

REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



Corresponde la gráfica a un atardecer en las playas de Moín, zona Atlántica de Costa Rica y una de las regiones más pintorescas y de mayores riquezas naturales del país.

No. 148 - Marzo de 1947 - Tomo XVII

ANUNCIAMOS
Servicio Semanal

a partir del 26 de Marzo de 1947
de

SAN JOSE

a

Barranquilla, Aruba, Curazao y Europa

Conexiones inmediatas por la K. L. M. a cualquier parte en el Caribe, América del Norte y del Sur, Europa y el Cercano y Lejano Oriente.

CIA. REAL HOLANDESA DE AVIACION K.L.M.

Depto. de las Antillas

Agente para Costa Rica:

LIMVERS & SALOMONS

Avenida Central — San José, C. R. — Apartado XVI

Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo XVII
Número 148

San José, Costa Rica, MARZO de 1947

A. Postal 1452
Teléfono 2491

Dirige: MARIANO R. MONTEALEGRE

SUMARIO:

- 1) La interdependencia de las abejas, las frutas y las semillas, por C. G. Butler, M. A. Ph. D. Cortesía de la Legación de S. M. Británica Trad. M. R. M.—2) La polinización del café: Una experiencia de hace 20 años realizada por Clorito Picado y el Prof. don Elías Vicente.—3) La calidad en los abonos orgánicos, por Sir Albert Howard, C. I. E., M. H. Trad. Jane de Salazar.—4) Estudios sobre la estructura del *Streptomyces Griseus*, por Fernando Carvajal, B. S. Agron. Eng. M. S. Ph. D.; 5) La evolución del Compost en Nueva Zelanda. La sociedad en Nueva Zelanda, por el Dr. Guy B. Chapman, fundador y ex-presidente de la New Zeland Humic Compost Society, Cortesía de "Soil and Health" Nov. 1946.—6) Monografía del árbol del pan, por Francisco Piedrahita, Pbro. Dedicado al Rdo. Padre Lorenzo Uribe, S. J., cariñosamente).—7) El nuevo insecticida "Gamexano" en la lucha contra la hormiga zompopa, por T. E. K. Potter, Dip., Agric. O. C. T. A. (T. Geddes Grant Ltda.) Trad. M. R. M.—8) El cultivo del hule HEVEA en pequeñas fincas—Conclusión—, por W. R. Klippert, Trad. Hernán Echeverri Yglesias—9) Secc. Estadística. Exportación de café de Costa Rica, de la cosecha 1946-47, en kilos peso bruto.

LEMA DEL INSTITUTO: Cada una de las manzanas sembradas de café de Costa Rica, debe llegar a producir, cuando menos, una fanega más de lo que produce en la actualidad; y todos los productores y beneficiadores deben esmerarse en que el grano sea de la más fina calidad posible. Sólo así podremos conservar nuestros mercados y vender nuestro producto a buen precio.

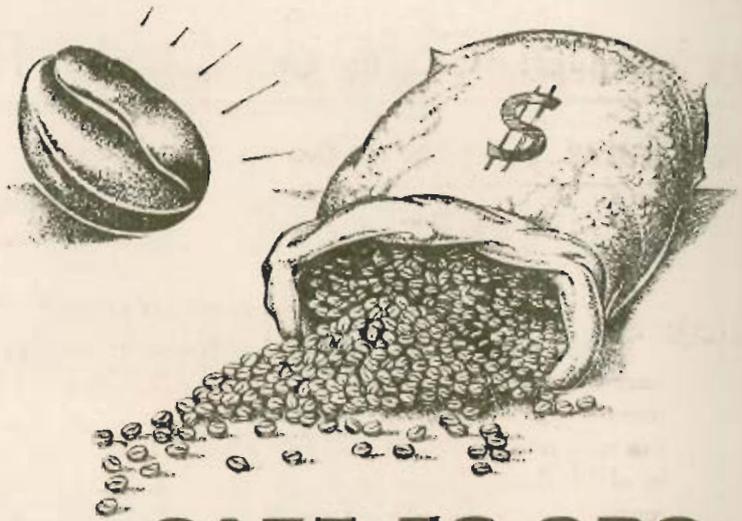
Señores Agricultores:

Este abono se utiliza para la preparación de las siguientes mezclas que gozan de gran prestigio entre nuestros agricultores.

GRANO DE ORO GERMINAL

FERMEPHOSKA

Solicite informaciones a los Agrónomos del Departamento Técnico Agrícola de Manuel Lachner, quienes visitarán su finca, le resolverán sus problemas y le harán análisis de tierra gratuitamente y sin compromiso.



CAFE ES ORO,

oro de legitima ley que en la actualidad alcanza buenos precios.

Para que el agricultor llene las exigencias del Mercado es preciso que aumente la producción del apetecido grano.

¿Cómo lograrlo?

Recurriendo al NITRATO CHILENO que satisfará ampliamente la necesidad que tienen sus plantaciones de BUEN ABONO y poder así rendir abundante cosecha.



EL ABONO DE LA TIERRA CHILENA PARA LA TIERRA

COSTARRICENSE

MANUEL LACHNER

Precios muy rebajados

Avenida Central (altos de La Magnolia)

Teléfono 2483

— SAN JOSE —

Apartado XVIII

La interdependencia de las Abejas, las Frutas y las Semillas

Fo. C. G. Butler, M. A. Ph. D.

Cortesía de la Legación
de S. M. Británica

Trad. M. R. M.

La importancia de las abejas para los fruticultores y agricultores en general se hace cada día más patente. En este artículo el Dr. Butler, quien acaba de regresar de los Estados Unidos y Canadá discute este problema. El considera que en este país (Gran Bretaña) las abejas son responsables de la polinización por valor de £ 4.000.000 de frutas solamente. Se ocupa también del valor que para los horticultores y agricultores que producen semillas representan.

"Farming" Feb. 1947.

Cada día es mayor la queja en muchos países, de la pobreza de las cosechas de las plantas, en lo que se refiere a la semilla, muy especialmente del trébol rojo, de la alfalfa y muchas otras de las plantas forrajeras. En los Estados Unidos por ejemplo, el peso de la semilla de alfalfa se ha reducido en los últimos años a cifras realmente alarmantes; en la Gran Bretaña la producción de semilla de trébol rojo es cada día más pequeña. Esta parcial pérdida de las cosechas ha sido atribuida en muchos casos a la ausencia de insectos polinizadores, pero desgraciadamente no se tienen los sufi-

cientes datos para determinar la causa o las causas exactas del fenómeno.

Muchos son los factores que entran en la producción de semilla y algunos investigadores en los Estados Unidos atribuyen las malas cosechas de semilla de alfalfa a las depredaciones de ciertos chinches de la especie *Lygus*, tanto como a la falta de agentes polinizadores. De todos modos ya se ha demostrado que tanto en los Estados Unidos como en la Gran Bretaña, la cantidad de insectos que visitan las flores es insuficiente para producir cosechas completas de frutos y semillas. Es de creerse que en los tiempos pasados existía una cantidad de insectos silvestres suficiente para fecundar las flores que entonces existían, pero el equilibrio entre flores e insectos polinizadores se ha roto con el cultivo intenso y otros factores.

En lo que respecta a cosechas de frutas y de semillas como las de Alfalfa, trébol rojo y otras, se sabe ya con seguridad que el único grupo de insectos que tiene verdadera importancia en la fecundación de las flores y por lo tanto en el aumento de las cosechas es el de las Abejas. Este grupo de insectos que son esencialmente visitantes de flores está especialmente adaptado para la recolección de po-



Fica. 1910. Una abeja en busca de miel y polen en una flor de manzano

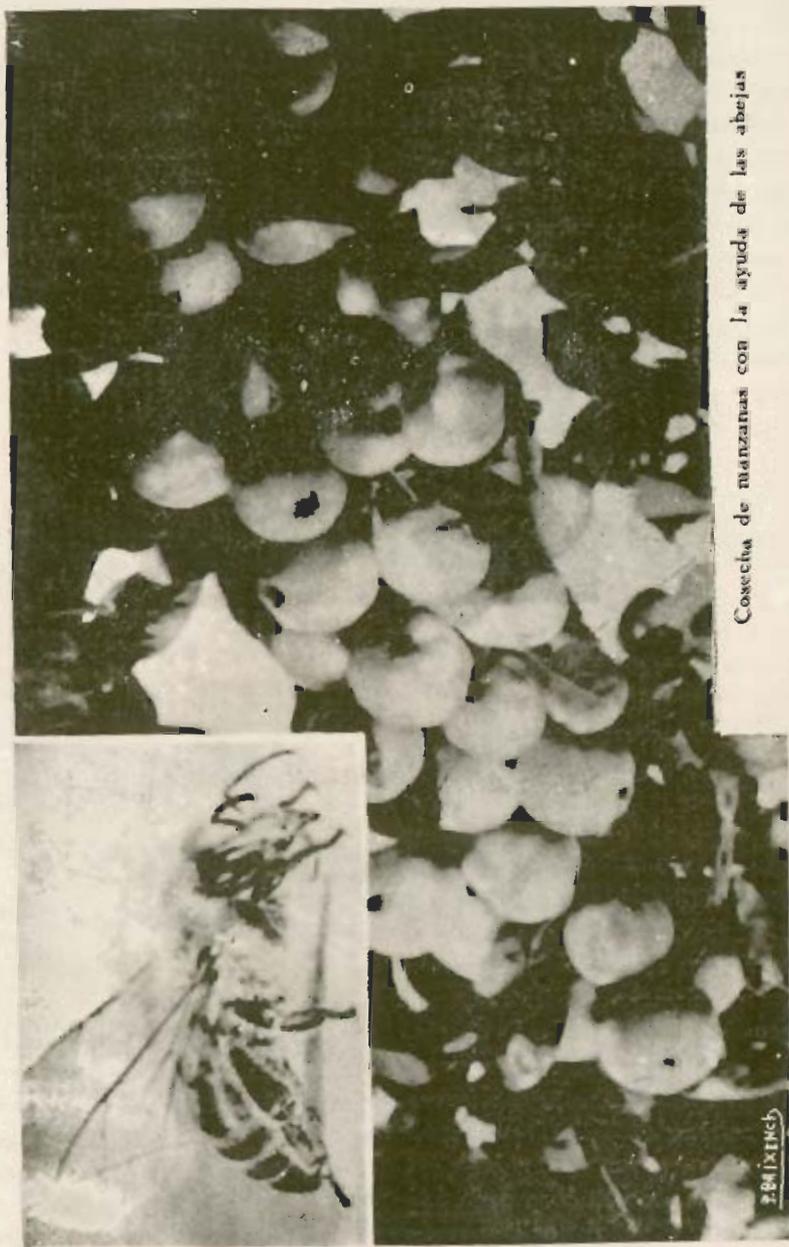
len y por lo tanto es el que con mayor seguridad lo transfiere de una a otra flor durante sus excursiones en busca de su único alimento —néctar y polen. Son por lo tanto las Abejas, grupo en que se incluyen ciertas abejas, y algunas especies de abejas solitarias, que no forman colonias, las que tienen verdadera importancia para la fecundación de las flores productoras de frutas y semillas. Las moscas, mariposas, mariposas nocturnas y escarabajos que a menudo se ven sobre las flores son en realidad de poca importancia.

Equilibrio entre las Abejas y las flores

Varias son las razones que han roto el equilibrio que debe existir entre las Abejas y las flores que necesitan de su ayuda para fecundarse. Entre ellas están la conversión de praderas en tierra arable, la limpieza de desagües y de charrales, de cercas y de lomas que han contribuido a destruir sus nidos y silvestres de especies de gran valor, y en muchos casos hasta las colmenas. Como ejemplo citaré un caso muy reciente en Hertfordshire donde se rellenó un pozo de arena abandonado en que había, en el costado norte, una gran colmena de una abejita muy pequeña pero muy activa, *Andrena flavipes*, que había vivido allí por un sinnúmero de años. Tan pronto desapareció, los cultivadores de frutas vecinos principiaron a notar una baja en la producción. La costumbre cada día más corriente y a veces negligente de rociar y espolvorear las plantas con venenos es responsable de la muerte de miles de abejas silvestres, y la tendencia moderna de hacer grandes

huertos, o mejor dicho de explotar grandes extensiones de tierra con una sola clase de producto, ha contribuido a trastornar más y más el equilibrio natural entre abejas y flores. A primera vista pareciera que el cultivo de frutas en grandes extensiones tuviera, al contrario, el efecto de aumentar su número, pero desgraciadamente no es ese el caso, porque las limpiezas cotinuas y los cultivos intercalados contribuyen a la destrucción de sus nidos y porque los frutales, que si bien es cierto que las proveen de gran abundancia de néctar y de polen, no lo hacen más que durante unas pocas semanas; pero las dejan sin ningún alimento durante el resto del año. Muchas de estas abejas silvestres, y entre ellas la *Andrena flavipes*, tiene dos generaciones separadas durante el año, de manera que mientras la primera, (durante la primavera) encontrará una gran abundancia de alimento durante la floración de los árboles frutales, la segunda, durante el verano no encontrará qué comer. Esta circunstancia, necesariamente reducirá el número de la siguiente generación que es la que interesa a los cultivadores de frutales.

Desgraciadamente es muy poco lo que se puede hacer para controlar el número de insectos polinizadores silvestres en los lugares en que verdaderamente se necesitan. Aunque es cierto que es posible transportar colonias de algunas de estas especies, inclusive la *Andrena*, no se puede esperar que prosperen sin antes proveerlas de una sucesión de flores que les permita alimentarse durante todo el tiempo que duran las estaciones de actividad. Esto, talvez no sea tan difícil como pa-



Cosecha de manzanas con la ayuda de las abejas

284 IX 1965

rece a primera vista puesto que las especies que son útiles para el fruticultor tienen dos generaciones separadas al año y solo duran de seis a ocho semanas en cada caso. Como en la primavera se alimentarán de las flores de los frutales no habría necesidad de proveer de alimento más que a la generación veranera, para lo cual bastaría con sembrar ya sea intercalada o en un campo adyacente, alguna planta como el trébol rojo u otra leguminosa que florezca en el momento oportuno. Debe recordarse que para el buen éxito debe evitarse el rociar estas plantas con ningún veneno que pueda serles perjudicial.

Mientras se pueda encontrar una manera práctica para conseguir establecer colonias de abejas silvestres indígenas en los lugares donde se necesitan, creemos que es de urgencia, si los productores de frutas desean aumentar sus cosechas, que empleen las Abejas corrientes, productoras de miel, como fecundadoras de sus flores. Estas abejas tienen, sobre todas las demás, la enorme ventaja de su fácil traslado a los lugares donde se necesitan.

Si como es de suponer estamos ya listos para aceptar el hecho de que es de urgente necesidad el mantener insectos fecundadores de las flores en todos los lugares donde se cultivan árboles frutales y donde se producen otras cosechas de semillas, y de que la única manera, al menos por el momento, es por medio de la introducción de colmenas de abejas; es necesario decidir cuál es el número que se necesita y cuál la manera de distribuirlas para obtener los mejores resultados. La experiencia nos enseña que la sola im-

portación de unas cuantas colmenas a un huerto o a un campo de alfalfa no es suficiente para obtener los resultados apetecidos.

Para poder determinar con exactitud lo que se debe hacer, precisa primero saber cómo se comportan las abejas y los otros insectos polinizadores en sus correrías en busca del néctar y del polen; sólo teniendo esta información es posible utilizar en toda su extensión el trabajo de las Abejas. Afortunadamente las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años nos dan ya una idea clara de como estos útiles insectos trabajan en el campo.

Se ha descubierto en primer lugar que, contrario a lo que antiguamente se creía, las abejas no visitan al azar todas las flores de un lugar, sino que por el contrario cada individuo se concreta a una área circular y limitada de flores, que cuando estas son abundantes no pasa de cuatro a cinco metros de diámetro. Bien sabido es también que las abejas en cada una de sus excursiones se limitan a visitar una sola clase de flores. Naturalmente estas áreas individuales de trabajo son a menudo sobrepasadas por otras abejas, de modo que cuando éstas son abundantes una misma flor puede ser visitada por varias de ellas. Esto es todo lo que se necesita en un campo digamos de trébol rojo, pero cuando se trata de árboles frutales es más difícil comprender a primera vista como se puede llevar a cabo la fecundación cruzada de un árbol a otro, si un árbol, y a veces sólo una parte de él, forma el área limitada de una abeja individual.

La Abeja y el productor de frutas

Una población de abejas de la cual cada individuo visita solamente un árbol sería con toda seguridad de muy poca utilidad para un productor de frutos. Sin embargo investigaciones posteriores han demostrado que siempre que la competencia entre los insectos visitantes de flores es suficientemente grande, se presenta el fenómeno de una especie de invasión a estas áreas por la población de la colonia que pudiéramos llamar errante y que está formada por abejas que todavía no tienen área fija. Esta "población errante" está formada casi exclusivamente de abejas jóvenes que principian sus excursiones en busca de néctar, y son por lo tanto las principales responsables en la fecundación cruzada de los árboles frutales en una plantación bien repartida. Este fenómeno de las incursiones de las abejas jóvenes nos da la clave del por qué en ciertas plantaciones de frutales bien

repartidas, de variedades compatibles, creciendo en suelo fértil y bien cultivadas, las cosechas son escasas a pesar de tenerse colmenares en la finca. La razón es muy sencilla: la cantidad de colmenas en operación es demasiado pequeña para la extensión del huerto; es decir no hay suficiente cantidad para que se establezca esa competencia necesaria para producir una gran población errante que cumpla con su misión de efectuar la polinización cruzada.

¿Cómo puede entonces el fruticultor aprovechar toda esta información? Se verá obligado a aumentar el número de colmenas para asegurar una buena cosecha? No hay la menor duda de que entre más colmenas se tengan, mayor es la seguridad de una buena cosecha, pero también es posible aumentar la cosecha sin necesidad de colonias adicionales agrupando las colmenas en una área pequeña en el centro del huerto. El objeto de esto es aumentar la competencia en los alrededores de las colmenas.

Examinemos ahora qué es lo que sucede cuando se llevan las abejas a la plantación y se agrupan las colmenas. Unas cuantas abejas jóvenes que por primera vez salen de excursión, visitan las flores de los árboles más cercanos a la colonia, recogen su carga de néctar y polen y regresan a la colmena. Tan pronto vuelven, algunas de ellas principian a ejecutar un baile (1) que llama la atención de las abe-

(1) Véase el N° 133 Vol XVI de esta revista "El lenguaje de las Abejas" en que se describen estas extraordinarias danzas—

Nota de la Dirección.



Una abeja fecundando una flor de ciruelo

jas presentes en la colmena. Atraídas por la danza se acercan, y por el perfume de que está impregnado el cuerpo de la bailarina averiguan que no muy lejos hay buena cantidad de néctar y polen de la calidad apetecida, inmediatamente salen de la colmena y echan a volar en busca del codiciado alimento. De esta manera las abejas muy pronto encuentran la fuente del perfume, las flores de los árboles cercanos. Una vez allí cada una busca néctar y ponen en una área de unos cuatro a cinco metros de diámetro. Si en el término de treinta a cincuenta minutos no le ha sido posible recoger una carga completa de néctar y polen de las flores dentro de la circunferencia dicha, invaden otras áreas. Se convierten en "abejas errantes". Si por el contrario, y este es el caso corriente con colmenas recién transportadas a la plantación, encuentran lo suficiente en el área circunscrita, la abeja seguirá visitando la misma área, siéndole fiel por varios días consecutivos, estas son las "abejas fijas".

Tan pronto las abejas jóvenes que no tienen áreas fijas, se enteran por las danzas de las adultas dentro de la colonia, de la existencia de néctar y polen, salen a visitar las flores de los árboles vecinos, pero como las encuentran ya ocupadas y no pueden conseguir en ellas la carga completa de néctar en el término prescrito se alejan más y más, pero ya acarreando polen con ellas hasta que encuentran un sitio donde fijarse. Esta es la razón por la cual si el número de abejas es insuficiente para provocar una general y verdadera competencia, el máximo de cosecha de frutos sólo se ob-

tendrá donde ésta ha sido más activa o sea en la zona inmediatamente alrededor de las colmenas, siendo ésta mayor o menor según sea la competencia. Si el grado de competencia entre



Un enjambre de abejas. Este enjambre que consiste de unas 30.000 abejas da una idea de la potencia polinizadora que se puede obtener de una sola colmena así sea ella de pequeña.

los insectos polinizadores es lo suficientemente alto, la cosecha de frutos que se obtienen será uniforme en toda la plantación. Esto nos indica que es fácil para un productor de frutas saber cuál es el *mínimum* de colmenas que requiere para obtener un rendimiento completo, y que esto lo puede averiguar con exactitud después de una o dos cosechas.

De lo que queda dicho se deduce que desgraciadamente, si las condiciones del tiempo son favorables para el vuelo de las abejas, y la transferencia del polen, no es posible obtener menos que el *máximo*. Es decir no es posible arreglar las cosas de manera a obtener una polinización parcial digamos por ejemplo el 50%. Por lo general en nuestro clima (Gran Bretaña) menos del 100% de las flores se convierten en frutos. La fotografía a la cabeza de este artículo muestra las manzanas (Miller's Seedling Apples) fecundadas por abejas.

La Abeja y el productor de semillas

El problema del productor de semillas es casi contrario al del productor de frutas, especialmente si tiene que ver con semillas de la familia *brassicae*. Una pequeña población de abejas errantes es siempre una necesidad, pero en este caso una población muy grande no es deseable por el peligro de contaminación de la cosecha con polen de plantas indeseables de la misma familia, que pueden existir en las cercanías.

En este caso, lo mismo que en el anterior, la única manera de averiguar el número de colmenas necesarias en un lugar determinado es experimentando, es decir colocando cierto número de ellas tan cerca del centro del

campo de cultivo como sea posible y calculando después de algunas cosechas cuál es el número óptimo necesario. Reglas infalibles sobre esto no son posibles, cada productor deberá experimentar por sí mismo, de acuerdo con las condiciones particulares de la localidad.

Algunos creen que las abejas ni visitan, ni fecundan las flores del trébol rojo porque, dicen, que rara vez se las ve sobre estas flores. Esta manera de pensar, que indudablemente es errónea, ha ido poco a poco desapareciendo. Se ha averiguado, sí, que para que las visiten se necesita que haya gran competencia. En la Estación Experimental de Rothamsted se demostró en 1946 que una colonia de abejas obtuvo el 15% del total de polen recogido en una sola cosecha de un campo de trébol rojo y que otra recogió del mismo campo el 24% de su total. En muchos de los distritos cuya especialidad es la miel de trébol siempre se había creído que ella provenía exclusivamente del trébol sueco (*alsike*) y de algunos de los tréboles blancos silvestres, pero por los análisis del polen, practicados últimamente, se ha podido constatar que en realidad su fuente es el trébol rojo. No hay ya ninguna duda de que la Abeja es el agente polinizador por excelencia del trébol rojo y en muchos lugares se ha estimado que es responsable del 80% de la cosecha. Como la abeja no visita durante el mismo vuelo más que una especie de trébol, el peligro de la contaminación es muy pequeño.

Ensayo de entrenamiento de la Abeja

En estos últimos años se han lleva-

dio a cabo experimentos con el objeto de conseguir que las abejas visiten y polinicen las flores de ciertas y determinadas plantas y que desdeñen el visitar otras que en condiciones normales prefieren. Según parece este trabajo está ya muy adelantado y con muy buen éxito en Rusia. El método es muy sencillo y hay toda probabilidad de que adquiera gran importancia en un futuro muy cercano, cuando ya se haya desarrollado en toda forma.

Cuando se desea que los miembros de una colonia de abejas visiten de preferencia una cierta clase de flores,

digamos por caso el trébol rojo, se las alimenta continuamente durante una semana o diez días, de preferencia de noche y antes de ser transportadas al lugar, con una solución concentrada de sirope de azúcar al que se le ha agregado el perfume del trébol rojo, ya sea agregándole unas gotas del perfume mismo extraído de antemano de las flores o agregándole flores frescas recién cortadas. En cualquiera de los dos casos las abejas al recoger el sirope aprenden a asociar el perfume de la flor con el sirope, muy pronto emprenden su acostumbrada danza indicando a sus compañeras que un sirope o un néctar deseable existe asociado con el perfume del trébol rojo. Cuando las colmenas se llevan al campo donde están las flores que se desea fecundar, un gran número de abejas jóvenes han aprendido a asociar el perfume con el néctar y al dejar la colmena vuelan directamente a dichas flores en busca de néctar que en ciertos casos pueden no encontrarlo, pero si polinizan las flores.

El éxito de esos ensayos ha llegado hasta el punto de hacerlas visitar flores como la del tomate que en condiciones normales nunca visitan; es más, se ha logrado hacerlas visitar flores que no tienen el menor perfume, agregando al sirope un perfume como aceite de alhucema, del cual ha sido rociada una solución sobre las flores que se desea polinicen. En los Estados Unidos se han usado abejas para producir semilla híbrida de cebollas en invernaáculos y en Inglaterra para producir la de duraznos con gran éxito y considerable economía.

Debido al gran número de factores



Parte de un pequeño apiario. Nótese la línea de árboles jóvenes de manzana plantados expresamente para servir de guía a las abejas a su vuelta a la colmena. Las frutas y las abejas se necesitan las unas a las otras.

que entran y lo complican y a la gran cantidad de abejas que para la producción de miel existen hoy desparramadas por todo el país es muy difícil llevar a cabo experimentos fehacientes que den una idea exacta de la diferencia de cosechas cuando éstas son ayudadas por abejas o en ausencia de ellas. Son pocos los datos comparativos que existen y todos los que se pueden conseguir son defectuosos.

Con todo y eso se tienen ya pruebas suficientes, aunque de carácter hasta cierto punto accidental, que prueban que el empleo inteligente de las abejas en la producción de frutas y semillas aumenta las cosechas, y en muchos casos las salva de su pérdida total. De los cálculos comparativos que se han hecho sobre los insectos polinizadores, se ha llegado a la conclusión de que las abejas son responsables en el Reino Unido de la polinización anual de frutas por un valor de £ 4.000.000 y que cada colmena

de Abejas representa para la nación, un valor anual de £ 12.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, después de revisar toda la literatura y toda la evidencia existente, declaró en 1942 que "las abejas son en todas las regiones agrícolas, casi sin excepción, el agente principal en la polinización de las flores, y que en algunos lugares es tan grande que es ya una verdadera necesidad la instalación de colmenares con el único objeto de fecundar las flores. La fertilización de las flores es tan esencial que es de urgencia mantener colmenares en los distritos agrícolas y debe hacerse aunque para ello haya que pagar subsidios pues es la única manera de mantener una agricultura remunerativa, ya que no existe nada práctico que sustituya a las abejas en la transferencia del polen de las flores de una a otra planta". Esta aseveración del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos es igualmente cierta en este país.



La Polinización del Café



Una experiencia de hace 20 años realizada
por Clorito Picado y el Prof. don Elías Vicente

Señor don
Mariano R. Montealegre
Director del Instituto del Café.
Mi estimado amigo:

En el diario LA NACION del 4 del presente mes tuve el gusto de leer sus declaraciones con respecto a la polinización del café y como creo que esas experiencias que se piensan realizar pueden llegar a ser de muchísima importancia para la industria del café, que es nuestra principal fuente de riqueza voy a informarlo de una pequeña experiencia hecha hace 20 años por el recordado sabio Clorito Picado y su servidor, en el Campo de Agricultura del Liceo de Costa Rica.

El Doctor Picado que siempre estaba preocupado por investigar las cosas que pudieran ser de alguna utilidad para nuestra Agricultura me sugirió que hicéramos la siguiente experiencia que hasta ahora había quedado sin publicar.

El 12 de abril de 1927, cuando las flores del café estaban todavía en capullo, colocamos 6 de las mejores bandolas de una mata de café en jaulas de muselina fina y una cercana la tomanos como testigo dejándola libre. El café floreció el 21 de abril. La bandola N° 1 fué descubierta a las 4 días;

la N° 2 a los 5 días; la N° 3 a los 6 días; la N° 4 a los 7 días; la N° 5 a los 10 días y la N° 6 a los 12 días.

El 29 de octubre del mismo año las bandolas fueron cortadas y fotografias.

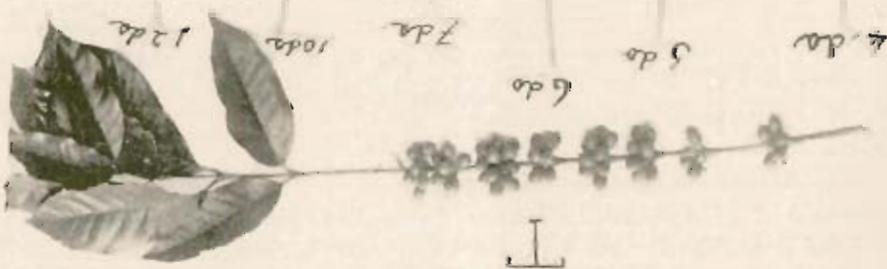
En la fotografía se puede observar horizontalmente la bandola testigo y las otras verticales que estuvieron cubiertas. Las flores de la testigo estuvieron sometidas a la acción de los insectos y del viento y las otras únicamente al viento que penetraba en las jaulas de muselina.

Con esta sencilla experiencia se puede determinar que los insectos desempeñan un papel importantísimo en la polinización de las flores del cafeto y que cuando por alguna circunstancia estos insectos no actúan activamente o faltan del todo como en la experiencia indicada, la cosecha es pobre como se puede ver en las bandolas que fueron aisladas.

En espera de que estas líneas han de ser de su agrado me suscribo de usted muy atto. y S. S.

Elías Vicente

San José de Costa Rica, 26
de febrero de 1947.



12 da

10 da

7 da

6 da

5 da

4 da

La Calidad en los Abonos Orgánicos

Por Sir Albert Howard, C. I. E., M. A.

Traducción de Jane de Salazar

En una época dominada por la maquinaria cada actividad tiende a ser medida con la misma vara —el máximo de producción al menor costo posible. Entre más nos podamos acercar a los métodos de producción en masa, mecanizada, y evolución rápida, mucho mejor. El tiempo es oro; aún la reducción en el número de obreros ocupados en la producción significa más ganancia por la diferencia entre el salario y el costo. De aquí los supremos esfuerzos de hoy día en el des-envolvimiento de la maquinaria y la eliminación del elemento humano.

Las ideas bajo las cuales está el des-envolvimiento industrial han invadido ya la agricultura y la producción de nuestras huertas y frutales. Cualquier insinuación acerca de hacer más abonos orgánicos con los grandes y tan rara vez usados almacenes de desperdicios de legumbres y humanos, es enseguida combatida con estas preguntas: ¿Y deja ganancias? ¿Puede competir con la distribución mecanizada de abonos químicos? ¿Se puede mantener la producción de alimentos por medio de este método? Casi nadie siquiera se refiere a la calidad superior del producto que invariablemente resulta de huertas o haciendas orgánicas. Lo cierto es que se echa al olvido que la pérdida de la calidad en nuestra alimentación está llevando al país a un gasto cada vez mayor en los servicios de salubridad pública para socorrer la avalancha de enfermedades que siguen al consumo de alimentos desnaturalizados, provenientes de un suelo desgastado.

Un cambio se está efectuando. La nece-

sidad de mantener el humus que contiene la tierra se está haciendo patente. Aut estaciones experimentales como Rithamsted y los que tienen capitales invertidos interesados en la fabricación y venta del polvo maligno (*Devil's dust*), están cambiando ahora su tonada. Esto es evidente, pues el viejo estribillo de *artificiales o estiércol*, recientemente se ha cambiado por uno nuevo, como *estiércol agregado para complementar los artificiales*. La amenaza de la escasez de alimentos y la posibilidad del hambre nos está llamando la atención cada vez más y más hacia la producción mecánica de humus y la reforma de los montones de estiércol.

Este nuevo interés en la mecanización del abono no ha surgido de la esclavitud impuesta por las condiciones modernas de industrias, ni ha escapado de los peligros que hay bajo la producción en masa. La preparación de abonos con la ayuda de la maquinaria tiende a darle demasiada importancia al abaratamiento del producto y a la economía de la mano de obra, y muy poca importancia a la calidad. Constantemente se olvida que el abono no se hace para la exportación sino para fertilidad de la tierra. Las lombrices y otros invertebrados como los hongos y mohos y los microbios, que unidos son las fuerzas invisibles del agricultor, no saben nada de economías, ni del aumento en exportación que hay hoy en día; están únicamente interesados en seguir la Naturaleza. Pero para cumplir con su misión rápidamente y con resultados eficaces, necesitan de alimentos apropiados y condi-

ciones buenas para trabajar. Y necesitan de este alimento cada primavera, en el momento mismo en que comienzan a actuar.

Estos requisitos fundamentales de los trabajadores del suelo que preparan el alimento necesario para la alfombra verde de la tierra no los podemos encontrar a no ser que pongamos más atención a la calidad en el momento de hacer el abono orgánico. Esta fuerza laboriosa trabaja con un itinerario exacto impuesto por las estaciones. De nada servirá darles en la primavera la materia prima "cruda" en forma de abono orgánico de baja calidad si su alimento estará listo hasta dentro de dos o tres meses. Ellos desean el abono orgánico perfecto exactamente cuando el suelo comienza a calentarse en la primavera y cuando comienzan los cultivos a crecer. Es inútil alimentar a estas criaturas después de que han muerto.

Y cómo podremos dirigir la fabricación de nuestro abono orgánico para que la población del suelo sea alimentada propiamente y en tiempo oportuno? Permitiendo que los procesos de fermentación en el montón de abono se efectúen hasta que los residuos animales y vegetales se hayan desintegrado completamente.

Hay algunas otras maneras de hacer abono orgánico de alta calidad además del método corriente del montón? Un método que promete es *uncir* la lombriz de tierra para esta tarea y así convertir nuestros establos, donde las vacas, caballos y cerdos dejan la cama bien estorcolada, en excrementos de lombrices: el abono orgánico ideal, tal como lo hace la Naturaleza.

La utilización de la lombriz de tierra como fabricante de abono de calidad se describe en detalle en las páginas 15 y 16 del prólogo de la reimpresión de *Darwin on Humus and the Earthworm*, publicado en 1945 por la casa Faber and Faber. Los detalles que se dan ahí se publicaron originalmente en el número de Junio de 1943 de *Organic Gardening* (The Rodale Press, Emmaus, Pa., U. S. A.). (1) El método implica el transporte diario por medios mecánicos de las camas usadas por el ganado a un gran montón de lombrices en el centro de la hacienda, de 100 pies de largo, 50 pies de ancho y 2 pies de profundidad. Aquí las lombrices de tierra están abastecidas con el alimento orgánico, tierra y agua que necesitan. Siguiendo el curso normal de las cosas, estos materiales pasan a través de los canales alimenticios de las lombrices y son convertidos en excrementos ricos en nitrógeno combinado, fosfato asimilable, potasa y todos los otros minerales que necesitan los sembrados. Todo lo que es necesario es transportar este material y distribuirlo en el campo mismo conforme se va arando. De este modo se obtienen excelentes cosechas.

Sobre la importancia de la calidad del abono orgánico no se ha hecho el hincapié necesario. *Entre más alta sea la calidad del abono orgánico, mejores las cosechas y más perfecto el ganado.* Esto resulta de la labor del trabajador gratuito del hacendado, la lombriz de tierra. Las necesidades tan simples de estos humildes trabajadores no deben nunca ser olvidadas.

Estudios sobre la Estructura del *Streptomyces Griseus* (1)

Por *Fernando Carvajal*

B. S., Agron. Eng., M. S. Ph. D.

Los estudios sobre la estructura del *Streptomyces griseus* fueron llevados a cabo con la ayuda de un microscopio electrónico RCA, tipo "EMB-4" y de un microscopio pequeño corriente. Se usaron preparaciones fijas, teñidas y sin teñir. Además, y con la ayuda de un microscopio pequeño de 100 a 1.500 diámetros de aumento se estudiaron muestras tanto de material vivo como del ya fijado.

Varias razas biológicas de *S. griseus* se usaron, incluyendo productores activos de Estreptomina y razas biológicas inactivas. Todas estas razas fueron aisladas por el autor, con excepción de tres del Dr. S. A. Waksman y una del American Type Culture Collection.

El siguiente procedimiento para la preparación del micelio aéreo y de cadenas de esporas para los estudios en el microscopio electrónico dió resultados satisfactorios. El material procedente de cultivos puros fué todo en una edad que variaba entre uno y siete días y se obtuvo tocando suavemente el crecimiento aéreo del organismo con una punta de platino que tenía una película de agua destilada y estéril. El contenido de la punta de platino (la película de agua) se coloca sobre la membrana de colodión de la placa y se deja por unos minutos a secar. La placa

se coloca luego en el microscopio electrónico para ser observada.

EL MICELIO

La porción vegetativa activa del *S. griseus* se califica como un micelio verdadero y bien definido. Es por lo general menos visible que la estructura de fructificación. El micelio es bien desarrollado, usualmente coenocítico o sea sin septum (cuando joven) y se ramifica en forma típica monopodial, recto u ondulante. Rara vez se ven dos o más ramas saliendo del mismo lugar en la hifa principal. La base de la nueva rama es generalmente adelgazada (de menor diámetro) y perpendicular a la hifa principal. (Fig. 2: B y C). Ningún septum verdadero se observa en el micelio vegetativo nuevo, pero algunas veces sí en micelios más viejos. El septum se forma en casi todos los casos en las delimitaciones de las células reproductivas. Hay más variación en el diámetro del micelio que en el diámetro de las esporas. El diámetro del micelio varía corrientemente de 0,3 a 2 micrones, rara vez más, aunque la variación más corriente es entre 0,5 y 1,3. Se observaron variaciones en el diámetro del micelio aún en un mismo filamento, tales como adelgazamientos, engrosamientos, encogimientos, etc. (Fig. 2: B y C). Las paredes de la hifa son lisas. Los crecimientos nuevos del micelio son generalmente densos en su contenido protoplásmico. Generalmente se ob-

(1) Contribución de los Schenckey Laboratories, Inc., Lawrenceburg, Indiana U. S. A.

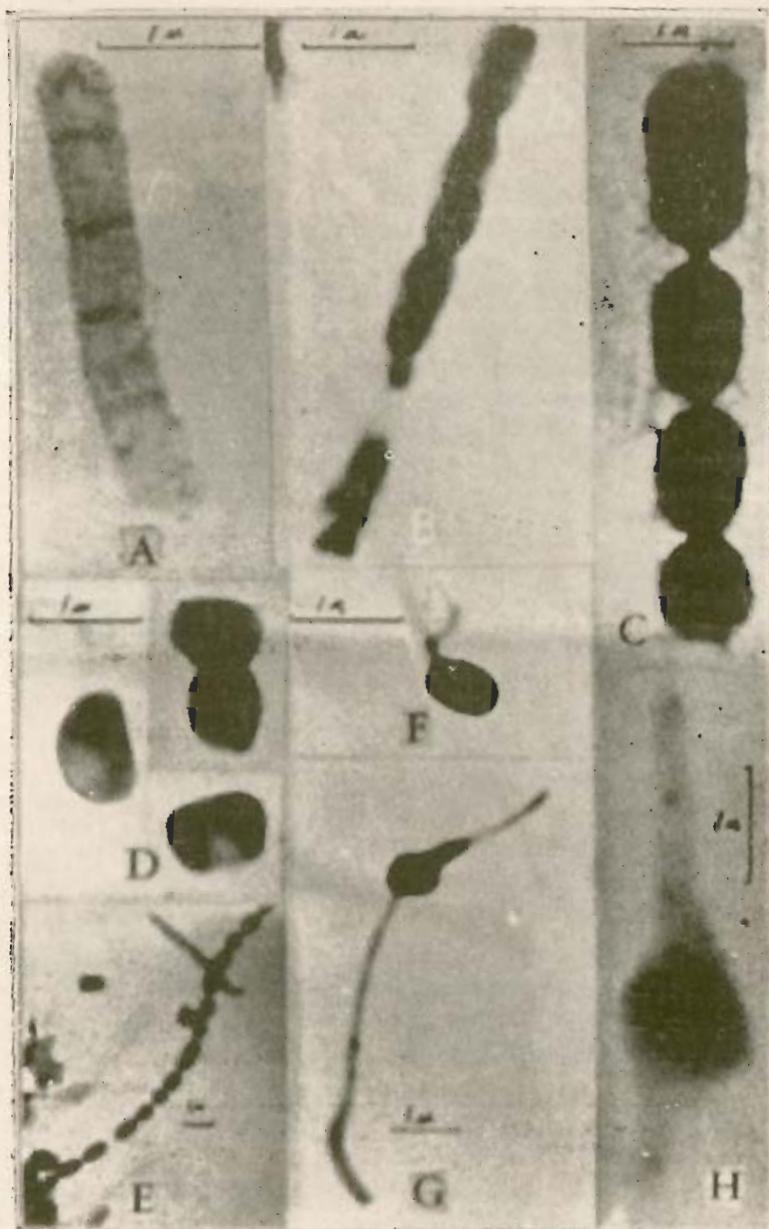


Fig. 1)—Fotografías electrónicas microscópicas de *Streptomyces griseus* S. L.—842 (productor de Estreptomina).—A) una hilta esporogénica que muestra septación antes de la formación de las esporas.—B) un estado más avanzado en el desarrollo de las esporas.—C) una cadena adulta de cuatro esporas que muestra el adelgazamiento y los diferentes tamaños de esporas.—D) cuatro esporas lavadas.—E) cadena de esporas adultas, esporas germinadas y adelgazamientos, muestra además un adelgazamiento vacío en el extremo interior de la cadena.—F) una espóra germinada por un tubo germinativo individual.—G. y H) dos esporas germinadas por dos tubos germinativos.

servan vacuolas en el citoplasma de los micelios más viejos.

FORMACION DE ESPORAS

S. griseus tiene un aparato Esperógeno aéreo definido. La reproducción se lleva a cabo por medio de esporas asexuales (conidia), unicelulares que se producen exteriormente en cadenas, sobre el micelio aéreo y constituyen el típico crecimiento aéreo. Tales células reproductivas corresponden morfológicamente a las conidias de los hongos superiores (Moniliales).

Las esporas formadas en el micelio aéreo sobre medios de cultivo líquidos o sólidos, son de varias formas: de barril, ovaladas, esféricas y cilíndricas (Fig. 1: B, C, D, E; Fig. 2: A; y Fig. 3: D). Las dimensiones de las esporas generalmente varían entre márgenes de 0.7-0.9 x 0.7-1.9 (ancho x largo) micrones. En la misma cadena de esporas, muy a menudo se notaron diferencias en cuanto a tamaño y forma. (Fig. 1: C y E). El proceso de la formación de las esporas fué muy similar al proceso reportado con anterioridad por otros investigadores de los Actinomyces (1,2). La hifa esporógena aérea que a menudo se mostró en forma de maza (claviforme), era al comienzo, continua y rica en contenidos protoplásmicos. Septas transversales son formadas simultáneamente dividiendo la estructura en segmentos uninucleados o multinucleados (Fig. 1: A). Cada célula entre dos septas, aumentó en tamaño, mientras que la septa misma se adelgazó (Fig. 1: B) de tal manera que las esporas aparecían sostenidas en cadenas y conectadas unas con otras por un tejido frágil y angosto (Fig. 1: C y E). En algunas ocasiones estos puentes de conexión eran incoloros y dando la impresión de tubos pequeños y vacíos. Las esporas aumentaron considerablemente en tamaño y

las paredes celulares engrosaron. Algunas veces se notaban esporas vacías (que no tienen) en la cadena de esporas.

Algunas veces la formación de septa ocurrió al mismo tiempo en las varias ramas de un filamento principal, mientras que en otras ocasiones se observó que un filamento estaba compuesto de cadenas de esporas bien desarrolladas, de hifas esporógenas septadas y de filamentos no septados.

En las primeras etapas de la formación de esporas, el micelio aéreo presenta un color blanquizco a simple vista; pero pronto al madurar y aumentar el número de esporas, la superficie del cultivo adquiere un color pálido-amarillento, con diferentes tonos de verde, rosado, amarillo, anaranjado, gris, crema y colores pardos, de acuerdo con el medio nutritivo usado y la raza biológica del organismo. Las etapas progresivas en el desarrollo de las hifas esporógenas que ocurre en el *S. griseus*, pueden observarse fácilmente en cultivos de 1 a 3 días de edad si se producen en un buen medio de cultivo.

La hifa aérea productora de esporas, mostró algunas diferencias morfológicas entre las diversas razas de *S. griseus* que crecían en el mismo medio. Las diferencias se encontraron tanto entre razas activas como entre las inactivas. El filamento principal generalmente se ramifica monopodialmente. Las ramas fértiles eran rectas o ligeramente onduladas. En algunas razas pobres en esporulación se observó una cantidad comparativamente pequeña y esparcida raramente de filamentos esporógenos, especialmente en los alrededores de las colonias o en círculos concéntricos. Estas conidioforas o hifas esporógenas eran pequeñas y sin ramificar y nacían directamente sobre el micelio vegetativo, o en algunos casos, muy poco ramificadas con una

cantidad reducida de cadenas de esporas cortas secundarias. Al contrario, razas productoras de abundantes esporas, mostraban hifas esporogonas bien ramificadas; y las cadenas de esporas individuales al-

canzaron a menudo gran tamaño. Más de 200 esporas se contaron sobre una sola cadena en un cultivo de tres días de edad. El micelio vegetativo produce el micelio aéreo en forma menoperdial. Comúnmen-

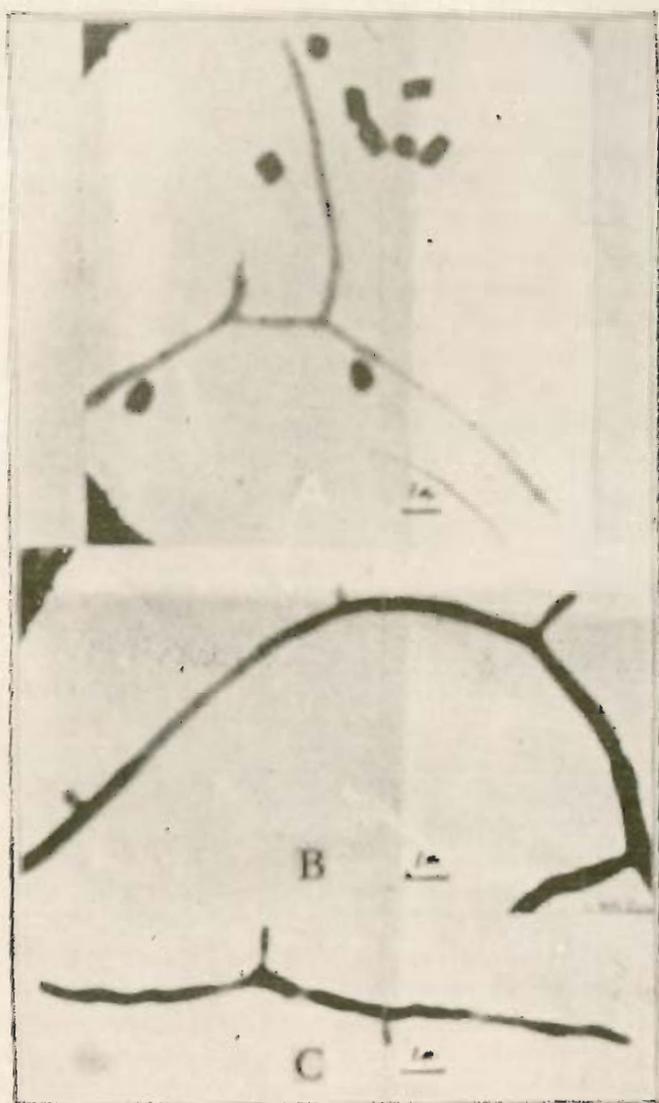


Fig. 2)—Fotografías electrónicas microscópicas de *Streptomyces griseus* S. L.—842.—A) muestra un micelio joven ramificado con núcleos bien distribuidos; también varias esporas que muestran la relación de los tamaños.—B y C) micelio proveniente de un cultivo sumergido que muestra las ramificaciones e irregularidades en el diámetro. Algunas de las ramas nuevas adelgazadas en su base.

te se nota un filamento aéreo que arranca en ángulo recto directamente de una hifa vegetativa horizontal. De la misma hifa arrancan a veces varios filamentos aéreos. La esporogénesis puede principiar en el punto de origen del filamento aéreo aunque también puede haber un espacio corto de hifa estéril.

Las esporas aéreas maduras del *S. griseus*, muestran a menudo pequeños fragmentos de película transparente adherida a la parte exterior de las esporas. Figura 3: D, muestra las partícula; d, película adheridas a la parte exterior de las spora. Figura 1: D, muestra cuatro esporas; d, puede haber sido quitado, los fragmentos de película con lavados de agua destilada por medio de una centrifuga.

GERMINACION DE LAS ESPORAS

Las esporas del *S. griseus* en un medio nutritivo líquido o sólido generalmente germinan en corto tiempo, en uno o en ambos extremos. Los tubos germinales aparecen algunas veces simultáneamente, pero a menudo uno se retrasa. Los puntos en que aparecen estos tubos son por lo general, los puntos previos de adhesión con otras esporas o con la hifa. Algunas veces los tubos germinativos salen de varios puntos intermedios y no en los extremos de las esporas. Rara vez las esporas germinan por más de dos tubos germinativos. Al germinar, pequeñas protuberancias se levantan en el extremo o extremos de las esporas. Estas se alargan para formar el tubo germinativo. A medida que el tubo se alarga por medio del crecimiento apical, el contenido de la esporez pasa a él, y los núcleos se dividen activamente. El crecimiento y ramificación del micelio resultante continúa y finalmente la reproducción comienza de nuevo. En algunos casos la forma original de la esporez se modifica ligeramente.

Algunas esporas se hinchan considerablemente antes de aparecer el tubo germinativo. Figura 1: F, G y H (fotografías tomadas con el microscopio electrónico) muestra tres esporas germinadas de *S. griseus*.

Cuando las condiciones de temperatura y humedad son favorables las esporas a veces suelen germinar en el medio de cultivo cuando todavía se encuentran en la cadena aérea. Figura 1: E muestra dos tubos de germinación que se originaron en la parte angosta o istmo que conecta dos esporas. Los tubos germinativos están saliendo perpendicularmente al eje principal de la cadena de esporas. Fusiones de bifas fueron observadas a menudo. También fusiones entre tubos de germinación.

El núcleo del *S. Griseus*

Se asume que los cuerpos esféricos y homogéneos que se encuentran embebidos en el citoplasma son los núcleos del *S. griseus*. El hecho de que sean consistentemente regulares en tamaño, posición y distribución a lo largo del tallo de este organismo tal como se ha podido observar con la ayuda de los microscopios pequeño y electrónico en varias preparaciones, se toma como base para sustentar este enunciado.

El núcleo del *S. griseus* es especialmente visible en micelios jóvenes y en las esporas en desarrollo y también puede observarse en los tubos de germinación: Fig. 1: B, F, E, G, H, y Fig. 2: A. Los núcleos en el micelio están bien distribuidos a través del citoplasma (Fig. 2: A) y se mueven con el citoplasma. Las esporas pueden ser uniloculares o multinucleadas. El núcleo generalmente ocupa el centro de la esporez, pero también puede encontrarse en cualquier otra posición dentro de la esporez.

El número de núcleos no guarda proporción alguna con el tamaño de las células.

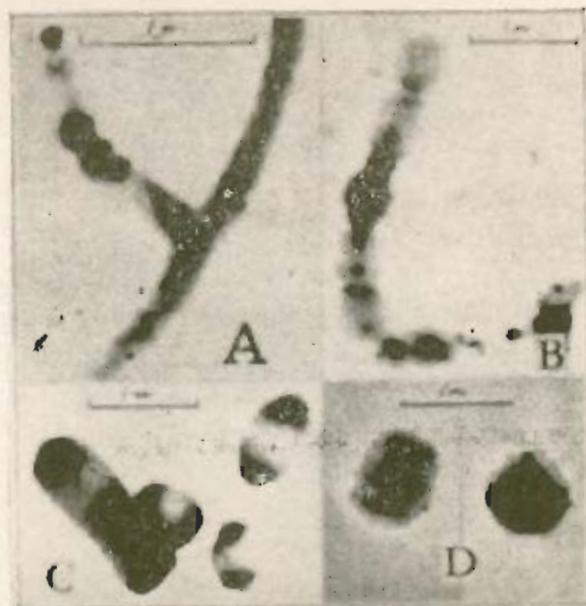


Fig. 3.—A, B y C) son fotografías electrónicas microscópicas de una especie de *Streptomyces*.—A) muestra una hifa esporogénea con dos esporas en la rama del costado.—B) una cadena tierna de esporas.—C.) esporas adultas típicas de varios tamaños y formas.—D) dos fotografías electrónicas microscópicas de esporas de *Streptomyces griseus* S. L.—542 que muestran fragmentos de película adheridos a sus partes externas.

lulas; por ejemplo, la célula terminal contiene algunas veces un solo núcleo que es ligeramente más grande que el núcleo corriente que se encuentra en las otras células.

Los núcleos no deben confundirse aquí con los gránulos metacromáticos de Neukirch (3) y Schutze (4).

Otros actinomicetos

Se estudiaron además otros miembros de los Actinomicetos. Por ejemplo: la figura 3: A, B, C, representa las esporas y la formación de esporas de una especie cromógena de *Streptomyces* que forman cadenas espirales de esporas sobre el micelio aéreo. Este *Streptomyces* sp. produce un material antibiótico que es activo contra bacterias del gram negativo y del gram positivo. Figura 3: A. Muestra una hifa aérea con

dos esporas tiernas que forman una rama lateral a la izquierda; B, muestra una cadena de esporas tiernas y C, representa varias esporas con diferencias en forma y tamaño. La formación de esporas de este y otros organismos estudiados fué muy similar a los del *S. griseus*. Los procesos reproductivos de la mayor parte de los *Streptomyces* se consideran más altamente desarrollados que aquellos de cualquiera de las bacterias.

RESUMEN

1.—Los estudios estructurales sobre las razas activas e inactivas del *S. griseus* fueron hechos con la ayuda de los microscopios corriente y electrónico.

2.—El micelio vegetativo es coenocítico continuo: sin paredes transversales o septa

cuando joven y bien ramificado en forma típica monopodial. Septas transversales se forman prácticamente en todos los casos en la formación de las células reproductivas. También se observaron ocasionalmente septas en los micelios más viejos.

3.—A menudo se notó que las bases de las ramas nuevas del micelio serán más delgadas.

4.—La reproducción del *S. griseus* se efectúa por medio de esporas asexuales (conidia), unicelulares que se desarrollan de manera exógena y en cadenas en el micelio aéreo.

5.—Se encontró que las esporas del *S. griseus* son de varias formas: ovaladas, en forma de barril, de frijol esféricas y cónicas. Estas diferencias de forma y de tamaño se encontraron a menudo, aún en las esporas de una misma cadena.

6.—Las etapas progresivas en el desarrollo de las hifas esporíficas pueden observarse fácilmente en culturas de uno a tres días de edad sobre un buen medio de cultivo de esporulación.

7.—Las hifas esporógenas aéreas mostraron algunas diferencias morfológicas entre las diferentes razas cultivadas en el mismo medio de cultivo. Estas diferencias se encontraron tanto entre las razas activas como entre las inactivas.

8.—En las esporas aéreas adultas se notan a menudo pequeños fragmentos de película transparente adheridos a las paredes exteriores.

9.—Las esporas del *S. griseus* por lo general germinan en uno o los dos extremos, especialmente en las puntas que anteriormente las unían con otras esporas ad-

yacentes o a la hifa. Rara vez germinan por medio de más de dos tubos germinativos.

10.—A veces se notaron fusiones entre las hifas y también entre los tubos de germinación.

11.—El núcleo del *S. griseus* se puede distinguir fácilmente en los tubos germinativos, en los micelios jóvenes y en las esporas en vías de desarrollo. Los núcleos están bien distribuidos en el citoplasma del micelio. Las esporas son uninucleadas o multinucleadas.

12.—La formación de esporas en otras especies de *Streptomyces* se encontró ser muy similar a la observada en *S. griseus*.

13.—El proceso reproductivo de la mayor parte de las especies de *Streptomyces* es mucho más perfecto que el de cualquier bacteria.

El autor da las gracias al Dr. Seth Pope por su ayuda al analizar el manuscrito y a los señores G. B. Levy y Denman Shax por su ayuda técnica en la fotografía y operación del microscopio electrónico.

LITERATURA CITADA

- 1.—Drehster, C. Morphology of the genus *Actinomyces*. Bot. Gaz. 67: 65-83 and 147-168. 1919.
- 2.—Lieske, R. Morphologie und Biologie der Strahlempizex. Gebrüder Borntraeger, Leipzig. 1921.
- 3.—Neukirch, H. Über Strahlempize. II 1902.
- 4.—Schutze, H. Beiträge zur Kenntnis der Thermophilen Aktinomyzeten und ihre Sporenbildung. Arch. Hygiene 67: 35-36. 1908.



Alambre de Púas "Waukegan"

Durante medio siglo el alambre de púas "WAUKEGAN" ha sido famoso por sus relevantes cualidades: fuerza de tensión espacio uniforme entre púas, regularidad en el retorcido de los alambres, firmeza y filo de las púas, resistencia a la corrosión y a la herrumbre y uniformidad de arrollado en las carruchas.

El alambre de púas "WAUKEGAN" se obtiene en los tipos de dos y cuatro púas. Es popularmente conocido en su uso para cercas de ganado y porquerizas, por su resistencia y calibre y por los largos años de servicio que presta. Sus largas púas son fácilmente visibles para los animales, su precio es muy económico. Distíngalo: siempre en CARRETES ROJOS que llevan la famosa CABEZA DE INDIO como marca de fábrica.

SERVIMOS AL MUNDO

UNITED STATES STEEL EXPORT COMPANY

30 Church Street, New York 8, N. Y. U. S. A.

Representantes exclusivos:

**Fred. W. Schumacher
& Co. Ltd.**

Apartado 504 - Teléfono 2376
San José, C. R.



La Evolución del Compost en Nueva Zelanda

La Sociedad del Compost en Nueva Zelanda

Por el Dr. Guy B. Chapman

Fundador y expresidente de la New Zealand Humic Compost Society, cortesía de "Soil and Health" Nov. 1946.

Hace unos diez años comencé a tomar gran interés en el evangelio predicado por Sir Albert Howard, Sir Robert Mc.Carsen y otros personeros. En 1936 hice una serie de radiodifusiones desde la estación IYA de Auckland, Nueva Zelanda que fueron luego publicadas en el New Zealand Dental Journal. Estas radiodifusiones trataban en primer término sobre nutrición, pero también hacían hincapié en la importancia vital de un suelo sano. En 1937 publiqué un libro "Moderate Food habits" (Hábitos modernos de alimentación) y bajo el título "La salud depende del suelo" incluí los nombres de los abanderados, hombres y mujeres que predicán esta verdad.

Mis radiodifusiones provocaron muchas cartas de personas cuyo amor por la tierra y su deseo de ensayar el sistema Indore para utilizar los llamados desperdicios animales y vegetales condujo a la formación de la Sociedad del Compost de Nueva Zelanda. Conforme iban apareciendo libros como el "Testamento agrícola de Sir Albert Howard", **La rueda de la salud** del Dr. G. F. Wrench, el **Testamento Médico** (publicado en el Country Palatine of Chester Local Medical Wilson, Sir Bernard Greenwell y muchos otros, iba utilizando el ma-

terial para mis radiodifusiones regulares semanales desde las Estaciones Z. B. de Nueva Zelanda.

A pasos seguros aunque poco a poco, el entusiasmo se fué creando, y en 1941 convoqué la primera asamblea para inaugurar una Sociedad cuyo objeto sería el fomento y práctica de los principios enunciados por estos investigadores. El nombre que se escogió—New Zealand Humic Compost Club—pareció cubrir el trabajo que deseábamos emprender. Se formularon los estatutos, y la ayuda legal unida a la habilidad organizadora del actual Presidente Mr. Tomm Ashby quien era entonces Tesorero y Actuario de la ciudad de Auckland, constituyeron parte muy importante en el éxito del Club. Nuestras ideas y propósitos fueron dados a conocer en el folleto publicado en 1941 con el nombre de *The living Soil* (El suelo vivo). Estas ideas fueron condensadas en el forro del folleto en estas palabras "El humus Compost Club cree que la salud es solamente posible cuando los alimentos que se consumen han sido cultivados en suelo vivo. Esto a su vez es posible solamente cuando el suelo contiene una cantidad suficiente de humus".

Sir Albert Howard fué electo Presidente Honorario del Club y ha se-

guido siéndolo desde entonces; yo fui el primer Presidente, Mr. L. B. Guch, Secretario y Mr. F. W. M. Ashby, tesorero. Una directiva excepcionalmente activa aseguró el éxito del movimiento.

A fines del año 1941 se editó la primera revista del Club, una publicación bimestral a cargo de un hombre muy capaz, Mr. Ernest Satchell. El Club creció con gran rapidez, muy pronto se instalaban sucursales, primero en Wellington, luego en New Plymouth, Christ-Church, Wanganui, Dunedin y por último en otros centros del Dominio hasta llegar al número de dieciseis.

El Club que comenzó con 440 miembros el 31 de marzo de 1942 llegó a tener, dos años después diez veces esa cantidad. El tiraje de la Revista muy pronto alcanzó a 50.000 ejemplares al año. Parte de ella se distribuía gratis entre los miembros y el sobrante se vendía en las librerías de las ciudades. Del libro "Living Soil" se vendieron más de 25.000 ejemplares en dos años.

En la ciudad de Auckland y sus distritos el Club organizó reuniones al aire libre a las que se invitaba por medio de la radio y los diarios. En estas reuniones los mismos asistentes fabricaban los montones al mismo tiempo que un experto explicaba todo el sistema y contestaba las preguntas de los interesados.

Estas reuniones se volvieron tan populares que a pesar de la lluvia y del barro, la asistencia fué siempre de 200 a 300 personas, de las cuales cienes ingresaban como miembros del Club. Este método de divulgación es sin duda, el que ha dado mejores resulta-

dos; a las gentes les gusta ver con sus propios ojos cómo hacen las cosas. Uno de los primeros en interesarse en esta campaña fué Mr. E. F. Pelby, de New Plymouth, a quien se debe, con algunas modificaciones enseñadas por la práctica, la caja para fabricar compost, conocida hoy con el nombre de "New Zealand Compost Box" (Caja de Compost New Zealand). En todas estas reuniones se explicaban con todos los detalles los diferentes métodos para fabricarlo, tanto fosos, como montones y cajas.

El Club ha publicado varios folletos sobre la materia entre los que se destaca uno titulado "How to make a compost heap" (Cómo se hace el montón de Compost) del cual la Sociedad, nombre con que se le conoce hoy, acaba de publicar una edición completamente revisada, constante de 15.000 ejemplares.

En toda Nueva Zelandia se han dado conferencias públicas. En una de ellas que estuvo a mi cargo, dada al aire libre en Wellington con motivo de la campaña pro-Victoria (Dig for Victory Campagu) se reunieron más de 3.000 oyentes.

Nuestra propaganda no se ha limitado a Nueva Zelandia pues nuestras Revistas y otras publicadas han dado la vuelta al mundo y de todas partes hemos recibido cantidades de cartas. El entusiasmo de Mr. Tomm Ashby quien ha sido Secretario desde 1942 ha ayudado de manera extraordinaria a llevar la Sociedad al punto donde está hoy. El Club fué incorporado en 1941 y en la Asamblea General de 1945 se decidió cambiarle el nombre por el de Sociedad. Poco después y debido a un largo viaje que hube de

efectuar a Tahití y Samoa pedí se me relevara del cargo y desde entonces Mr. Ashby ha servido la presidencia habiendo sido reelecto en la Asamblea General de Junio 1946.

Este ha sido en breves palabras el plan llevado a cabo para convertir nuestros ideales en una realidad práctica.

El trabajo, no obstante, se ha confinado hasta hoy a la fabricación de compost en pequeño.

Ya se están dando los pasos para entrar en un campo más amplio y de mayor interés. El departamento de Agricultura a pesar de ser ardiente partidario de los fertilizantes artificiales, especialmente super fosfato, comienza a interesarse como se puede ver por el solo hecho de que el Ministro de Agricultura es uno de los Vice-Presidentes Honorarios de la Sociedad. La Escuela de Agricultura Massey (aplicada a la Universidad de Nueva Zelanda), ha construido una serie de depósitos para fabricar compost y está ya aplicándolo en sus extensos pastos de corte usando para ello las deyecciones de las gallinas de raza de su propiedad.

Se está llevando a cabo una activa propaganda con la liga de Drenajes de Auckland para utilizar las aguas de las cloacas y las basuras de la ciudad. El propio Vice-Presidente de la Liga Mr. D. M. Robinson, con gran entusiasmo ha tomado la iniciativa tanto con las autoridades de la ciudad en particular como con el público en general por medio de conferencias. El éxito alcanzado ha sido tal que en junio de 1946 la Asociación Nacional de Médicos (Dominion National Executive of the British Medical Associa-

tion) dictó un acuerdo apoyando y recomendando la petición de la Liga de Drenajes al Parlamento para que se nombre una Real Comisión que investigue la relación entre la construcción de las cloacas, la fertilidad del suelo y la vida animal y vegetal. La Comisión declaró que el problema de la fertilidad del suelo tenía una gran influencia no sólo sobre la salud pública sino también sobre la futura economía del Dominio.

Nuestra ayuda para establecer Sociedades se ha extendido hasta Australia donde ya las hay en todas las ciudades capitales. Se han hecho grandes esfuerzos para interesar a los diferentes sectores rurales y se han obtenido resultados por demás halagadores, muy especialmente los obtenidos por Mr. S. M. May de Patarrero con sus fermentaciones de deyecciones de establo mezcladas con leche descremada con lo que se forma un abono líquido que es luego regalado en los campos por medio de un carrito de riego especial.

En la segunda Conferencia de todas las Sucursales del Dominio, en Junio 1946, se acordó editar una Revista comprensiva, especial para cultivadores.

La Revista de la Sociedad Compost ha seguido publicándose aunque con dificultad, debido a la escasez de papel; durante los últimos tres años ha sido editada por Mr. A. R. W. Fairburn y en ella han aparecido muchos artículos de gran importancia y dignos de estudio. Se tiene en mente mejorarla y aumentar su tiraje tan pronto se levanten las restricciones existentes sobre abastecimiento de papel.

Qué es lo que se ha logrado? y

cuáles son los planes para el futuro. Se ha logrado construir una base consistente y duradera. La Sociedad ha contraído una deuda de gratitud con Sir Albert Howard por su incansable interés por nuestros humildes esfuerzos. Muchos son los miembros que constituyen esta Sociedad y que están practicando quietamente pero con toda efectividad los principios de la sanidad del suelo. El proceso continúa y tenemos seguridad de que no se detendrá. Evidencia de que se ha logra-

do formar conciencia en esta materia es por ejemplo el entusiasmo que el coronel Sir Hicks despertó en la British Medical Association de Nueva Zelandia con su conferencia en Auckland en febrero de 1946 y luego con su estudio publicado en el New Zealand Herald el 17 del mismo mes, atacando la teoría de Liebig e instando al retorno hacia la antigua teoría del Humus como la verdadera fuente de la alimentación de las plantas.

Teléfono 3152
San José

EL SEMILLERO LTDA.
Almacén Agrícola

Apartado 783
San José

Ofrece y tiene para la venta

SEMILLAS de hortaliza, flores y pastos

ARBOLES frutales y de adorno

ABONOS para toda clase de cultivos

ALIMENTO para gallinas, pollitos, canarios y peces

VACUNAS para el ganado y para gallinas

MEDICINAS para las enfermedades en el ganado de la
reputada casa FRANKLIN.

IMPLEMENTOS de Veterinaria como jeringas hipodérmicas, castradores, enmasculadores, sondas y bombas para lavados en los animales.

INSECTICIDAS, a base de DDT para desinfección de establos, animales y para prevenir enfermedades en los cultivos.

ADEMAS un inmenso surtido de todo lo que nuestros agricultores necesitan. **ENVIOS POR CORREO A CUALQUIER PARTE DE LA REPUBLICA**

Monografía del Arbol del Pan

Dedicada al Rdo. Padre Lorenzo Uribe, S. J.

—CARINOSAMENTE—

Francisco Piedrabita, Pbro.

... "su tupido follaje redondo cubre con su sombra un espacio de ocho metros de diámetro más o menos. Todo el hermoso conjunto de las hojas da al árbol el aspecto de una gigantesca higuera". ("A. García, "Cien lecciones de Botánica. Plantas útiles de la Flora Colombiana", pág. 304).

—CLASIFICACION—

Pertenece el árbol del pan al Orden de las *Urticales*, a la Familia de las *Urticáceas* — o bien de las *Moráceas* o ya también de las *Artocarpáceas* — a la Subfamilia de las *Artocarpoideas*, al Género *Artocarpus* y a la especie *incisa*.

SINONIMIA

Artocarpus incisa L. F.

Artocarpus communis Torst.

ETIMOLOGIA

Gen. del gr. *urtos* = pan y *karpós* fruto
Esp. el latín = Cortado.

NOMENCLATURA—

En Chile y el Perú lo llaman **MARURE**
(Dr. E. Robledo).

—ORIGEN

Es árbol de Oceanía, según Pittier: ("Clasificación Natural de las Plantas", pág. 39); originario de las islas de la Sonda, afirma el Rdo. Padre Lorenzo Uribe, S. J., en su magnífica obra "Flora de Antioquia". (pág. 101), lo mismo que el Dr. J. M. Duque Jaramillo. ("Manual de

Bosques y Maderas Tropicales", pág. 148); es originaria de la Malasia y ya subespontánea en Colombia, expresa Santiago Cortés. ("Flora de Colombia", pág. 163); originaria de Asia, escribe Ulises Rojas. ("Elementos de Botánica General", pág. 1035); finalmente, originaria de Nueva Holanda, leemos en la incomparable Botánica de Buffón — Tomo VIII, pág. 380).

—SINOPSIS BOTANICA DE LA SERIE U ORDEN DE LAS URTICALES EN RELACION CON EL ARTOCARPUS INCISA (ARBOL DEL PAN)

La serie u orden de las *Urticales*, a que pertenece el árbol del pan, la describe así Pittier: "Esta serie incluye hierbas, frútices y árboles, de hojas a veces opuestas, otras veces opuestas y siempre estipuladas. Las flores están generalmente agrupadas en amentos, espigas, cabezuelas, El perianto es sencillo, poco aparente; el ovario es súpero y se compone de 1-2 carpelos monospermos. El fruto es casi siempre una núcula". (o.c., pág. 38).

Ahora bien: este tan notable botánico divide las *Urticales* en tres Familias, a saber: *Moráceas*, *Ulmáceas* y *Urticáceas*, asociando el árbol del pan a la primera de estas familias esto es, a las *Moráceas*. (o.c., págs. 38 y 39). De la misma manera lo clasifica el Dr. J. M. Duque J., catalogándolo entre las *Moráceas* y quien a su vez afirma allí que entre las *Urticales* no existen sino dos familias industriales, a saber: las *Moráceas* y las *Ulmáceas* (o.c., pág. 146).

Asimismo el Rdo. Padre Lorenzo Uribe, S. J., en su excelente obra de *Botánica* (págs. 214 - 215), le asigna al árbol de pan su puesto entre las *Moráceas*, agregando además que es originario de las Molucas.

Con todo, en su magnífica obra "Flora de Antioquia" ya citada (pgs. 100 y 101), lo clasifica entre la familia de las *Urticáceas* y en la tribu de las *Artocárpeas*, una de las cuatro en que el mismo Padre divide la familia de las *Urticáceas*. (o.c., págs. 100 y 101).

Del mismo modo lo clasifica en su no menos notable obra de "Historia Natural", (págs. 168 y 169), su digno e ilustre genitor el Dr. Joaquín Antonio Uribe, quien divide esta vasta familia de las *Urticáceas* en ocho tribus, dándoles la preferencia a cinco de ellas solamente: a saber, las *Urticeas*, las *Conocéfalas*, las *Artocárpeas*, las *Móreas* y las *Collídeas*.

Y finalmente, Trabuc —en su excelente obra "Botanique Médicale, (págs. 403, 409, 411), lo clasifica a la manera de los dos últimos autores, catalogándolo en la Subfamilia de las *Artocárpeas* una de las cinco en que este célebre botánico divide la familia de las *Urticáceas*, coincidiendo en esto con Pittier, al colocarlo en el grupo — como éste se expresa — de las *Artocarpoideas*, tribu ésta de las *Moráceas* — según el mismo Dr. Pittier. (o.c., pág. 39).

Advertimos pues, en este breve resumen, alguna diversidad de clasificación, como puede verse cotejando los distintos autores de Botánica, y que, a la verdad no debe pasar desapercibida, dada sobre todo su gran importancia en este particular.

Mas por otra parte, hemos de confesar que ello se debe —a mi elemental conocimiento al respecto— a los diversos

sistemas taxonómicos empleados por los Naturalistas; v.g., estableciendo algunos de ellos, unas veces completa distinción entre familias, o incluyendo otros, —estas últimas— en aquéllas; otras veces, teniendo en cuenta en veces las circunstancias de alguna conformación especial de la flor de la planta que se clasifica, o ya también de ciertos caracteres que predominan en aquella, y finalmente, de algunas particularidades o propiedades especiales de la misma planta; como v.g., en la planta de los filamentos.

Por eso —sin duda— afirma con sobra de razón— a mi vez— el Dr. J. A. Uribe, en su simpática obra "El Niño Naturalista", pág. 370: "Numerosa, bella, útil y variada es la familia de las *Urticáceas*. Sus especies no tienen rasgos fisonómicos que denuncien su parentesco. Es una familia "por encadenamiento", es decir, muy artificial formada por los botánicos modernos para reunir en un grupo vegetal las viejas *Urticáceas* y las *Artocárpeas*, *Móreas*, *Ulmáceas* &c., cuyos caracteres difieren un poco entre sí, salvo entre las flores sermixuales, o sea unas con estambres y las otras con pistilos".

Y aún más todavía, a lo dicho podemos agregar que los botánicos —rón el correr de los tiempos— han elevado —en veces en sus nuevas clasificaciones, tribus y subfamilias basta constituir familias distintas; y lo que pudiera parecer más raro aún han llegado a elevar simples géneros a la alta categoría de familias independientes.

Por eso —sin duda— el Dr. S. Cortés, al describir conjuntamente en su magnífica obra antes citada, las *Moráceas* y *Artocárpeas*, se expresa así: "Los dos órdenes anteriores constituyen la familia de las *Ulmáceas* de Baillón. ("Flora de Colombia", pág. 162 y 163).

—DESCRIPCIÓN DE LAS ARTOCARPACEAS—

(Familia ésta a la cual el árbol del pan pertenece).

M. H. Baillón en su extenso y admirable "Diccionario de Botánica" las describe al tenor siguiente: "*Artocarpáceas* — *Artocarpeae* R. Br., Congo— Tribu o serie de las *Ulmáceas*, elevadas al rango de familia bajo el nombre de *artocarpeae*, y caracterizadas por {flores monoicas semejantes a las de las *Móreas* con la diferencia de que los filamentos estaminados son rectos en la floración y en toda edad. (Diccionario De Botánica, Tomo I—)

Y más lacónicamente y con no menos claridad las grafía así Trabut "*Artocarpeae* — Árboles latexcentes, flores unisexuales, estambres erectos o enderezados hacia el botón, flores insertas sobre un receptáculo general carnoso que encierra los frutos en la madurez, las estípulas generalmente amplexicaules forman una cofia que protege la yema floral terminal". (o. c., pág. 404).

—EL ARTOCARPO EN SUS VARIOS GENEROS—

Muy importantes en verdad, son los varios géneros de estas subfamilias (las ARTOCARPOIDEAS) de las Urtiráceas: mas hemos de concretarnos al ARTOCARPO, el cual por otra parte —suministra o da su nombre a esta subfamilia.

Mas, sin embargo, apuntamos siquiera perfunctoriamente algunos viciamos también algo en relación con su aspecto organográfico y morfológico.

Fuera del que corresponde a la especie incisa —objeto de esta monografía— los autores consignan otros diversos; v.g. *Artocarpus* Fort., *Socus*, *Rumph.*, *Jaca*, *Sanini*, *Roderstmachia*, *Rima* *Lonn.*, &c.

Describiendo la Enciclopedia Espasa este género consigna: "Género de plantas de la Familia de las *Moráceas*, subfamilia de las *Artocarpoideas*. Son Árboles con hojas grandes, altas, sencillas, o más o menos profundamente divididas, con estípulas laterales cónicas, formando una lámina grande supra —axilar que en un principio envuelve las ramas jóvenes, pero después se desprende dejando una cicatriz casi circular, situada algo más arriba del pecíolo: flores monoicas" (o. c., Tomo VI, pág. 526). El insuperable Diccionario de Botánica de Baillón, trae la siguiente descripción del *Artocarpo*: "Género de las *Ulmáceas*, que ha dado su nombre a la serie de las *Artocarpáceas*, descrita por muchos autores como una familia especial, bajo el nombre de ARTOCARPACEAS. Sus flores son monoicas: las masculinas tienen un cáliz de 2-3 divisiones, más o menos profundas e imbricadas: un solo estambre en el filete central, recto y con antera recta, bilocular y dehiscente por dos hendiduras. Las flores femeninas tienen un receptáculo tubuloso, muy cóncavo, ahuecado a manera de pozo sobre el receptáculo común de la inflorescencia, y cuyos bordes llevan un perianto gamófilo perforado en la cima, en tanto que en el fondo se encierra un ovario sesil o brevemente estipitado y superado de un estilo lateral o ventral, encerrado o externo, simple o 2 - 3 lobado con extremidad esgmática", (o. c., Tomo I.)

Y un poco más adelante agrega el mismo autor: "En la madurez cada ovario llega a ser un aquenio cuyo grano descendente contiene, bajo sus tegumentos, un óvulo y un óvulo o brevemente estipitado, y cotiledones ordinariamente muy desiguales. El conjunto de todos estos aquenios encerrados en la masa del receptáculo, que llega a ser frecuentemente seculento.

constituye un fruto compuesto, esférico u oblongo. (Ib.)

—HABITAT—

El género *ARTOCARPO* demora en las regiones tropicales del África y de la Oceanía —(Baillón, o.c.).

—ASPECTOS ORGANOGRAFICO Y MORFOLOGICO DEL *ARTOCARPUS INCISA* L.

Lo describe en admirable cuanto lacónica frase el Dr. Pittier así: "Inflorencias en amentos, espigas o cabezuelas, la femenina reducida a veces a una sola flor, desnuda o con pocas brácteas". (o.c., pág. 39).

Y L. Trabut lo grafía así: "Gran árbol de madera blanda, con flores monoicas sobre un receptáculo común muy voluminoso colmado de fécula. (o.c., pág. 411).

Al respecto hallamos en la Enciclopedia Espasa lo siguiente: *Artocarpus incisa*—L. Árbol de 15 a 20 metros de altura que exuda de su tronco un líquido lechoso, espeso, viscoso; hojas grandes heudidas o lobuladas; flores dioicas; las masculinas formando amentos, y las femeninas reunidas en inflorescencias esféricas sobre un receptáculo carnoso". (Ibid.).

Por otra parte el citado profesor payanés tratando del árbol del pan expresa: "Las flores de este árbol son monoicas e incompletas; las masculinas no tienen cáliz, su corola consta de dos pétalos y tiene varios gérmenes u ovarios amontonados en un receptáculo carnoso con un estilo filiforme y bifurcado.

El fruto —prosigue García— es esférico, del tamaño de una cabeza humana, de color verde oscuro en la madurez: es áspero y sus rugosidades presentan formas

geométricas, generalmente pentágonos y exágenos unidos por los lados, con agujeritos triangulares en los espacios. (oc., pág. 304).

—ZONAS ECOLOGICAS—

Se encuentra esta planta muy difundida —escribe la Enciclopedia Espasa— en la Polinesia e Islas de la Sonda, habiendo sido introducida en el centro y sur de América a fines del siglo XVIII. Antes dijimos con S. Cortés que ya es subespontánea en Colombia — además el Rdo. Padre L. Uribe afirma que "es muy abundante en la región de Sopetrán y Antioquia; Allá emplean sus frutos para alimentar cerdos". (o.c., pág. 101). El Dr. J. A. Uribe asevera que se ha cultivado en Medellín. ("El Niño Naturalista", pág. 370).

—ESPECIES PRINCIPALES—

EL *ARTOCARPO* comprende unas 20 especies propias del Asia Ecuatorial y de la Polinesia —leemos en la Enciclopedia Ilustrada Seguí. Se cuentan entre las más notables las siguientes: Además de las especies *incisa*, el *Artocarpus integrifolia*, llamado también como el *Artocarpus incisa*, árbol del pan, y cuyo nombre vulgar es *Yaquicira* e también árbol de Yack: llamado *Yaca* en las Antillas, de hojas grandes y fruto voluminoso, cuyas semillas son muy alimenticias; es de las Indias Orientales; el *artocarpus odoratissima*, en Filipinas *lofoi*, cuyo fruto pequeño y globoso contiene semillas que se han empleado en el chocolate como equivalente de la vainilla; el *Artocarpus rima* que se cultiva en Manila; el fruto en algunas islas del mar del Sur, se hace dulce; el *Artocarpus ovata*, llamado *unabing*, de hojas grandes (30 cms. de largo), oblongas y aguzadas

en el ápice. Florece en marzo y su madera se emplea en construcción; el *Artocarpus lamellosa*, vulgarmente *anobing cagnosing*; florece en abril y su madeta tiene los mismos usos que la anterior; y finalmente, el *Artocarpus camansi*, es árbol elevado y florece en mayo. —Algunas de estas especies— observa en otra parte la Enciclopedia Espasa. Se encuentra en Filipinas y han sido descubiertas por el Padre Blanco. (o.c., pág. 931. Tomo III).

—CONSTITUCION O COMPONENTES PRINCIPALES—

El célebre Naturalista Br. Ulises Rojas afirma que el *Artocarpus incisa* contiene fécula, látex, acre, azúcar. Agrega que además el fruto constituye, estando verde, por los aceites que contiene en el látex, una substancia que produce cólicos y diarreas. ("Elementos de Botánica Genral, pág. 1035). Asevera también el Dr. E. Robledo que es rico en almidón ("Lecciones de Botánica Médica, Industrial y Agrícola", Pág. 333).

—HISTORIOLOGIA—

Transcribimos lo que al respecto encontramos en la importante Obra del botánico payanés ya conocido: "Los primeros viajeros ingleses —escribe— que visitaron las islas de la Oceanía se sorprendieron al ver que sus habitantes se alimentaban únicamente con los frutos de este árbol desconocido en el antiguo Continente; y así por la preparación de esos frutos como por la semejanza de su sabor agradable, bautizaron el árbol con el nombre con que hoy es conocido en todo el mundo, *el árbol del pan*."

Estudiando el árbol del pan y las magníficas propiedades alimenticias de sus frutos, el gobierno inglés costeó varias ex-

pediciones a esas remotas islas con el fin de obtener semillas y almácigos para aclimatarlos y propagarlos en sus colonias de Asia, Africa, y América "Las Antillas".

La primera introducción fué de diez mil matas y algunos quintales de semillas. De aquí proceden los que hay en Colombia abandonados en los bosques de los climas ardientes, donde generalmente se ignoran sus usos y propiedades". (o.c., pág. 306).

—ÁRBOL DE EMBELLECIMIENTO Y ORNATO—

Muy empleado —leemos en la Enciclopedia— para el arbolado de las Avenidas en razón de su ramaje muy extendido y de configuración hermosa. Ya al principio de este trabajo afirmábamos con el profesor García que "su tupido follaje redondo cubre con su sombra un espacio de ocho metros de diámetro más o menos. Todo el hermoso conjunto de las hojas da al árbol el aspecto de una gigantesca higuera". (o.c., pág. 304). Y el mismo autor hace constar que, "*el árbol del pan*, por la forma simétrica de su conjunto y la elegancia de su vistoso follaje adorna los parques y paseos públicos de muchas ciudades de las Antillas. Un parque de San Thomas es todo de árboles del pan". (Ibid.).

—PROPIEDADES ALIMENTICIAS Y MEDICINALES—

"Los frutos del *árbol del pan* —consigna en su obra el botánico García (A).— son el alimento cotidiano de la mayor parte de los naturales de las islas del Océano Pacífico, quienes los comen cocidos, asados en el rescoldo o tostados en horno, y tienen la consistencia y un sabor semejante a la miga del pan preparado con harina de trigo, y de aquí el nombre dado al árbol."

Con estos granos se alimentan durante los ocho meses que los árboles fructifican, y para el resto del año preparan con la harina una pasta que fermenta pero no se agria, y la comen diariamente cocida en hornos caldeados o en tiestos de barro al fuego.

El *árbol del pan* es para los habitantes de la Oceanía, lo que son para nosotros el plátano, el maíz, las papas &, con más economía y menos cultivo". (o.c. pág. 307).

Así también leemos en la Enciclopedia Espasa que los "frutos *del árbol del pan* constituyen la base principal de la alimentación de algunos habitantes de los países tropicales: siendo para ellos lo que el trigo y las patatas para nosotros.

El árbol fructifica durante ocho o nueve meses: de dos o tres árboles pueden servir para alimentar a un hombre: en los 3 meses en que el árbol produce frutos se alimenta de los recogidos, debidamente preparados en la época de la fructificación.

Y como para corroborar lo dicho anteriormente, añade la misma: "Con el fruto se preparan también unas pastas que dejan fermentar y luego las cocen, obteniendo así un pan de sabor muy agradable.

De las semillas se extrae fécula: también se comen tostadas: tienen un sabor semejante al de las castañas.

Finalmente sobre este particular hemos de consignar aquí lo que en su obra — varias veces citada — apunta el notable botánico García (A): "En las riberas del río Dagua y demás ríos que desembocan en el Pacífico también abunda este árbol, y sólo sabemos que en las regiones de Barbacoas y Tumaco las gentes pobres se utilizan de sus frutos, y los ricos los preparan muy bien en sopas, tortas, pudines, &. "Los colonos ingleses de la India —añade—

preparan el pan de Yaquir (nombre que también dan al árbol) de diversas maneras, y hacen varias preparaciones, según los sabios preceptos de la cocina inglesa".

Pero también insinuamos en este aparte sus propiedades medicinales. Y cómo no reconocerlo así? Porque si es cierto el sabio adagio que reza así: "Que tu alimento sea tu medicina y tu medicina sea tu alimento", hemos de confesarlo con sobra de razón respecto del *árbol del pan*. Hé aquí por qué —sin duda— lo que afirma el notable Naturalista guatemalteco en su magnífica obra ya varias veces aludida: "Su fruto (el del *árbol del pan*) sirve de base en la nutrición de muchos pueblos, sobre todo a los canaques de Oceanía y su aplicación farmacéutica es debida a la fécula de buena calidad que encierra, con la cual se hace un alimento adecuado para los dispepticos, pero provechoso para los glicéricos". (o.c. pág. 1035).

—APLICACIONES A LA INDUSTRIA —USOS VARIOS—

La madera del *árbol del pan* es del bello color amarillo y con buena dureza, afirma el Dr. J. M. Duque J. ("Manual de Bosques y Maderas Tropicales", Pág. 148). La emplean los indios para hacer piraguas.

La corteza de fibras textiles — escribe el profesor García — con las que fabrican telas ordinarias para sus vestidos: hilos para hamacas, redes, &.

Con los ramos secos de las flores, que son buen combustible preparan yucas para estabones y antorchas para alumbrarse. (Ibid.).

Consigna la Enciclopedia que el líquido lechoso mezclado con azúcar, albúmina y aserrín, sirve para enfadar: mezclado con el líquido lechoso del coco sirve como ligadura para cazar pájaros.

—LEYENDAS FABULOSAS—

El historiador y naturalista francés F. Marien, refiere la antigua leyenda de los naturales de la isla de Tahiti, la parte de la Oceanía, sobre el origen del *árbol del pan*, de la manera siguiente

“En unos momentos de grande escasez, un padre de familia condujo a sus numerosos hijos a la cima de una montaña y les dijo: enterradme en este lugar y mañana volveréis a buscarme.

Los hijos obedecieron y volvieron al día siguiente, como les había ordenado su padre.

Quedaron sorprendidos al ver que el cuerpo de su padre se había transformado en un árbol frondosísimo.

Los dedos de los pies se habían prolongado para formar las raíces; su cuerpo fuerte y robusto constituía el tronco. Sus brazos extendidos estaban cambiados en ramas y sus manos en hojas. En fin, su calva cabeza se hallaba reemplazada por un fruto succulento.

Esta leyenda de la mitología indígena de aquellas islas —observa el copista— nos recuerda el séptimo círculo del infierno del Dante, en donde las almas que fueron violentadas en la tierra, se ven bajo la forma de árboles vivos, cuyos miembros se retuercen como las ramas de los árboles secos.

Y comenta el mismo autor advirtiendo que “Tal vez es preferible la cándida tradición de las primitivas tribus de la Oceanía a las imágenes de ultratumba del inmortal poeta florentino.

La primera es el reino de los vivos; la segunda es el reino de los muertos”.

Con lo expuesto damos fin a esta ya larga *Monografía del Árbol del Pan*. Muy también por contera hemos de confesar paladinamente que si a la verdad muchos árboles algo muy grande y noble simbolizan, como el verde *laurel la gloria y el*

triumfo, y el perfumado *olivo la bendita y codiciosa paz*, también —por cierto— el enhiesto *Artocarp*, con su elegancia y la belleza de su vistoso follaje —a la par de su precioso fruto— nos simboliza admirablemente la *hastura y abastecimiento* que con toda generosidad nos brinda!

Oh! El árbol, sí, el árbol!

Que si en el laurel es gloria

Y en el olivo es paz:

El Artocarp —en su fruto—

Pródigo nos brinda el pan!

—BIBLIOGRAFIA—

M. H. Baillón —“Diccionario de Botánica - 1876 - París,

Buffon.—“Botánica” - Los tres reinos de la Naturaleza - Madrid, 1857.

Cortés (Santiago) —“Flora de Colombia” - Bogotá - Librería del Mensajero.

Duque Jaramillo (J. M.)— “Manual de Bosques y Maderas Tropicales” - Imprenta Deptal - Manizales, 1931.

“Enciclopedia Espasa”.

“Enciclopedia Ilustrada, Seguí”.

García (Antonio) - “Botánica - Cien lecciones de Plantas Útiles de la Flora Colombiana” - Popayán, 1930.

Pittier (H) - “Clasificación Natural de las Plantas” - Caracas - Tipografía Americana, 1932.

Robledo (Emilio) —“Lecciones de Botánica” (Médica, Industrial y Agrícola). Medellín, - Imprenta Universidad, 1940.

Rojas (Ulises) —“Elementos de Botánica General” - Guatemala - C. A., 1936.

Trabat (I) —“Précis de Botanique Médicale”. París, 1898.

Uribe (Joaquín A.) —“Curso Compendiado de Historia Natural” - Medellín, 1924.

Uribe (Lorenzo, S. J.) —“Flora de Antioquia” por J. A. Uribe - Ampliada y editada por Lorenzo Uribe, S. J. Imp. Deptal. Medellín, 1941.

APARTADO 1607**CABLE VIMY**

Costa Rican Coffee House, Ltd.

San José, Costa Rica

América Central

EXPORTADORES — IMPORTADORES

Oficinas al servicio de los señores cafetaleros de la república con instalación de equipo de pruebas.

Compras de Café en Firme

Existencia permanente de sacos de yute para la exportación de café en oro y pergamino.

TELEFONOS: 6050 - 6051 - 6052

El nuevo insecticida "Gamexano" en la lucha contra la hormiga Zompopa

Algunas notas sobre el control de la hormiga conocida como parasol, zompopa o arriera.

Por T. E. K. Potter, Dip-Agric. O. C. T. A.

(T. Geddes Grant Ltd.)

Trad. M. R. M.

Introducción

Sin lugar a dudas la hormiga Parasol, Bachac, Acoushi (Demerasa), Zompopa o Arriera, nombres con que la misma especie es conocida en diferentes lugares, es la peste más molesta con que tienen que luchar los horticultores y floricultores del trópico americano. Si bien es cierto que estas dos clases de agricultores son los que más sufren de sus depredaciones, existen también otros, como los floricultores (particularmente cultivadores de Grapefruits, Naranjos, Mangos, Café y Cacao) que a menudo tienen pérdidas de consideración, especialmente debido a la defoliación de las plantas jóvenes y en algunos casos, como en el Cacao por el deterioro del fruto.

En los jardines particulares de las ciudades es tal vez más dañino que la peste misma, por el efecto psicológico que produce en sus dueños al ver convertido en el término de una noche un bello jardín en un triste desierto.

Aunque día con día se oyen pestes contra esta plaga es inconcebible lo poco que se hace para destruirla o controlarla. El objeto de estas notas no

es otro que poner de manifiesto algunas de las características de su sistema de vida y sugerir métodos prácticos para precaverse contra sus ataques y para destruir sus nidos.

BIOLOGIA

La hormiga Zompopa o Parasol pertenece al orden Hymenoptera y Género Atta. Entre las especies conocidas hay tres muy comunes y endémicas de la América Tropical, son ellas Atta Ortospinosa, A. cephalotes y A. sexdens (1).

El Género ATTA tiene la particularidad de vivir en colonias o nidos y de cultivar en ellos un hongo el ROZITES sp. en la materia vegetal que ellas mismas acarrean al nido. Este hongo es el alimento de que viven, se le conoce generalmente con el nombre de "jardín" y como se dijo antes crece sobre la materia vegetal (hojas y flores) que las hormigas tratan de manera especial para obtener un adecuado crecimiento fungoso. La colonia se compo-

(1) Estas dos últimas Atta cephalotes y A. sexdens son las más conocidas en Costa Rica, con los nombres de zompopas y hormiga colorada.

ne a veces de una sola cámara de una cabina de 10 pulgadas cúbicas o de varios centeneras inter-comunicadas o separadas, de capacidad variable que a menudo llega a miles de pies cúbicos. Estas monstruosas colonias, en Trinidad por lo menos, pertenecen por lo general a la especie *A. octospinosa* que es el tipo común de las selvas, sus nidos ocupan a veces varias hectáreas de terreno.

La población de estas colonias, al igual que la de la mayor parte de las pertenecientes al orden Hymenoptera, está dividida en castas, a cuyo frente hay una reina, el séquito de la Reina, las encargadas del cuidado de los hongos, las guerreras, las obreras etc. En los grandes nidos existen a veces varias reinas. La propagación de estas colonias da principio con las primeras lluvias al finalizar la estación seca. En esta época gran número de hormigas con alas-machos y hembras fértiles—abandonan la colonia; la hembra es conveniente para el establecimiento de la nueva colonia, lo cual puede ser a muchas millas de distancia, comienza a poner huevos y a preparar el nuevo nido. La hembra al abandonar su antiguo hogar lleva siempre consigo un pedacito del hongo que le sirve para vivir mientras comienzan las actividades de la nueva colonia y también para inocular el jardín de su nido.

En Puerto España ha habido en los últimos años un gran aumento de estas colonias lo cual se atribuye en las nuevas construcciones, especialmente a la costumbre de dejar las pilastras viejas y otros desechos de madera enterrados, cuya descomposición constituye un poderoso atractivo para las hormigas.

Medidas de control

Las medidas de control son de dos clases; destrucción del nido o protección de las plantas haciéndolas inaccesibles a los ataques de las hormigas.

DESTRUCCION DE NIDOS

1º—Métodos antiguos.—Los métodos anteriores para destruir hormigueros incluían: 1º Vaciar Bisulfuro de Carbono ("Calypso o Formicida") en la entrada principal del hormiguero y darle fuego; 2º—Vaciar agua caliente con un poco de Caldo de Resina dentro del nido y luego abrirlo y batirlo y 3º—Disolver una onza de Cianuro de Potasio en un galón de agua y vaciarlo en el nido hasta que se sature. Estas eran las recomendaciones de Ulrich (1). La ventaja de cualquiera de estos métodos consistía únicamente en que para su aplicación no había necesidad de ningún equipo; las desventajas son obvias y numerosas y aunque todavía el método del Sulfuro de Carbono se usa mucho en todas partes hay que confesar que no sólo es peligroso sino hasta cierto punto ineficaz.

Más recientemente, Pickles (2) desarrolló el método de bombear un polvo de Cianuro, el "Cianogas" o "Cimag" dentro del nido por medio de una bomba especial a pistón, lo cual se hace insertando un tubo conectado con la bomba en las diferentes entradas, apelmazando luego los huecos por donde se escapa el polvo. Este método resultó bastante efectivo pero implicaba el costo de comprar un implemento caro que sólo para eso podía servir y el peligro de tener en la casa un material altamente venenoso. Por consecuencia aunque resultaba

un método bastante bueno para el propietario de grandes fincas y para aquellos que se ocupaban de destruir hormigueros en grandes cantidades, no daba resultado para los pequeños propietarios.

Una firma local ha puesto en el mercado, después de lo anterior, un producto que llama "Chokers" (Ahogadoras) y que consiste en candelas de azufre que se enciende e introducen en el nido. Como el azufre tiene la facultad de quemar bien sin necesidad de oxígeno se obtiene una buena concentración de gas en el nido que ahoga las hormigas pues las candelas siguen quemando después de apisonar bien todas las entradas. Este método no dió sin embargo un 100% de control pues la acción insecticida no resultó tan activa como se esperaba y además en los nidos que no están intercomunicados se hace necesario usar varias candelas. No obstante, la facilidad para operarlo y el hecho de ser eficaz en un 75% de los casos lo hizo muy popular. La escasez de azufre causada por la guerra hizo que el método se abandonara.

2º—Nuevo Método.—Ensayos con "Gamexano".

El descubrimiento de los dos más nuevos insecticidas el "Gamexano" y el "D.D.T." hizo que se considerara posible que uno de ellos o ambos resultaran efectivos en el control de esta hormiga. Como el "Gamexano" era más fácil de conseguir en varias fórmulas propias para experimentación y como se sabía que tenía ciertas propiedades que lo hacían potencialmente superior para este objeto que el D. D.T., todos los ensayos hasta la fe-

cha se han hecho con este insecticida.

"Gamexano" es el Gamma isomero del Hexachlorocyclobexano y ha sido elaborado como insecticida por la Imperial Chemical Industries Ltd. Hasta donde se puede saber, su acción es al mismo tiempo estomacal, de contacto, fumigante y repelente; y gracias a las tres primeras propiedades es un potente destructor de las colonias de Hormigas Parasol o Zompopas.

Los experimentos que se comenzaron en abril 1946 han seguido hasta la fecha. Las fórmulas usadas fueron:

Agrocida 1, polvo - contenido 0.2% "Gamexano".

Agrocida 3, polvo - contenido 0.5% "Gamexano".

Mechas de Gamexano (fuses) 0.065 "Gamexano" por pie.

Generadores de Humo Gamexano N° 2, 3.0% de "Gamexano" en una pastilla equivalente a 1.68 grms. de "Gamexano".

Al principio se hicieron algunos ensayos con hormigas capturadas, las que fueron espolvoreadas con ambos Agrocidas en polvo. Se pudo constatar que el Agrocida 3 era verdaderamente tóxico para los insectos, su muerte ocurría dentro de las primeras 6 horas después de aplicado; el efecto de cantidades iguales del Agrocida 1 no fueron tan efectivas. Por consiguiente se decidió ensayar el Agrocida 3 directamente en los nidos de la siguiente manera:

(a) espolvorear de manera abundante alrededor de todas las entradas.

(b) bombeándolo con una de las bombas especiales para el Cianogas y apisonando las entradas por donde se veía escapar el polvo.

(c) en los lugares donde era posi-

ble sin gran costo, descubriendo el nido mismo y espolvoreándolo bien con el insecticida.

Desde el primer momento se pudo constatar que el Agrocida 1 era ineficaz; en cuanto al 3 los siguientes fueron los resultados.

Tratamiento (a).—En 9 nidos tratados de esta manera se encontró que solamente uno fué destruido completamente; de los otros, dos parecían inactivos durante las 3 semanas después de la aplicación y parecían muertos; los otros seis duraron inactivos de 1 a 3 días, pero después de esos períodos recomenzaron sus correrías, generalmente por medio de entradas nuevas, en algunos casos usando las viejas.

Tratamiento (b).—Con la cooperación del Departamento de Agricultura, especialmente la del Dr. F. G. Pound y del Sr Dookhie, fueron tratados de esta manera un total de 50 nidos de diferentes tamaños. Se escogió uno de los huecos y por él se bombeó el polvo de manera continua y hasta que el exceso se veía escapar por los otros huecos y por las rajaduras del hormiguero apisonando inmediatamente los huecos. El bombeo se repitió en todas las entradas por las que se notó que no había habido escape de polvo. De las 50 colonias tratadas así se comprobó al examinarlas una semana después, que 45 estaban completamente destruidas, dos no habían sido afectadas; tres que fueron examinadas apenas 1 día después del tratamiento y que entonces daban señales de una pequeña actividad fueron apisonadas de nuevo con lo cual no se volvieron a notar signos de actividad durante el resto de la

semana. Después de examinar los dos nidos que no fueron afectados del todo se encontró ser de una estructura muy peculiar con entradas muy largas y ensortijadas, no hay duda que esta fué la razón para que el polvo no pudiera llagar hasta el "jardín de hongos", la madriguera de las hormigas.

Tratamiento (c).—Dos nidos tratados por este método con un 100% de éxito. Desgraciadamente como nidos fácilmente accesibles son una excepción a la regla, éste método es impracticable y no puede considerarse sino como algo académico y sin ningún interés práctico.

Estos ensayos nos dan las siguientes conclusiones:

1º—La Agrocida 3 ofrece un medio sencillo y seguro para destruir hormigueros siempre que el polvo llegue a los nidos. La cantidad que se debe usar es más o menos $\frac{1}{2}$ lb. para una colonia de tamaño corriente o sea $\frac{1}{2}$ pie cúbico en volumen o aproximadamente 1 gramo de "Gamexano" por nido.

2º—La acción repelente demostrada por el Agrocida 3 en el tratamiento (a) enseña su utilidad como protección temporal de las plantas en el momento de una incursión y mientras se localizan los nidos.

A poco de principiadlos estos experimentos con Agrocida 3 se recibieron muestras de mechas de Gamexano (fuese) y Generadores de Humo, fórmulas con las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

"Gamexano fuse" (Mechas)—Es esta una forma normal, comercial, en la que el Gamexano ha sido incorporado a una mezola combustible. La

cantidad de Gemexano en la mecha es de 0.065 grms por pié.

Con esta mezcla se trataron diez nidos pequeños. Se encendió un extremo de la mecha que fué introducida por una de las entradas hasta hacerla desaparecer completamente, apisonando luego la boca del hueco para cerrarla herméticamente. De los 10 nidos tratados así siete fueron destruidos completamente pero tres no resultaron afectados. Examinados después, se encontró que en uno la mecha se había apagado y en los otros dos eran demasiado grandes para la cantidad de Gemexano usado.

Generador de Humo de Gemexano N° 2—Pastillas de 2 onzas.

Estas pastillas son del diámetro de un florín y $1\frac{1}{2}$ pulgadas de largo. Vienen envueltas en papel encerado que no debe removerse sino en el momento de usarlas lo cual es fácil de hacer dejando un extremo tapado con el papel al que se le da fuego con un fósforo.

Una vez encendida la pastilla se introduce en la entrada que parezca ser la principal apisonando bien esta y todas las otras entradas y rajaduras por donde escape el gas, tal y como se aconsejó al tratar del bombeo de polvo.

Ciento veinte colonias fueron tratadas de esta manera y todas menos una, con éxito completo. El único nido en que falló la aplicación fué en el de una colonia muy grande—2000 pies cuadrados de superficie aérea de la especie *Atta octospinosa*. Se volvió a ensayar la aplicación en una pequeña parte de la colonia, pero después de introducir 16 pastillas de 2 onzas en 10 de las entradas se abandonó el

ensayo. Se encontró que para colonias de este tamaño es más práctico usar el Generador N° 12 arreglado de manera que permita un tratamiento de hueco a hueco: la razón para esto es que no se puede saber si el tratamiento ha sido completo sino basta que salga humo por las otras entradas. Es obvio que en colonias tan extensas como ésta, el volumen del interior es inmenso pues es siempre mayor que lo que indica la apariencia superficial y por lo tanto necesita de una gran cantidad de humo que debe ser introducido de manera continua para que resulte efectivo.

De los dos métodos—Mecha y Pastillas— el último es más satisfactorio. Pareciera conveniente sin embargo modificar la forma de las pastillas, haciéndolas más largas y más delgadas lo que hará, sin duda, más fácil su introducción en las galerías. Con respecto a la mecha encontramos que para que sirva se necesita que sea muy larga lo que dificulta encenderla al aire libre.

Aunque el método de control por medio de las pastillas de 2 onzas tiene la misma desventaja que el del "Choker" o "Ahogador" o sea que cuando las cámaras están separadas hay que usar una pastilla para cada una, se considera que las ventajas a su favor: acción fumigante reconocida, acción venenosa por contacto y estomacal debido a los depósitos que se forman sobre el hongo, unidas a la facilidad y ausencia de peligro en su manipuleo hacen este método de destrucción altamente recomendable, por lo menos para las especies *A. Cephalotis* y *A. Sexdens* en que fué ensayado.

Acción del "Gamexano"

Un examen minucioso de los nidos después de destruirlos reveló que los primeros miembros de la Colonia directamente afectadas eran los encargados del cuidado del hongo; esta trae como consecuencia inmediata que el micelio del hongo crece libremente y comienza en gran cantidad lo cual lo hace inadecuado para alimento. No se ha determinado aun con exactitud si este fenómeno es la única causa de la destrucción del hormiguero o si se debe al poder insecticida del "Gamexano" o como es lo más probable, a ambos.

Como al calentarse las pastillas generadoras de humo se pierde una cantidad de Gamexano que se estima en 50% de su contenido, se ha calculado, después de estudiar los datos a mano, que para obtener resultados completos es necesaria una cantidad aproximada de 1 gramo de "Gamexano" por cada medio pié cúbico del volumen interno del nido o colonia.

Acción preventiva

No siempre es posible localizar un nido inmediatamente después de que se notan sus depresiones. Hay que recordar que en las colonias ya establecidas y que trabajan normalmente, las obreras solo están en actividad en tiempo oscuro y durante la noche y para encontrar el lugar de la colonia hay que seguir la línea de hormigas que con un pedazo de hoja sobre la cabeza vuelvan al nido. Aunque esta es la regla a veces se les encuentra trabajando durante el día lo cual hace más fácil dar con los nidos. Mientras se toman las medidas necesarias para localizar y destruir las colonias

los siguientes medios para proteger temporalmente las plantas atacadas son bastante eficaces:

1º—Embadurnando todo contacto de la planta con la tierra con algún material pegajoso que impida el paso de las hormigas. Un producto muy eficaz para este objeto es el conocido con el nombre "Ostico", de la Plant Protection Ltd.. Cuando se trata de tallos tiernos o de plantas suculentas es prudente vendar antes el tallo con una tira de 6" de ancho de papel a prueba de grasa, teniendo cuidado de amarrarlo bien con un cáñamo en los dos extremos superior e inferior y de embadurnarlo solamente en el medio. Como partículas de tierra y pedazos de hoja suelen pegarse a la grasa formando puentes por donde las hormigas pueden pasar es preciso limpiarlo de tiempo en tiempo.

2º—Un método parecido es el de poner un parche de argamasa mezclada con Bicoloruro de Mercurio; tiene sin embargo el defecto de ser venenoso y por lo tanto peligroso de manipular, es además soluble en agua por lo que su efecto no es durable.

3º—Este tercer método consiste en espolvorear bien las plantas y sobre todo el terreno en su derredor, con Agrocida 3 en polvo, la acción repelente de este producto tendrá alejadas a las hormigas hasta por dos días en tiempo húmedo.

Conclusiones

1º—El género Hormiga, Atta, es una peste de gran importancia para buena parte de la comunidad de los trópicos.

2º—De los métodos antiguos recomendados para su control, el polvo de Cianuro "Cianogas" o "Cimag" a-

plicado por medio de bombas y equipos especiales, da resultados bastante satisfactorios, pero el método es casi imposible para jardines particulares y pequeños propietarios.

3º—Se ha puesto en evidencia que el nuevo insecticida "Gamexano" tiene una decisiva acción tóxica sobre estas hormigas, tanto en polvo como en forma de humo.

4º—El tratamiento de los nidos con pastillas generadoras de humo Gamexano N°2 da resultados satisfactorios si se aplica a razón de una pastilla para cada medio pié cúbico o su equivalente 1 gramo Gamexano por medio pié cúbico.

5º—A las plantas mismas se les puede proteger temporalmente de los ataques de las hormigas por medio de aplicaciones de "Ostico" espolvoreándolas con Agrocida 3.

Agradecimientos

Repitiendo lo dicho al principio, estos experimentos han podido llevarse a cabo gracias a la cooperación del Departamento de Agricultura y muy especialmente a la del Dr. F. C. Pound y Mr. Dookhie en lo que concierne al tratamiento con el polvo Agrocida 3. Lo mismo debemos expresar con respecto al Imperial Chemical Industries Ltd. y al Plant Protection Ltd. que suplieron todo el material necesario para hacer las pruebas y muy especialmente a los señores F. G. Ordish del Plant Protection Co por su íntima colaboración durante todos los experimentos.

Bibliografía

(1) Urich, F. W. "Some of the Principal insects affecting Vegetables on Trinidad and Tobago".

(2) Pickles A.



Armour Fertilizer Works, N. Y.

Por medio de sus representantes
Exclusivos para Costa Rica, ofrecen los famosos abonos

"BIG CROP"

(Para las grandes cosechas)

CAFE, CAÑA, TABACO,
etc.

Para toda clase de informes, fórmulas, precios, etc., dirijase a:

AGENCIAS UNIDAS, S. A.

Representantes

Teléfonos 2553 - 3731

Apartado 1324

La Caja Costarricense de Seguro Social

AVISA:

**a todos los patronos obligados
en el régimen del Seguro Social**

que a partir del 1° de Octubre de 1946, no se recibirán, por ningún motivo, planillas adicionales en que se reporten trabajadores que han dejado de ser incluidos en las planillas mensuales ordinarias. Que en consecuencia un trabajador que esté a la orden de su patrón y no aparezca en las planillas regulares, será considerado por la Caja del Seguro como no asegurado, y no se le podrán dar las prestaciones de ley, sin perjuicio de que su patrono sea debidamente sancionado.

El cultivo del Hule HEVEA en pequeñas fincas

Por W. R. Klippert

(Trad. por Hernán Echeverri Yglesias)

Conclusión

Tabla N° 4 Gastos de campo	Jornal diario de \$ 0.25 Costo estimado por hectárea hasta la madurez		
	A-Jornales	B-Materiales	C.Total
Voltea de la montaña	\$ 3.50	\$ 0.75	\$ 4.25
Amontonar, quemar y limpiar . .	3.50	0.75	4.25
Estaquillar, hoyar y sembrar . . .	6.00	1.25	7.25
Chapias y limpias	24.00	5.00	29.00
Almácigos	4.75	6.25	11.00
Injertación	4.75	6.25	11.00
Drenajes y terrazas	4.25	0.88	5.13
Cubiertas y fertilizantes	1.50	1.87	3.37
Resiembras	2.50	0.50	3.00
Podas y control de plagas	3.00	12.50	15.50
Administración y gastos diversos	2.25	1.50	3.75
TOTALES	\$ 60.00	\$ 37.50	\$ 97.50
Porcentajes	61.5 %	38.5 %	100.0 %

Las cuatro tablas anteriores demuestran como el costo de los materiales y suministros es más o menos el mismo en cualquier localidad y con cualquier costo de jornales. También indican la importancia de tomar muy en cuenta el costo del jornal por día, al hacer los planes para cualquier plantación mayor que la de una sola familia (dos o tres hectáreas).

El costo para el pequeño agricultor sería de menos de \$ 40.00 por hectárea hasta llevar su cultivo a la producción. En aquellas zonas donde la enfermedad de la hoja no es un problema todavía, su gasto en "podas y control de plagas" sería considerable-

mente menor que lo indicado en las tablas. Probablemente tendría un pequeño gasto en materiales de construcción, cuando le llegara el tiempo de construir una pequeña fábrica y ahumadora, pero la mayor parte de esos materiales podría obtenerlos en la selva. Su desembolso efectivo por maquinaria y equipo para la fábrica no debe exceder de \$ 50.00 para un cultivo total de unas tres hectáreas, que es el tamaño conveniente para una sola familia.

(c)

Enfermedades y plagas—Su control

Esta parte del apéndice contiene un estudio más detallado acerca de las en-

fermedades y plagas citadas en el Capítulo VIII, de su tratamiento y control. Una información más completa todavía, acerca de algunos de estos asuntos, se puede obtener en las publicaciones citadas en la bibliografía al final de esta obra.

Este estudio lo hemos limitado a aquellas enfermedades y pestes que se encuentran en la América Latina. Con el fin de desglosarlas se pueden clasificar de acuerdo con los siguientes títulos:

- (1) Enfermedades
 - (a) de la raíz
 - (b) del tablero de pica
 - (c) del tallo
 - (d) de la hoja
- (2) Plagas
 - (a) animales
 - (b) insectos

Enfermedades de la Raíz:

Las principales enfermedades de la raíz son:

- (1) Enfermedad Blanca de la Raíz (Fomes lignosus).
- (2) Enfermedad Morena de la Raíz (Fomes noxious)
- (3) Enfermedad Roja de la Raíz (Ganoderma pseudoferreum).
- (4) Enfermedad Seca de la Raíz (Ustulina zonata).

La enfermedad blanca, la morena y la roja de la raíz actúan similarmente. Todas ellas son causadas por hongos

que viven en la tierra en raíces o pedazos de madera que quedan en el suelo después de haber limpiado el terreno.

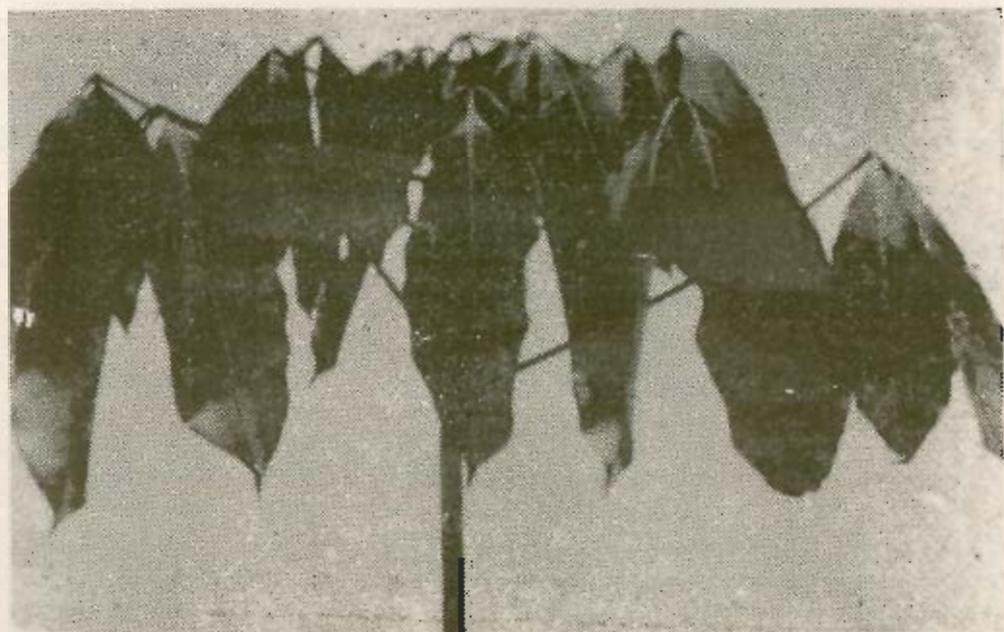
Cada uno de los hongos se extiende por medio de pequeños hilos llamados "rizomorfos", los cuales se desarrollan por la superficie de la raíz atacada. Esos hongos atacan las raíces pequeñas sanas que están en contacto con pedazos de raíces viejas infestadas.

Las enfermedades de la raíz de estos tipos se propagan más fácilmente cuando la plantación alcanza los seis o siete años de edad, por cuanto las raíces de los árboles entran en contacto unas con otras, más o menos a esa edad. Esas enfermedades se pueden identificar por el color de los hilos en las raíces infestadas. Los rizomorfos de la enfermedad blanca de la raíz son de un color blanco o crema y se adhieren a la raíz en tal forma que es casi imposible separarlos. Los rizomorfos de la enfermedad morena forman una cubierta compacta sobre la raíz enferma; son de un color café en su parte interior, pero en la superficie por lo general forman una costra negruzca; frecuentemente estos rizomorfos se adhieren a la raíz con una cubierta de tierra que a veces es de regular espesor. Los rizomorfos de la enfermedad roja de la raíz forman una cubierta completa sobre la raíz infestada, tal como en la enfermedad morena, pero no se mezclan con tierra como en el caso de esta última enfermedad. El color de los rizomorfos, cuando jóvenes, es crema, pero rápidamente toman el color anaranjado y por último se tornan rojos. El color rojo oscuro de los rizomorfos viejos es la mejor identificación de esta enfermedad.

Vale la pena inspeccionar las plan-



Enfermedad Sudamericana de las Hojas
(Fotografía tomada por M. H. Langford)



Una variedad resistente a la enfermedad
(Fotografía tomada por M. H. Langford)

taciones jóvenes en busca de enfermedades de la raíz cuando los árboles han alcanzado los cuatro años de edad. Estas inspecciones son de gran importancia, pues si uno se espera a curar las enfermedades de la raíz cuando las hojas pierden su color y las ramas comienzan a morir, ya será demasiado tarde para salvar el árbol.

El sistema generalizado, para hacer estas inspecciones, es excavar la tierra al rededor del árbol como para dejar expuesta una sección de más o menos 15 a 20 centímetros (6 u 8 pulgadas) de la raíz principal. Es aconsejable practicar estas excavaciones con herramientas aparentes que no dañen las raíces. Si no hay daño aparente en la raíz, la tierra debe ponerse de nuevo en su lugar apisonándola bien. Si se encuentran sobre la raíz los hilos que se indicaron anteriormente (rizomorfos), la excavación debe proseguirse hasta localizar todas las raíces infestadas, así como en la que se produjo la infección. Córtese todas las raíces enfermas, quítense toda la madera infestada y píntense todos los cortes con el desinfectante que se describe a continuación y cúbranse con tierra bien firme todas las excavaciones al rededor de las raíces.

Desinfectante de Asfalto, Alquitrán de Carbón y Aceite Diesel.

En un estañón de gasolina o aceite, u otro recipiente similar, caliéntense (a fuego lento) 75 kilogramos de alquitrán de carbón; en otro recipiente por aparte, y al mismo tiempo, caliéntense 12.5 kilogramos de asfalto "DX" con 12.5 kilogramos de aceite diesel o combustible. Cuando los materiales

de ambos estañones llegan a la ebullición, vacíe la mezcla de asfalto con aceite en el estañón del alquitrán de carbón y agítese bien a fin de obtener una mezcla perfecta. La ventaja de esta mezcla es que conservará su estado líquido, pero endurecerá rápidamente cuando se usa una capa delgada, tal como se aplica para fines desinfectantes.

Al tratar las enfermedades de la raíz deben quemarse todos los pedazos de raíces y de madera que fueron removidos de las zonas infectadas. Así como cuando un árbol muere por una de estas enfermedades, las raíces infectadas deben removerse, a tal profundidad como sea posible y sus restos deben quemarse totalmente.

En plantaciones de más edad estas enfermedades de la raíz generalmente se localizan en pequeñas áreas, porque la infección se propaga de un árbol al otro más cercano. Es bueno separar estas áreas, de las zonas adyacentes, por medio de una zanja o drenaje. Esto evita que la enfermedad se propague por las raíces laterales a los árboles sanos de la vecindad. Esta zanja debe ser de 60 a 90 centímetros (dos o tres pies) de profundidad y las raíces que se encuentran al excavar esta zanja deben examinarse bien a fin de estar seguros de que no están infectadas todavía, si en ellas se encuentran rizomorfos entonces la zanja debe hacerse todavía más lejos de los árboles infectados.

La enfermedad seca de la raíz se diferencia de las descritas en que se propaga por medio de esporas que son transportadas por el aire. No ataca

las raíces sanas, pero penetra por cualquier lesión o herida que sufran las raíces del árbol. Esta enfermedad es fácil de identificar por la apariencia de la infección. Cuando se practica un corte en una de las raíces atacadas, la madera se encuentra siempre firme, blanca y seca, pero contiene delgadas líneas negras que corren a través de la raíz en dibujos irregulares. El tratamiento apropiado para esta enfermedad es igual al descrito para las enfermedades anteriores: córtense todas las raíces infectadas, píntense los cortes con la preparación de asfalto, alquitrán de carbón y aceite diesel y quémense los restos de las raíces enfermas.

Enfermedades del Tablero de Pica

Se llama "tablero de pica" la sección del tronco del árbol que se utiliza para la pica o extracción del látex; generalmente alcanza una altura total de cuatro pies sobre el nivel del suelo. Las principales enfermedades que atacan esta parte del árbol de hule "Hevea" son las siguientes:

- (1) Pudrimiento Mohoso (Mouldy Rot (*Ceratostomella fimbriata*))
- (2) Parche Gangrenoso (Patch Canker).
(*Phytophthora species*)
- (3) Gangrena Rayada o Raya Negra (Stripe Canker or Black Stripe)
(*Phytophthora species*).
- (4) Líber Moreno (Brown Bast) (Condición fisiológica)

El pudrimiento mohoso es tal vez la más serie de todas las enfermeda-

des del tablero de pica. Se propaga de un árbol a otro por medio de la cuchilla de picar y se extiende rápidamente. La infección aparece primero en el tablero exactamente sobre el corte de pica, como un parche negro más o menos continuo que corre paralelo al corte. La corteza se hunde y luego aparece un moho gris o blanuzco sobre la región infestada. Si no se trata a su debido tiempo la enfermedad destruirá rápidamente todo el tablero de pica.

Tan pronto como esta enfermedad sea descubierta, debe comenzarse su tratamiento sin dilación alguna. Lo primero que debe hacerse es pintar el tablero de pica con la preparación de asfalto, alquitrán de carbón y aceite diesel, hasta una distancia de dos pulgadas para abajo del corte de la pica. En tiempo de lluvia y en caso de infecciones severas, aplíquese este desinfectante por lo menos una vez por semana hasta que la enfermedad esté bajo control. Normalmente, los tableros de pica deben pintarse una vez al mes, con este desinfectante, como medida rutinaria de sanidad.

En regiones donde esta enfermedad existe el picador deberá desinfectar su cuchilla después de picar cada uno de los árboles. Una solución de 1% de carbolina, u otra preparación similar, se puede llevar fácilmente en un tubo de bambú colgado del cinturón, de tal modo que el picador pueda sumergir su cuchilla en el líquido después de haber picado cada árbol.

La enfermedad llamada "Parche gangrenoso" generalmente penetra por lesiones sufridas por el árbol, tanto en el tablero de pica, como en otras partes del tallo o tronco alejadas de la

pica. Uno de los tipos más peligrosos aparece por lo general al pie de los árboles. El primer síntoma de esta enfermedad es un abultamiento de la corteza con derrame y coagulación del látex por la parte afectada. Al examinar la corteza se encuentra húmeda, podrida y frecuentemente de un color café rojizo; tiene un hedor fuerte y desagradable. Debajo de la corteza se forma una almohada de hule por el látex coagulado. Al quitar la corteza en la madera se nota una línea bien marcada que divide la parte sana de la enferma. El tratamiento de esta enfermedad consiste en remover cuidadosamente toda la corteza enferma y quemar sus restos, pintando luego toda la zona enferma y circunvecina con el desinfectante de asfalto, alquitrán de carbón y aceite diesel.

La "gangrena rayada" o "raya negra" se identifica fácilmente por la presencia de rayas negras verticales en tablero de pica a una corta distancia sobre el corte. La infección penetra a través de la corteza renovada llegando hasta la madera. Algunas veces las líneas o rayas están tan juntas unas de otras que aparentan ser manchas. Cuando se quita la corteza las líneas negras son claramente visibles en la madera. Si no se trata a tiempo esta enfermedad destruirá el tablero de pica por el pudrimiento de la corteza. El tratamiento apropiado es quitar el árbol de la pica totalmente y pintar el tablero de pica con una solución al 1% de Carbolina u otra preparación similar; la aplicación de este desinfectante debe hacerse cada cuatro o cinco días hasta que la infección desaparezca totalmente.

"Líber moreno" es una condición

fisiológica en la corteza causada por la excesiva pica. Ocurre generalmente cuando los árboles han sido picados con demasiada frecuencia o muy severamente.

Esta condición de la corteza aparece primeramente como una descoloración en el corte de pica, que se manifiesta en pequeños parches y que oscila en color de gris a café; sobreviene un descenso en la producción de látex en las regiones afectadas y algunas veces el látex fluye únicamente en la forma de gotas separadas una de otra en todo el largo del corte de pica. Luego los parches descoloridos se unen en una sola mancha y entonces la corteza toma un color café rojizo, tornándose dura y seca con ausencia total del látex. En algunos casos el color de la corteza es gris, aunque generalmente es de un tono café.

Cuando el "líber moreno" se descubre en sus primeras etapas, los árboles afectados deben dejarse descansar de la pica por unas dos o tres semanas. Esto es generalmente suficiente para terminar la afección. En casos más viejos, donde el látex ha dejado de fluir totalmente, se hace necesario un descanso mucho más largo.

Como se dijo antes, el "líber moreno" es consecuencia de una pica muy severa. Si un árbol o clon se pica con demasiada frecuencia, o con un sistema de pica que sea muy drástico, generalmente resulta la enfermedad. Algunos clones, sin embargo, pueden resistir picas más severas que otros. Lo mejor es ajustar el sistema de pica en tal forma como para obtener el máximo de producción de látex.

tex con el mínimo de casos de "liber moreno".

Enfermedades del Tallo

Las principales enfermedades del tallo son las siguientes:

- (1) Enfermedad Rosada (Pink Disease) **Corticium salmonicolor**
- (2) Marchitez regresiva (Die Back) **Especies de Diplodia y Glomerella**
- (3) Gangrenas (Cankers) **Especies de Phytophthora**

La enfermedad rosada ataca a gran variedad de plantas en los trópicos y es generalmente la enfermedad del tallo más seria que ataca a los árboles de hule "Hevea". Las infecciones de esta enfermedad son más serias en las épocas de lluvias y en las plantaciones de "Hevea" son por lo general más serias cuando los árboles alcanzan los cinco o seis años de edad. Esto se debe a que a esta edad aún no se ha comenzado la entresaca en la plantación, por lo cual los árboles están todavía muy juntos uno del otro, formando sombra muy espesa y proporcionando condiciones de humedad favorables para el desarrollo de toda clase de enfermedades fungosas; en esas condiciones éstas se propagan con mayor violencia y rapidez.

La enfermedad rosada generalmente ataca a los árboles de hule en las axilas de las ramas, en los puntos donde éstas se unen al tallo. Élla se propaga por medio de esporas que son esparcidas por el viento; la axila de las ramas forma un lugar apropiado para que se depositen dichas esporas y germinen con facilidad.

La enfermedad rosada se identifica fácilmente por su color. En árbo-

les recién infectados aparece como una incrustación rosada que se extiende hacia arriba y hacia abajo de la axila de las ramas, cubriendo tanto la rama como el tronco. Más tarde el color rosado se torna blanco plateado y la corteza comienza a rajarse o agrietarse. Por una reacción natural el árbol tiende a formar nuevos brotes, tanto encima como debajo de la parte afectada.

Si no se trata inmediatamente la enfermedad se extiende con suma rapidez y pone en peligro la vida del árbol. El mejor tratamiento es pintar toda la parte afectada con la preparación del alquitrán de carbón, asfalto y aceite diesel, extendiendo la pintura hasta unos 60 centímetros (2 pies) en todas direcciones de la parte enferma. El objetivo principal de este tratamiento es cubrir la infección con una capa de pintura, para evitar que la infección se extienda a otros árboles al ser transportadas las esporas por el viento. En tiempos húmedos los árboles enfermos se deben tratar con la mayor prontitud, pues la humedad favorece la propagación del mal.

La "marchitez regresiva" (*Diplodia*) casi siempre actúa como infección secundaria; quiere esto decir que muy raramente ataca las ramas o tallos sanos, pero se presenta cuando los árboles han sido dañados por otras causas. Esta enfermedad frecuentemente ocurre en las ramas que han sido dañadas por rayos o que han sufrido lesiones por quemaduras del sol. Durante épocas muy calientes y secas es común encontrar quemaduras del sol en las ramas, los tallos y las partes expuestas de las raíces en los árboles jóvenes; casi siempre estas que-

maduras son seguidas por infecciones de "Diplodia". La "marchitez regresiva" también ocurre a veces en los árboles injertados, en la unión del injerto con el tallo; aquí forma lo que comunmente se conoce con el nombre de "herida de cabeza de lanza", por la forma particular de la lesión. En las plantaciones de "Hevea" en Panamá ocurrió una infección muy severa de "marchitez regresiva" en los árboles que habían sido dañados por la enfermedad suramericana de la hoja.

El tratamiento para la marchitez regresiva de "Diplodia" es simplemente cortar las ramas afectadas, asegurándose de efectuar el corte en tejido sano y quemando todos los restos.

Hay varias medidas útiles para evitar las quemaduras del sol, que por lo general son seguidas por infecciones de *Diplodia*. En almácigos de arbolitos jóvenes es mejor postergar las desyerbas durante las épocas secas y calientes, a fin de que la tierra se mantenga fresca y para disminuir la reflexión de los rayos del sol al tallo del arbolito. Los troncos injertados jóvenes deben protegerse con hierbas a su alrededor, para evitar la excesiva reflexión en el espacio completamente limpio al rededor de la base del árbol.

Frecuentemente se encuentra la *Glomerella* cuando los árboles crecen en suelos infértiles; muchas veces desaparece la "marchitez" después de fertilizar la tierra.

Las gangrenas a veces ocurren en los tallos de los árboles de "Hevea" en lugares diferentes al tablero de pica. La infección puede penetrar por heridas o lesiones, tanto hacia arriba

como hacia abajo del tablero de pica; generalmente las heridas en la parte baja del árbol han sido causadas al efectuar las limpiezas o desyerbas. Las gangrenas en la base de los árboles aparecen con más frecuencia después de que han alcanzado los cuatro años de edad, pues ya por ese tiempo se han suspendido las ruedas y las plantas de cubierta se acercan hasta la misma base del árbol formando una alfombra espesa y húmeda, lo cual proporciona un medio ideal para el desarrollo de infecciones fungosas. Si en un lugar determinado se nota un número regular de casos de gangrena, es mejor rodear los árboles, sobre todo en las estaciones lluviosas.

El tratamiento para las gangrenas en el tallo es exactamente igual al descrito para las gangrenas en el tablero de pica.

Enfermedades de la Hoja.

Hay únicamente una enfermedad de la hoja de importancia en el hule "Hevea" en la América Latina. Desafortunadamente esta enfermedad (Enfermedad Suramericana de la Hoja) (*Dothidella ulmi*), es indudablemente la enfermedad más seria de todas las que atacan al árbol de hule "Hevea" en el Hemisferio Occidental.

La "enfermedad suramericana de la hoja" ocurre en todos los árboles de hule silvestre de la cuenca del Amazonas. Recientemente se han extendido a otras regiones de la América Latina, donde se han iniciado o establecido plantaciones de "Hevea". Actualmente hay apenas unos pocos lugares donde la enfermedad no ha aparecido todavía, pero es casi seguro

que se extenderá hasta ellos si allí se hacen cultivos intensos de hule.

La enfermedad no es tan seria en los árboles silvestres como lo es en los de plantaciones, por cuanto estos últimos se siembran muy cerca el uno del otro y proporcionan infinitamente mejores medios al hongo para multiplicarse y extenderse.

Los primeros ensayos para cultivar plantaciones de "Hevea" en el Hemisferio Occidental fracasaron por cuanto los árboles fueron arruinados totalmente por esta enfermedad. Experiencias más recientes han demostrado que los árboles de hule "Hevea" pueden ser cultivados en plantaciones en este hemisferio, pero es **absolutamente necesario** usar **sólo** clones o variedades que hayan sido seleccionadas por su resistencia natural a la enfermedad de los hoja. Durante los últimos años se ha logrado desarrollar clones de regular producción y gran resistencia a esta enfermedad. Con el fin de usar clones orientales de alta producción, lo aconsejable es controlar la enfermedad de la hoja por medio de atomizaciones con fungicidas, para dotarlos luego de follajes resistentes por medio de injertos en alto.

El cultivo de almácigos hechos con semillas no resistentes, también requiere el tratamiento de atomizaciones con fungicidas, para mantener la enfermedad de la hoja bajo control.

La mayor parte del trabajo de experimentación llevado a cabo con fungicidas en el control de la enfermedad suramericana de la hoja, ha estado bajo la dirección del Dr. Michael H. Langford, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América.

La circular N° 686, del Dr. Langford, publicada por el Gobierno Americano, describe algunos experimentos con varios fungicidas y los resultados obtenidos en cada caso.

Probablemente los más efectivos y menos dañinos a las hojas y los tejidos tiernos de los árboles de hule, han sido los fungicidas de cobre insoluble. Una fórmula que dió excelentes resultados, en un almácigo extenso de la plantación de la Goodyear en Cairo, Costa Rica, es la siguiente:

Cobre "Tennessee 34"	900
gramos (2 libras)	
Caseína	115 gramos (¼
libra)	
Harina de Trigo	900 gra-
mos (2 libras)	
Agua	378 litros (100 ga-
lones)	

Las aplicaciones se hacían con una atomizadora mecánica, impulsada con motor de gasolina, de tipo portátil, a una presión de 300 libras. El fungicida se aplicó cada ocho o diez días, de acuerdo con la intensidad de la infección en las hojas tiernas.

Una segunda fórmula usando azufre en polvo (Microscopic Wettable Sulphur) fué usada con buenos resultados en un almácigo que tenía una infección de ácaros, además de la enfermedad de la hoja. Esta fórmula es:

Azufre en polvo	2700
gramos (6 libras)	
Caseína	115 gramos (¼ li-
bra)	
Harina de trigo	90 gra-
mos (2 libras)	
Agua	378 litros (100 ga-
lones)	

Esta fórmula da un control menos efectivo que la de cobre indicada arri-

ba, por lo cual se hace necesario aplicarla por lo menos una vez por semana. Sin embargo, aplicándola en esa forma, el control es satisfactorio y el azufre es muy eficaz para controlar toda clase ácaros y otros insectos.

Los clones de alta producción, pero susceptibles a la enfermedad de la hoja, pueden ser fumigados en el campo, en su lugar correspondiente, hasta que sean injertados en alto con material resistente. Para este objeto se obtienen buenos resultados con fumigadoras pequeñas, portátiles, del tipo "mochila" (Knap-sack). En el campo una atomización cada ocho o diez días es por lo general suficiente.

La enfermedad suramericana de la hoja ataca siempre los tejidos tiernos de la planta, tales como hojas, tallos, flores, frutos, etc. Conforme estos tejidos van madurando y haciéndose duros la infección va siendo menor, pues la espóra no puede penetrar la superficie de la hoja; así es que puede decir que las hojas maduras no están sujetas a la infección por el hongo.

Los primeros síntomas de la infección aparecen como pequeñas manchas de color verduzco o caféuzco sobre las hojitas tiernas. En casos de infección seria estas manchas se unen en una sola cubriendo casi la totalidad de la superficie de la hoja. Cuando esto sucede la hoja muy pronto se marchita, se retuerce en los bordes, se torna negra y cae del árbol tal como si hubiera sido quemada por el fuego.

En infecciones no muy severas las manchas sobre las hojas no se unen, sino que cambian de color y caen, dejando huecos en la hoja donde la in-

fección se había localizado. Y aún hay otros casos en que solamente una porción de la hoja se marchita y desprende, mientras que el resto permanece sin afección alguna y unida a la planta.

Poco tiempo después de que la enfermedad hace su aparición sobre las hojas, las manchas infectadas toman una apariencia de terciopelo café verduzco, el cual es producido por grupos de esporas pequenísimas llamadas "conidia". Estas esporas, cuando maduras, se desprenden siendo transportadas por el viento o arrastradas por las aguas de lluvia, depositándose sobre otras hojitas tiernas infectándolas rápidamente. La conidia puede germinar y penetrar el tejido de la hoja en ocho o diez horas de condiciones húmedas favorables. Es de notar que en los trópicos casi toda las noches hay un fuerte rocío que dura por espacio de doce horas, de tal modo que las condiciones apropiadas para el desarrollo de esta enfermedad no dejan de existir.

Hay dos etapas posteriores de este hongo llamadas "pienidio" y "periteca". La primera se caracteriza por la aparición de pequeños cuerpos negros al rededor de las perforaciones hechas por infecciones viejas en las hojas. En la tercera etapa los cuerpos negros se hacen más grandes y más pesados y se localizan al rededor de lesiones causadas por la misma enfermedad y se nota claramente en hojas, tallos o frutos que fueron infectados cuando jóvenes.

Las esporas producidas por la segunda y tercera etapas del hongo germinan con menos facilidad que las de la primera etapa; por consiguiente, para controlar la enfermedad, después

de la primera atomización, es necesario atomizar solamente las hojas nuevas de cada planta, ya que los focos de infección que existen en las hojas maduras no representan peligro para la propagación de la enfermedad.

Es de suma importancia comenzar a atomizar los almácigos, o las plantas en el campo, tan pronto como se identifique la enfermedad. Si no se trata a tiempo la mayoría de las plantas morirán, o se retardará su crecimiento en tal forma que nunca llegarán a adquirir tamaño apropiado para la injertación.

En árboles más viejos el efecto de la enfermedad de la hoja se acumula a través de un período de varios años. Algunas veces un desarrollo normal por varios años, tan solo para ser aniquilados por la enfermedad cuando ésta se desarrolle y multiplique, cuando el denso follaje de los árboles proporcione el medio para la propagación del mal. El efecto general de esta enfermedad, en árboles susceptibles, es su defoliación repetida, siendo imposible su crecimiento normal; se debilitan tanto que frecuentemente caen presa de otras de las enfermedades que atacan al "Hevea".

Cabe recordar que la enfermedad suramericana de la hoja es la más severa de todas las enfermedades que atacan el hule "Hevea" en este hemisferio. No se deje engañar creyendo que el "Evea" se puede sembrar en la América Latina sin temor a la enfermedad de la hoja. Aún en aquellas áreas que en la actualidad están libres de la enfermedad se deben sembrar únicamente clones de alta resistencia. Y lo más importante es lo siguiente: no se crea que si las infecciones de la en-

fermedad de la hoja son poco severas en los primeros años de la plantación, siempre serán así. La experiencia ha demostrado, en diferentes localidades, que la enfermedad cobra intensidad conforme la plantación va adquiriendo su madurez y mientras ella no se comience a entresacar. **La única seguridad es sembrar, o injertar en alto, con clones de muy alta resistencia.**

Festes o Plagas.

Plagas de animales.

Los animales que son verdaderas plagas para el hule "Hevea" en la América Latina son:

- (1) Venados
- (2) Topos o Taltuzas
- (3) Conejos, Ratas y Lagartijas

Venados;

Los daños causados por venados son generalmente extensos cuando la plantación está joven y rodeada de selvas. A estos animales les gusta la corteza de los arbolitos y por tanto, el principal daño que ocasionan es desprender la corteza hasta la altura que puedan alcanzar. Si los daños son intensos, probablemente el mejor remedio es cercar la plantación, usando dos o tres hilos de alambre de púas. Algunas sustancias repelentes han sido usadas con escaso éxito. Cuando los árboles han sido totalmente pelados de su corteza, no hay otro remedio que cortar el tallo viejo y dejar que crezca y desarrolle un nuevo brote.

En daños menores la madera de los árboles debe pintarse con la preparación de asfalto, alquitrán y carbón y

aceite diesel, con el fin de evitar infecciones de otras enfermedades.

Topos o Taltuzas:

Los topos de bolsa (taltuzas) hacen mucho daño en las plantaciones de hule en la mayoría de los países de la América Central. Estos roedores viven en galerías subterráneas, provistas de una serie de túneles de entrada; solamente por las noches salen a la superficie. Se alimentan de raíces de varias plantas, pareciendo que las del hule les gustan mucho; también los rizomas del banano o plátano son de su gusto, pues generalmente las plantaciones de estos productos se ven infestadas por estos roedores.

Los topos por lo general atacan las raíces del hule exactamente debajo del nivel del suelo; el daño es aparente por cuanto el árbol se inclina y se desprende fácilmente. Los daños ocurren tanto en los almácigos como en el campo. Los almácigos pueden ser protegidos intercalando plantas de higuerrilla; el ácido resínico de las raíces de estas plantas ahuyentan los topos o taltuzas.

Los daños afuera en el campo se pueden evitar por medio de trampas para cazar los animales vivos, o envenenándolos con venenos activos. Las trampas son de fácil adquisición en el mercado y se colocan en las entradas de las galerías, usando en ellas, como cebo, pedazos de cualquier rizoma o tubérculo. Como estos animales tienen el sentido del olfato muy desarrollado, debe procurarse no tocar ni la trampa ni el cebo con los dedos, pues al menor olor humano se retiran tapando tras de sí, la galería donde fue coloca-

da la trampa. El veneno también se aplica en cebos iguales a los que se usan para las trampas, teniendo las mismas precauciones indicadas; una pequeña cantidad de estricnina, en un pedazo de yuca o papa, es generalmente muy efectiva.

Conejos, Ratas y Lagartijas:

Los conejos le causan daños extensos al hule en algunas partes de la América Latina; se comen las puntas de arbolitos tiernos sembrados en el campo, o mastican los brotes tiernos de los injertos en los troncos trasplantados. En Cairo, Costa Rica, el daño en las pequeñas plantitas provenientes de semillas sembradas directamente en el campo, para ser injertadas allí, fue tan considerable, que hubo de revisar y cambiar los planes originales de la plantación, adoptando luego el sistema de injertación en el almácigo. Por esta razón, es aconsejable hacer la injertación en el almácigo en todas aquellas zonas seriamente infestadas por conejos.

Las ratas y las lagartijas con frecuencia extraen de la tierra las semillas recién sembradas y ocasionalmente dañan con sus dientes los retoños recién brotados. También en este caso, en lugares seriamente infestados de estas plagas, es aconsejable efectuar la injertación en el almácigo.

Los almácigos se pueden proteger más fácilmente de estas plagas que las siembras en el campo. Cuando se hacen los almácigos es una buena idea amontonar toda la basura de la limpieza en el perímetro del área del almácigo. Aspergeando estos montones de basura con aceite negro, se evita

muy eficazmente que estos animales penetren al área del almacigo.

Plagas de Insectos:

Las principales plagas de insectos que hay en la América Latina y que hacen daños en el hule "Hevea" son las siguientes:

- (1) Hormigas arrieras
- (2) Termitas o comején
- (3) Gusanos
- (4) Acaros
- (5) Chinchas

Hormigas arrieras:

Estos insectos se encuentran en toda la América Tropical y hacen un tremendo daño en casi todos los cultivos. Viven en colonias y en nidos construidos subterráneamente; cada nido tiene varias bocas de entrada. Las hormigas trabajan en grupos, cortando las hojas de las plantas en pequeños pedacitos que son transportados al nido, donde sirven de medio de cultivo para un hongo que proporciona el alimento a toda la colonia.

Generalmente los terrenos que han sido usados para huertas o jardines se encuentran seriamente infestados de estas hormigas. Si no se controlan a tiempo pueden llegar a constituir un problema muy serio.

En el mercado se encuentran varias preparaciones efectivas para la destrucción de estos insectos; tal vez las más efectivas son el "Bisulfuro de Carbón" y el "Cyanogas".

Una vez localizado el hormiguero se debe examinar cuidadosamente a fin de encontrar todas las bocas de entrada o salida que tenga. Para el trata-

miento con el Bisulfuro de Carbón o el Cyanogas, todas las bocas se deben tapar, menos una; esta que se deja abierta debe ser la más grande. Por esta boca se debe aplicar el insecticida, tapándola bien después de hecha la aplicación. El bisulfuro de carbón, que es líquido, se aplica vaciando unas tres o cuatro onzas por la entrada abierta; debe tenerse mucho cuidado con esta preparación, pues es sumamente inflamable. El cyanogas (cianuro de potasio), que es un polvo fino, se aplica generalmente con unas bombas portátiles que venden los fabricantes. Cuando se trata de hormigueros grandes, algunas de las hormigas se escapan, seleccionan una nueva reina y forman otra colonia. Con el fin de destruir estas nuevas colonias, y para estar seguro de que las viejas fueron destruidas con la primera aplicación, se debe efectuar inspecciones frecuentes; a veces algunos hormigueros necesitan dos o tres tratamientos para su completa destrucción.

Termitas o Comején (hormigas blancas):

Estos insectos frecuentemente destruyen sus nidos o casas en las ramas de los árboles de hule "Hevea", al cual llegan por medio de galerías recubiertas con barro construídas a lo largo del tronco del árbol. Siempre viven y trabajan subterráneamente o en el interior de la madera que atacan y en aquellos lugares donde quedarían expuestos al aire construyen galerías de barro para protegerse. Por lo general atacan únicamente madera enferma o muerta, pero hay algunas especies que también atacan la madera viva.

En los árboles de hule y otras plantas las termitas comienzan atacando una raíz o rama enferma o muerta y prosiguen por ella al tallo conforme se va muriendo el tejido delante de ellos. Así un árbol que aparentemente está sano puede efectivamente estar todo perforado por dentro con las galerías de los insectos, estando propenso a volcarse con la más ligera brisa.

El tratamiento más efectivo contra estos insectos es aplicar una pequeña cantidad de calomel, con la punta de una cuchilla, en un agujero abierto en las galerías cubiertas de barro. Las casas o nidos también pueden tratarse muy efectivamente con Cyanogas, Bisulfuro de Carbón o Verde de París.

Gusanos:

Hay varias clases de gusanos (orugas) que atacan al "Hevea" en la América Latina. Estos daños son ocasionales y algunas veces causan defoliaciones completas, tanto en almácigos como en plantaciones en el campo. Si la plaga no es muy severa, probablemente el mejor tratamiento es recogerlos con la mano y destruirlos. También se debe buscar los huevos, puestos por la mariposa sobre las hojas de los arbolitos pequeños, para quitarlos y quemarlos antes de que los gusanos aparezcan.

Acaros:

Los daños por ácaros son comunes en almácigos, pero rara vez son serios en árboles grandes en plantaciones en el campo. Estos son pequeñas arañas apenas visibles al ojo humano; dañan las hojas al perforarlas para absorber

los jugos de las células. El efecto que esto produce es entorpecer el desarrollo y crecimiento de la hoja, dando lugar a que la hoja se retuerza en sus bordes desarrollándose en formas irregulares. En algunos casos las hojas tiernas severamente atacadas se pierden totalmente.

Los ácaros se pueden controlar por medio de atomizaciones o pulverizaciones con compuestos sulfurosos. En los casos en que las hojas se vean atacadas por estos insectos, además de la enfermedad suramericana de la hoja, las atomizaciones con azufre dan buenos resultados para ambas pestes. Como se dijo anteriormente en este mismo capítulo, aplicando azufre una vez por semana se obtiene un buen control tanto de los ácaros como de la enfermedad indicada.

Si el daño por ácaros aparece en el almácigo donde no hay enfermedad de la hoja, los ácaros pueden ser controlados por medio de pulverizadores con azufre cada 5 ó 6 días. Para los pequeños agricultores, que no disponen del equipo de pulverizar, se puede construir un pulverizador barato y sencillo con un tubo de bambú y una bomba de hule. Llenando la bomba de polvo, hasta la mitad, y adaptándole el tubo de bambú, bastará una ligera presión en la bomba para obtener una nube fina de polvo.

Chinches:

Este pequeño insecto chupador, conocido con el nombre de "Lace bug", por su aspecto de encaje, ha hecho daños intensos en plantaciones de "Hevea" en el valle del Amazonas en

el Brasil. No ha sido reportado en plantaciones de "Hevea" en ninguna otra parte todavía.

El insecto chupa o absorbe los jugos de las hojas del "Hevea" durante las largas estaciones secas que hay en esa región del Amazonas. El daño ocasionado por este chinche puede identificarse fácilmente por la apariencia seca y como de encaje de las hojas. Este aspecto como de encaje se debe a la nervadura de la hoja, por ser lo único que queda de ella al perder totalmente sus tejidos suaves. Tan pronto como comienza la estación lluviosa la plaga desaparece, dejando de ser un problema. Como la infección ocurre únicamente en la estación seca, no es probable que el insecto sea una plaga seria en las plantaciones de hule en aquellas regiones donde la precipitación pluvial está bien distribuida durante todo el año.

Atomizaciones con compuestos de azufre y rotenona han dado regular control en plantaciones severamente atacadas por este insecto.

Glosario

Algunos términos agrícolas empleados en el texto de esta obra, de uso frecuente en Costa Rica, pero poco usados en el resto de la América Latina.

Almácigo: Almácigas, viveros, plantel.

Amontonar: Recoger la basura en montones para quemarla.

Arralar: Entresacar. Quitar algunos de los árboles sembrados originalmente.

Chapias: Chapeas, Limpias.

Eras del almácigo: Camas del vivero o plantel.

Estaquillar: Alinear con estacas para la siembra.

Finca: Hacienda, Granja, Chacra.

Fumigar: Atomizar.

Hoyar-Huequear: Excavar hoyos o huecos para la siembra.

Leche del hule: Látex.

Montaña: Selva.

Picar hule: Sangrar. Extraer el látex del árbol de hule.

Plantación: Plantío.

Ruedea-Ruedear: Desyerbar un círculo en la base de las plantas, de más o menos dos metros de diámetro.

Tablero de pica: Porción del tallo en los árboles de hule que se utiliza para la extracción del látex.

Voltea de la montaña: Tumba o derriba de la selva.

Zanjos-Zanjas: Drenajes.

Bibliografía

J. J. Blandin.—**Marketing of Plantation Rubber** (Venta del hule de plantaciones), U. S. Dept. of Commerce, Trade Information Bulletin, N° 180, 1924.

R. D. Rands.—**South American Leaf Disease of Para Rubber** (Enfermedad Suramericana de la Hoja del Hule de Pará) (Hevea).

U S Dept of Agriculture, Dept Bulletin, N° 1286, 18 pp. Illustrated, December 1924.

O. D. Hargis, C F. Marbut & C B Manifold.—**Rubber Production In The Amazon Valley**. (Producción de hule en el valle del Amazonas), U S Dept of Commerce, Trade Pro-

- motion Series N° 23; 377 pp. Illustrated, 1925.
- J. R. Weir.—**A Pathological Survey Of The Para Rubber Tree (*Hevea Brasiliensis*) In The Amazon Valley.** (Un estudio patológico del árbol de hule de Pará (*Hevea Brasiliensis*) en el valle del Amazonas). U S Dept of Agriculture, Dept Bulletin N° 1380; 129 pp. Illustrated, May 1926.
- J. C. Treadwell, C. Reed Hill, & H. H. Bennett.—**Posibilities For Para Rubber Production In Northern Tropical America.** (Posibilidades para la producción de hule de Pará (*Hevea*) en la Región del Norte de los Trópicos Americanos). U S Dept of Commerce, Trade Promotion Series N° 40; 375 pp; Illustrated, 1926.
- C. D. La Rue. — **The Hevea Rubber Tree In The Amazon Valley.** (El árbol de hule "Hevea" en el valle del Amazonas). U S Dept of Agriculture, Dept Bulletin N° 1422; 69 pp. Illustrated. October 1926.
- E. G. Holt. — **Marketing Of Crude Rubber.** (Venta del Hule Crudo). U S Dept of Commerce, Trade Promotion Series N° 55; 257 pp.; Illustrated, 1927.
- C E T Mann & C C Sharp — **The History And Description Of Clones Of Hevea Brasiliensis.** (La Historia y descripción de clones de Hevea Brasiliensis). Rubber Research Institute of Malaya; August 1933.
- P. Vageler. — **An Introduction to Tropical Soils.** (Una Introducción a los Suelos Tropicales). McMillan & Co., Ltd., London; 1933, 240 pp.; Illustrated.
- Arnold Sharples.—**Diseases And Pests Of The Rubber Tree.** (Enfermedades y plagas del árbol de hule). McMillan & Co., Ltd., London; 1936, 480 pp; Illustrated.
- A Moore.—**Rubber Growing; Elementary Principles And Practice.** (Cultivo del hule; principios y prácticas elementales). Rubber Research Institute of Malaya, January 1938, 82 pp.; Illustrated.
- W. N. Bangham, & A d'Angremond. — **Tapping Results On Some New Avros Hevea Clones Which Originated In Cross Pollinations.** (Resultados de la pica de algunos clones "Avros" de Hevea originados de polinizaciones cruzadas) Archief voor de Rubbercultuur, 23 e Jaargang, N° 4 - 1939.
- P. W. Barker.—**Rubber; History; Production and Manufacture** (Hule; historia; producción y manufactura). U S Dept of Commerce, Trade Promotion Series N° 209; 47 pp.; Illustrated, 1940.
- J. j. Blandin.—**Why Rubber Is Coming Home.** (Por qué el hule vuelve a su patria). (Agriculture in the Americas).— Vol. I, N° 4, pp. 1/10; 1941.
- W. E. Klippert.—**Small Farm Rubber Production.** (Producción de hule en pequeñas fincas). (Agriculture in the Americas), Vol. II, N° 3, pp.

INDISPENSABLE
EN TODO BENEFICIO DE CAFE

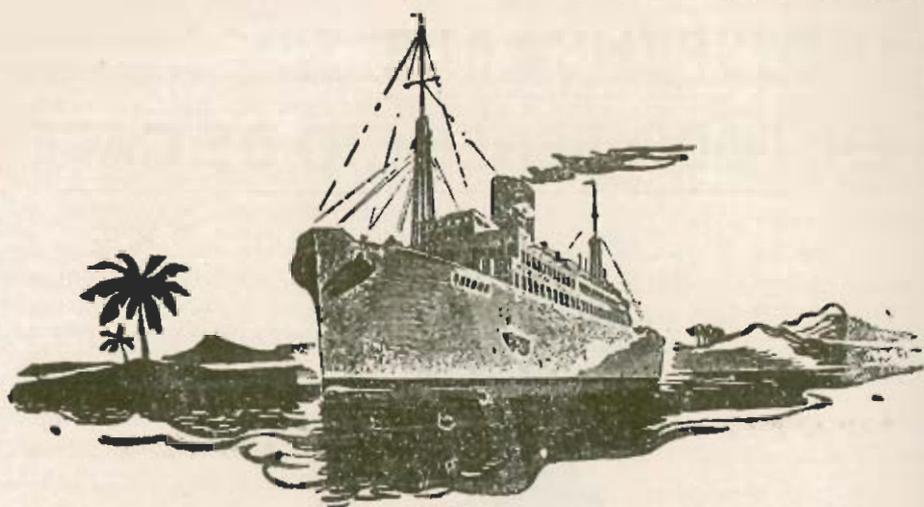


TIENE USTED YA LA SUYA?

El "Peso Toledo" peso oficial en el mundo entero

JOHN M. KEITH, S. A.

Agentes Exclusivos



SERVICIOS DE CARGA:

- De Nueva York, Nueva Orleans y Cristóbal a Puerto Limón.
- De Puerto Limón a Cristóbal, Nueva Orleans y Nueva York.
- De Cristóbal Canal Zone a Puntarenas.
- De Puntarenas a Cristóbal Canal Zone.
- De Puertos del resto de Centro América a Puntarenas.
- De Puntarenas a Puertos del resto de Centro América.

Para informes detallados, favor de dirigirse a nuestras Oficinas situadas 100 varas al norte del Teatro América en San José, o a nuestras Oficinas en Limón y Puntarenas.

"GRAN FLOTA BLANCA"

Teléfono 3156

Apartado 30

United Fruit Company

SERVICIO DE VAPORES

Exportación de Café de Costa Rica
de la cosecha 1946-47, en kilos, peso bruto

<i>Naciones de Destino</i>	ENERO 1947			<i>Exportado de Octubre a Enero</i>
	<i>Oro</i>	<i>Pergamino</i>	<i>Total</i>	
Estados Unidos	1.146.927	—	1.146.927	2.206.592
Bélgica	242.400	—	242.400	33.400
Holanda	44.590	—	44.590	223.560
Suecia	65.750	—	65.750	181.375
Suiza	150.000	—	150.000	172.000
Nueva Zelanda	22.770	—	22.770	22.770
Siria	—	—	—	18.750
Italia	4.410	—	4.410	16.940
Chile	14.000	—	14.000	14.000
TOTALES	1.690.847	—	1.690.847	3.182.397

<i>Puertos de Embarque</i>				
Puntarenas	646.822	—	646.822	719.800
Limón	1.044.025	—	1.044.025	2.462.587
TOTALES:	1.690.847	—	1.690.847	3.182.387

<i>En kilos peso neto</i>				
Estados Unidos	1.131.051	—	1.131.051	2.176.442
Otras Exportaciones	536.395	—	536.395	962.025
TOTALES	1.667.446	—	1.667.446	3.138.467

**SACOS EXPORTADOS EN EL
MES:**

Estados Unidos	15.876
Otras Exportaciones	7.525
TOTAL	23.401

Rohrmoser Hermanos Ltda.

San José, Costa Rica

P. O. BOX 173

Cable: PAVAS

Growers and Exporters of
the following brands of
fine quality mild coffees:

ROHRMOSER

PAVAS

E. R.

LA FAVORITA

R. H.

RIO VIRILLA

R. H.