

01
T(23)
C. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"EFECTOS DE LACTOBASE (CULBAC) EN UNA PLANTA-
CION DE CAFE INFESTADA CON BROCA (HYPOTHENE
MUS HAMPEI")

TESIS

Presentada ante la Honorable Junta Directiva de la Facul-
tad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de
Guatemala

Por

GONZALO FILIBERTO ARRIAGA GAMBOA

En el acto de investidura como
INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Abril de 1977

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

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

Decano en funciones	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Vocal 1	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Vocal 2	Dr. Antonio Sandoval
Vocal 3	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Vocal 4	P. Agr. Laureano Figueroa
Vocal 5	P. Agr. Carlos Leonardo
Secretario	Ing. Agr. Leonel Corado C.

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL
PRIVADO**

Decano	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Examinador	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Examinador	Ing. Agr. Alejandro Hernández F.
Examinador	Ing. Agr. Jorge Escobedo Martínez
Secretario	Ing. Agr. Leonel Corado C.

DEDICO ESTE ACTO

- A Dios Todopoderoso
- A mis padres P. Agr. Cesario Haraldo Arriaga
María del Socorro Gamboa de Arriaga
- A mi esposa Patricia Virginia Zamora de Arriaga
- A mi hijo Gonzalito Arriaga Zamora
- A mis hermanos Lucía Rossana, César Haraldo
José Alfredo y Mario Fernando Arriaga G.
Luis Felipe y Cruz Catalina Gamboa.
- A la memoria de
mis abuelos Capitán Filiberto Gamboa
María Eufrasia de Gamboa
- A la memoria de Argentina Madrid de Zamora
- A mis tíos Lic. Filiberto Gamboa Ovalle
Gregorio Gamboa De León
- A mis sobrinos y
primos

DEDICO ESTA TESIS

A mi pueblo natal, Santa Lucía Utatlán

Al Instituto Técnico de Agricultura

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Agronomía

A mis amigos y compañeros.

RECONOCIMIENTO

Al Ing. Agr. Edgar Ibarra Arriola, por su asesoría y experiencia

Al Ing. Agr. Carlos Estrada Castillo, por la confianza en la elaboración de este trabajo de investigación.

Al Dr. José de Jesús Castro U. por su asesoría y enseñanza.

Al Sr. César Rodas que nos facilitó el laboratorio de ANACAFE para el análisis cualitativo de las muestras de café.

Al personal de la finca "BULBUXYA" de la Universidad de San Carlos de Guatemala

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo.

A todos ellos muchas gracias

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Honorable Tribunal Examinador

Tengo el honor de someter a vuestra consideración, mi trabajo de Tesis titulado " EFECTOS DE LACTOBASE (CULBAC) EN UNA PLANTACION DE CAFE INFESTADA CON BROCA (HYPOTHENEMUS HAMPEI SCOLITIDAE)".

Al presentarlo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, confío en que merecerá vuestra aprobación.

Sin otro particular, me complace suscribirme de vosotros, --
atentamente.

GONZALO FILIBERTO ARRIAGA G.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Aparado Postal No. 1848
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

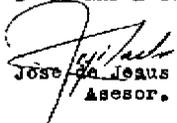
Guatemala, 18 de Abril de 1977

Señor Decano:

Atentamente envío a usted la tesis del estudiante Gonzalo Arriaga Gamboa, intitulada "EFECTOS DE LACTOBASE (CULBAC) EN UNA PLANTACION DE CAFE INFESTADA CON BROCA (HYPOPHENEMUS HAMPEI)", la cual fue asesorada conjuntamente por el - Ing. Agr. Edgar Lionel Ibarra y el suscrito.

Considero que la tesis en cuestión constituye un aporte importante al conocimiento para desarrollar tecnologías de control de poblaciones de insectos en la agricultura.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. José de Jesús Castro
Asesor.

JJC/ce

CONTENIDO

- I. Introducción
 - I.1 Objetivos.
- II. Revisión de Literatura
 - II.1 La Broca del café
 - II.1.1 Historia y Distribución Geográfica
 - II.1.2 Importancia Económica
 - II.1.3 Taxonomía y Sinonimia
 - II.1.4 Potencial Reproductivo de la Broca
 - II.1.5 Hábitos
 - II.1.6 Relación de los Sexos
 - II.1.7 Locomoción
 - II.1.8 Hospederos
 - II.2 Koleroga o Mal de Hilachas
- III. Materiales y Métodos
 - III.1 Localización
 - III.2 Tratamientos
 - III.3 Lactobase
- IV. Resultados y Discusión
 - IV. 1 Crecimiento
 - IV. 2 Cosecha
 - IV. 3 Enfermedades de Hongos
 - IV.3.1 Daño en el Grano cosechado
 - IV. 4 Incidencia de Broca
 - IV.4.1 Proporción de Granos Perforados
 - IV.4.2 Granos maduros infestados en las plantas de café
 - IV. 5 Calidad
 - IV.5.1 Sabor
 - IV.5.2 Aspecto
 - IV.5.3 Tamaño del Grano
- V. Conclusiones
- VI. Literatura Consultada

1 - INTRODUCCION:

El café que produce Guatemala, es cultivado principalmente en una faja situada sobre la costa del pacífico, que va de los 300 metros hasta los 1,500 metros sobre el nivel del mar. La producción se concentra en los departamentos de San Marcos y Quezaltenango y continúa a todo lo largo de la costa hasta el final del país.

El café en Guatemala es uno de los renglones económicos de mayor importancia. Dependen de él directamente millón y medio de personas, así como representa el 65% de la exportación agrícola y el 30% del valor total de las exportaciones.

Las tierras dedicadas al café son de relieve montañoso de alta precipitación (2,500 a 4,000 mm), por lo que el café es importante también para la protección de los suelos de esa zona.

La producción del café actualmente se ve amenazada con la presencia de la Broca del Café (*Hypothenemus hampei*), insecto que se desarrolla dentro de la semilla, destruyéndola parcial o totalmente.

Debido a la importancia económica del café, se hace necesaria la investigación de nuevos productos que aplicados en una dosis adecuada y en el momento oportuno nos representen rentabilidad económica y diversidad de funciones.

Con el inicio de este experimento se tenía en mente que usando el producto en diferentes aplicaciones en diferentes fechas, se obtendría una mejor cosecha por el mayor desarrollo vegetativo que presentarían las plantas tratadas, así también una menor incidencia de enfermedades fungosas como el Koleroga y el principal objetivo un posible control de la Broca del cafeto.

Al producto se le atribuyen funciones bastante especiales, pues

además de actuar como fertilizante foliar, con la adición adecuada de pequeñas cantidades de elementos menores, contiene fitohormonas que vienen a complementar la funcionalidad del producto.

Qué agricultor, no vería ideal un producto que le represente funciones varias, de corrección de elementos menores en la fertilización, aplicación de hormonas específicas para funciones específicas, posibilidad en la disminución del ataque de plagas y enfermedades y porqué no decir el mantenimiento del ciclo biológico de la fauna y la flora.

OBJETIVOS:

- 1- Determinación cuantitativa del crecimiento de nuevos brotes marcados por planta de café tratada, según diferentes concentraciones de Lactobase, en comparación con su testigo.
- 2- Evaluación visual de la incidencia de enfermedades fungosas, en especial el Koleroga (Pellicularia koleroga), en planta tratada con Lactobase.
- 3- Posible efecto del LACTOBASE (CULBAC) en la infestación de Broca (Hypothenemus hampei), en plantaciones de café establecidas; en una zona considerada de alta infestación.
- 4- Cuantificación técnica, comercial e industrial de la calidad del café cosechado en las parcelas experimentales, incluyendo: tamaño y sabor.

II - REVISION DE LITERATURA:

La Broca del Café (HYPOTHENEMUS HAMPEI)

Historia y Distribución Geográfica:

La primera referencia que se tiene de su presencia en el campo, data de 1867. Ferrari hizo su descripción y descripción de especímenes en muestras de café que le fueron enviadas. (1, 15).

Hay divergencia entre autores sobre el origen de la infestación de la Broca en el continente americano, (Brasil). Le Peley opina que procedió de las Indias Orientales y otros que de Africa (3,15), pero coinciden que entró en el estado de Sao Pablo en 1913, en semillas importadas en forma privada, por alguna persona.

En septiembre de 1962, se comprobó su presencia en el Perú. Aparentemente llegó del Brasil en semilla llevada clandestinamente por vía fluvial o por vía aérea, burlando el control fito sanitario. (2, 5)

Actualmente se encuentra en Guinea, Gabon, Congo, Kenya, Angola, Ceylan, Malaya, Brasil y Perú. (2, 15).

En Guatemala se descubrió la presencia de la Broca, en septiembre de 1971. La presencia de la plaga se advirtió en una finca del municipio de Chicacao, departamento de Suchitepéquez. Al rastrearse el área inmediatamente, se detectó la plaga en 26 fincas. (9)

Cinco años más tarde (1976), la plaga se encuentra en 691 fincas con un área de 97,250 manzanas de café (8,9). Dis -

* 1 Manzana equivalente a 0.7 Has,

tribuida en 9 departamentos y 41 municipios.

Se desconoce la forma en que entró la Broca a Guatemala. - Entre las muchas especulaciones, es probable que haya sido in- -
troducida dentro de semillas traídas subrepticamente por algún -
caficultor.

La tendencia de dispersión de la plaga parece estar orientada -
hacia el occidente del país, (Quezaltenango y San Marcos), -
posiblemente porque aquí se encuentra el grueso de la produc- -
ción de café de Guatemala y existe una faja continua de plan- -
taciones desde Suchitepéquez hasta la frontera con México.

Importancia Económica:

En Brasil, según la cosecha de 1944, que fue de cinco millo -
nes de sacos, producidos por un billón de cafetos, tomando 20 % -
de frutos atacados, Toledo (6) calcula que fueron destruidos -
por la Broca el equivalente de 107,200 sacos de café, que co- -
rresponden al potencial de producción de 21 millones de cafe -
tos, con un valor de exportación de 100 millones de cruzeiros.

En Guatemala, los daños directos de la Broca al caficultor -
han sido mínimos y en muchos casos, ninguno, debido a la cam- -
paña contra la Broca. (10)

Es muy fácil de advertir la forma en que las infestaciones - -
prosperan en cafetales mal atendidos y en los cuales existen - -
condiciones favorables para el desarrollo de la plaga.

En una de las fincas más severamente atacadas, la infestación -
subió de 22% a 83% en un período de 17 días. Estos cafetales -
tenían sombra muy densa de leguminosa y sombra de banano, --
(explotada también como fruta) y cacao. El café beneficiado -
de esta finca, 103 quintales oro, tuvo alrededor de un 8% no -

aceptable para exportación debido al daño causado por la Broca. (10)

De un total de 32 caballerías, (1 caballería igual a 45 hectareas), infestadas en el departamento de Suchitepéquez, tomando el promedio de producción de la región 7.6 quintales (1 quintal igual a 46 kilogramos) por manzana (1970-1971), (1 Mz. igual a 0.7 Has.), se obtuvo una producción de 15,564 quintales de pergamino, bajo las severas medidas para exterminar la plaga, se perdieron 7,407 quintales o sea el 47% de la producción de los cafetales infestados por la Broca.

Taxonomía y Sinonimia: (1)

Orden : Coleoptera
Sub-Orden: Polyphaga
Familia: Scolitidae
Género: Hypothenemus
Especie: hampei

Nombre Científico y Sinonimias:

Hypothenemus hampei (Ferrari 1867)
Criphalus hampei Ferrari 1867
Stephanoderes hampei (Ferrari 1867)
Stephanoderes coffea Gowdey, 1910
Hypothenemus hampei Reitter, 1913
Xyleborus coffeicola Campos Novaes, 1922, partim.

Potencial Reproductivo de la Broca:

En la zona de Suchitepéquez, el ataque de la Broca principia en el mes de abril y alcanza su máximo punto en el mes de mayo; el ataque que se mantiene hasta diciembre cuando termina la cosecha. (9)

Durante febrero, marzo y abril el adulto hace un orificio de entrada en el endocarpio del fruto pero no penetra al grano debido a que éste se encuentra en estado semi-acuoso. A principios de mayo el grano se torna consistente y es cuando la Broca se introduce en el grano y principia a construir galerías para luego ovipositar en ellas, (10). Las larvas se desarrollan dentro de la semilla.

El tiempo que tarda la Broca en completar su ciclo de vida, o sea el tiempo que transcurre desde huevo al estado adulto es de aproximadamente 24 días. Si a este tiempo se le agrega 6 días, o sea el tiempo que podría tardar la Broca en alcanzar su madurez sexual, aparearse y comenzar la postura; tenemos entonces que el insecto puede completar su generación en 30 días. Una Broca puede producir una progenie de 50 hembras por cada generación, (1).

Las hembras tienen mayor longevidad que los machos. En Guatemala, (9) no se ha determinado el número máximo de días que puede vivir la Broca.

Observaciones hechas por Oliveira en Brasil, (3, 15) muestran que las hembras tienen un promedio de vida de 80 días, con un record de 123 días. Los machos viven de 25-35 días, con un record de 46 días.

Estudios hechos en Brasil, por Bergamin (1, 6), indica que las hembras viven desde 81 hasta 282 días, con un promedio de 156 días. Los machos viven hasta 40 días; sin embargo muestra records alcanzados por tres machos, de 78, 80 y 103 días respectivamente a cada insecto.

La Broca tiene de 7 a 8 generaciones al año, según estudios hechos en Brasil y Uganda, y éstos se traslapan en todos sus estados. (5, 6).

Hábitos:

La hembra de la Broca se posa sobre el fruto del cafeto, para iniciar su perforación, (2, 3). En la mayoría de los casos, el sitio elegido es la corona del fruto, o sea el extremo opuesto a la base del fruto maduro, sujeta al pedúnculo. Unas veces perfora exactamente en el disco del fruto, haciendo coincidir el agujero de entrada con el círculo del disco, otras, en su borde; muy pocas veces pueden localizarse las perforaciones en los lados o en la base del grano maduro. Observaciones hechas en el campo, indicaron un lapso de una hora en grano verde y de una hora con treinta minutos a dos horas con treinta y cinco minutos en granos maduros. (2, 9).

La Broca perfora a través de las cubiertas del fruto, hasta llegar a la semilla donde hace una pequeña caverna; aquí deposita sus huevos los cuales eclosionan en un promedio de siete días. (1, 5).

La hembra de la Broca, según estudios hechos en Brasil, Ceylán, El Congo, Uganda, Malaya, Java, pone desde un mínimo de 12 huevos hasta un máximo de 63 (5, 15). Sin embargo en Brasil se estudió que el mínimo de huevos es de 31 y un máximo de 119 huevos por hembra en toda su vida. (1, 5).

La semilla que la Broca perfora debe tener cierto grado de consistencia; si el insecto al perforar hasta las semillas encuentra aún acuoso, detiene su penetración y abandona el fruto. Las larvas comen en las paredes de las cavernas de las semillas, aumentando progresivamente estas oquedades. (2)

Relación de los Sexos:

Los machos generalmente son los primeros en nacer, las hembras nacen poco después. La proporción de los sexos de la Bro

ca varían según las observaciones hechas en diferentes países, - incluyendo Guatemala. Asimismo varía según la época del año y las condiciones bajo las que se hagan los estudios. (9)

Según experiencias en Brasil por Oliveira, la proporción entre el número de hembras y machos es de 6 a 1. (5). Estudios en Malaya indican una relación de 13 a 1. En Java se han hecho registros que tienen un promedio de 60 a 1. (15).

Locomoción:

Oliveira, en sus estudios en Brasil, dice que la Broca que está en el suelo, sube caminando hasta una elevación para tomar vuelo; a una hembra se le vió caminar por el suelo hasta doce metros. (5). Observaciones hechas en Guatemala indican que las hembras de la Broca levantan el vuelo directamente del suelo; observaciones hechas en beneficios, corredores y otros locales sombreados, revelaron que la Broca que se halla dentro del fruto maduro, cuando se agita, tiende a salir y levantar el vuelo.

Según observaciones por Oliveira en Brasil, las hembras de la Broca emigran bajo las siguientes circunstancias: 1- Las hembras fecundas van en busca de frutos para su primera oviposición. 2- una vez que las hembras han iniciado su postura, pueden emigrar en busca de otros frutos con mayor contenido de humedad impelidas a abandonar cerezas demasiado calentadas por el sol. 3- hembras vírgenes en busca de machos. 4- debido a la destrucción avanzada de las semillas perturbadas por las aglomeraciones de adultos y larvas o si los granos maduros se anegan de agua. 5- debido a la perturbación del fruto que cae, por larvas extrañas o insectos intrusos. 6- hacia el final de su vida, cuando está próxima a morir. (5).

Los machos tienen la tendencia a permanecer dentro de la ce

reza en que nacieron. Se congregan dentro de las cavernas y bajo condiciones óptimas de temperatura de 20 a 30° C se exhiben ante la presencia de las hembras y se dedican a copularlas. No perforan galerías para penetrar en los granos maduros y muy raramente muerden la superficie para hacer pequeños refugios. No caminan distancias como las hembras. Si se ven fuera del fruto, tratan de ocultarse inmediatamente. Abandonan los granos maduros únicamente al final de sus vidas. (4, 5). La movilidad en los machos es bastante lenta debido a que las alas las tienen atrofiadas, por lo que no pueden volar.

En varias fincas afectadas y en el laboratorio de ANACAFE, se hicieron experiencias para observar el comportamiento de los insectos en el agua. El objeto de estas observaciones era determinar qué ocurre en las pilas de recepción del fruto, cuando el grano maduro parasitado se sumerge en el agua, antes de pasar al pulpero. Se observa que las Brocas empiezan a salir de los granos maduros entre el agua desde los seis minutos de sumergidas, hasta una hora después. (10).

Trabajos de laboratorio en Brasil, revelan que insectos adultos pueden permanecer vivos durante 9 días en la superficie del agua pero los insectos dentro de los granos maduros anegados, se ahogan entre 1 y 2 horas. (4).

Hospederos:

Observaciones llevadas a cabo por ANACAFE, en el área afectada de Guatemala, Hypothenemus hampei ha sido detectado parasitando únicamente el fruto del café.

Algunos autores listan varias plantas como hospederos de Hypothenemus hampei además del café. De Kenya mencionan va -

rias plantas de la misma familia del café, Rubiaceas, asimismo - de las leguminosas, incluyendo *Phaseolus lunatus* y especies de *Hibiscus*. (2)

Oliveira lista varios frijoles, lentejas, arbejas, maíz, maní, - castor, okra y semillas de algodón, secas o ligeramente húmedas, como hospedero de *Hypothenemus hampei*, en Brasil. (2, 4).

Koleroga o Mal de Hilachas:

La enfermedad denominada Koleroga, (coleroga) es causada por un hongo cuyo nombre científico es: Corticium koleroga -- (Coocke, Van Hoehnel) o Pellicularia Koleroga Cke. (17).

La enfermedad se caracteriza por la producción de un micelio de color gris que aparece en las superficies de las partes infectadas. El hongo puede afectar a las hojas, tallos tiernos y frutos, siendo característico de la enfermedad la apariencia de las hojas afectadas, las que se ponen negras sin mostrar lesiones determinadas y se desprenden de los tallos con frecuencia, quedando colgadas por el micelio (12).

El enmarañado gris que presentan los árboles enfermos, ha dado lugar al nombre de " Mal de Hilachas ", usado en algunas partes; que hace honor a su nombre por el parecido de sus hojas acartuchadas por el hongo y colgadas por el micelio, dando la apariencia de un montón de hilachas colgando. (16).

El daño causado por la enfermedad, consiste en la destrucción de las hojas, tallos tiernos que portan los frutos y hasta los mismos granos maduros.

Los granos maduros que al principio están cubiertos por un moho blanquecino se tornan finalmente negros y vanos. Algunos hongos saprofiticos luego se posan sobre los granos negros.

El hongo se desarrolla por la parte inferior de las ramas y avanza de la base hacia las puntas en formas de hilos o cordones fuertes, hasta llegar a invadir de la totalidad de la superficie foliar en forma de película blanquecina y semitransparente; de este micelio emergen los haustorios que atraviesan la epidermis para alimentarse absorbiendo los jugos celulares; las hojas se marchitan oscurecen y se secan. (17)

Como ocurre con otras enfermedades, el Koleroga aparece en los cafetales de la zona del pacífico todos los años en forma -- " endémica "; sin embargo, cuando se llegan a presentar condi-- ciones climáticas óptimas para el desarrollo del hongo, la en-- fermedad alcanza condiciones epifíticas, tal como ocurrió du-- rante la estación lluviosa del año de 1955. En este año la pro-- ducción total de la finca Chocolá y Anexos, (Suchitepéquez), -- fue alrededor de 13.000 quintales oro, 2,000 quintales oro esti-- mativamente perdidos por Koleroga o sea aproximadamente un -- 15%. (12)

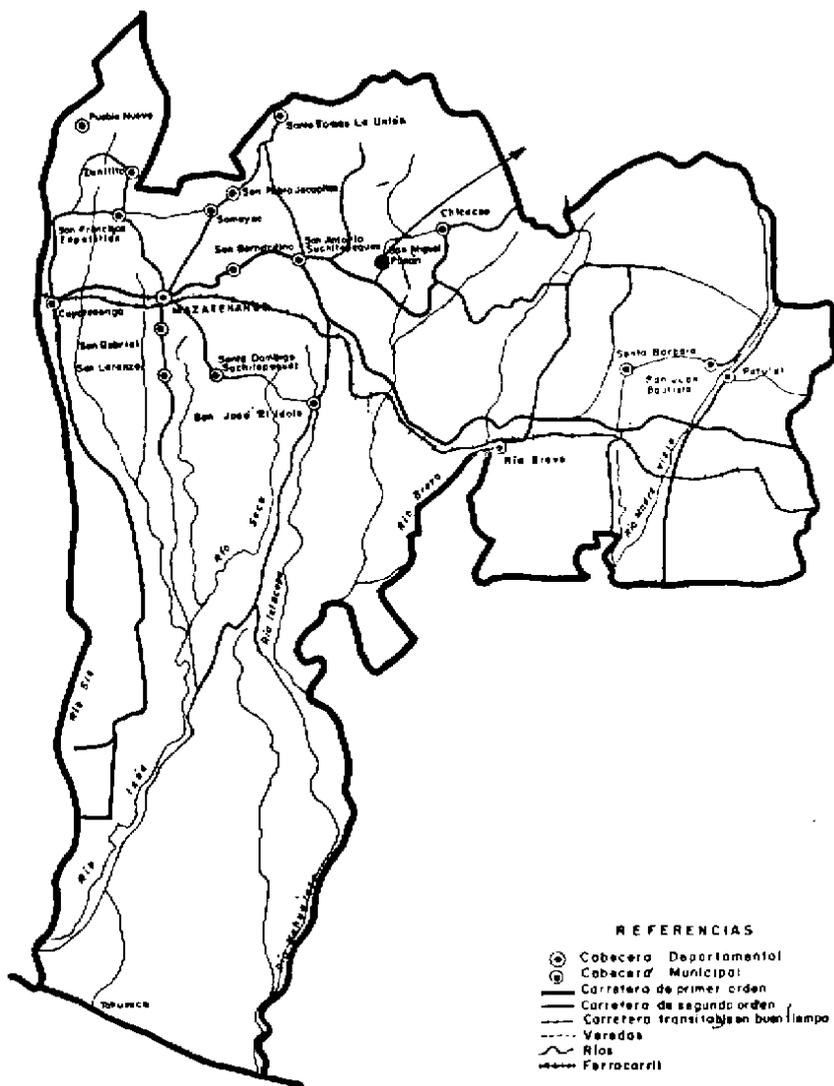
En Guatemala, Nicaragua y otros países se ha reportado que-- las pérdidas que ocasiona esta enfermedad en algunas zonas os-- cila entre el 10 y el 70% de su producción, con significados -- alarmantes en la economía del cultivo. (7)

No se presenta ninguna correlación entre la altitud y la in-- tensidad del ataque entre los 540 y 900 metros. La intensidad -- de la enfermedad ha sido menor en el oriente del país. (12)

El desarrollo de la enfermedad es favorecido por un ambiente de abundante humedad y temperatura medianamente alta, moti-- vo por el cual se le encuentra en una forma más severa durante el invierno (estación lluviosa), disminuyendo en intensidad a medida que va entrando la estación seca (verano) y bajando -- la temperatura. Aunque la enfermedad es conocida en todas las zonas productoras de café de la boca--costa pacífica ocurre es-- pecialmente en la zona cafetalera de los departamentos de San Marcos, Suchitepéquez y Quezaltenango. (12)

La enfermedad aparece normalmente unas pocas semanas des-- pués de que se entablan las lluvias durante el invierno. La pri-- mera infección viene del micelio o esclerotios que han perma --

DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ



necido latentes durante el verano en los tejidos infectados previamente. En condiciones atmosféricas apropiadas, el patógeno empieza a desarrollarse invadiendo los tejidos sanos, produciendo los síntomas típicos de la enfermedad y extendiéndose después por todo el cafetal de árbol en árbol. Aparentemente la difusión del hongo es por contacto directo de las partes infectadas con las sanas. (17)

La mayoría de las fincas sujetas al ataque de Koleroga, presentan los daños que provoca la enfermedad año tras año, generalmente en las mismas áreas de cafetal. Estas áreas ya son conocidas en cada finca y deben delimitarse. Al caer las primeras lluvias, éstas áreas ya marcadas deben recorrerse con detenimiento y buscar entre los cafetales los síntomas de la enfermedad cuando ésta recién principia (7, 14).

III - MATERIALES Y METODOS:

Localización:

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la finca " Bulbuxya " propiedad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada en el municipio de San Miguel Panan, del departamento de Suchitepéquez, a una latitud de: -- $14^{\circ} 31' 39''$; longitud de $91^{\circ} 22' 05''$ (13). Situada según la clasificación ecológica de Holdridge (11), en la zona Tropical Húmeda, a una altura de 350 metros sobre el nivel del mar (13). El clima es cálido sin estación fría definida, muy húmedo, con temperatura media anual de $24,2^{\circ}\text{C}$ y una precipitación de 3990 milímetros anuales, distribuidos durante 170 días de lluvia (13).

El área experimental comprendió 17,052 metros cuadrados, distribuidos en 42 parcelas de 294 metros cuadrados cada una.

Se llevó a cabo en una plantación comercial de café, uniforme en siembra, variedad, edad y de fácil acceso para su tratamiento; sin embargo la topografía no es regular como es usual en el caso de las plantaciones de café. La topografía bastante irregular, caracterizada por pendientes pronunciadas que dan origen a la formación de cárcavas y luego al cauce de pequeños riachuelos que aumentan su caudal en la estación lluviosa. Estas pendientes varían entre los $30-45^{\circ}$, lo que viene a ocasionar la pérdida de suelo o erosión por escorrentías formadas tierras arriba.

La variedad predominante fue el Bourbon y algunas resembras de Caturra de dos años. Se aplicaron siete diferentes dosis de Lactobase en tres repeticiones por tratamiento, contando cada parcela tratada con un respectivo testigo para fines de comparación en el análisis estadístico.

Los tratamientos a evaluarse, se distribuyeron en un diseño experimental de Bloques al Azar con tres repeticiones.

Cada parcela tenía aproximadamente 35 plantas de café. Estas fueron delimitadas en el campo, del cual quedaron 23 plantas en los bordes y el interior, de 15 plantas, se usó para coleccionar la información estadística. Cada uno de estos árboles de adentro se marcó en la base para un mejor control.

Se marcaron dos brotes nuevos, por cada tres plantas de cada parcela, con el objetivo de llevar un registro sistemático y cronológico de crecimiento; además se estableció una escala arbitraria de grado visual en las observaciones de incidencia de Koleroga de 0 a 4, fue como sigue:

Grado:

- 0----- Sin incidencia.
- 1----- Muy escasa incidencia.
- 2----- Escasa incidencia.
- 3----- Moderada incidencia.
- 4----- Pesada o bastante incidencia.

El ensayo fue iniciado el 4 de julio de 1975, cosechándose el grano infestado y el maduro antes de la primera aplicación, para iniciar teóricamente con una infestación de Broca igual a cero. La primera aplicación de Lactobase fue hecha el 11 de julio, usando una bomba asperjadora de mochila accionada por un motor de combustión interna.

Para determinar la incidencia de Broca directamente de la planta, se determinó un método que se explica a continuación:

- 1- Se seleccionaron al azar cuatro plantas por parcela
- 2- En cada planta seleccionada, se determinó el número de granos perforados por la Broca, directamente de las bando -

las cuya dirección coincidía con alguno de los puntos - cardinales.

- 3- La observación se hizo tanto de granos perforados como de granos de buena condición.

En resumen los parámetros a observar y analizar estadísticamente fueron:

- a- Incidencia de Broca del cafeto
- b- Incidencia de Koleroga
- c- Crecimiento vegetativo
- d- Calidad del grano cosechado, (tamaño, sabor.)

Tratamientos:

Los tratamientos aplicados a las plantas de café, fueron aspersiones foliares de siete diferentes concentraciones de Lactobase.

Dosis:

D-1-----	12500 ppm	-----48ml./galón de agua.
D-2-----	15625 ppm	-----60ml./galón
D-3-----	18750 ppm	-----72ml./galón
D-4-----	21875 ppm	-----84ml./galón
D-5-----	25000 ppm	-----96ml./galón
D-6-----	28125 ppm	-----108ml/galón
D-7-----	31125 ppm	-----120ml/galón

La distribución de los tratamientos con su respectivo testigo y sus repeticiones se muestran a continuación.

Distribución de los tratamientos y repeticiones en el Diseño:

I		II		III	
1 D1	2 T1	3 D4	4 T4	5 D7	6 T7
7 T2	8 D4	9 T1	10 D5	11 T2	12 D5
13 D2	14 T4	15 D1	16 T5	17 D2	18 T5
19 T6	20 D5	21 T2	22 D7	23 T6	24 D4
25 D6	26 T5	27 D2	28 T7	29 D6	30 T4
31 T7	32 D3	33 T6	34 D3	35 T3	36 D1
37 D7	38 T3	39 D6	40 T3	41 D3	42 T1

Dx-----Tratamiento
Tx-----Testigo.

Lactobase:

El Lactobase ha sido desarrollado como un alimento foliar, para todo tipo de cultivo. En esta época, en que la gente está preocupada por las condiciones ambientales, es necesario y natural el uso de productos que sean compatibles con la naturaleza y que ayuden a mantener el equilibrio ecológico favorable al ciclo completo de todos los organismos.

El Lactobase es un cultivo único de organismos bacterianos cuidadosamente nutridos; usando como medio de cultivo un ingrediente natural, " el alga Marina". Durante el cultivo, los aminoácidos y las hormonas necesarias son elaboradas y se vuelven aprovechables como micronutrientes para la vida de la planta.

No es tóxico, consecuentemente, cualquier producto tratado con lactobase puede ser suministrado sin temor alguno para el consumo humano o animal.

Experiencias han demostrado que el Lactobase es un auxiliar para el mejor desarrollo de un sistema de raíces más extenso, lo que ayudará a la planta a obtener mejor los nutrientes y la humedad del suelo. Esto a su vez ayuda al mejor desarrollo, crecimiento, salud y madurez general de la planta.

Con un mayor acceso a los nutrientes que se encuentran en el suelo, a través de un aumentado sistema de raíces, además de mantenerse sana, la planta alcanzará su madurez en menos tiempo que lo normal.

El Lactobase no es un insecticida; sin embargo, la experiencia demuestra que hay casos en que una planta sana parece tener mucho menos necesidad de pesticidas. Los insectos podrán estar presentes, pero sus actividades serán más bien dirigidas a plantas menos saludables y menos fuertes.

Observaciones experimentales en los Estados Unidos, han notado la reducción del daño causado por insectos y ataques de plagas a plantaciones tratadas. Se ha notado que este nivel de daño, cae en un índice mínimo o no existente.

Las investigaciones de campo revelaron que las plantas estaban recibiendo elementos menores y minerales en balance biológico que permite formar una película cerosa en la superficie de la hoja la cual es adversa a los insectos. Varios experimentos de campo y laboratorio confirmaron esta hipótesis.

Es muy importante que, mientras este producto en proceso tiene efecto adverso para los insectos, la palatibilidad y el sabor de los cultivos para el hombre se mejora.

El Lactobase contiene más de veinte aminoácidos conocidos como vitales para la vida vegetal y animal. Aparecen en cantidades ínfimas, que pueden parecer de poca importancia para la vida vegetal, pero son indispensables para la microbiología del suelo que sostiene a las plantas.

La acción microbiana actúa en el suelo para liberar elementos minerales que son necesarios en la nutrición de las plantas; además de una significativa liberación de nitrógeno, fósforo y potasio, se obtiene un sin fin de elementos menores, que generalmente no los contienen los fertilizantes compuestos.

En el Lactobase encontramos hormonas tales como las Auxinas y Giberlinas que tienen funciones específicas dentro de la planta. El ácido indolacético empieza el crecimiento tanto en la raíz como en el tallo. La Giberlina estimula la síntesis de ciertas enzimas hidrolíticas, lo cual es de gran importancia para las gramíneas, (cebada y otros cereales).

La composición fundamental del Lactobase es:

- 1- Lactobacillus acidophilus
- 2- Suero cultivado
- 3- Extracto de algas marinas
- 4- Acido lactico (17)

IV - RESULTADOS Y DISCUSION:

Crecimiento:

Las medidas de crecimiento de nuevos brotes, continuaron hasta diciembre de 1975. Los datos de crecimiento durante la estación lluviosa (julio - diciembre) como un promedio por árbol están presentados en la tabla No. 1, donde se puede ver claramente que las plantas de café tratadas con cualquier dosis de Lactobase, mostraron cifras mayores de crecimiento, en comparación con las plantas que no fueron tratadas (testigos). En efecto los promedios generales correspondientes fueron 59,8 cm y 37.9 cm para las plantas tratadas y no tratadas respectivamente.

Estos datos fueron analizados estadísticamente y los resultados son presentados en la tabla No. 2. De acuerdo con estos análisis, las diferencias entre plantas tratadas y revisadas son altamente significativas.

Por otra parte, no se observaron diferencias significativas entre las siete dosis de Lactobase. Su respuesta (en crecimiento) a los diferentes niveles de aplicación de este producto, no muestra tendencia definida. Es solamente aparente que los mejores resultados fueron obtenidos con la dosis 21875 ppm.

El resultado más importante fue que Lactobase tiene un efecto altamente significativo, induciendo un crecimiento terminal en las plantas de café.

Al existir una significancia en el crecimiento, es de suponer que hay una mayor producción de material vegetativo por planta, por consiguiente una mayor producción de flores y frutos que vienen a dar una mejor producción en el año siguiente.

Cosecha:

Los granos de café maduro fueron cosechados como se acostumbra en la práctica de las fincas, y procesados luego. Se considera que la información de campo no es de gran importancia para la comparación de rendimientos entre los tratamientos experimentales, ya que la primera aplicación de Lactobase se llevó a cabo cuando la fructificación (Julio) ya había sido establecida.

Enfermedades de Hongos:

Se siguieron dos procedimientos para evaluar el efecto de la aplicación de Lactobase en relación con la incidencia de las enfermedades fungosas en la planta de café:

- 1- Medida de daño evidente en el grano cosechado; y,
- 2- Observaciones visuales de la incidencia en el follaje.

Daño en el grano cosechado:

La separación de los granos maduros de café dañados, se llevó a cabo después de la cosecha. Entre la fracción dañada, muchos de los granos maduros de café negros, afectados supuestamente por antracnosis y koleroga (ambas enfermedades fungosas), se separaron y se calculó la proporción (en número) relativa a la cosecha total.

Estas cantidades se muestran en la tabla número 3, y los análisis de varianza en la tabla número 4.

TABLA 1. Crecimiento total en retoños durante la estación lluviosa, observados en tratamientos específicos. Muestras en centímetros. Guatemala, 1975.

Tratamiento PPM de Lactobase	I		II		III		Trata das	Testi go
	Trata das	Testi go	Trata das	Testi go	Trata das	Testi go		
12500	90.5	48.0	43.0	40.0	48.0	41.5	60.5	43.2
15625	56.5	16.0	63.0	37.5	59.5	9.5	59.77	21.0
18750	50.0	46.5	45.0	35.5	45.5	31.0	46.81	37.7
21875	82.5	38.0	109.5	94.5	62.0	37.0	84.7	56.5
25000	37.0	20.5	63.0	28.0	70.6	33.0	56.9	30.5
28125	13.5	51.0	51.5	29.0	51.5	33.5	33.8	37.8
31125	71.0	6.5	47.5	30.0	94.5	78.5	71.0	38.5
Promedio	57.3	33.9	60.4	42.1	61.7	37.7	59.8	37.9

TABLA 2. Análisis de Varianza de los datos de crecimiento.

FUENTE	Grado de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	"F"
TOTAL	41	22207	542	--
Réplicas	2	244	122	0.33 ns.
entre réplicas y verificaciones	18	7629	424	1.14 ns.
entre dosis de lactobase	6	4082	680	1.82 ns.
Lactobase vs verificaciones	1	5029	5029	13.48 *
Error	14	5223	373	--

n.s. no significativa

* significativa a un nivel de 0.01%

TABLA 3. Proporción de las cerezas de café dañadas por enfermedades de hongos. Cifras en grados angulares. Guatemala. 1975.

Tratamiento: PPM de Lactobase	I		II		III		Promedio	
	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go
12 500	14.8	18.9	12.9	12.9	12.8	11.2	13.5	14.3
15 625	12.2	14.2	17.6	14.0	17.0	11.6	15.6	13.3
18 750	12.0	11.7	14.4	14.2	10.2	16.5	12.2	14.1
21 875	15.6	11.7	14.2	8.4	19.6	13.5	16.5	11.2
25 000	12.8	8.3	21.5	12.4	11.9	16.1	15.4	12.5
28 125	12.6	12.5	10.6	15.5	10.2	10.1	11.1	12.7
31 125	11.0	10.5	16.1	17.9	16.6	10.4	14.6	12.9
PROMEDIO	13.0	12.5	15.3	13.6	14.1	12.8	14.1	13.0

TABLA 4. Análisis de varianza en la proporción de cerezas dañadas.

FUENTE	Grado de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	"F"
TOTAL	41	270.78	9.04	-
Réplicas	2	21.52	10.86	1.38 ns
entre réplicas y verificaciones	18	159.46	8.86	1.13 ns
entre dosis de Lactobase	6	67.15	11.19	1.43 ns
Lactobase vs verificaciones	1	13.23	13.23	1.69 ns
Error	14	109.43	7.82	--

n.s. no significativo

No hubo diferencias significativas entre tratamientos de acuerdo con el análisis estadístico. La hipótesis inicial relacionada con la posibilidad de cambios en el desarrollo de hongos, debido a la acción de Lactobase en factores nutritivos de hongos, no fue aceptada con este tipo de evidencia experimental.

Observaciones visuales de la incidencia en follaje:

Las observaciones visuales de síntomas de la enfermedad Koleroga en el área foliar de la planta de café, se llevaron a cabo llevando una escala arbitraria de 0 a 4.

Los promedios de estos resultados visuales tomados de julio a noviembre, son presentados en la tabla número 5. Existe una evidencia de que en cada parcela experimental, los grados de incidencia de Koleroga fueron mayores en las plantas no tratadas.

La escala de incidencia, siendo arbitraria, presentó algunas dificultades para su completo análisis estadístico. Pero una prueba de signos (un método no paramétrico por Wilcoxon) se llevó a cabo para comprobar si había una diferencia significativa entre los grados de enfermedad foliar en plantas tratadas y no tratadas. Esta prueba, condujo a encontrar una significancia estadística y, consecuentemente a asumir que de alguna forma el producto (Lactobase) tenía un efecto antagónico en la incidencia de la enfermedad Koleroga.

TABLA 5. RESULTADOS DE VALORES DE MARCADORES VISUALES (ESCLA 0-4) DE KOLEROGA EN LAS FECHAS ESPECIFICAS Y TRATAMIENTOS, GUATEMALA 1975.

FECHA	Tratada D1	Testigo 1	Tratada D2	Testigo 2	Tratada D3	Testigo 3	Tratada D4	Testigo 4	Tratada D5	Testigo 5	Tratada D6	Testigo 6	Tratada D7	Testigo 7
Julio 15	1.50	1.58	1.42	1.50	1.25	1.58	1.67	1.08	1.50	1.00	1.58	1.92	2.00	1.50
Septiembre 10	0.50	1.17	1.83	1.08	0.75	1.00	0.25	0.50	0.42	0.75	0.50	1.17	0.50	0.75
Octubre 9	0.58	1.58	0.92	1.58	1.33	1.17	1.17	1.42	1.00	1.58	1.00	1.58	0.92	1.42
Noviembre 7	1.00	1.75	1.17	1.25	1.08	1.00	1.00	1.33	1.25	1.67	0.92	1.42	1.00	1.33
PROMEDIO	0.90	1.52	1.09	1.35	1.10	1.19	1.02	1.08	1.04	1.25	1.00	1.52	1.10	1.25

Incidencia de Broca:

Los efectos de los tratamientos sobre la incidencia de Broca - (Hypothenemus hampei) fueron estimados con dos clases de información:

1. La proporción de granos perforados; y, grano cosechado.
2. Una muestra al azar de granos maduros infestados en la planta de café.

Proporción de granos perforados:

De la cosecha total de cada parcela experimental, todos los granos maduros con signos de perforaciones por insectos, fueron separados y contados. La proporción de cada conteo se presenta en la tabla número 6.

Los promedios generales de plantas no tratadas, muestran una proporción mayor de Broca. De acuerdo con el análisis de varianza presentado en la tabla número 7, sin embargo, las diferencias no fueron suficientes para alcanzar un nivel estadístico significativo.

La hipótesis inicial, respecto a los efectos del tratamiento en los hábitos de los insectos (nutrición y oviposición en el grano maduro de café), no es aceptada con esta clase de prueba. Pero los datos muestran que unas observaciones ulteriores e investigación sobre este asunto, puede permitir importantes descubrimientos para el desarrollo de prácticas para el control de insectos.

Granos maduros infestados en las plantas de café:

Una muestra al azar de cuatro ramas en cada una de cuatro plantas dentro de cada parcela experimental fue tomada el 14 -

de agosto, tiempo en el cual la fructificación estaba en su estado verde. El número de granos maduros perforados en cada muestra aparece en la tabla número 8, tanto como el porcentaje relativo al número total de granos maduros contados. En algunas plantas no se tomaron datos debido a dificultades ocasionadas por las lluvias muy fuertes.

Una prueba de signos llevado a cabo con pares de observaciones (tratadas y testigos) indicó que no había diferencias significativas entre las plantas tratadas y las no tratadas, cualquiera que fuera la dosis de Lactobase.

TABLA 6. Proporción de cerezas de café atacadas por *Hypothenemus hampei*, observados en parcelas experimentales. Cifras en grados angulares. Guatemala 1975.

Tratamiento PPm de - Lactobase	I		II		III		Trata da	Testi go
	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go		
12500	5.74	0	8.57	6.05	4.25	4.21	6.19	3.42
15625	6.10	4.05	0	0	7.29	8.19	4.46	4.08
18750	0	0	0	6.00	7.24	4.05	2.41	3.35
21875	0	7.10	0	7.29	0	4.21	0	6.2
25000	4.21	4.13	7.45	5.80	3.49	4.40	5.05	4.78
28125	4.17	8.29	4.29	5.80	4.13	8.25	4.20	7.45
31125	8.33	6.02	0	7.20	4.21	5.96	4.18	6.39
PROMEDIO	4.09	4.23	2.90	5.44	4.37	5.61	3.79	6.09

TABLA 7. Análisis de varianza de la proporción de cerezas de café perforadas.

FUENTE	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	"F"
TOTAL	41	340.29	8.30	--
Réplicas	2	6.40	3.20	0.37 ns
entre réplicas y verificaciones	18	122.38	6.80	0.79 ns
entre dosis de Lactobase	6	73.08	12.18	1.42 ns
lactobase vs verificaciones	1	18.04	18.04	2.10 ns
Error	14	120.39	8.60	--

n.s. No significativo

TABLA 8. Número y porcentaje de cerezas infestadas observados el 14 de agosto. En las parcelas experimentales. Guatemala 1975.

Tratamiento: PPM de Lactobase	I		II		III		Total		Porcentaje		
	Trata da	Testi go									
12500	--	--	8	--	5	7	23	7	1.79	0.86	
15625	9	--	3	13	10	--	22	13	1.26	2.36	
18750	7	3	9	2	1	9	17	14	1.10	0.67	
21875	--	15	--	--	19	2	19	17	2.70	1.26	
25000	11	22	--	21	--	52	11	95	1.52	5.31	
28125	7	2	4	10	10	7	21	19	1.00	0.90	
31125	11	7	5	3	--	--	16	10	1.08	0.80	
							TOTAL	129	175	1.34	1.76

Calidad:

Se obtuvo un análisis de factores de calidad, a través de la cooperación prestada por la Asociación Nacional del Café (ANACAFE). Se tomaron muestras de café procesado de las parcelas experimentales (lavado, secado al sol y sin pergamino) y se llevaron a los laboratorios de ANACAFE en Guatemala para determinar su aspecto, sabor y tamaño del grano.

Sabor:

Se llevó a cabo un estudio del sabor por un catador profesional en tazas de café elaborado de cada muestra, quien reportó que en lo que se refiere al sabor no existe diferencias apreciables entre los tratamientos, según la graduación comercial de la calidad de café.

Muchas de esas determinaciones, recayeron en una clase nombrada áspera-amarga, que es un café de baja calidad. Hubo solamente una pequeña evidencia de una calidad relativamente mejor (Taza sana, áspera) en una muestra correspondiente a una parcela tratada con Lactobase 21875 ppm. Los resultados de las pruebas de sabor son presentados en la tabla número 9.

Aspecto:

Se tostó una fracción de cada ejemplar en el laboratorio y fue calificado de acuerdo a su aspecto visual y de acuerdo a los estándares comerciales. Los resultados de tales calificaciones están presentados en la tabla número 10 y, muestran que la mayor parte de determinaciones de aspecto recaen en las clases D y R (no uniforme regular).

Hay solamente tres muestras que muestran categorías de buen aspecto, dos de ellas son de 21875 ppm de Lactobase y 31125 ppm de Lactobase.

TABLA 9. Calidades de sabor, determinado en café elaborado.

Tratamiento: PPM de Lactobase	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go
12500	SAA	SAA	SAA	SAA	--	--
15625	SAA	SAA	SAA	SAA	SA	SA
18750	SA	--	SA	SA	SA	SA
21875	TLA *	SAA	A	SA	--	--
25000	SA	SA	SA	SA	SA	SA
28125	SAA	SAA	SAA	SAA	SA	SA
31125	VSAA	SAA	SA	SA	SA	SA

SAA : Sucia, áspera, amarga.

SA : Sucia, áspera.

A : Áspera.

TLA : Tasa sana, áspera

VSAA: Bastante áspera, sucia, amarga.

TABLA 10. Calidad de aspecto de café tostado, ejemplos de -
tratamientos especiales.

Tratamiento: PPM de Lactobase	I		II		III	
	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go	Trata da	Testi go
12500	D	D	D	R	D	R
15625	R	D	D	D	R	D
18750	DQ	DQ	D	D	DQ	D
21875	BBP*	R	BP*	R	RQ	DQ
25000	OP	CD	R	D	--	D
28125	R	D	R	R	R	R
31125	R	R	BBP*	D	MP	RQ

D: No uniforme

R: Regular

RQ: Regular "quaker"

DQ: No uniforme "quaker"

BBP: bueno, bastante uniforme* me-
jor aspecto

BP : Bueno, uniforme

OP: Oscuro, uniforme

CD: Claro, no uniforme

Tamaño del Grano:

Una de las varias clasificaciones de la calidad del café, está basada en el tamaño del grano. Tamaños extra-grande y grande, están asociados generalmente con las mejores calidades de café; "supremo" es en el caso de cafés colombianos y "AA" en tipos de África. En el caso de América Central y México, la mejor calidad es "superior" la cual es relativa a un tamaño grande del grano.

De acuerdo con las consideraciones arriba indicadas, fue hecha una serie de determinaciones para obtener la proporción relativa de granos de café en cuatro tamaños standar.

Sieve No. 19	Grano extra grande (19/64")
Sieve No. 17	Grano grande (18/64")
Sieve No. 15	Grano mediano (15/64")
Sieve No. 13	Grano pequeño (13/64")

La mayoría de los cafés de buena calidad exportados de Guatemala, son considerados en los tamaños standards S 15 y S 17. Como una medida de calidad en cada parcela experimental, fueron realizados análisis estadísticos sobre proporciones observadas de granos en tamaños S 17 y S 19. Los resultados aparecen en las tablas: 11 y 12.

TABLA 11. Proporción de granos de café en tamaños 17 y 15, observados en los tratamientos específicos. Cifras en grados angulares.

Tratamiento: PPM de Lac- tobase.	I		II		III		PROMEDIO	
	Trata- da	Testi- go	Trata- da	Testi- go	Trata- da	Testi- go	Trata- da	Testi- go
12500	54.3	48.5	58.3	53.3	40.9	42.5	51.2	48.1
15625	50.5	49.3	58.0	51.3	55.6	44.5	54.7	48.4
18750	53.8	42.3	53.3	47.2	50.1	49.9	52.4	46.5
21875	48.2	52.9	48.3	52.5	48.6	52.3	48.4	52.6
25000	52.3	49.2	55.2	46.0	41.1	36.0	49.5	43.7
28125	53.6	46.9	52.6	50.6	45.5	41.9	50.6	46.5
31125	50.6	47.9	50.1	53.1	61.9	49.2	54.2	50.1
PROMEDIO	51.9	48.1	53.7	50.6	69.1	45.2	51.6	48.0

TABLA 12. Proporción de granos de café en tamaños 17 y 19 observados en los tratamientos específicos. Cifras en grados angulares.

Tratamiento: PPM de Lac- tobase	I		II		III		PROMEDIO	
	Trata- da	Testi- go	Trata- da	Testi- go	Trata- da	Testi- go	Trata- da	Testi- go
12500	3.1	4.0	4.1	6.7	2.9	2.5	3.4	4.4
15625	5.5	4.0	7.4	4.4	6.0	3.1	6.3	3.8
18750	5.9	3.9	5.9	4.0	6.0	3.9	6.0	3.9
21875	5.5	4.4	5.7	4.3	3.7	5.1	5.0	4.6
25000	5.8	3.8	15.8	4.1	6.3	3.6	9.3	3.8
28125	5.9	4.7	5.6	3.8	3.4	3.0	4.6	3.8
31125	6.3	4.5	5.3	4.5	8.8	3.6	6.8	4.2
PROMEDIO	5.4	4.2	7.1	4.6	5.3	3.5	6.0	4.1

TABLA 13. Análisis de varianza de la proporción de granos en tamaños 15 y 17, y 17 y 19. Resultados de valores de los cuadros.

FUENTE	Grados de Libertad	Proporción en S. 15 y 17	Proporción en S. 17 y 19
TOTAL	41	26.36	4.67
Réplicas	2	87.59 NS	7.66 NS
entre réplicas y verificaciones	18	10.64 NS	0.63 NS
entre dosis de Lactobase	6	16.60 NS	10.22 NS
Lactobase vs verificaciones	1	135.14 *	36.27 *
Error	14	26.30	4.80

NS = No significativo

* = Diferencia significativa al nivel de 0.05% de probabilidad.

De acuerdo con los datos presentados en las tablas 11 y 12, y con los análisis de varianza (tabla número 13) de la proporción de granos de café en tamaños 15 a 17, y 17 a 19; es claramente evidente que el producto (Lactobase), cualquiera que fuera la dosis de aplicación, tuvo un importante efecto en la calidad de café. Las parcelas tratadas mostraron proporciones más altas de granos en los grandes tamaños standard.

Como hemos mencionado, esos grandes tamaños están asociados con las mejores calidades comerciales en la industria del café.

V- CONCLUSIONES:

- 1- Se puede ver claramente que las plantas adultas tratadas - con las dosis de Lactobase, muestran cifras de mayor crecimiento, en comparación con las plantas no tratadas o testigos.
- 2- Aparentemente se nota que los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento a una concentración de 21875 ppm; equivalente a 84 ml/galón.
- 3- El Lactobase tiene un efecto sobre el crecimiento terminal de las plantas de café tratadas.
- 4- El grado de incidencia de Koleroga fue mayor en las plantas no tratadas que en las tratadas.
- 5- No existe ninguna significancia apreciable en cuanto a catación (sabor), ya que todas las muestras recayeron en la clase nombrada "Taza Sana Aspera", considerándose un café de baja calidad.
- 6- Cualquiera de las siete diferentes concentraciones de Lactobase aplicadas, tuvo un importante efecto en el tamaño del grano.
- 7- No se recomienda ninguna de las diferentes concentraciones, pues las mismas no fueron evaluadas, como para poder determinar la mejor concentración. Lo que se evaluó fue efecto - cualitativo y no cuantitativo.

BIBLIOGRAFIA

1. Bergamin, J. Contribución para el reconocimiento de la biología de la broca del café (*Hypothenemus hampei*). - Sao Pablo, Archivo del Instituto Biológico de Sao Pablo , 1943. pp 31-37, 40-72.
2. Coste, R. Cafetos y cafés del mundo. París. Edit. Salvat, - (Tomo I), 1955. pp 347-351.
3. Correa, G. F. y Monteiro Basto. Cultura do combate a -- broca. Belo Horizonte, Archivos do Instituto Biológico do Sao Pablo, 1959. pp 116-181.
4. Correa, G. F. y Monteiro Basto, Cultura do café polviha- mento. Belo Horizonte Archivo do Instituto Biologico do - Sao Pablo, 1959. pp 1-7.
5. De Oliveira, Filho. Contribucao para o conhecimento da broca. Modo do combate en Sao Pablo Brazil. Sao Pablo,- Edit. Belo Horizonte, 1927. pp 94.
6. De Toledo, A. A. Importancia económica de la broca del- café. Sao Pablo, Archivo del Instituto Biológico de Sao - Pablo. 1947. pp 213-238.
7. Guatemala, (ANACAFE). El café y sus enfermedades. -- 1971. pp 24-25.
8. -----, (ANACAFE). Memorias de labores, Depar- tamento del control de la broca del café. 1976. pp 55-71.
9. -----, (ANACAFE). La broca del fruto del café. 1972. pp 11-42.

10. -----, (ANACAFE). Revista cafetalera No. 141, - Campaña contra la broca del café, 1975. pp 16-20.
11. -----, Ministerio de Agricultura, Observatorio Meteorológico Nacional. Mapa Climatológico de la República de Guatemala, Según el sistema del Dr. L. R. Holdridge. 1964. pp 104-106.
12. Guatemala, Ministerio de Agricultura; Instituto Agropecuuario Nacional. El Koleroga en el café, 1955. pp 5-9
13. -----, Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas; Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de - Guatemala. 1972. pp 2.11
14. -----, Servicio Técnico BAYER. Enfermedades del café. 1970. pp 9-11
15. Le Pelley, R. H. Pest of coffe, Kenya, Publishing Kiuru. - 1968. pp 114-138
16. Matheu, Manuel P. Manual e instructivo de caficultura - práctica. Guatemala Editorial Técnica Gráfica. 1975. pp 157-158.
17. Topete, Enrique P. Plagas y enfermedades del cafeto. México, Instituto Mexicano del Café. 1966. pp 49-50
18. Consultas personales, con los distribuidores del producto - en Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1848

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....
.....
.....
.....

IMPRIMASE:

Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Decano en Funciones



Vo. Bo.

Palmira R. de Quén
Bibliotecaria