBIZURES |
| SECRETARIO | ING. RENE CASTAÑEDA PAZ |

**TRIBUNAL QUE PRACTICO
EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| DECANO | ING. MARCO TULIO URIZAR |
| EXAMINADOR | ING. GONZALO ARMANDO FLETES C. |
| EXAMINADOR | ING. HECTOR MURGA |
| EXAMINADOR | ING. MARIO MOLINA LLARDEN |
| SECRETARIO | ING. RENE CASTAÑEDA |

DEDICO ESTE ACTO:

A MIS PADRES:

**ANTONIO BUSTO ALVAREZ (QEPD)
MARIA BROL vda. DE BUSTO**

A MI ESPOSA:

DANIELLE DEVAUX DE BUSTO

A MIS HIJAS:

**MARIA GABRIELA BUSTO D.
CLAUDIA ISABEL BUSTO D.**

A MIS HERMANAS:

**JOSEFINA
NICOLAS
OLGA
MARIA ANTONIETA**

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION

A MIS EXCATEDRÁTICOS

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO Y AMIGOS



DEDICO ESTA TESIS:

**AL DR. DONALD FIESTER Y A TODO
EL PERSONAL TECNICO DE LA ESTACION
EXPERIMENTAL EN CAFETAL
CHOCOLA DEL INSTITUTO AGROPECUARIO
NACIONAL POR SU DESINTERESADA
COLABORACION.**

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo estipulado en los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala para optar al título de Ingeniero Agrónomo, tengo el honor de someter a vuestra digna consideración el trabajo de tesis intitulado:

**RECONOCIMIENTO DE LAS DEFICIENCIAS
MINERALES, ENFERMEDADES Y PLAGAS
DEL CAFE EN EL DEPARTAMENTO
DE SUCHITEPEQUEZ**

El presente trabajo fué realizado con el objeto de poner a la disposición de los caficultores del Departamento de Suchitepéquez, una serie de datos del estado de las plantaciones de café establecidas, aportándoles además los medios de combate más indicados en aquellos casos que la situación así lo requiera.

CONTENIDO:

| | | Pag. |
|-----|--|------|
| I | INTRODUCCION | 1 |
| II | METODO SEGUIDO EN LA REALIZACION DEL TRABAJO | 3 |
| III | DEFICIENCIAS MINERALES OBSERVADAS | 4 |
| | 1 Nitrógeno | 4 |
| | 2 Fósforo | 14 |
| | 3 Magnesio | 20 |
| | 4 Boro | 31 |
| | 5 Zinc. | 37 |
| | 6 Hierro | 41 |
| | 7 Manganeso | 49 |
| IV | ENFERMEDADES OBSERVADAS | |
| | 1 Ojo de Gallo (<i>Mycena citricolor</i>) | 53 |
| | 2 Koleroga (<i>Pellicularia koleroga</i>) | 58 |
| | 3 Mancha de Hierro(<i>Cercospora coffeicola</i>) | 63 |
| | 4 Cáncer (<i>Ceratocystis fimbriata</i>) | 66 |
| | 5 <i>Rossellinia</i> (<i>Rossellinia bunodes</i>) | 74 |
| | 6 Antracnosis (<i>Colletotrichum coffeanum</i>) | 77 |
| V | PLAGAS OBSERVADAS | |
| | 1 Minador de la hoja (<i>Leucoptera coffeella</i>) | 85 |

INTRODUCCION

El Departamento de Suchitepequez está localizado en el suroeste de Guatemala y se extiende desde el Océano Pacífico hasta las divisiones de las montañas-volcánicas y de la altiplanicie central.

El Departamento comprende 251,000 hectáreas o sea el 2.3 por ciento del área de la república. Está rodeado al oeste por el Departamento de Retalhuleu y Quezaltenango, al Norte por Sololá, al Este por Escuintla y al Sur por el Océano Pacífico.

El Departamento de Suchitepéquez es una de las regiones más ricas de Guatemala, es el segundo de los departamentos en la producción de café y caña de azúcar, el tercero en arroz y banano y el cuarto en el número total de ganado en fincas.

Desde el punto de vista del número de fincas la cosecha principal es el maíz, pero desde el punto de vista del área de cultivos cosechados el más importante es el café, y se reconocen 21,602 hectáreas cultivadas en 233 fincas. Suchitepéquez es pues el segundo departamento después de San Marcos en la producción de café y de acuerdo con el censo en 1950 se produjeron 854,192 quintales en cereza o sea el 15.9 por ciento de la cosecha total del país.

En vista de la importancia y potencialidad productiva del departamento en lo que respecta al cultivo del café, fué que nació la idea de hacer el presente reconocimiento que dá una visión general del estado en que se encuentran las plantaciones existentes.

II METODO SEGUIDO EN LA REALIZACION DEL TRABAJO

En la ejecución del presente trabajo fué preciso organizar dos grupos de técnicos para poder — así abarcar la totalidad de los municipios productores de café dentro del perímetro departamental, contando cada grupo con un vehículo, y sus respectivas hojas de notas para la toma de datos en el campo. Estas hojas fueron elaboradas, discutidas y aprobadas por todos — los técnicos del Centro Experimental de Café Chocóla conteniendo una lista de las principales deficiencias — minerales, enfermedades y plagas que afectan al café, estando calificada la presencia de cada una conforme la escala adoptada de fuerte (del 60 al 100% de los cafetos observados), regular (del 30 al 60% de los cafetos observados) y leve (del 1 al 30% de los cafetos observados) conteniendo además otras observaciones — generales, tales como localización, edad de la plantación, variedades en producción, distancias de siembra y presencia o ausencia de sombra en la plantación. El siguiente paso fué de asignar las diferentes rutas — a seguir y los lugares más representativos para la toma de datos, los cuáles se fueron anotando, basándose en el criterio de cada técnico, para luego proceder a unificar dichos criterios en el gabinete, y valiéndose — de curvas se determinó en el mapa respectivo las zonas donde estaban presentes las deficiencias minerales, enfermedades o plagas en sus tres diferentes grados de ataque.

III

DEFICIENCIAS MINERALES OBSERVADAS

1- DEFICIENCIA DE NITROGENO

La mayoría de los cafetales de Suchitepéquez presentan deficiencia de Nitrógeno, siendo este elemento uno de los que la planta requiere en mayor cantidad para el normal desarrollo foliar y como un estimulante de la fructificación.

SINTOMATOLOGIA

Las hojas presentan tonalidades amarillentas, blancas o pálidas cuando el nitrógeno es deficiente en plantaciones expuestas al sol. En cafetos bajo sombra las hojas viejas tienen color amarillento. Las hojas jóvenes presentan desde el ápice una franja amarilla de 2 a 4 mm. y a lo largo de ésta una coloración verde - bronceado (8). A veces el amarillamiento principia en las nervaduras y luego se extiende en todo el resto de la hoja (3).

Esta deficiencia se manifiesta con mayor frecuencia en cafetales a plena exposición solar, después de la recolecta de café cereza y durante la época de sequía que es cuando el nitrógeno del suelo no está disponible en el cafeto. Aumentando su contenido cuando se inician las lluvias y disminuye cuando se desarrolla el grano (9).

La deficiencia de nitrógeno es mayor en los lugares donde la precipitación pluvial es fuerte debido a que el elemento es lixiviado rápidamente hacia las capas más

profundas del suelo o bien en las aguas que corren en la superficie del mismo.

Las hojas jóvenes poseen una concentración alta de nitrógeno, disminuyendo en las hojas adultas.

El exceso de nitrógeno también es nocivo en algunos tipos de suelos y bajo sombra, reduciendo las cosechas (8), debido a que fomentan el desarrollo vegetativo.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 1)

El Departamento de Suchitepéquez, posee cafetales con diferentes grados de intensidad de la deficiencia de nitrógeno, lo que demuestra que los suelos están pobres de este elemento, o se encuentra en muy pequeñas cantidades en forma asimilable.

La deficiencia pudo haber sido mayor durante la época seca ya que cuando se efectuó el muestreo las lluvias estaban iniciadas, tiempo en que el contenido de nitrógeno aumento en la planta.

Los resultados del muestreo con respecto al nitrógeno, se manifestaron en la forma siguiente.

Deficiencia LEVE: del 10 al 30% de los cafetos observados, en los lugares de San Francisco Zapotitlán Santo Domingo, Las Animas Melmar, San José El Idolo, Pueblo Nuevo, Santa Cecilia y Casa Blanca.

Deficiencia REGULAR: del 30 al 60% de los cafetos observados, en Colima, Alta Mira, Zunilito, Chifa

lón, San Pablo Jacopilas, Samayac, San Bernardino, -
 Chocó, California, Los Angeles, Los horizontes, Fi-
 ladelfia, Chicacao, Las Conchitas, Santa Bárbara y -
 Chipó.

Deficiencia FUERTE: del 60 al 100 % de los cafe-
 tos observados, en Santo Tomás la Unión, Samayac, -
 San Antonio Suchitepéquez, San Miguel Panán, Cut-
 zán, Guatalón, La Patria, La Asunción, Panamá, San
 ta Cecilia, San Juan Bautista y Patulúl.

MÉTODOS DE CONTROL:

Actualmente, la Urea al 45 ó 46% es la fuente más
 concentrada de los fertilizantes nitrogenados, cuyo -
 contenido en Biuret no deberá ser mayor de 0.3% cuan-
 do las aplicaciones se efectúan al suelo y del 0.1% -
 cuando se hacen aspersiones foliares.

Aplicaciones de Urea al suelo se recomienda hacer-
 las mensualmente durante las lluvias, a razón de una
 onza por cafeto y unas cuatro onzas cuando finalizan -
 éstas con el fin primordial de fortalecer a la planta du-
 rante el período crítico.

La Urea debe aplicarse convenientemente distribuí-
 da en el suelo alrededor de la superficie que cubre la
 copa de los cafetos sin llegar al tallo principal (unos
 quince (15) centímetros), cuando los terrenos son pla-
 nos. Si se trata de plantaciones establecidas en terre-
 nos inclinados debe aplicarse el fertilizante arriba de
 la pendiente de los cafetos, en forma de media luna o
 semicírculo.

En aplicaciones foliares se recomienda usar de seis a ocho libras de Urea en cien galones de agua y para almácigo tres libras por cien galones de agua, rociar principalmente el envés de las hojas que es donde absorbe más rápidamente este elemento. Lo mejor es efectuar aspersiones únicamente durante la época seca, cuyo número dependerá según la intensidad de la deficiencia lo mismo que el período entre una y otra aspersión, sin sobrepasar de tres aplicaciones anuales. La presión de la bomba que se utilice para este trabajo deberá ser de 200 a 400 libras por pulgada cuadrada y bajo la dirección de personas entendidas y entrenadas.

Para que resulte económico se sugiere hacer las aspersiones de Urea para combatir al mismo tiempo otra deficiencia, enfermedad o plaga que posea el cafetal, siempre y cuando los productos a utilizar sean compatibles.

Algo sobre COBERTURAS. "En áreas de escasa precipitación pluvial anual, la práctica del "mulch", ha resultado beneficiosa en reducir la clorosis durante el período seco, probablemente debido a que un aumento en la humedad del suelo permite a la planta la absorción de una mayor cantidad de nitrógeno. Poco después de una aplicación intensiva de cobertura (mulch), una cantidad adicional de fertilizante nitrogenado puede ser necesaria a fin de compensar el efecto negativo inicial del mulch en el nitrógeno total asimilable" (9).

En el Centro de Investigaciones en Café, Chicolá, existe un experimento que incluye coberturas (10). El follaje de los cafetos es lozano y de color verde oscuro. El cálculo de producción de café pergamino duran

te dos años por cuerda de 25 varas (625 varas cuadradas), en orden de importancia, son los siguientes tratamientos: Cobertura de Hoja de Banano, producción 647.00 libras pergamino. Las hojas se colocan frescas entrelazadas en toda la superficie del suelo, con cinco centímetros de espesor.

Cobertura de Bagazo de Citronela o Té de Limón, - producción: 641.00 libras pergamino. La citronela - se aplica regada en toda la superficie del suelo, con cinco centímetros de grueso.

Cobertura de Pulpa fresca de café. La pulpa de café se riega en todas las calles retirada unos treinta centímetros de los cafetos para evitar posibles quemaduras. Producción: 639.00 libras pergamino.

El experimento está a plena exposición solar, los cafetos son variedades Bourbon, siembra inclinada, a un metro entre de plantas y tres metros con cincuenta centímetros entre hileras, con 3,500 a 4,000 milímetros de lluvia anual y 25 grados centígrados de temperatura media anual.

A estas coberturas se les adiciona urea al 46% en el suelo, dos onzas durante los meses de abril, agosto y diciembre. El material se aplica durante los últimos meses de lluvias, pero corriendo el riesgo de incendio durante el período seco puede aplicarse antes de las lluvias.

El uso de coberturas es necesario interpretarlo que es recomendable para un cultivo intensivo del cafeto, con no menos de 2000 cafetos por manzana y con las-

distancias indicadas anteriormente.

Según Kramer, refiriéndose al "mulch" - una abundancia de los elementos minerales esenciales especialmente nitrógeno, estimula el crecimiento de las raíces y el crecimiento de la parte aérea es aumentado aún más, resultando una relación de parte aérea usualmente más alta en suelos fértiles que en los pobres (15).

Algo sobre la MATERIA ORGANICA. La materia orgánica es el resultado de la descomposición de residuos vegetales y animales activados por millones de microorganismos y bacterias que son los encargados de formar los elementos del suelo en alimentos para la subsistencia de los vegetales.

La composición volumétrica de un suelo normal, requiere el 5% de materia orgánica, 25% de aire y 45% de materia mineral (13).

El nitrógeno contenido en la materia orgánica del suelo está estrechamente relacionado con la cantidad de humus formado (14).

De tal manera que el nitrógeno se encuentra en cantidades muy pequeñas en forma asimilable, a no ser que los suelos sean muy húmiferos, sueltos y profundos - que requiere el cafeto para su normal crecimiento y fructificación, pero para la formación de una buena capa húmifera se necesita del transcurso de muchas generaciones (11). Los expertos en forestación indican, que la naturaleza necesita 1,000 años para formar una pulgada de tierra vegetal (7). En cuanto a una plantación de cafeto, el suelo debe tener muy buenas condiciones físicas y preferentemente buena capa vegetal. (6)

En Suchitepéquez existen cafetales situados en terrenos planos, de poca pendiente e inclinados, trabajos de conservación de suelos son escasamente conocidos para evitar la erosión hídrica (arrastre de la capa superficial del suelo ocasionado por las corrientes de agua).

El "Compost" o aboneras de restos animales y vegetales y su aplicabilidad en el campo está siendo discutido, algunos conceptos son los siguientes:

"Favorecen el empleo de "Compost" de residuos como abono los resultados obtenidos en plantaciones a la sombra en Brasil y en plantaciones al sol en Tanganyica, empleando en este último país de 30 libras por arbol por año y no fué favorable en Kenya ni en la India, 30 a 60 libras por cafeto (4).

Por el costo elevado que pudiera resultar el "Compost" o abono, su uso puede ser desfavorable en cafetales establecidos; pero puede considerarse la construcción de aboneras de pulpa de café o de estiércol, que no requieren mayores gastos extra, ya descompuestos - utilizarlos para la preparación de almácigos.

Muchas preguntas se pueden formular con respecto al desperdicio de la pulpa de café, entre ellas figurarían éstas: Hasta que punto será perdonable o plausible no hacer depósitos de pulpa de café cuando se efectúan las cosechas? - Por qué arrojar dicho material cuando se depulpa, perdiéndose en el río, que objeto se persigue? -

La respuesta para estas preguntas, se contrae a que

no deberá desperdiciarse la pulpa de café, Para interpretar mejor la conveniencia de su utilidad se incluyen los siguientes "DATOS SOBRE LA PULPA DE CAFÉ"

- 1- Cien kilos de pulpa mojada dan 16 kilos de pulpa-seca.
- 2- Un metro cúbico de pulpa fresca, mojada, pesa - 420 kilos.
- 3- Un metro cúbico de pulpa fresca sin mojar pesa 270 kilos.
- 4- La pulpa constituye el 40% en peso, del fruto total.
- 5- Cien kilos de pulpa fresca contienen:

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Pulpa seca..... | 15.84 | kilos |
| Cenizas..... | 1.57 | kilos |
| Nitrógeno total..... | 0.31 | kilos |
| Fósforo total..... | 0.002 | kilos |
| Potasa (K20) | 0.62 | kilos |

- 6- Cien kilos de pulpa descompuesta contienen:

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Abono seco..... | 26.00 | kilos |
| Ceniza..... | 2.68 | kilos |
| Nitrógeno total..... | 1.70 | kilos |
| Fósforo total..... | 0.05 | kilos |
| Potasa (K20) | 1.06 | kilos |

- 7- La pulpa contiene aproximadamente una tercera parte de los elementos nutritivos (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio) presentes en el fruto.
- 8- Además de los elementos nutritivos, la pulpa como materia orgánica produce otros beneficios al suelo-

Tomado de: Manual de consulta para los supervisores seccionales de la campaña de suelos, Federación Nacional de Cafeteros, Chinchiná, Colombia, 1956 (5).

LITERATURA CONSULTADA:

- 1- ALDRICH, S. R. y WORTHEN, E. L. Suelos Agrícolas su Conservación y Fertilización (segunda edición). Materia Orgánica de Suelos, p. 44-45; 341-343.
- 2- BONNER J. y GALSON, S. V. Principios de Fisiología Vegetal. La Planta con relación al Nitrógeno del Suelo, p. 266-273, Madrid 1955.
- 3- DEFICIENCIA VISUALES DE ELEMENTOS NUTRITIVOS EN EL CAFETO. Información Cafetalera. Carta Informativa para Extensionistas Inst. Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, Mayo de 1958, p. 1; No. 9.
- 4- EL "COMPOST" COMO ABONO DEL CAFETO. Información Cafetalera. Carta Informativa para Extensionistas, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, p. 1-3, Nov. 1957.
- 5- FIESTER, DONALD. Nutrición del Cafeto. Nitrógeno. Quinto Curso de Café para Caficultores Administradores y Mayordomos, Centro de Inv. en Café, Chocó, 10-29, abril 1961. (Mimeografiado).
- 6- GOTO, Y. B. and FUKUNAGA, E. T. Coffee -

Where & how to start a coffee orchard. (Café. -
 Dónde y Cómo iniciar una plantación de café). -
 Honolulu, Univ. of Hawaii, 1956. 12 p. (Ext. -
 Circ. 356). 8-31. Cenicafé Centro Nac. de In-
 vestig. en Café, Chinchiná, Caldas, Colombia,
 Vol. 8 No. 3; p. 83-84.

- 7- GUISCAFRE ARRIVILLAGA, JAIME. "Sombra -
 Sol y Riego". El Suelo. El Café de El Salva -
 dor Vol. XXVII, San Salvador, Julio Agosto de
 1957. Nos. 308-309, p. 385-389.
- 8- MULLER, E. LUDWING. Algunas Deficiencias -
 Minerales Comunes en el Cafeto (*Coffea arabica*
 L.) Deficiencia de Nitrógeno. Instituto Int. de
 Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, p. 6-
 10; 38-39, Boletín técnico No. 4, octubre 1959.
- 9- MULLER, LUDWING. Progresos en la Técnica de
 la Producción del Café. Nitrógeno, p. 97-98. -
 Vol. 81, No. 11, Nov. 1958. Instituto Interame-
 ricano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa -
 Rica.
- 10- REYNA, EFRAIN HUMBERTO. Somero Informe Ex-
 perimentos Cuidados Culturales. Centro de Inves-
 tigaciones en Café, Chicolá, p. 1-7, 1961 (me-
 canografiado).
- 11- REYNA, EFRAIN HUMBERTO. Establecimiento de
 un Cafetal Bajo Sombra Regulada, p. 1-3, Abril -
 de 1960, (Mimeografiado).
- 12- RUSSELL, SIR E. JOHN. Condiciones del Suelo y

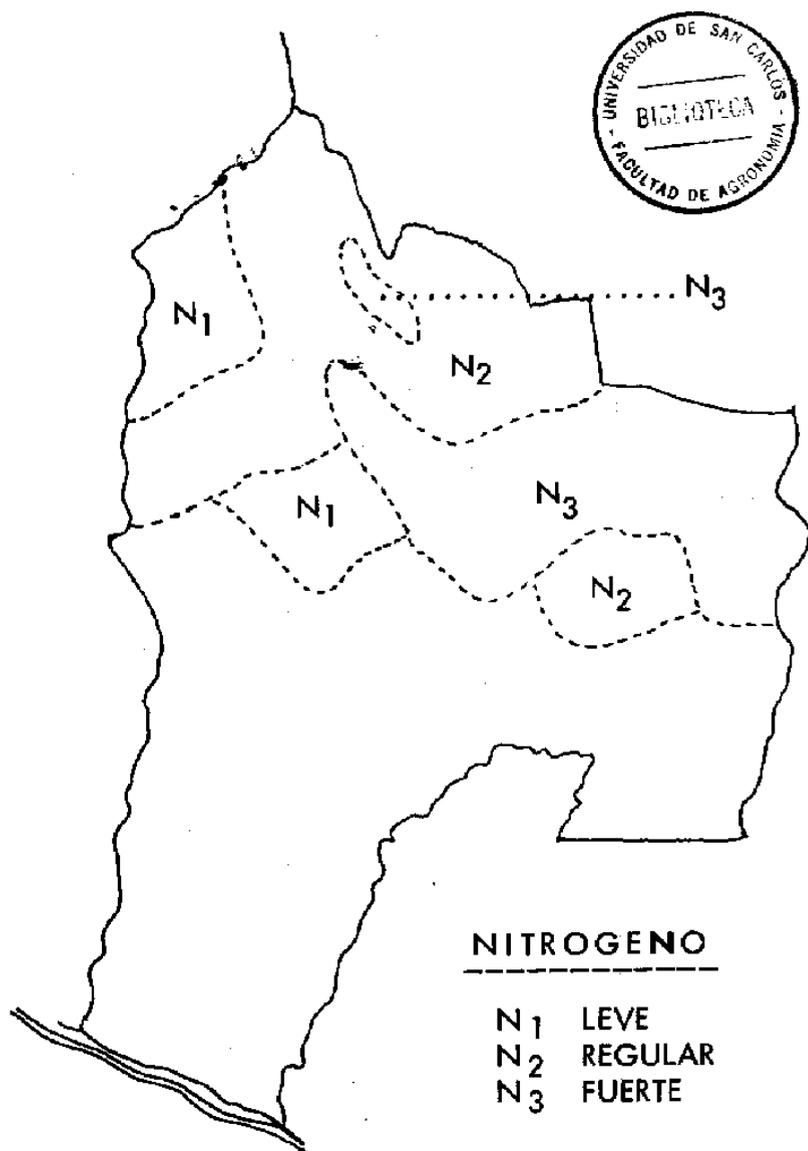
Desarrollo de las Plantas (Segunda Edición). Composición de la Materia Orgánica del Suelo, o. 308-309, Madrid 1959.

- 13- SUAREZ DE CASTRO, FERNANDO. Conservación de Suelos, Salvat Editores, p. 3-113, 1956.
- 14- SULSONA TIRADO, PEDRO. Notas Sobre Edafología y la Fertilidad de los Suelos. Segundo Curso de Mayordomos de Fincas de Café, Chocolá, Guatemala, 1958. p. 24. (Mimeografiado).
- 15- SYLVAIN, PIERRE G. El Cafeto en Relación al Agua. Efectos de Factores Externos e Internos Sobre el Sistema Radicular del Cafeto, p. 15-17. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, 1959.

2- LA DEFICIENCIA DEL FOSFORO EN EL CAFETO

El fósforo es uno de los 16 elementos que nutren al cafeto, se encuentra formando parte de las substancias nucleínicas en las células y es esencial para el desarrollo de los tejidos meristémicos; éstas lo obtienen directamente del suelo por medio de su sistema radicular. En el suelo se encuentra en forma de fosfatos solubles. (Orto Fosfatos) y de fosfatos insolubles (Fosfatos de Hierro y Aluminio en suelos ácidos y Apatitos en Neutros y Alcalinos); solamente es asimilado por las plantas en forma de fosfatos solubles, transformación para la cual intervienen una serie de factores como humedad del suelo, temperatura, reacción química, etc. En suelos de acidez inferior a un pH y de alcalinidad superior a pH 8.0 hay muy poco fósforo disponible.

MAPA No. 1



El suelo a su vez lo obtiene, como fuente principal, de las cenizas provenientes de erupciones volcánicas, en las cuáles se encuentra juntamente con otros elementos como Azufre, Potasio y Magnesio.

SINTOMATOLOGIA DE LA DEFICIENCIA:

Se manifiesta cuando las hojas viejas toman una coloración amarillenta monteadas de rojo y púrpura, quedando más susceptibles al ataque de enfermedades fungosas.

Según análisis de laboratorio el contenido promedio de las hojas es del 0.15% al 0.2%. Con contenidos menores del 0.12% hay deficiencia, siendo el nivel crítico del 0.1% al 0.08, en hojas muy rojizas se ha encontrado el 0.025%.

La intensidad de la deficiencia está en relación con el número de hojas que tengan estas características y el de plantas afectadas, así como, con la cantidad de reducción de la cosecha. Es más notoria en las zonas altas.

En un experimento realizado en el Instituto Interamericano de Ciencias, Agrícolas, en Turrialba, Costa Rica, en suelos lateríticos o sean los derivados de rocas sedimentarias, es decir, carentes de fósforo y a los cuales se les agregó este elemento y nitrógeno produjeron el 16% en el aumento de la cosecha.

La variación de la curva en el contenido de fósforo durante el año no es tan grande como la de otros elementos.

Los cafetos se resienten en su crecimiento y los granos se dañan, manchándose el pergamino y resecaándose, lo que da un café de mala calidad e inferior para la exportación.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 2)

Conforme al mapa adjunto puede apreciarse que en el extremo norte del Departamento de Sultepec hay deficiencia de fósforo, leve, municipios de: Pueblo Nuevo, San Francisco Zapotitlán, Samayac, San Pablo Jocopilas, Santo Tomás La Unión y Zunilito; en el extremo Noreste, regular, municipios de Chicacao, Santa Bárbara, San Juan Bautista y Patulul. Por lo indicado puede establecerse que es necesario una inmediata intervención a efecto de controlar esta deficiencia evitando a la vez que adquiera mayores proporciones.

MÉTODOS DE CONTROL:

Entre los productos más recomendables se encuentran el Fosfato de Calcio, la Harina de Huesos y el Triple Superfosfato al 45% Aplicar 2 veces por año, una a principios del invierno y otra en noviembre o diciembre; la deficiencia se corrige hasta los 2 ó 4 años.

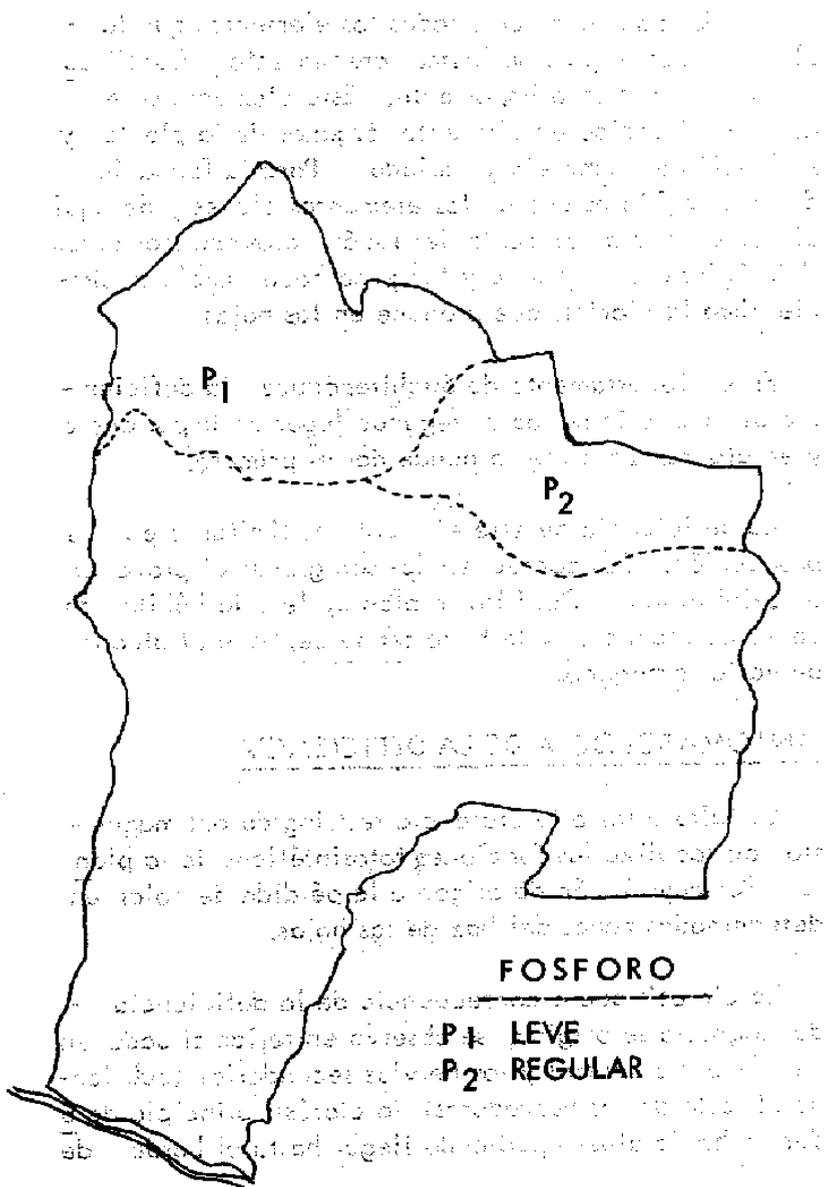
Aplicar 4 onzas de fertilizante al suelo, al voleo aproximadamente a 30 centímetros de la base del tallo, en forma de círculo cuando el terreno es plano, o en semicírculo, contra la pendiente en terrenos con desnivel. Es más conveniente que quede en contacto directamente con el suelo, y no sobre el monte u hojarasca.

Cuando el valor de los jornales no sea muy elevado y por consiguiente no resulte antieconómico hacer el círculo o semicírculo, según el caso, en forma de zanjita de aproximadamente 1 ó 2 pulgadas de profundidad por 3 de ancho, aplicar el fertilizante como se dijo anteriormente, al voleo y en seguida cubrirlo con tierra o brasa (cobertura); en esta forma se asegura una más pronta incorporación al suelo y por ende a la planta; asimismo, queda el fertilizante menos expuesto a erosiones, como consecuencia de fuertes lluvias o vientos, etc.

LITERATURA CITADA:

- 1- BONNER J. GALSTON A. W. Principios de Fisiología Vegetal.
- 2- FIESTER DONALD. Nutrición del Cafeto. Conferencia Impartida durante el Quinto Curso de Café para Caficultores, Administradores y Mayordomos. Centro de Inv. en Café Chicolá, abril de 1961.
- 3- MULLER LUDWING E. Algunas Deficiencias Minerales Comunes en el Cafeto (Cofra Arábica L.)
- 4- MOLISCH, HANS. Fisiología Vegetal.
- 5- RUSSEL JOHN E. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas.
- 6- SYLVAIN PIERRE C. Horticultor. Publicaciones de los Servicios Técnicos de Café y Cacao. Depto. de Fitotecnia No. 20E. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica.

MAPA No. 2



3- DEFICIENCIA DE MAGNESIO:

El magnesio como todos los elementos que la planta necesita para su normal crecimiento y fructificación, es sumamente importante. Este elemento se encuentra difundido en diferentes órganos de la planta y su función es compleja y variada. Para la formación de la clorofila es uno de los elementos claves y de aquí que su carencia por cualquier razón, provoca trastornos fisiológicos en la planta y luego se hace visible a simple vista la clorosis que produce en las hojas.

En el Departamento de Suchitepéquez, la deficiencia de magnesio ocupa el segundo lugar de importancia y en algunas zonas se le puede dar el primero.

La deficiencia de este elemento es limitante en la producción. Sus consecuencias son graves al provocar la defoliación. Debilita la planta, le cría hábitos de cosechas bianuales y le hace ser susceptible al ataque de varios patógenos.

SINTOMATOLOGIA DE LA DEFICIENCIA:

La falta total o la presencia restringida del magnesio, obstaculiza las funciones fotosintéticas de la planta. Por cuya razón dá origen a la pérdida de color en determinadas zonas del haz de las hojas.

La clorosis que a consecuencia de la deficiencia de magnesio se origina, se observa en tejido situado entre el nervio central y los nervios secundarios (cubriendo el resto de las nervaduras) la clorosis principia de adentro hacia afuera pudiendo llegar hasta el borde de

las hojas, originándose con un amarillo ocre hasta alcanzar un café oscuro. Las hojas en este estado pierden su brillo natural. Tanto el nervio central como los secundarios se tornan amarillos, quedando paralelo a ellos una franja de 5 a 6 mm. que conserva su color verde (3).

Cuando la deficiencia es demasiado fuerte en plantas que no han entrado a producción, el elemento se traslada de hojas adultas a jóvenes para permitirles un normal desarrollo. En el caso anterior, la concentración de magnesio baja considerablemente en las primeras y por cuyo motivo se manifiesta la deficiencia. En las plantas en producción sucede lo mismo, con la diferencia que el elemento se traslada también a los frutos por las exigencias de éstos, intensificando aún más la deficiencia. Cuando no se han efectuado métodos de corrección, llega el momento crítico al tercer año de producción. En las bandos que se encuentran en este período, la deficiencia llega a obstruir el crecimiento de las hojas terminales y de sus respectivos entrenudos. Esto sucede porque las hojas adultas, ya no tienen las reservas necesarias para nutrir a hojas jóvenes y a frutos, y siendo éstos últimos muy exigentes, el elemento se traslada a ellos no solamente de las hojas adultas sino también de las jóvenes. Cuando las hojas ya no pueden cumplir con esta misión, los frutos se tornan amarillos parcialmente en zonas centricas antes de llegar a su normal maduración y de aquí que se obtengan frutos pequeños.

En debilitamiento que sufre la planta a consecuencia de la deficiencia, se debe a la defoliación que ésta produce. Con ésto la planta ya no puede laborar la cantidad que le es necesaria de carbohidratos, transformándose de esta manera susceptible al ataque de agentes patógenos produc

tores de la muerte descendente en el cafeto (Die-back), tales como el *Colletotrichum coffeanum* (2).

Con mucha frecuencia se encuentran hojas que a pesar de poseer los síntomas de la deficiencia de magnesio, el resto se presenta amarillo, lo que se debe a la asociación con el nitrógeno, fenómeno que se produce por la falta de ambos elementos en la misma hoja.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MANIFESTACION DE LA DEFICIENCIA:

Estos factores son variados y es importante conocerlos, para evitarlos o corregirlos al máximo que sea factible, ellos son:

- 1- Un suelo puede tener carencia natural del elemento. Es decir, que en la roca ya estaba ausente el magnesio.
- 2- Extracción del magnesio por la planta durante largos años de cultivo.
- 3- Un suelo arenoso si tiene magnesio, puede perderlo por percolación (el agua lo arrastra a profundidades donde el sistema radicular del cafeto ya no puede tomarlo).
- 4- En plantaciones de café al sol, se manifiesta esta deficiencia con más intensidad, Atribuyéndosele en este caso, a que el cafeto es muy exigente cuando se le planta bajo estas condiciones. Pues sus funciones fisiológicas son aumentadas enormemente y si este elemento no se encuentra en cantidades adecuadas, la deficiencia se presenta inmediatamente.

te. En el cultivo bajo sombra, las exigencias de este arbusto no son tan fuertes como el caso anterior, pero cualquiera otra de las razones conocidas, la deficiencia puede aparecer.

- 5- EL pH o grado de acidez o alcalinidad de un suelo, influye enormemente en la asimilación del magnesio. Si el pH es muy alto o muy bajo, el magnesio no entra en solución para que la planta lo pueda absorber.
- 6- Siendo el magnesio uno de los elementos que el cafeto extrae del suelo, y si en él no se encuentra debidamente balanceado y en solución normal para que el arbusto lo absorva, su concentración en la planta será baja y los frutos en este caso se juegan un papel importante en la acentuación de la deficiencia.
- 7- La presencia de una gran cantidad de potasio en el suelo, obstruye la asimilación del magnesio. Debido al antagonismo que entre ellos existe.
- 8- La falta de agua no permite que el magnesio entre a formar parte de la solución que el cafeto necesita para alimentarse. Y al no absorberlo, los efectos de la deficiencia se hacen factibles.
- 9- Una baja concentración de nitrógeno en la planta, acentúa la deficiencia de magnesio.

EFFECTOS DE LA DEFICIENCIA EN EL CRECIMIENTO, COSECHA Y BENEFICIADO:

Desde el momento que la deficiencia de magnesio o

casiona trastornos fisiológicos en la planta, obstruye su crecimiento, así:

- 1- Cuando las concentraciones de magnesio en la planta son reducidas por cualquier razón, y el cañuto está en producción, son los frutos que se toman de las hojas adultas y de las jóvenes. Sucediendo que, cuando las primeras no la tienen lo toman directamente de las segundas, obstruyendo su crecimiento durante el período de la cosecha. Fenómeno que ocurre con mucha frecuencia, debido simplemente a la fácil traslocación que posee el magnesio.
- 2- La deficiencia de magnesio trae como consecuencia una fuerte defoliación. Este fenómeno obstruye el crecimiento y debilita la planta, al ya no poder elaborar sus carbohidratos necesarios. Poniéndola en medio propicio para el ataque de agentes patógenos, que inhiben totalmente el crecimiento de las yemas terminales.

La deficiencia de magnesio tiene efectos sobre la cosecha. La defoliación que produce, trae consigo la baja producción en años posteriores al provocar el paldio; ya bien sea por sus causas determinantes o predisponentes. La baja producción de cerezas, puede suceder en la cosecha que esté levantando o en las posteriores.

Sintetizando, todos los efectos producidos por la deficiencia de magnesio traen consigo cosechas bajas. - Formación de frutos pequeños y rendimientos bajos de frutos maduros (2).

En el beneficio de los frutos, los efectos de la deficiencia son notorios y dignos de mención, así por ejemplo:

- 1- La formación de frutos pequeños, disminuyen la producción en pergamino.
- 2- Los granos manchados dificultan el despulpado.
- 3- Los granos negros que se obtienen por efecto del ataque de agentes patógenos, aumentan las natas.

En fin, todos los efectos que la deficiencia produce en el fruto, origina una desfavorable presentación al pergamino y algo más todavía, es factible que baje la calidad en la taza.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 3) :-

La deficiencia de magnesio se encuentra generalizada, aunque no en el mismo grado de intensidad, en toda la zona cafetalera del departamento de Suchitepequez. Lo que puede corroborarse con la observación al mapa que a ella corresponde.

Según los puntos visitados cuando se efectuó el muestreo para la elaboración del presente trabajo, no se encontró ninguna correlación entre la altitud y la aparición de la deficiencia que nos ocupa, Sin embargo es necesario hacer mencionar que, los puntos observados no son representativos de toda la zona, ya que unos poseían más sombra que otros. Factor que debe tomarse en cuenta por las razones ya conocidas. En el mapa vemos por ejemplo que, la mayor parte del área cafetalera presenta una mani-

festación regular de la deficiencia, siendo esto un hecho que no posee la certeza deseada, justificándose cuando ya conocemos los factores que influyen en la manifestación de la deficiencia. De tal manera que es muy factible encontrar en la misma área cafetalera, plantaciones situadas a plena exposición solar o con sombra regulada y en éste caso la deficiencia puede ser localizada e igual el área que en el mapa presente una intensidad fuerte.

El mes en que se practicó el levantamiento del mapa (mayo), no era como para encontrar manifestaciones eminentemente fuertes, yá que los frutos principiaban su desarrollo y por ende la deficiencia estaba incipiente, mientras que en los meses de agosto, septiembre y octubre se hará más acentuada y en noviembre llegará a su máximo proque vendrá la defoliación.

La deficiencia está generalizada en todo el departamento de Suchitupéquez. Pero en los municipios de Pueblo Nuevo, San Francisco Zapotitlán, Zunilito, Cuyotenango y Mazatenango, en el área total o parcial que los integran, la deficiencia en la época del muestreo se le encontró en el grado de leve. Al llegar a la cosecha y si no se usa ningún método de corrección, es de esperar que llegue al grado de regular o fuerte.

En los municipios de San Pablo Jocopilas, Santo Tomás La Unión, y Samayác, se encontró que la deficiencia poseía el grado de fuerte. Esto en el área total o parcial que los forman, y de suceder lo citado en el párrafo anterior alcanzará el grado crítico, y a consecuencia de una fuerte defoliación vendrá un paloteo cuya ganancia será únicamente las lamentaciones.

El resto de los municipios de este departamento, - según el gráfico, la deficiencia es regular. Pero debe el lector no olvidar lo que se mencionó con respecto a los puntos observados para el muestreo del presente trabajo.

METODOS DE CONTROL:

Desde el momento que una planta es cultivada para obtener de ella resultados benéficos y en este caso - tratándose del cultivo del café, la corrección de la deficiencia de magnesio, debe practicarse inmediatamente después que sus síntomas hacen acto de presencia en el follaje. Se menciona esto, porque desde hace mucho tiempo se debió haber borrado la errónea idea de que es sinónimo de cultivar.

En algunos países como los Estados Unidos y especialmente en la Florida, cuando el pH del suelo oscila entre 4.5 a 5.0 se emplea dolomítica para subirlo a 5.5 o 6.0 (4). Con esta aplicación se logran dos cosas, se corrige el pH y al mismo tiempo se incorpora magnesio al suelo. La aplicación de este compuesto, únicamente se recomienda previo análisis del suelo en una laboratorio, porque de no ser así, puede suceder que en lugar de corregir el pH suceda lo contrario.

Con sulfato de magnesio se ha logrado corregir la deficiencia pero con cantidades que son relativamente grandes por tener que hacerlo al suelo. El tiempo de corrección es largo, generalmente de seis meses a un año. Cuando esto se logra, gran cantidad de la cosecha para el siguiente año debe darse por pérdida. Con estos procedimientos al suelo, se aprecia la urgencia de

proceder a métodos foliares que son más efectivos y rápidos.

En Guatemala por recomendaciones del Centro de Investigaciones en Café Chicolá, varios caficultores han logrado resultados halagadores con la aplicación foliar de nitrato de magnesio y urea conjuntamente, para la corrección de la deficiencia de magnesio. Las dosis recomendadas han sido de seis libras de nitrato de magnesio con seis libras de urea al 46% y un 0.1% en contenido de biureto, para cien galones de agua. Haciendo cuatro a cinco aplicaciones por año, con las concentraciones aludidas, se ha logrado la corrección en corto tiempo.

Hay que tener presente que el número de aplicaciones por año, guarda íntima relación con el grado de intensidad de la deficiencia. Al hacer las aplicaciones foliares ya mencionadas en el párrafo anterior, lo más aconsejable es hacer cuatro aplicaciones durante el verano y una o dos en la canícula.

La falta de nitrógeno da origen a la deficiencia de magnesio, por lo tanto, al aplicar nitrógeno se logra en parte la corrección de la deficiencia del segundo.

Cuando se ha estado aplicando potasio y la deficiencia de magnesio se presenta, es recomendable cancelar las aplicaciones del primero.

LITERATURA CITADA:

- 1- CARVAJAL C., José Francisco. Nutrición Mineral del Cafeto Requerimientos de la cosecha. Información Técnica No. 9, Ministerio de Agricultura e Industrias, Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola. San Jose de Costa Rica, febrero de 1959. P. 15.
- 2- FIESTER, DONALD E. Nutrición del Cafeto. Quinto Curso de Café para Caficultores, Administradores y Mayordomos. Centro de Investigaciones en Café Chocó 10-19 de abril de 1961. Instituto Agropecuario Nacional. Guatemala. p. 10.
- 3- MULLER, LUDWING E. Algunas deficiencias Minerales Comunes en el Cafeto (*Coffea arábica* L.). Boletín Técnico No. 4. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica. Octubre de 1959. p. 18-20.
- 4- PEREZ, S. VICTOR MANUEL. Algunas Deficiencias Minerales del Cafeto en Costa Rica. Información No. 2, Ministerio de Agricultura e Industrias. Servicio-Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola, San José de Costa Rica. Febrero de 1957. p. 8-11.
- 5- Deficiencia de Magnesio en la Cafeto. Boletín Técnico No. 15. Ministerio de Agricultura e Industrias. San Jose de Costa Rica. p. 1-4.
- 6- Deficiencias Visuales de Elementos Nutritivos en el Cafeto. Carta Informativa para Extensionistas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A. No. 9, mayo 1958. p. 3

MAPA No. 3

Elaborado por el Departamento de Sanidad y Asistencia Social, en el año 1964, para determinar el nivel de consumo de magnesio en la población de la zona de estudio.



MAGNESIO

- Mg1 LEVE
- Mg2 REGULAR
- Mg3 FUERTE

4. - BORO

Es un elemento menor esencial para la vida nutricional del cafeto. La deficiencia de este elemento en el departamento de Suchitepéquez, se puede considerar en el cuarto lugar de importancia como factor limitante en la producción del café. En su orden está: nitrógeno, Magnesio y Zinc, ocupando el primero, segundo y tercer lugar respectivamente.

SINTOMATOLOGIA:

El boro juega un papel importante en el cafeto, ya que éste es uno de los encargados de que la planta posea un buen contenido de proteínas y grasa; a la ausencia de éste, la planta de café manifiesta varios síntomas típicos. Uno de ellos es que las hojas más jóvenes son de tamaño reducido y deformes. La superficie de la hoja es áspera (2). Se presenta también la muerte progresiva (die-back) en los puntos de crecimiento tanto en las bandolas como los verticales, lo cual dan origen a varias ramificaciones cerca del extremo muerto. Esta ramificación se presenta en forma de abanico comunmente llamada "palmilla", que es uno de los síntomas más característicos de esta deficiencia (2). Esta no debe confundirse con la palmilla o crinolina que se forma en el café por la producción de bandolas secundarias y terciarias cerca de la base de las ramas, sin morir éste o por ser eliminada la yema terminal por cualquier causa ajena a la deficiencia de boro (3).

En el Departamento de Suchitepéquez, esta deficiencia no solo se encuentra afectando las plantaciones en forma esporádica sino que también se le encuentra generalizada en plantaciones considerables.

Entre las causas de la deficiencia, se puede mencionar las siguientes:

- 1- Bajo contenido de boro en el suelo
- 2- La erosión y por la extracción de la planta
- 3- El exceso de humedad o su defecto
- 4- La reacción del suelo, ya sea por exceso de acidez o alcalinidad.

Se sabe que una cantidad baja de boro en la planta, afecta seriamente la absorción y utilización del calcio (2), mientras que una alta concentración de calcio en el medio en que crece la planta, la hace más susceptible a la deficiencia de boro debido a la fijación de éste (2). Indirectamente una alta cantidad de potasio puede agravar la falta de boro por reducir la utilización del calcio a consecuencia del antagonismo entre éste y el potasio (2).

La deficiencia de boro en el cafeto, afecta el crecimiento vegetativo y muy seriamente a la producción de café ya que interviene en la viabilidad en el polen (1).

En un ensayo efectuado en Villa Sarchí, Costa Rica (5), bajo condiciones de deficiencia intensa de este elemento, obtuvieron un aumento de producción de 285% de la cosecha del segundo año, con la aplicación de 4 onzas de un producto llamado Bórax (a base de boro).

En datos preliminares de catación en Costa Rica, (4) correspondientes al promedio de la prueba de 2 catadores, se encontró que aparentemente el boro mejora la calidad del café en tasa.

MÉTODOS DE CONTROL

Esta deficiencia puede corregirse y asequirse con aplicaciones de urea o cenizas de desperdicio de la urea. Aplicaciones al suelo puede aplicarse Bórax la Razonita Anhidra. La Razonita Anhidra contiene casi dos veces más de ingrediente activo que el Bórax (1). En caso de severa deficiencia se recomienda el uso de la Razonita Anhidra en dosis de 2 a 3 libras por 100 galones de agua, en aplicaciones una o dos veces al año en la estación lluviosa, durante el primer y el segundo al principio de las lluvias normales. El Bórax aplicado a los cultivos se recomienda aproximadamente media onza por año (1).

Al aplicar aplicaciones foliares se puede utilizar el Potasio (2) en dosis de 2 a 3 libras por 100 galones de agua, una o dos veces al año durante la temporada de las lluvias, al comienzo de la segunda en el mes de febrero, con el objeto de aprovechar el período de mayor crecimiento del café (1).

Si se tiene un cultivo de café en un terreno que requiere de fertilización en exceso, ya que la planta necesita en algunas zonas cantidades de potasio. En exceso de este elemento, la planta presenta síntomas de deficiencia de este elemento.

Tan pronto como se haya logrado la erradicación de la deficiencia, esta condición favorable podrá mantenerse aplicando pequeñas cantidades de boro con la fórmula de fertilizante aplicada en el texto (1).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS (Ver capítulo No. 4)

La deficiencia de boro en el departamento de Guachite Pérez, se acentúa más en terrenos cultivos sobre el nivel

del mar, según las diferentes observaciones efectuadas durante el mes de mayo en los distintos municipios del citado departamento. Es probable que en otras épocas del año pueda hacer variaciones con respecto a la intensidad de la deficiencia, debido a factores: como - las lluvias o reacción del suelo por aplicaciones de al-
gún fertilizante.

Las causas principales que hacen mayor la deficiencia en estas zonas bajas de Suchitepequez, no se pueden precisar, por lo tanto se hace necesario un estudio minucioso del suelo y otros factores que puedan contribuir en la manifestación de deficiencia de este elemento con las plantas de café.

En las partes altas de los municipios de San Pablo - Jocopilas, parte baja de San Francisco Zapotitlán, parte baja de Chicacao, una parte de Santa Bárbara, se encontró, según las observaciones, la deficiencia más acentuada y fue clasificada como regular.

Como se dijo anteriormente, la deficiencia de este elemento se acentuaba más a menores alturas y fué así como en la parte baja de Patulul, Santa Bárbara y los municipios de San José El Idolo, San Gabriel, San Bernardino, Mazatenango, la deficiencia de este elemento fué clasificada como fuerte.

Por lo expuesto es importante tomar decisiones para la corrección de la deficiencia de este elemento, yá que al presentarse los síntomas visuales en las plantas, es indicio que la deficiencia está avanzada. Y la corrección se hará según las indicaciones hechas en el método de corrección de este elemento, haciendo aplicaciones según el caso lo amerite.

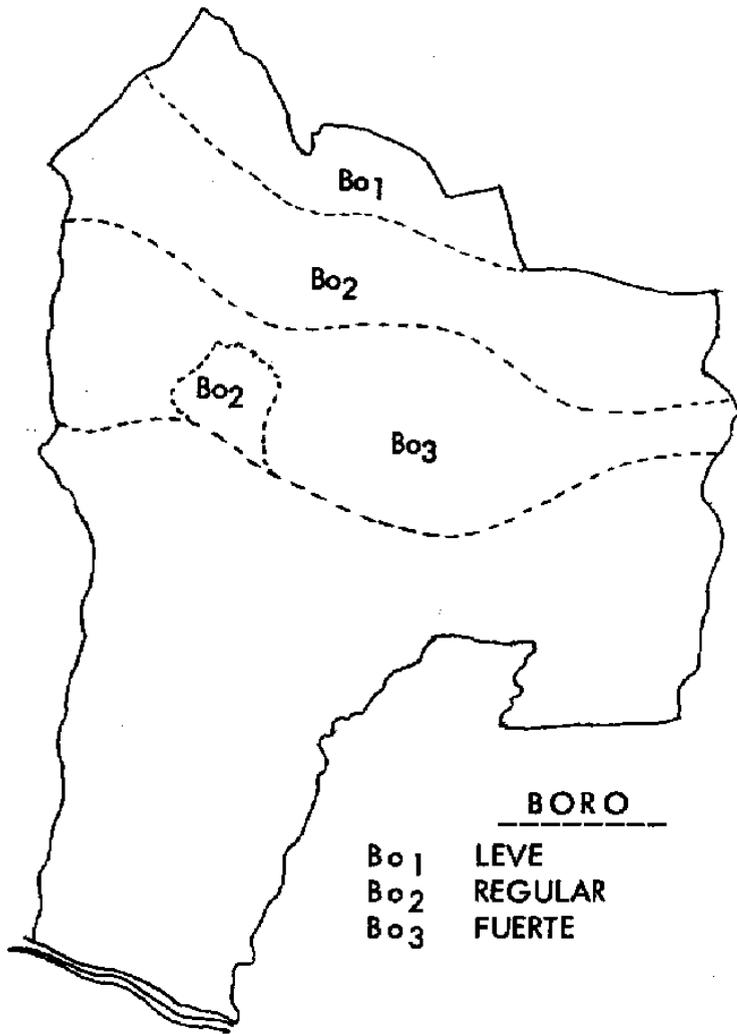


LITERATURA CITADA:

- 1- FIESTER R, DONALD Nutrición del Cafeto, Quinto Curso de Café para Caficultores, Administradores y Mayordomos. Centro de Investigaciones en Café. Chocolá. del 10 al 29 de abril de 1961. p. 4, 5, y 6. Trabajo mimeografiado.
- 2- MULLER, L. E. Algunas Deficiencias Minerales Comunes en el Cafeto (*Coffea arábica* L.) Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, - Costa Rica. Boletín Técnico No. 4. Octubre 1959. p. 25-28.
- 3- PEREZ, S. V. M. - Algunas Deficiencias Minerales - del Cafeto en Costa Rica, Información No. 2. Ministerio de Agricultura e Industrias, San José de Costa Rica. Febrero de 1957. p. 15-22.
- 4- PEREZ, S. V. M. Antecedentes y Planes de Investigación Realizados en el Cultivo del Café en Costa Rica. Años 1950, 1957. STICA. Ministerio de Agricultura e Industrias. Información Técnica No. 5, - junio de 1958. p. 28.
- 5- SYLVAIN, P. G. Manejo de los suelos y Uso de fertilizantes en el Cultivo del Café. (Un resumen de 24 trabajos). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica. 1960. p. 17.

SALVADOR
ESTRADA

MAPA No. 4



BORO

- Bo 1 LEVE
- Bo 2 REGULAR
- Bo 3 FUENTE

5- DEFICIENCIA DE ZINC

El Zinc junto con otros elementos tiene gran influencia en la formación de la clorofila; cuando falta se produce clorosis característica. Otra función que se le atribuye es la de influir en la formación de enzimas, vitaminas y otros productos y la de actuar como catalítico en las síntesis orgánica (3).

La deficiencia de Zinc se encuentra bastante generalizada en toda la zona cafetalera de Suchitepéquez, podríamos citarla en su orden ocupando el tercer lugar después del Nitrógeno y Magnesio. Pudiéndose asegurar que esta deficiencia a la vez que otras es causa primordial de la reducción de las cosechas, por la anomalía en el desarrollo del tejido productivo de la planta y por interferir directamente en el desarrollo normal del fruto.

SINTOMAS DE LA DEFICIENCIA:

El café es una planta muy susceptible a la falta de Zinc, su crecimiento es completamente limitado y anormal cuando éste se cultiva en suelos carentes de este elemento. El café demuestra síntomas visuales bien definidos de la deficiencia y fáciles de reconocer, de acuerdo con la sintomatología reportada por investigadores en esta materia (2) y (3).

Los internudos, tanto del tallo ortotrópico o chupón como el de los tallos plagiotrópicos o bandolas se ven afectados por un crecimiento limitado y raquítrico. En casos graves los entrenudos no crecen más que unos pocos centímetros al año.

Las hojas se deforman presentándose por lo general— un poco encorvadas, lanceoladas y mucho más pequeñas. Se encarrujan un poco a lo largo del nervio o vena principal, volviéndose ásperas y quebradizas al tacto. El tejido de la hoja casi siempre pierde su color normal, quedando la nervadura verde, formando así un retículo sobre el fondo amarillento. Por razones del poco desarrollo del tejido entre los nervios, éstos quedan elevados sobre el resto de la lámina u hoja. Este efecto puede notarse con toda claridad en las hojas grandes poco afectadas, esta característica también sirve para distinguir la deficiencia incipiente de zinc de la de Hierro. Aún cuando el café to deficiente de zinc sigue creciendo, la mayor parte de sus bandolas basales pueden sufrir muerte descendente (die-back) y por último el arbusto muere por completo. No siempre el café se ve afectado uniformemente por la deficiencia de zinc, notándose a veces parte del mismo con características de crecimiento normal, esto se debe a la disponibilidad variable de zinc en el suelo dentro del horizonte invadido por el sistema radicular del café.

Esta deficiencia afecta íntimamente la fisiología de la planta, fenómeno que repercute en poca producción y calidad del producto (1).

CAUSAS DE LA DEFICIENCIA:

Generalmente es causada por la falta de este elemento en el suelo, en áreas con alta precipitación pluvial y con un suelo de reacción muy ácida la lixiviación del zinc es muy grande. La deficiencia también se presenta debido a la constante extracción de este elemento por concepto de cosechas (2).

MÉTODOS DE CONTROL:

Siendo esta deficiencia tan perjudicial para el crecimiento y especialmente para la producción del cafeto, su corrección tiene marcada importancia económica.

La mejor forma de corregirla es por medio de atomizaciones foliares. Actualmente se encuentran en el mercado compuestos comerciales neutros a base de zinc como el (Nu-Z), el cual puede usarse a razón de cuatro libras por cien galones de agua. El número de atomizaciones por año varía de acuerdo con la intensidad de la misma. En la mayoría de los casos de dos a cuatro aplicaciones anuales deberán ser suficientes. Se puede combinar este producto con algunos fertilizantes de uso foliar y también con algunos fungicidas. La corrección de la deficiencia es bastante fácil gracias a la rápida y eficaz absorción de las sales de zinc, las cuales no producen ningún efecto tóxico. Se obtiene recuperación completa en el primero par de hojas que se forman después de la atomización (2).

Por regla general en cafetales adultos se gastan entre doscientos y doscientos cincuenta galones de solución, por manzana de terreno. Al efectuar las atomizaciones hay que tratar de que la solución cubra las hojas por la cara inferior que es donde el elemento es más rápidamente absorbido.

Conviene chequear el pH de los suelos bajo cultivo, con la finalidad de determinar el grado de acidez de los mismos. Un pH del suelo bajo, no favorece la asimilación del zinc existente en el suelo. En base de los resultados obtenidos en el análisis de laboratorio, para la

corrección del pH, se determinará si es o no conveniente la aplicación de cal (3).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 5) :

Por las observaciones efectuadas se puede apreciar que las siguientes razones no son factores determinantes en la intensidad de la deficiencia de zinc, ya que ésta varía dentro de una misma condición.

- 1- El Departamento de Suchitepéquez tiene seis series distintas de suelos en zonas bajo cultivo de café, las cuales son: Chokolá, Suchitepéquez, Samayác, Mazatenango, Cutzán y Cuyotenango.
- 2- Tiene dos zonas ecológicas distintas, las cuáles son: sub-tropical muy húmeda y tropical húmeda.
- 3- Su topografía es completamente variada.

Especulando, podríamos pensar que estos suelos han tenido un bajo contenido de zinc, o que la constante e inadecuada explotación ha bajado el nivel en los mismos.

Una mayor investigación sería conveniente al respecto para determinar los motivos que han estado y están influyendo en el acentuamiento de la deficiencia. Y por ende surgirían recomendaciones más acertadas sobre manejo y cuidado de los suelos bajo el cultivo de café.

LITERATURA CITADA:

- 1- FIESTER, DONALD R. Nutrición de Cafeto. Quin

to Curso de Café, para Caficultores, Administradores y Mayordomos, 1961.

- 2- MULLER, E. LUDWING. Algunas deficiencias minerales comunes en el Cafeto (*Coffea arábica L.*) - Boletín No. 4, p. 28, 29 y 30. 1956. LIGA. Turrialba, Costa Rica.
- 3- PEREZ, S. VICTOR ML. Algunas Deficiencias Minerales del Cafeto en Costa Rica. Información No. 2. p. 11-25. Feb. 1957. STICA, Ministerio de Agricultura e Industrias. Costa Rica.

6 - HIERRO

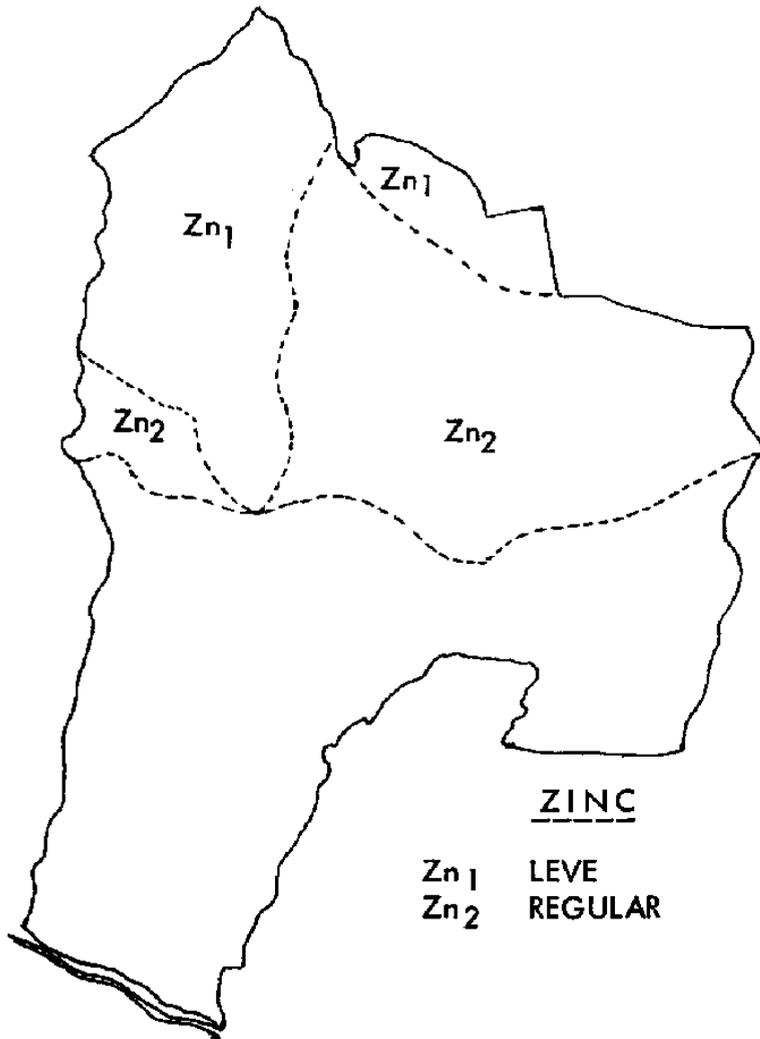
La deficiencia de hierro se encuentra afectando la normal producción del café, en suelos variados del departamento de Suchitepequez. Esto no ocurre solamente en nuestro país, sino también en Centro América y otros países productores.

La deficiencia de hierro, como la de cualquier otro elemento que interviene en la nutrición del cafeto, es determinante en la normal producción del grano.

SINTOMATOLOGIA DE LA DEFICIENCIA:

El corriente y típico encontrar esta deficiencia, en hojas principalmente jóvenes. Produce una decoloración o sea una pérdida del color verde normal por un verde pálido, y la acentuación de éste depende de la intensidad de la deficiencia. Puede llegar a un verde pálido y cuando ésto sucede, las nervaduras todas conservan su color o

MAPA No. 5



riginal (verde). Las hojas en este caso son fácilmente perceptibles. El contraste de los nervios que permanecen verdes, es notorio dentro del resto de tejido que ha perdido su color. Cuando la deficiencia avanza lo suficiente, la decoloración de la hoja puede ser total y en este caso las nervaduras pierden su color. - Luego las hojas en este estado se tornan totalmente blanquecinas.

La deficiencia de hierro puede estar asociada a la de zinc y a la fecha, muchos la confunde. Sin embargo la primera se diferencia porque las hojas son afectadas en su desarrollo, tendiendo a formas lanceoladas y tamaño reducido, la producción es fuertemente disminuida. En el caso particular de la deficiencia de hierro, las hojas y la planta en general alcanzan su tamaño normal y la producción aunque disminuye, no es tan notorio como en el caso de la anterior.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MANIFESTACION DE LA DEFICIENCIA:

La deficiencia puede ser consecuencia directa de una carencia del elemento por parte del suelo, o bien debido a varios agentes que intervienen en su asimilación, restringiendo su movimiento dentro de la planta.

El hierro se considera actualmente como un elemento menor, porque las plantas lo requieren en pequeñas cantidades. Para el caso específico del café, Carvajal (1), encontró mediante análisis del grano y pulpa que éstos contienen en base a peso seco, un total de 81 partes por millón (ppm) en el grano y 89 partes por millón (ppm) en la pulpa, determinando que una fanega de fruta (238Kg) extrae del suelo 7.3, gra

mos del elemento. Si a lo anterior le agregamos lo extraído por la planta y comparamos con el contenido de los suelos en que se encuentran las plantaciones de café del departamento (3), vemos que el elemento en sí es insuficiente para abastecer los requerimientos del cultivo. El mal drenaje afecta grandemente la asimilación del hierro, provocando en forma indirecta la deficiencia al acumularse cantidades considerables de zinc, manganeso, etc., lo cual insolubiliza al hierro. El factor pH es determinante cuando éste tiende a ser alcalino, ya que el hierro aunque esté en el suelo en cantidades suficientes, es transformado a formas insolubles. En ocasiones, las plantas pueden contener suficiente hierro en sus tejidos y sin embargo presentan síntomas de deficiencia. Esto puede ser debido a concentraciones elevadas de manganeso y fósforo principalmente, elementos que son antagónicos con respecto al hierro.

Las épocas en que más se acentúa la deficiencia parece estar relacionada con los períodos de desarrollo dentro de la estación lluviosa, lo anterior posiblemente se debe a que otros elementos sean más solubles y por consiguiente sean asimilados en mayor cantidad en esa época; ya que al llegar la estación seca los síntomas de la deficiencia de hierro disminuyen.

EFFECTOS DE LA DEFICIENCIA EN EL CRECIMIENTO, COSECHA Y BENEFICIADO:

En la actualidad no se ha determinado en que grado la deficiencia afecta el crecimiento de la planta. Sin embargo, es de suponer que tenga afluencia aunque ésta no sea notoria. La producción es afectada por cuanto que hojas cloróticas no cumplen funciones normales. El elemento es parte constitutiva del fruto, por consiguiente plantas deficientes

tes disminuirán en su producción e incluso se afecta la calidad del grano.

Experimentos llevados a cabo en el Brasil (2), de mostraron que mediante la aplicación de Quelatos, la producción se aumentaba; habiéndose logrado incrementos mayores de 300% como promedio. Los síntomas de clorosis se disminuyeron y la cantidad de manganeso contenida en las hojas se redujo aproximadamente a la mitad del contenido en las plantas testigos.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 6) :

El área cafetalera de Suchitepéquez, se encuentra afectada en su mayoría por la deficiencia de hierro. Y si bien es cierto que esta afección no es uniforme en cuanto a la intensidad y a número de plantas, su porcentaje apreciado denota que está contrarrestando la normal producción.

Como promedio del muestreo efectuado, se determinó que en la menor extensión de las zonas cafetaleras, del departamento, la deficiencia era de carácter regular, abarcando los municipios de Cuyotenango, Mazatenango, San Gabriel, San José El Idolo. Parte intermedia de Patulul y San Antonio Suchitepequez. El resto del departamento excluyendo los municipios de Zunilito, Santo Tomás La Unión, presentaron síntomas de deficiencia leve.

Al revisar los resultados de análisis de laboratorio (1) se aprecia que en los suelos de este departamento existe muy poco hierro disponible, el cual no compensa los requerimientos del cultivo. Por otra parte, la deficiencia se acentúa en las épocas lluviosas, posiblemente de

bido a la mayor disponibilidad de otros elementos como el fósforo, manganeso y zinc. Estos elementos pueden afectar el aprovechamiento del hierro contenido en el suelo o bien inmovilizarlo dentro de la misma planta. — De estos tres elementos podemos descartar al zinc, que como se observó en el levantamiento del mapa, también se encuentra deficiente en gran parte del área estudiada. En el caso de la afección del fósforo, se aprecia cierta relación con la deficiencia de hierro, ya que en las zonas bajas no se encontraron síntomas de la deficiencia de fósforo. Esto hace suponer que existe una cantidad de fósforo tal, que afecte la asimilación del hierro. En estas zonas precisamente, fué donde el hierro presentó sus síntomas más fuertes. — Lo contrario sucede en las partes altas del departamento, donde se apreció menos o ningún síntoma de deficiencia de hierro, siendo para el fósforo a la inversa.

MÉTODOS DE CONTROL:

En la actualidad la corrección de la deficiencia es dificultosa, principalmente por el antagonismo con otros elementos ya mencionados. Cuando ésto ocurre por causas de acumulación de agua, lo indicado es facilitar el drenaje. Si el motivo se debiera a un pH alcalino, podrían efectuarse correcciones con Azufre.

Las correcciones a base de aspersiones foliares no han dado los resultados deseados, como se ha logrado en cítricos y otros frutales (4). Sin embargo, habrá que seguir experimentando, posiblemente probando en distintas épocas, formas y productos.

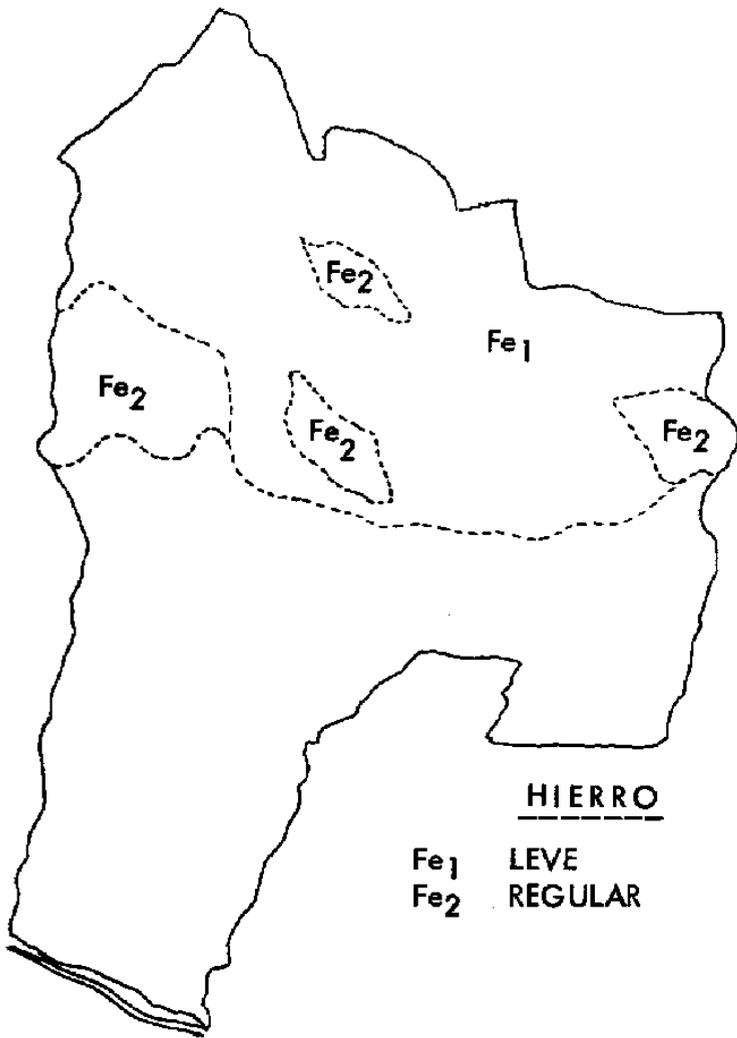
Las aplicaciones al suelo empleando Quelatos de metales (principalmente de hierro) han sido los únicos que

brindaron respuesta en el Brasil (2), las aplicaciones - fueron de 26 gramos el primer año y 16 gramos durante el segundo y tercero. Las respuestas se obtuvieron desde el primer año de cosecha.

LITERATURA CITADA:

- 1- CARVAJAL, C. J. F. Nutrición Mineral del Cafe to. Requerimientos de la Cosecha. Ministerio de Agricultura e Industrias, Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola. Información - Técnica No. 9. o. 9-11, 1959. Costa Rica.
- 2- MEDCALF, J. C. LOTT, W. L. Metal Chelates in Coffee (Quelatos de Metales en el Cafeto) New - York, IBEC Research Institute, 1956. 19. p. (Bulletin #11). Tomado de SYLVAIN P. G. Manejo - de Suelos y Uso de Fertilizantes en el Cultivo del Café, Materiales de Enseñanza de Café y Cacao. - Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, p. - 34-36. Costa Rica, 1960. 20-E.
- 3- S. SIMMONS, C. TARANO T. J. M., PINTO S. J. H. Clasificación de Reconocimiento de Suelos de la República de Guatemala. Descripciones detalladas de las localidades típicas de las series de suelos y sus análisis correspondientes. José de Pineda Ibarra. Editorial del Ministerio de Educación Pública, I. A. N. La Aurora, Guatemala.
- 4- WITTER S. H. La Alimentación Foliar. Agricultura de Las Américas. p. 50-52 junio de 1960.

MAPA No. 6



7- MANGANESO:

Esta deficiencia se presenta en áreas localizadas y no se observa durante todo el año si no especialmente al principio de la estación lluviosa cuando el crecimiento es más activo, lo mismo vuelve a notarse en la segunda parte de la estación (4). Los síntomas de la intensidad; si no está muy seria, las hojas jóvenes generalmente hasta el tercer nudo se tornan de color verde claro raras veces amarillento, todos los nervios con excepción de los terminales más diminutos quedan de color verde oscuro incluyendo una zona difusa de 1 a 3 mm., de tejido a ambos lados (1) ésto le dá un aspecto de retículo producido por la deficiencia de hierro, los síntomas mencionados aparecen especialmente en las brotaciones nuevas.

Cuando se agudiza más la deficiencia la planta entera muestra amarillamiento; se debe hacer notar que hay cierta confusión en lo que respecta al error que se puede incurrir al hacer la identificación de la deficiencia de Manganeso y Nitrógeno y para establecer una verdadera diferencia hay que recurrir al análisis foliar ya que el contenido de Nitrógeno es un poco mayor en las hojas deficientes de Manganeso y más aún si están expuestas al sol (1).

La deficiencia de manganeso es frecuente en suelos volcánicos con un pH de 6 a 7 más arriba de este pH - tiende a volverse menos soluble (5).

Se observa también en suelos aluviales, cerca de los ríos y en los que tienen un gran contenido en materia orgánica, es también mucho más severa cerca de las casas de habitación.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 7):

Como podrá observarse, la deficiencia de este elemento se encuentra localizada en una sola zona del departamento; se entiende en el momento de realizarse el muestreo. Esta zona está comprendida en los municipios de California, Chicacao, San Antonio Suchitepéquez y parte de San Pablo Jocopilas.

METODOS DE CONTROL:

La deficiencia de Manganeseo puede corregirse empleando materiales apropiados, tales como el Tec-Manganeseo, a razón de 3 a 4 libras de 100 galones de agua en dos o tres aplicaciones en el período comprendido de enero a julio.

Otro método es el siguiente: una solución que contiene de 3 a 6 libras de sulfato de manganeseo en 100 galones de agua a la cual se le agrega cal apagada y un adherente (Tritón X-114), haciendo la aspersión especialmente en el envez de la hoja ya que es ahí donde se encuentra el mayor número de estomas facilitando así la absorción de la mezcla.

Como las deficiencias ligeras de manganeseo no afectan mucho al cultivo de café el valor de la mediana de corrección en escala comercial es discutible.

OBSERVACIONES:

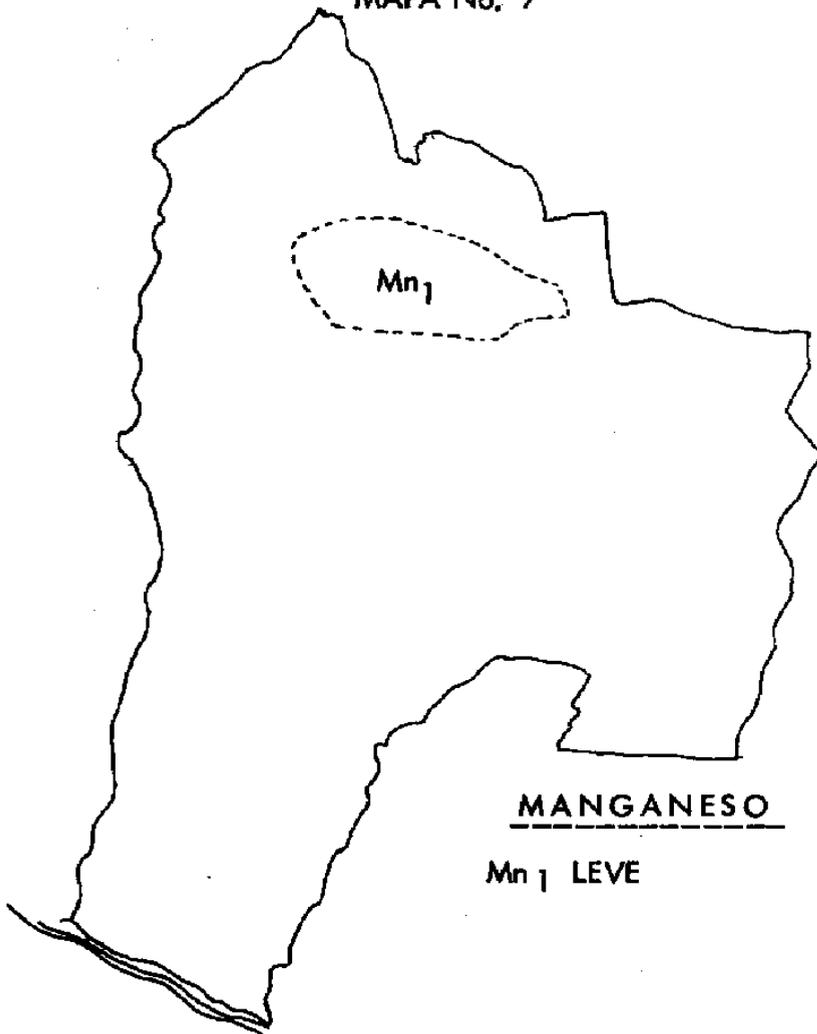
Por regla general con 200 a 250 galones de la solución se atomiza una manzana de cafetal adulto; en cafetales jóvenes el galonaje es inferior. Cuando se use equipo de motor de espalda con presión de aire, equipo -

que distribuye cantidades muy bajas por manzana, la concentración de la solución deberá aumentarse disolviendo la cantidad correspondiente del producto comercial que se gaste por manzana con el equipo corriente en la cantidad de agua a gastar con el equipo de motor de espalda (3).

LITERATURA CITADA:

- 1- MULLER LUDWING, 1959. Algunas deficiencias Minerales Comunes en el Cafeto IICA. Turrialba, Costa Rica.
 - 2- ORGANO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O. E. A. No. 9, 1958. Deficiencias Visuales de Elementos Nutritivos en el Cafeto.
 - 3- PEREZ VICTOR, 1957. Algunas Deficiencias Minerales del Cafeto en Costa Rica. Información No. 2. STICA. San José de Costa Rica. p. 24, 25.
 - 4- SYLVAIN PIERRE, 1960. Manejo de Suelos y Uso de Fertilizante en el Cultivo del Café IICA. Turrialba, Costa Rica.
 - 5- VALLE ARTURO, 1959. Factores del Crecimiento en el Cafeto. Folleto. Estación Experimental Chocóla.
-

MAPA No. 7



IV ENFERMEDADES OBSERVADAS

1- OJO DE GALLO (*Mycena citricolor*)

Gotera, Viruela, Pinta Real, Argeño, Ojo de Pavo - Real, Orina de Araña; con estos nombres es como se conoce la enfermedad causada por un basidiomiceto el *Mycena Citricolor* (Bark Curt). Se encuentra diseminada en todas las zonas cafetaleras del país sin embargo las comprendidas entre 2000 y 5000 piés de altura - son las que permiten condiciones óptimas para su desarrollo debido a ésto a la fuerte precipitación pluvial - y a la relativa baja temperatura teniendo muy en cuenta que los cafetales muy sombreados es otra de las causas que ayudan a su aparición (3).

SINTOMATOLOGIA:

La enfermedad se expresa por manchas claras en las hojas, frutos y bandolas tiernas acompañadas por una severa defoliación prematura del cafeto y también con caída del fruto, inicialmente son de color negro - verduzco y como de un milímetro de diámetro, luego se tornan cafés y finalmente grises al alcanzar su mayor tamaño, la forma circular de la mancha es más frecuente en las hojas ya que en los frutos es más frecuente - en las hojas ya que en los frutos es ovalada y alargada en las ramitas tiernas. En las hojas las manchas al envejecer dejan perforaciones debido ésto a que el tejido muerto se desprende.

De siete a diez días después de aparecida la man-

cha si el tiempo es favorable puede observarse principalmente en el haz de la hoja ocasionalmente en el envés y en las manchas unas proyecciones o filamentos amarillos en cuyos ápices se produce una cabecita también de un color amarillo (2). Estas cabecitas constituyen los cuerpos infectivos del hongo que al ser removidas por la lluvia y diseminadas al tejido sano y al encontrar las condiciones antes expuestas germinan para provocar una nueva lesión. Las causas directas en el cafeto son las siguientes, en las ramas tiernas malogran los nuevos brotes porque la lesión impide que la savia circule libremente, en los frutos provoca su caída destruyéndoles debido a la pudrición total o parcial que causa este hongo inicialmente y en las hojas limita sus funciones provocando su caída lo cual redundo en daños para toda la planta, en consecuencia y como conclusión el Ojo de Gallo, disminuye considerablemente los rendimientos de las cosechas, calculándose que oscila entre 20 y 75 por ciento.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 8):

Como puede observarse la enfermedad se encuentra diseminada en todas las áreas cafetalreas del departamento; estando su intensidad distribuída en tres zonas principales éstas son: Fuerte, Municipio de Pueblo Nueva; Santa Cecilia, Los Horizontes, San José El Idolo; Regular, municipios de San Francisco Zapotitlán, Zunilito, San Pablo, Chicacao, San Francisco, San Agustín, Patulul; y finalmente, leves: las Minas, Melimar, Palo Gordo, Santa Bárbara, Santo Tomás, Río Bravo, San Juan Bautista, Altamira, Colima, El Naranjo, Las Conchitas, La Patria, Santo Tomás La Unión.

METODOS DE CONTROL:

El grado de ataque de la enfermedad está definitivamente relacionado con la presencia de la sombra, de manera que una de las recomendaciones dadas desde hace muchos años tiene fundamento, ésta es, el raleo o aclarado de los árboles de sombra (2).

Los terrenos húmedos es necesario drenarlos bien, - mantener el cultivo limpio de hierbas, estas medidas hay que completarlas con una fertilización adecuada de acuerdo con las necesidades del café para ayudarlo a reponer las reservas gastadas durante los meses de floración (1).

El uso de fungicidas es pues el más apropiado, muchos se han probado por lo que se puede recomendar los más indicados, a continuación se da un plan de dos años a manera de erradicar la enfermedad (4).

Fungicidas: Tuzet y Arseniato de Plomo a razón de una y dos libras respectivamente para cada 100 galones de agua.

Método : Primer año, dos aplicaciones, la primera 15 ó 20 días antes de empezar las lluvias y la segunda durante la canícula o sea unos 45 días después.

Segundo año, una aplicación 15 ó 20 días antes de empezar las lluvias.

Si la incidencia de la enfermedad es fuerte puede efectuarse una tercera aplicación 30 días después de la segunda durante el primer año y una segunda aplicación 30 días o lo que dure la canícula del segundo año. Como la tercera aplicación del primer año se llevará a cabo durante días de lluvia se recomienda agregar a la mezcla -

fungicida un adherente tal como el Tritón X-114 a razón de 1 cc. por galón de mezcla.

Las aspersiones pueden hacerse con una bomba de varios galones o simplemente con una mochila de esas que se cargan en la espalda. No siempre son recomendables las aspersiones en el 100% de los cafetos de una plantación ya que ésto podría acarrear problemas entomológicos particularmente en lo que refiere al Minador de la Hoja, merece mencionarse enfáticamente la conveniencia de que en algunos casos la aspersión debe ser hecha solamente en las zonas o manchas en que el Ojo de Gallo parece atacar con más violencia (5).

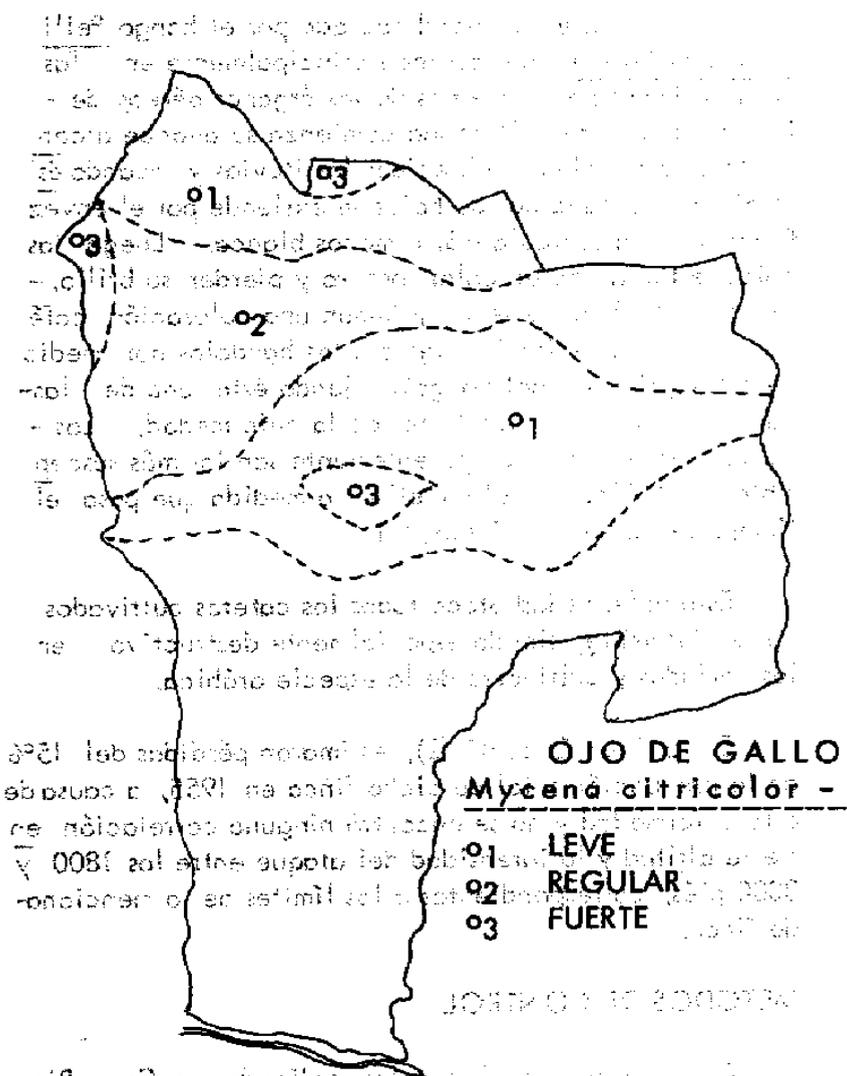
LITERATURA CITADA:

- 1- ALVARADO JUAN. 1942. Enfermedades Criptomágicas que atacan las hojas y frutos del cafeto. - Guatemala. Dirección General de Agricultura.
- 2- GUEVARA ALVARO. 1955. Monografía Sobre Cinco Enfermedades Fungosas principales del Cafeto. - IICA. Curso de Fitopatología. Turrialba, Costa Rica. p. 12.
- 3- LLARDEN MOLINA. 1957. Agronomía y Agricultura. Universidad de San Carlos de Guatemala. p. 220-227.
- 4- PALENCIA ANIBAL. 1960. Principales Enfermedades Fungosas del Cafeto en Guatemala y su Control. Publicación del IAN.
- 5- WELLMANN FREDERICK. 1956. Enfermedades del Café. Conferencia en el SCIDA, abril de 1956.

MAPA No. 8

Mapa de distribución de Mycená citricolor en Ojo de Gallo

Escala 1:50,000



OJO DE GALLO
Mycená citricolor -

- 01 LEVE
- 02 REGULAR
- 03 FUERTE

Elaborado por el Ing. J. J. ...

Este mapa fue elaborado en el Laboratorio de Entomología del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Costa Rica.

2- KOLEROGA (Pellicularia koleroga)

SINTOMATOLOGIA:

Esta es una enfermedad causada por el hongo Pellicularia koleroga, que aparece principalmente en Las hojas y demás partes tiernas de los órganos aéreos de la planta de café. El hongo comienza su avance ascendente al estar bien establecidas las lluvias y cuando és te alcanza a cada par de hojas se extiende por el envés formando una pelcula más o menos blanca. Luego las hojas se tornan de un color oscuro y pierden su brillo. - Finalm ente éstas se secan y toman una coloración café oscuro, permaneciendo sujetas a las bandolas por medio de hilos (micelios del hongo), siendo ésta una de las características más peculiares de la enfermedad. Los frutos jóvenes de café aparentemente son los más susceptibles, cubriéndole del micelio y a medida que pasa el tiempo se tornan necróticos (1).

Esta enfermedad ataca todos los cafetos cultivados comercialmente, siendo especialmente destructivo en las variadas y cultivares de la especie arábica.

En la finca Chicolá (2), estimaron pérdidas del 75% de la producción total de dicha finca en 1955, a causa de esta enfermedad y no se encontró ninguna correlación entre la altitud y la intensidad del ataque entre los 1800 y 3000 piés, correspondientes a los límites de la mencionada finca.

METODOS DE CONTROL

Por trabajos experimentales realizados en Costa Rica (1), se encontró que era notorio el comportamiento del

del micelio joven en comparación con el micelio viejo. El joven desarrolla más rápidamente. En algunos casos el micelio viejo no desarrolló significativamente. Esto sugiere que antes de que se inicien las lluvias y una vez establecidas éstas, las aplicaciones de fungicidas son más efectivas en cuanto al control del hongo.

Cuanto más se destruya el micelio viejo, menos fuente de infección tendrá al presentarse las condiciones favorables a su desarrollo o sea al principio del invierno.

PASOS A SEGUIR:

- 1- En lugares donde exista sombra densa, hay que efectuar una regulación de sombra después de la cosecha con el objeto de permitir mayor cantidad de luz y aereación.
- 2- Eliminar todo el material enfermo y quemarlo fuera del cafetal, esto puede hacerse cuando se efectúan las podas de los cafetos después de la cosecha. Una forma práctica para sacar el material enfermo, es llevar un saco y depositar las partes enfermas dentro de éste y luego transportarlas a las calles para su destrucción (2).
- 3- Aplicación de cualquiera de los siguientes productos que han dado buenos resultados en ensayos efectuados por técnicos del departamento de Protección de Cultivos del IAN, así:
 Oxícloruro de Cobre: Cupravit, Perenox y Cupriferro. Aplicando de 2 a 3 libras de cualquiera de estos productos en 100 galones de agua.

Oxido de Cobre: Cobre Sandoz y Yellow Cuprocide. Aplicando de 2 a 3 libras de cualquiera de estos productos en 100 galones de agua.

Se recomienda el uso de algún adherente para incrementar el efecto residual del producto. Por ejemplo: Tritón X-114, aplicando 1 cc. por galón de mezcla. Al hacer la aspersión, hay que tomar en cuenta que el fungicida solo protege tejidos cubiertos con una película del mismo y por ésto las hojas, tallos y frutos tiernos, deben ser rociados (2).

Las aplicaciones varían con la intensidad del ataque, pero se recomienda efectuarlas en la forma siguiente:

- 1- La primera aplicación se debe efectuar durante el verano a fin de controlar el micelio viejo, en vista de que en esta época el hongo entra en receso, esperando únicamente que vuelvan las condiciones favorables para su desarrollo.
- 2- La segunda aplicación debe hacerse al inicio de las lluvias.
- 3- La tercera aplicación durante la canícula.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 9):

La severidad de esta enfermedad en el departamento de Suchitupéquez, se hizo más notoria en las fincas con exceso de sombra, y en tal forma el ataque del hongo fué indistinto, ya que en los municipios de San Pablo Jocopilas, Pueblo Nuevo, Santo Tomás La Unión, San Gabriel, y parte de Santo Domingo, la intensidad de la enfermedad

según las observaciones fué leve.

En los municipios de San José El Idolo, otra parte de Santo Domingo, San Francisco Zapotitlán, San Bernardino, San Antonio Suchitepéquez, San Miguel Panán Santa Bárbara, Patulul y Chicacao; la intensidad de la enfermedad se consideró regular.

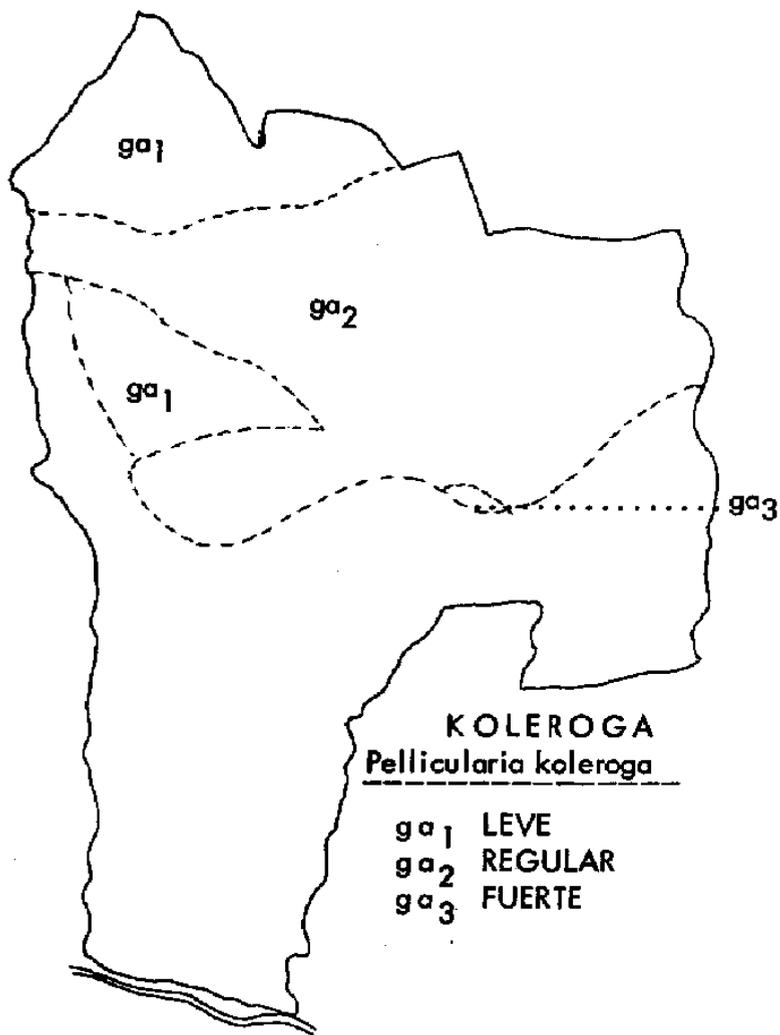
Y por último, en parte de Tránsito, y Río Bravo, se encontró un a mayor intensidad de esta enfermedad, y fué catalogada según la escala como fuerte.

Es importante mencionar que la toma de los datos se realizaron en el mes de mayo (comienzo de las lluvias) y según las indicaciones de los síntomas de la enfermedad éste puede acentuarse mucho más, si no se toman las medidas necesarias.

LITERATURA CITADA:

- 1- BIANCHINI C., WELLMAN F. L. Experimentos en el Control de Pellicularia del Café y Ciertas Diferencias en Pellicularias de Cinco Huéspedes, , separado de Turrialba. Vol. 8 Número 2. Trimestre abril-junio 1958. p. 73-92.
- 2- FLORES, M. A. LE BEAU, F. J. STRAUBE, E. El Koleroga en el Café. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. Boletín Agrícola No. 4, 1955. p. 14.
- 3- PALENCIA, ANIBAL Conferencia Dictada en el Quinto Curso de Café para Administradores, Propietarios y Mayordomos. Centro de Investigaciones en Café, - Chocóla. abril-mayo de 1961.

MAPA No. 9



3- MANCHA DE HIERRO (Cercospora coffeicola)

Se conoce también por los nombres de Cercospora, Manchas Circulares, Manchas Pardas y Manchas Oculares.

Es producida por los hongos denominados Cercospora coffeicola Berk, et Cooke Syn, y el Cercospora herrera-
na, Farneti., los cuáles atacan la parte foliar del café -
en cualquier edad de su crecimiento. En los almácigos -
cuando no se le combate a tiempo, llega a aniquilar has-
ta la totalidad de las plantitas.

SINTOMATOLOGIA:

Esta enfermedad se manifiesta en las hojas del cafe-
to en forma de manchas circulares, reseca, de 5 a 10 -
mm., de color claro en el centro y periferia de color ca-
fé o pardo, se encuentran de 2 hasta 15 en una sola ho-
ja; en algunos casos se extienden hacia los bordes del lim-
bo perdiendo su forma circular.

Estas manchas suelen confundirse con las de la enfer-
medad denominada Ojo de Gallo (Mycena citricolor), di-
ferenciándose en que las del Ojo de Gallo son más nume-
rosas en cada hoja, más marcadas o definidas y cubiertas-
constantemente por los filamentos o hifas amarillos termi-
nados en cabecita, de 1 a 3 mm., de largo además esta-
enfermedad aparece frecuentemente en cafetos sombreados
y húmedos, no así la Mancha de Hierro que es más notoria
en cafetales poco sombreados, a pleno sol y durante el ve-
rano. Invade también las ramitas, causando su deseca-
ción.

Los daños en el fruto son de mayor importancia, éstos

aparecen con manchas hasta de 10 mm., de diámetro, de color rojizo, las cuáles causan una maduración imperfecta, haciendo que la pulpa se adhiera al pergamino, muriendo las partes afectadas debido a la obstrucción de las estomas, que matan las células por asfixia y modificación química del protoplasma. Durante el proceso del despulpamiento el pergamino es quebrado o mordido, apareciendo también manchado, todo lo cual demerrece la calidad y cantidad del fruto.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 10):

De conformidad con el mapa respectivo puede establecerse que más o menos la mitad del departamento de Suchitepéquez, o sea la zona observada, en las mayores alturas, posée la mancha de hierro en sus cafetales (mitad norte) en forma leve, municipios de Pueblo Nuevo, San Francisco Zapotitlán, Samayác, San Pablo Jocopilas Santo Tomás La Unión, Chicacao, Zunilito, Santa Bárbara, San Juan Bautista y Patulul. Hay muchas posibilidades que durante los meses de pleno verano esta enfermedad sea más notoria, yá que es cuando el hongo encuentra un ambiente más apropiado para su desarrollo.

METODOS DE CONTROL:

Asperjar el follaje con una mezcla de agua de 50 galones, Sulfato de Cobre, 4 libras y cal hidratada 4 libras; para cafetales adultos; para almácigos 2 libras de cada uno de los ingredientes para la misma cantidad de agua.

Un fungicida de fabricación bastante reciente que ha dado magníficos resultados para el control de esta enfermedad es el Farmate o Ferban (a base de hierro), se apli-

ca en forma de aspersión al follaje en una solución de 3 a 4 libras para 100 galones de agua, para cafetales adultos, para almácigos 2 libras para la misma cantidad de agua. Para los almácigos hay necesidad de reducir la concentración en vista que las plantitas pequeñas muestran más sensibilidad para el fungicida y en prevención de alguna toxicidad. En el invierno para prolongar la eficiencia, agregar a la solución Filmfast, Tritón, como emulsificante o adherentes.

Es necesario repetir la aplicación 3 o 4 veces, con intervalos de 3 semanas hasta que las hojas sanas no sigan contaminándose y que las enfermas caigan.

Las aspersiones o fumigaciones se harán con bombas de por lo menos 60 libras de presión por pulgada cuadrada, para que el fungicida moje completamente todas las hojas, axilas, etc.

Es muy conveniente dotar a los trabajadores con equipo apropiado para la aplicación de fungicidas, como guantes y botas de hule, mascarillas, etc., ya que éstos productos son irritantes y corrosivos para la piel, especialmente para las membranas mucosas.

Al terminar el trabajo se deberá lavar con suficiente agua y jabón todo el equipo para su mejor conservación, así mismo el operador, para evitarse daños que pudieran causarle estos fungicidas.

Se ha establecido que la fumigación a una caballería de cafetal repercute en un aumento en el rendimiento de la cosecha de 200 a 300 quintales de pergamino, dependiendo desde luego, de la severidad de la infestación, el estado ge

neral de la planta y su densidad de población.

LITERATURA CITADA:

- 1- ALVARO, JUAN ANTONIO. Caficultura Práctica. Primero Tomo.
- 2- PALENCIA, ANIBAL. Conferencia durante el Quinto Curso de Café para Caficultores, Administradores y Mayordomos. Centro de Investigaciones en Cafe, Chicolá, abril 1961.
- 3- WELLBORN, VERA. Cuadro Ilustrativo de las Enfermedades Maculíferas del Follaje, de los Cafetos.

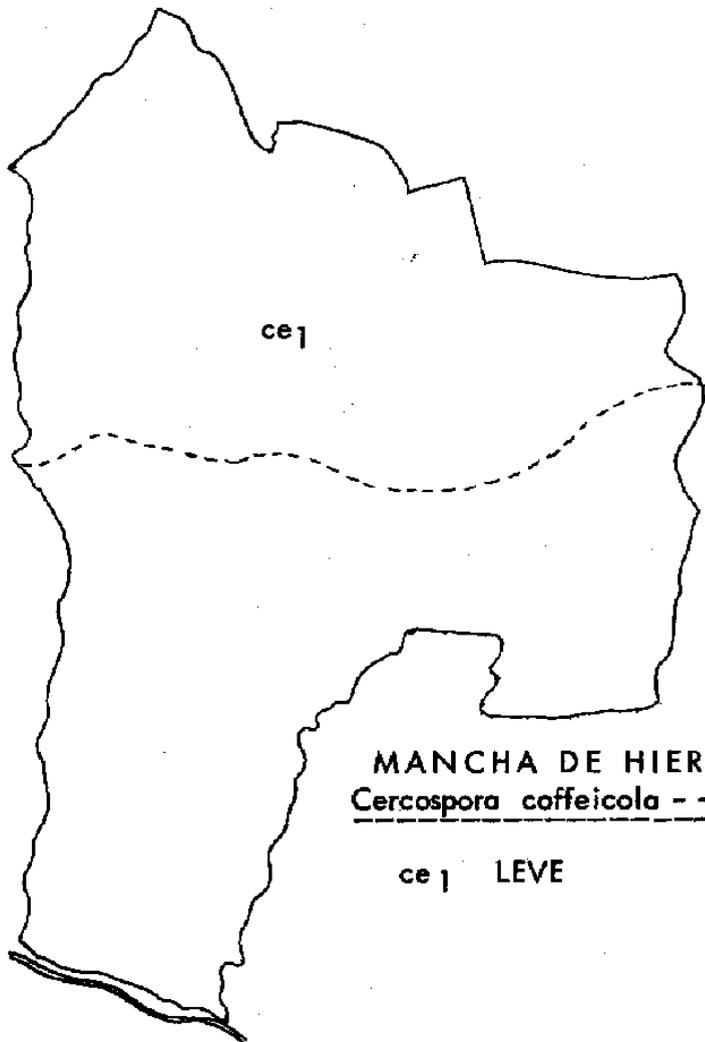
4- CANCER (Ceratomyces fimbriata)

Esta enfermedad es tan importante, como todas las que afectan al cafeto. Hasta el grado que en Guatemala adquiere día a día más importancia al poner de manifiesto su capacidad destructora en zonas que ya son considerables.

Por in formación de trabajos recientes, se sabe que su agente etiológico es el hongo Ceratomyces fimbriata - (1). Patógeno para el cual no se tiene a la fecha, tratamiento alguno que sea curativo económicamente.

La especie Arábica de café, es la más generalizada en las zonas cafetaleras de este departamento, por su mayor comercialización. Sin embargo, nos presenta el gravísimo inconveniente con respecto al cancer, éllo — simplemente por poseer un alto grado de susceptibilidad al agente incitante del mismo.

MAPA No. 10



SINTOMATOLOGIA DE LA ENFERMEDAD:

El hongo generalmente se localiza haciendo sus estragos en el cuello del tallo. Con raras excepciones en partes más altas. Cuando la planta es atacada se evidencia en la zona afectada, la corteza reventada y debajo de ella la pudrición del leño. Esta pudrición manifiesta un color oscilante entre café oscuro a negro, y además - se hace acompañar de zonas circulares de color más claro.

A consecuencia de la destrucción de corteza y leño - se provoca un ahorcamiento que obstruye la circulación - normal de la savia. El estrangulamiento llega a hacerse factible alrededor de todo el tallo, cuando la enfermedad alcanza su máximo desarrollo. Inmediatamente la planta principia a marchitarse, hasta llegar al amarillamiento - de hojas y frutos si es que ya los hay. Por cuya razón la planta muere y los frutos que antes eran amarillos, terminan ennegrecidos.

La presencia de una multitud de cuerpos esféricos de color rojo intenso, en la parte externa de la corteza atacada, es un síntoma más del cancer.

Cuando la época es lluviosa, las grietas de la corteza víctima del ataque por cancer, son invadidas por un - moho gris negrusco acompañado de filamentos negros.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MANIFESTACION DE LA ENFERMEDAD:

El factor primordial que influye en la manifestación - del cancer y que ha sido comprobado, mediante estudios - realizados al respecto. Son las heridas o lesiones provoca - das mecánicamente al cafeto y su origen puede ser de for-

mas variadas, así:

- 1- Heridas con el azadón o machete usados para las limpias,
- 2- Heridas en el momento del deshije,
- 3- Desgajaduras durante la recolección del fruto,
- 4- Rosaduras de animales,
- 5- Desgajaduras por el viento,
- 6- Desgajaduras por la caída de ramas o árboles al efectuar el descombre,
- 7- Lastimaduras durante el desmugado.

EFFECTOS DE LA ENFERMEDAD EN EL CRECIMIENTO, COSECHA Y BENEFICIADO:

Al anormalizarse la circulación de la savia, el crecimiento del tallo, ramas, hojas y frutos se interrumpe. Fenómeno que concluye con la muerte de la planta.

Los efectos del cáncer, en el rendimiento de la cosecha son evidentes. Porque si la planta afectada, no muere antes de finalizar la maduración de las cerezas, ésta ya no se verifica normalmente y la baja de la cosecha se hace marcada en la producción de frutos maduros.

En el beneficio de los frutos, la intervención de la enfermedad es desfavorable al practicarse con granos pequeños, negros o verrugados que por la muerte del cafeto su maduración ya no se efectuó satisfactoriamente. Estas anomalías, redundan también en la mala presentación del pergamino y baja calidad en la taza.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 11):

En los recorridos efectuados para el levantamiento del mapa, que acompaña a esta descripción, se procedió a la observación de cada punto tocado para el muestreo. A efecto de delimitar en el gráfico, con bastante exactitud, las áreas cafetaleras afectadas por cáncer en el departamento, ya fuese en una u otra intensidad.

Relacionado lo anterior con el mapa, se deja claramente establecido que el cáncer no se encuentra generalizados en todo el departamento. De todas maneras hay que hacer notar que el hecho de que no ocurra así, no quiere decir que ésto sea una verdad y evidente, pues pudo por mera casualidad no haberse encontrado ninguna planta cancerosa en los aludidos puntos de muestreo.

Si lo anterior llegase a ser realidad, debe procederse de inmediato al diagnóstico de la enfermedad y erradicarla siguiendo las normas descritas en el capítulo siguiente.

En los municipios de San Francisco Zapotitlán, Pueblo Nuevo, Zunilito, Cuyotenango, Mazatenango, San Pablo Jocopilas, Santo Tomás La Unión, parte de San Antonio Suchitepéquez y de Samayác, se encontró según la escala usada, un ataque de cancer de caracter regular. En los municipios de San Miguel Panán, Chicacao, Parte de San Antonio Suchitepéquez, Santa Bárbara, San Bernardino, Río Bravo, Patulul y San Juan Bautista, se encontró con un ataque de carácter leve.

MÉTODOS DE CONTROL:

Por no tener a la fecha, la efectividad de tratamientos curativos económicos. Recomendamos únicamen

te métodos de prevención, así:

- 1- No usar por ningún motivo, el azadón o el mache—
te para limpiar el área cercana al cuello de los ar—
bustos de cafeto, evitando así que se produzcan heri—
das o rosaduras. Esto tiene como razones: primero—
la difícil localización de tantísima herida y segundo,
porque la aplicación de pastas fungicidas resulta an—
ticonómico.
- 2- Las limpieas de las áreas a que se refiere el punto an—
terior, deben efectuarse con la mano.
- 3- El desmugado no debe hacerse con objetos vulneran—
tes y cuando la necesidad de ejecutar esta práctica—
sea imperante, por cualquier motivo, hágase con bri—
nes.
- 4- Los cortes que sean provocados al efectuar el deshije—
podas y otras causas, deben cubrirse con pasta cubre—
cortes, que en el comercio se les encuentra elabora—
das en forma variada. Si por la vía comercial se di—
ficulta la obtención del cubre cortes, puede emplear—
se lo siguiente (4) :

| | |
|-------------------------------------|----------|
| Oxicloruro de cobre (Cupravit)..... | 1 libra |
| Talco..... | 5 libras |
| Aceite quemado de carro..... | 3 litros |

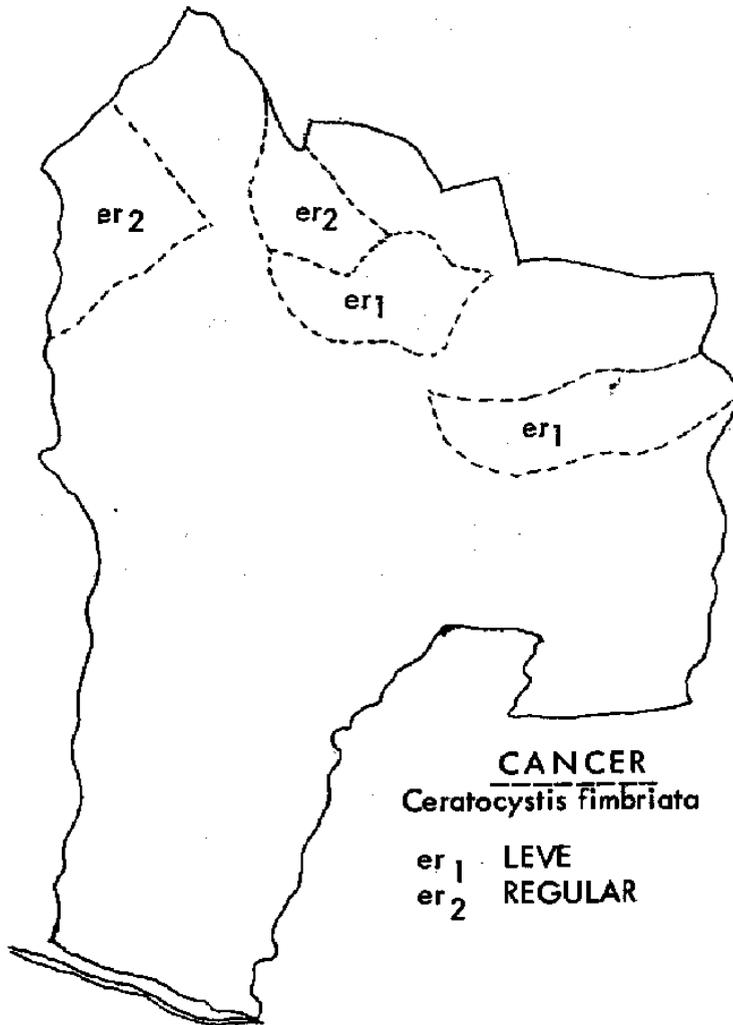
Esto se mezcla perfectamente bien y del número de—
plantas a aplicársele dependerá la cantidad que se haga—
de acuerdo con las proporciones anteriores. La aplicación
debe ejecutarse con una brocha u otro objeto similar.

- 5- Cuando en los recorridos por el campo, se localice una o varias plantas cancerosas, deben arrancarse inmediatamente para ser aisladas del mismo y quemadas en la primera oportunidad.
- 6- La nutrición perfecta de los cafetos, dá resistencia a muchas enfermedades y quizás a ésta también, aunque en forma muy limitada.

LITERATURA CITADA:

- 1- SCHIEBER, EUGENIO and ECHANDI, EDDIE. The Cancer of coffee trees in Guatemala, caused by *Ceratocystis fimbriata* (Ell. Halst.) Hunt. Coffee and Cacao Technical Services. Turrialba, Costa Rica. Vol. 2. No. 7. october-december 1960. p. 91-93.
 - 2- PALENCIA O., J. ANIBAL. Principales Enfermedades Fungosas del Cafeto en Guatemala y su Control. Ministerio de Agricultura. Instituto Agropecuario Nacional. La Aurora. Guatemala. abril de 1960. p. 3.
 - 3- PALENCIA O., J. ANIBAL. Sugerencias sobre el control de las principales enfermedades del cafeto en Guatemala. p. 7-8.
 - 4- PAZOS, W. RAMIRO. El Cancer del Cafeto. Mayo de 1959. p. 1.
-

MAPA No. 11



5- ROSSELLINIA (Rossellinia bunodes):

La Rossellinia es una enfermedad causada por el organismo Rossellinia bunodes, que prolifera en el suelo, ocasionando daños de consideración cuando ataca severamente tanto a los cafetos jóvenes como a los adultos, ya sea bajo sombra o a plena exposición solar.

Esta enfermedad se conoce comunmente con los nombres de Moho Negro de las raíces, Llaga Negra y Hollín infeccioso de las raíces.

Fué encontrada en el año de 1931, en una finca de San Francisco Zapotitlán por don Juan Antonio Alvarado (1).

SINTOMATOLOGIA:

La Rossellinia se caracteriza por la podredumbre negra que ocasiona a las raíces de los cafetos. Las esporas del hongo son transportadas por las corrientes de agua de riego o de lluvias a las plantas vecinas diseminándose sucesivamente en toda la plantación (3 y 5).

La Enfermedad se determina por el follaje de color amarillento (a primera vista puede confundirse con deficiencia de nitrógeno), pierde su brillosidad, mar-chitándose en seguida (3). Al raspar la corteza se observan manchas negras (5). Algunas veces se ven hilos blancos debajo de la corteza (2). La raíz pivotante y secundarias parecen estar muertas desde la base del suelo hacia abajo, éstas se aflojan completamente y al removerlas la corteza se nota una coloración negra y

olor penetrante. En cafetos jóvenes presente un punteado en las raíces secundarias, la pivotante se pone de color negro y un olor picante o penetrante (5). Los cafetos pierden totalmente su estabilidad, siendo fáciles de arrancar (4).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 12):

Durante la época en que se hizo este estudio, la *Rossellinia* no presentó ser una enfermedad que obtuviera causando mayores estragos en el departamento de Suchitepéquez.

El resultado del muestreo con respecto a la deficiencia de esta enfermedad, resultó leve de los cafetos afectados, en Santo Tomás La Unión, Samayác, Chicolá y California.

La *Rossellinia* demuestra su mayor desarrollo durante la época lluviosa que es cuando las esporas del hongo son arrastradas diseminándose a los cafetos vecinos, de consiguiente se hace la salvedad de que el porcentaje con la cual se encontró puede variar a medida que las lluvias aumenten.

METODOS DE CONTROL:

Los medios para controlar esta enfermedad, se sugiere verificarlos en la forma siguiente:

MEDIDAS PREVENTIVAS: Localización de las parcelas donde se encuentre la enfermedad. Arrancar los cafetos que demuestren el ataque avanzado de la misma y quemar los inmediatamente.

Hacer zanjas de un metro de profundidad que no pa

sen por el resto de la plantación con el objeto de desviar el curso de la infección (3).

El abonamiento puede ser de mucha ayuda (2), especialmente una buena nutrición antes del ataque para que los cafetos estén más resistentes a las enfermedades.

MEDIDAS CURATIVAS: El ahoyado para la resiembra debe de desinfectarse con algún fungicida a base de cobre, azufre o terraclor, aplicando cinco galones en el momento de hacer la siembra de cualquiera de las soluciones (4 y 5) siguientes:

Mike sulfur, a razón de dos libras por 100 gls. de agua.

Cupravit Yellow Cuprocide, Cobre Sandoz, a razón de 3 libras en 100 galones de agua.

Terraclor, a razón de 6 libras por 100 galones de agua.

Cuando el ataque no es grave, lo cual se puede notar por la poca intensidad del amarillamiento de las hojas, puede dar buenos resultados una aplicación de Terraclor (4). Se aplica 5 o 6 galones de esta solución, con una regadera, siendo conveniente remover con la mano el tallo principal de cada cafeto para obtener una mejor penetración de este fungicida en las raíces (5).

LITERATURA CONSULTADA:

- 1- ALVARADO, JUAN ANTONIO. Tratado de Caficultura Práctica. Tomo I, p. 300-307. Tipografía Nacional. Guatemala. Junio de 1936.
- 2- CRANDALL, BOWEN S., GUISCAFRE ARRIVILLA-

- GA, JAIME, etc. Manual de Enfermedades de Cultivos Tropicales. Café, p. 24. Boletín Técnico No. 9 agosto de 1951. Centro Nacional de Agronomía, - Santa Tecla, El Salvador.
- 3- FLORES, MARCO A. Rossellinia. Conferencia dictada en el Curso de Café para Mayordomos, Chicolá, - abril 1958.
- 4- PALENCIA, ANIBAL. Principales Enfermedades Fungosas del Cafeto en Guatemala y su Control. Rossellinia, p. 22 y 24. Instituto Agropecuario Nacional, La Aurora, Guatemala, abril de 1960.
- 5- PAZOS, RAMIRO. Información Personal en la Cátedra Sobre Rossellinia Impartida a Agentes de Extensión Agrícola. En el centro de Investigaciones en Café, - Chicolá. Marzo de 1962.

6- ANTRACNOSIS (*Colletotrichum coffeanum*)

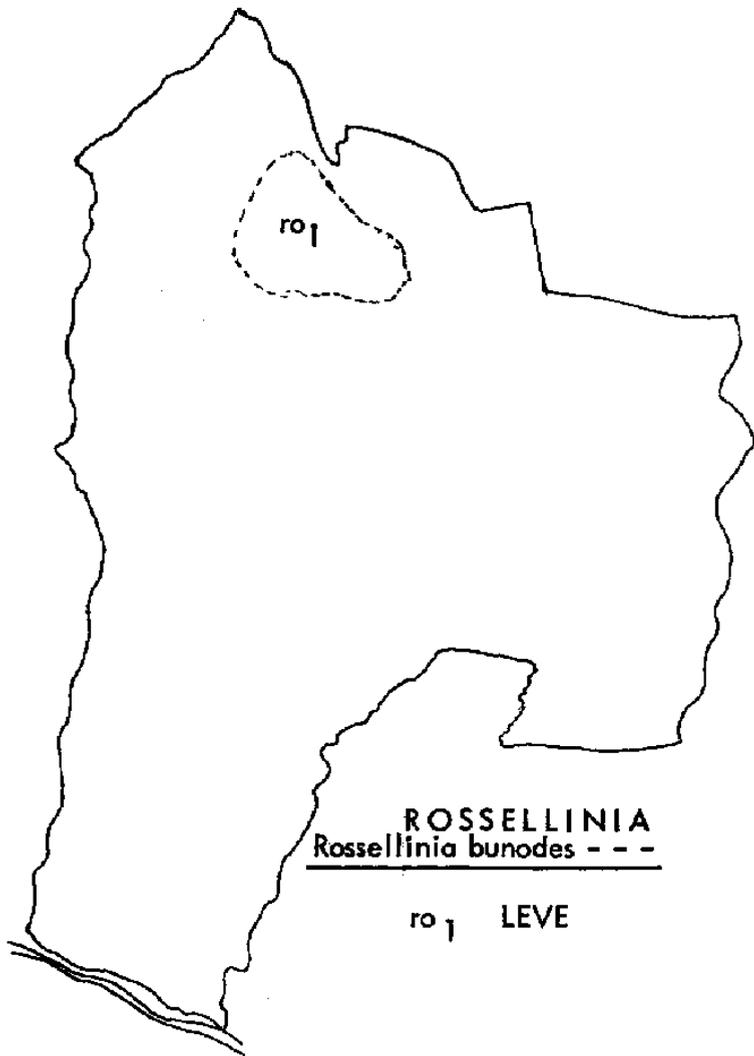
Esta afección se encuentra ampliamente difundida en todas las zonas cafetaleras del país. En el Departamento de Suchitepéquez, los estragos que está causando son merecedores de ponerles la atención que el caso amerita. Sus efectos son tan graves que, obstruyen totalmente el crecimiento del cafeto.

A esta enfermedad se le conoce con los nombres de: Café Crónica de las Hojas, Deterioro de Follaje, Quemazón, Muerte Descendente, Die-Back, Derrite, etc.

SINTOMATOLOGIA:

Los síntomas principales de esta enfermedad pueden re -

MAPA No. 12



ROSSELLINIA
Rosellinia bunodes - - -

101 LEVE

sumirse así: aparición de manchas de tejido muerto, de un tamaño que más o menos varía entre 1 a 3 cms., de diámetro, cuyo color es negruzco. Se les localiza en los bordes de las hojas y partes terminales de bandolas y eje, presentando una forma de anillos concéntricos.

Cuando las hojas tiernas son atacadas, se tornan negruzcas y mueren. El efecto continúa hacia la yema terminal, avanzando en el resto del borde de las hojas o bien en las bandolas; siempre en forma regresiva. La apariencia general en la quemadura y la muerte de las ramas (1).

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MANIFESTACION DE LA ENFERMEDAD:

Se ha observado que la enfermedad se manifiesta cuando sucede una debilidad acentuada en la planta. El motivo de esta debilidad puede deberse a varios factores, ataque intenso de otras enfermedades como Koleroga, Cercóspora, etc. agotamiento de las plantas por altas producciones anteriores y frecuentemente por desbalance nutricional. Los efectos se presentan con mayor frecuencia e intensidad en plantaciones a plena-exposición solar (2).

Se ha determinado en plantas enfermas, la presencia de varios hongos tales como el *Colletorichum coffeanum*, *Phoma* sp., *Phyllosticta coffeicola*, *Helminthosporium* sp., en Guatemala estudios realizados (1), determinaron la presencia con mayor frecuencia de *Colletorichum coffeanum* en plantaciones enfermas situadas a menos de 4000 piés de altura. Pero en alturas mayores, el hongo incitante resultó ser el *Phoma* sp.

EFFECTOS DE LA ENFERMEDAD EN EL CRECIMIENTO, COSECHA Y BENEFICIADO:

Cuando una planta ha sido atacada de Antracnosis, el crecimiento queda paralizado. Los nuevos brotes son generalmente destruidos (Derrite, llamado así en Costa Rica). Las bandolas sufren de paloteo por la fuerte desfoliación. La muerte regresiva y el debilitamiento general, provoca la caída prematura de hojas hasta producirse la muerte total de las bandolas en la mayoría de los casos. Cuando las bandolas florecen y viene la formación de los frutos, la mayor parte no completan su maduración y caen. La producción se afecta considerablemente; ya que las plantas que no mueren, necesariamente entran a un período de recuperación.

Los granos enfermos alteran la calidad en general, ya que se presentan manchados y de tamaño reducido. - La taza necesariamente tiene que alterarse, ya que son granos de maduración forzada y afectados por las toxinas de los hongos.

MÉTODOS DE CONTROL

Siendo que la enfermedad es propiciada principalmente por un desbalance nutricional, se recomienda estimular las plantaciones mediante fertilizaciones adecuadas, corrigiendo las deficiencias que se presentan.

En las plantaciones afectadas, es conveniente practicar podas de renovación de material vegetativo. Así como asperjar con fungicidas antes de que se inicie la floración. Puede emplearse Ferban o Fermate, a razón de 3 a 4 lbs. por 100 galones de agua, aplicándose en rociaduras finas a manera de cubrir todo

el follaje. En Costa Rica han dado buenos resultados las aplicaciones de Arseniato de Plomo, haciendo las aspersiones cada tres semanas a razón de 3 lbs. por 100 gls. de agua.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver mapa No. 13)

Al efectuar el muestreo, se tuvo la apreciación — que la enfermedad se encuentra difundida en toda la — zona cafetalera del Departamento de Suchitepéquez. — La enfermedad si bien no es muy alarmante para muchos de los caficultores, debe tomarse en cuenta y empezarse a combatirse ya que la fuerte deficiencia de nitrógeno, así como la de magnesio, están favoreciendo el medio para que la enfermedad se propague. En las plantaciones de café al sol que se visitaron, existe mucho paloteo. La enfermedad a aumento seriamente y diemado las plantas, muchas de las cuáles se encuentran totalmente agotadas y otras muertas. Estas plantaciones exigen la fertilización y fumigación.

Con respecto a la intensidad de la enfermedad, se encontró que los municipios de Cuyotenango, Pueblo Nuevo, San Francisco Zapotitlán y Patulul, la poseen en caracter de regular. El resto del departamento presentó una infección leve, a excepción de pequeñas áreas localizadas en la finca Chocolá (que no aparecen en el mapa), en donde las plantaciones son a plena exposición solar, y que se encuentran con un ataque de carácter regular.

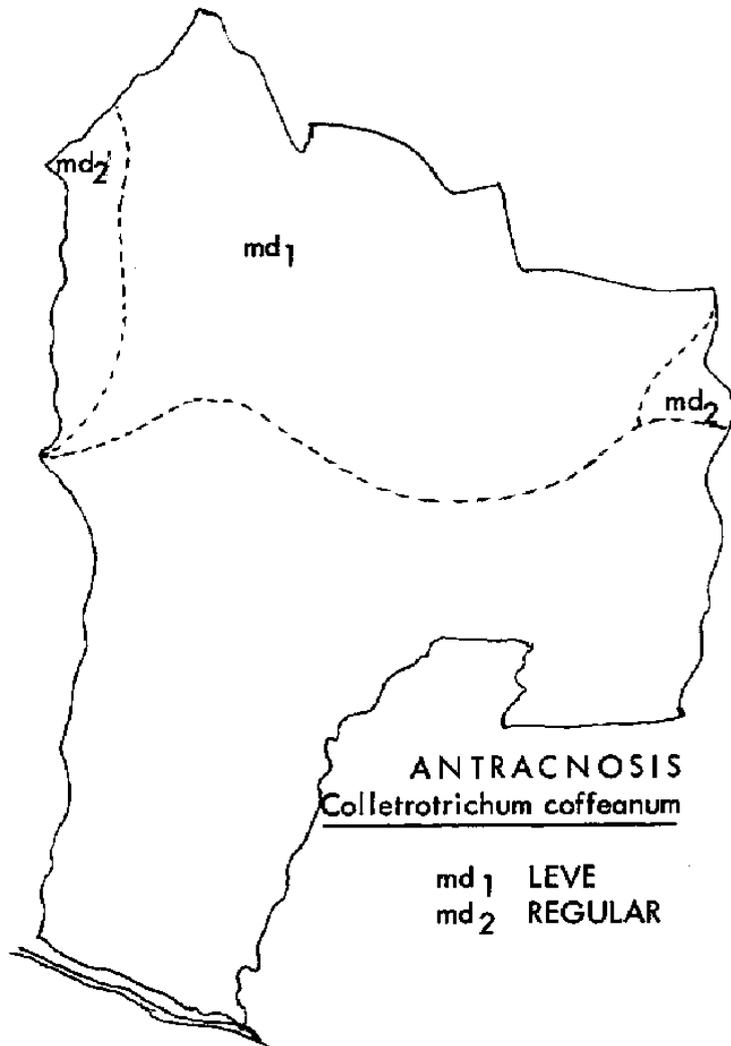
LITERATURA CITADA:

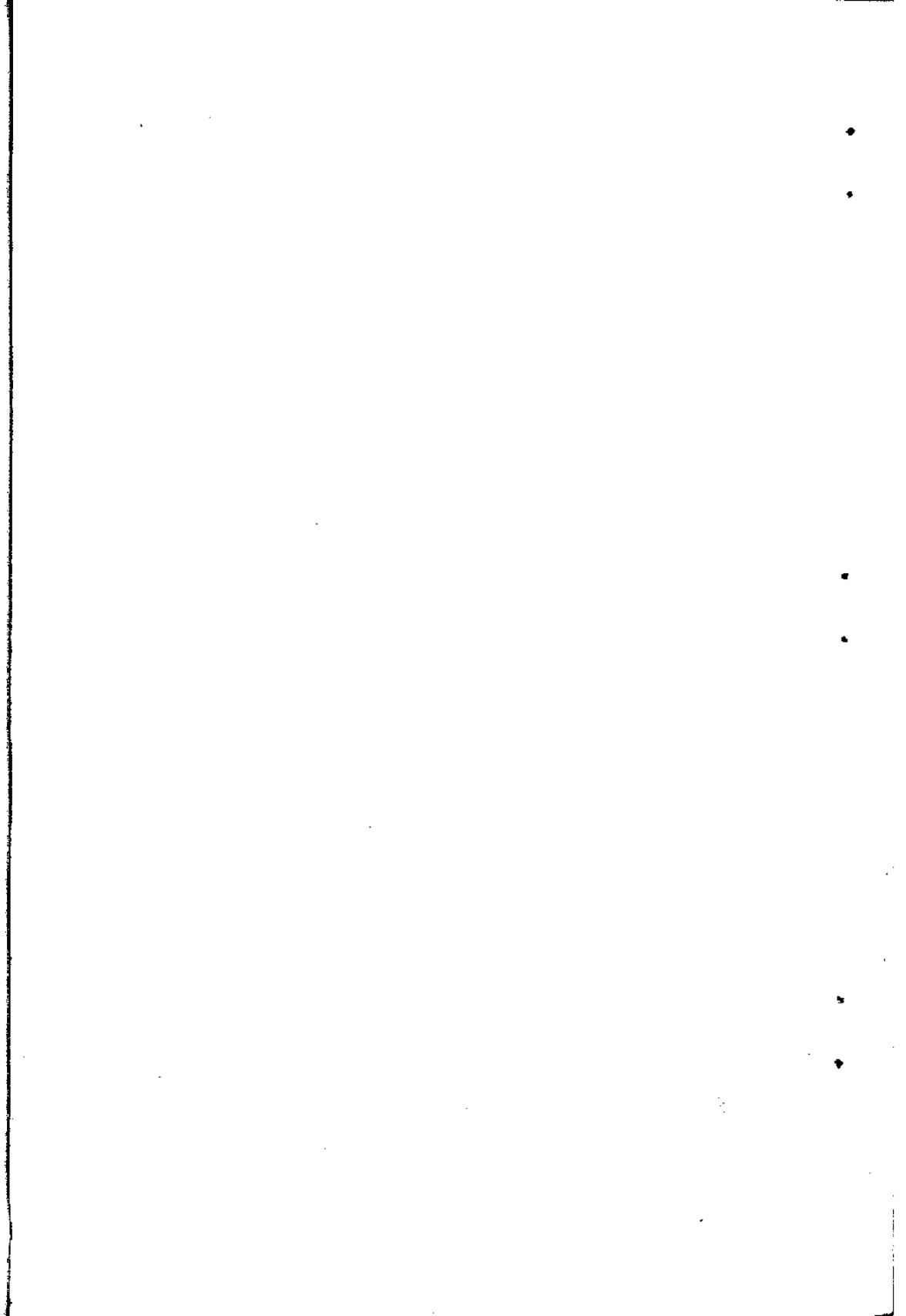
- 1- PALENCIA O., J. A. Principales Enfermedades -

Fungosas del Cafeto en Guatemala y su Control. Ministerio de Agricultura. IAN. Guatemala. p. ° 27-30. abril de 1960.

- 2- WELLMAN, F. L. Enfermedades, Insectos y Malezas del Café y Su control mediante el uso de productos químicos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A. Turrialba, Costa Rica. p. 12-15. Publicaciones miscelaneas No. 7. 1956.

MAPA No. 13





V

PLAGAS OBSERVADAS

1- MINADOR DE LA HOJA (*Leucoptera coffeella*):

La plaga denominada "Minador de la Hoja" cuyo nombre científico es *Leucoptera coffeella*, Guer, es conocida en casi todos los países productores de café en América, ha sido reportado también en zonas cafetaleras del África y Asia. En Guatemala se le conoce ya desde 1900 (1).

En Guatemala el Minador de la Hoja del café se está llegando a caracterizar como una de las principales plagas de la caficultura. Razones que inducen a conocer más de cerca, la vida, los daños que causa y el control de esta plaga amenazadora.

El minador de la hoja es en su estado adulto una especie de palomilla o mariposa de color blanco plateado, con la punta de las alas anteriores de color negro y las posteriores con raygos de ese mismo color en las escamas finales. Mide entre 3 y 5 milímetros de largo. En este estado de vida pasa de nueve a once días (4). La mariposa hembra deposita sus huevos en las superficies de las hojas del café, por lo regular en las horas de la noche, los huevos son de color brillante, transparentes, ovoides y casi microscópicos, se adhieren a las hojas por una sustancia gelatinosa, a los ocho o nueve días revientan éstos, para transformarse en larvas (4).

La larva pasa de la parte inferior del huevo al interior de la hoja entre las dos cutículas o membranas de la misma, en su completo desarrollo es de color blanquecino, translúcida y con forma de oruga, mide de largo de -

cuatro a cuatro y medio milímetros y de ancho de uno a dos milímetros, siendo su período de vida en esta fase de 17 a 25 días, al final de su período de larva sale de la mina o mancha de tejido muerto y abandona la hoja pendiente de un hilo que desprende de la boca que con el viento se alarga, buscando un nuevo lugar en las hojas inferiores o plantas cercanas que les sirven de hospedero para empupar, éste fenómeno se observa durante las primeras horas de la mañana y las últimas la tarde. (4).

La pupa o crisálida es de color amarillento dorado de forma ahusada, semejándose a una canoa, mide de dos a tres milímetros de largo por uno a uno y cuarto milímetros de ancho, con la cabeza de forma cónica ojos cafés con el centro negro, se observa la formación de alas perfectamente adheridas al cuerpo. El capullo es de color blanco, está formado por hilos muy finos, éstos se entrecruzan formando un "x", los hilos cubren el capullo formado por la larva, el cual es primordial por ser el que protege directamente, el capullo y los hilos descritos anteriormente están perfectamente adheridos al envez o al haz de la hoja y miden de siete a ocho milímetros de largo por tres a cuatro milímetros de ancho. La crisálida o pupa, cuando está próxima a pasar al estado de adulto tiene las mismas características siendo de color dorado intenso, su período de vida es de 10 a 13 días (4).

Siendo entonces el ciclo biológico completo de este insecto de cuarenticuatro a cincuenta y ocho días.

Daños que causa, los daños de esta plaga con causados cuando la misma se encuentra en su estado biológico de larva, es en ese entonces cuando penetran al inte-

rior de la hoja, formando galerías o manchas de tamaño y forma irregular de color café oscuro, se vuelven más claras con el transcurso de los días. Estas manchas tienen una membrana o capa suelta que puede ser fácilmente desprendida, en el interior de la mancha se encuentran una o más larvas, las que se alimentan del tejido interno de la hoja, examinando cuidadosamente estas manchas a trasluz puede constatarse la presencia de las larvas. A menudo se confunden las manchas que causa esta plaga con el Ojo de Gallo (*Mycena citricolor*) y Mancha de Hierro (*Cercopora coffeicola*), pero examinando las manchas puede apreciarse que no existe en las mismas ningún organismo de tipo fungoso que las cause, por tal razón puede diferenciarse fácilmente de las enfermedades antes mencionadas.

Las Manchas causadas por el Minador pueden dar como resultado defoliación considerable y las hojas atacadas que no caen, tienen sus órganos fotosintéticos dañados, reduciendo así el vigor del árbol (5). Esta plaga cuando llega a tomar dimensiones considerables en su diseminación económica, bajando considerablemente las cosechas de café en un 40% (1) o un (60%) (3).

MÉTODOS DE CONTROL:

Esta plaga en muchos casos se encuentra controlado por el medio ambiente, parece ser que la humedad no le favorece (2), asimismo tiene una serie de enemigos naturales que ejercen un control biológico sobre el mismo, entre ellos se encuentran varias especies de avispias. (4 y 3).

Cuando el ataque es leve es preferible no usar ningún insecticida, pues en este caso se destruirán también los enemigos naturales. Ya no teniendo el minador este control natural, aumenta la población del mismo y escuan

do llega a constituirse en una plaga que causa muchos daños.

Para ejercer un buen control es necesario, tomar muy en cuenta una serie de factores; como son sus hábitos, equipo y los insecticidas a usarse.

- a) Sabiendo que el adulto es muy susceptible a la acción directa del sol, el cual emigra del café en las horas de sol fuerte y que las larvas salen de la hoja para empupar en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. Conociendo estos detalles hay que tratar de hacer las fumigaciones de control lo más temprano posible y por las horas de la tarde, en esta forma se consigue destruir una buena población de adultos y de larvas en período de empupar, además del control que se opera en las larvas que están en las manchas (3).
- b) Otra de las formas de protegerse es metiéndose dentro del follaje del cafeto, por tal razón es necesario usar equipo de fumigación de alta presión (200 a 300 lbs.), pues con esta presión se logra fumigar perfectamente todas las partes de la planta (3).
- c) Se han probado varios insecticidas para el control, limitándonos a recomendar por de pronto con buenos resultados los siguientes: Malathion emulsionable al 57%, 9 cc. por galón de agua, o Diasinon al 60%, 9cc. por galón de agua. Fumigaciones a cada dos meses bastarían, reduciéndose éstas cuando se vaya ejerciendo control sobre la misma (3).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS (Ver Mapa No. 14):

En general se observó la presencia del minador — de todos los cafetales del departamento de Suchitepéquez, notándose en menor escala en la zona subtropical muy húmeda que cruza el mismo, lo que hace pensar y corroborar que la humedad alta limita en parte esta plaga. Los cafetales situados en la zona ecológica tropical húmeda — dan un índice de mayor intensidad de esta plaga.

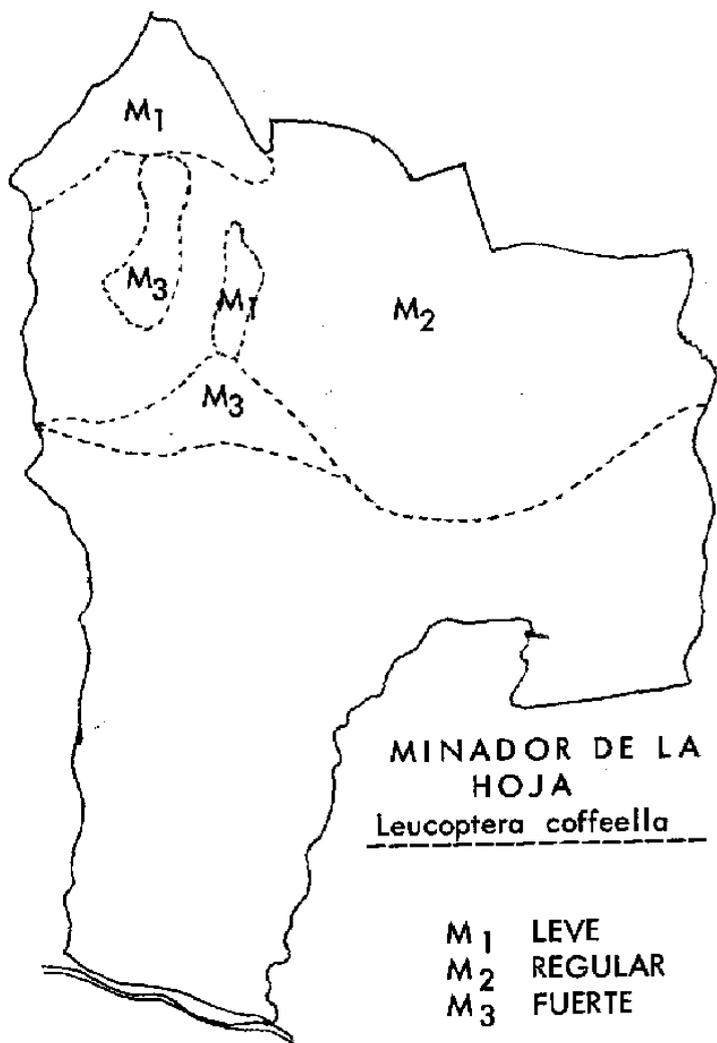
Las fincas ubicadas en los municipios de San Francisco Zapotitlán, Zunilito y Mazatenango, que tuvieron — explotaciones de banano combinado con café, por las — constantes aplicaciones de fungicidas para el control de la enfermedad del banano denominada "Sigatoca", hace suponer que rompieron el control biológico de esta plaga, ya que dichas fincas tienen actualmente un grado de infestación muy subido.

LITERATURA CITADA:

- 1- ALVARADO JUAN ANTONIO. Tratado de Café — cultura Práctica. Tomo I. p. 388-392. Guatemala C. A. julio de 1935.
- 2- CASTRO U., JOSE DE JESUS. Minador de la Hoja del Cafeto. Boletín del Instituto Agropecuario Nacional. p. 1-4. Guatemala.
- 3- HERNANDEZ MARIO, Comunicación personal de — trabajos efectuados sobre el Minador de la Hoja. Guatemala 1962.
- 4- SAMAYOA R. EMILIO. Biología del Minador de la — Hoja del Cafeto. Tesis Previo a optar el título de Pe ti to Agrónomo. Guatemala, 1960.

- 5- WELLMAN L. FREDERICK. Enfermedades, Insectos y Malezas del Cafeto y su control mediante el uso de productos químicos. Publicación Miscelanea No. 7. IICA. Turrialba, Costa Rica, p. 25, 1956.

MAPA No. 14



BRUNO DAVID BUSTO BROL

Va. Bo.

Ing. Mario Molina LLarden
Asesor

Imprímase:

Ing. Eduardo Goyzueta
DECANO