

REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



CEIBA O CAPOC. Este es uno de los árboles más corpulentos de los bosques tropicales. El Capoc se presta al algodón para rellenar almohadas y colchones, boyas, cinchas de salvamento y chaquetas salvavidas. Se emplea también como aislador de calor y sonido.

No. 92 JUNIO 1942 Tomo XII

Felipe J. Alvarado & Cía., Sucs., S. A.

PRODUCTORES DE CAFE

MARCAS:

L. H.



VERBENA

**AGENCIAS
REPRESENTACIONES
COMISIONES Y**

CON OFICINAS EN

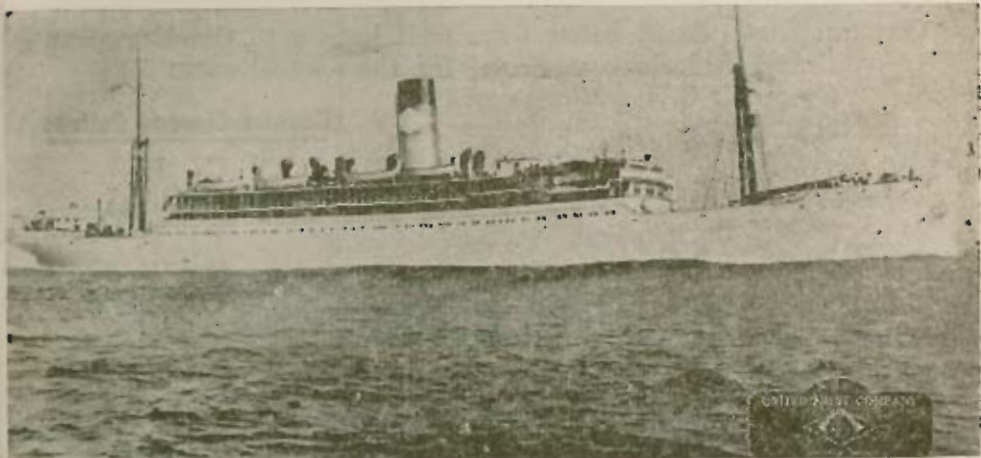
**San José
Limón y
Puntarenas**

COSTA RICA, CENTRO AMERICA

UNITED FRUIT COMPANY

La Gran Flota Blanca

Salidas frecuentes de Puerto Limón y Puntarenas durante todo el año, con conexiones rápidas en la Zona del Canal, La Habana y puertos de los Estados Unidos para otras partes del mundo.



Después de muchos años de experiencia, esta línea presta un servicio de carga rápido y eficiente para todas clases de productos y fletes.

Escuche el programa "EL MUNDO EN MARCHA" todas las noches de las 7.45 p. m. hasta las 8.00 p. m. por medio de la emisora TIPC

LA VOZ DE LA VICTOR

en San José

UNITED FRUIT COMPANY

Bajos del Gran Hotel Costa Rica

— TELEFONO N° 3156

LINDO BROTHERS, Limited

SAN JOSE, COSTA RICA

Cable Address: "LINDO"

Codes: Bentley's
Lieber's
A B C

Growers and Exporters of Fine Quality Mild coffees

Our qualities - listed below - are well known to the European and American markets, for their excellence:

Husk Coffees

L & C
Juan Viñas

El Sitio
Juan Viñas

A W & C
Cachi

M A Margarita
Cachi Heights

R & C
Aquiaries Heights

L B
San Francisco

Country-Cleaned Coffees

C L
Juan Viñas

P R

C W

Cachi

P R

L B

Juan Viñas

L B

Cachi

Aquiaries Coffee Co.

R & C
Aquiaries
P R

L B
San Francisco

Fermented cocoa beans of our marks:

Cacao de Río Hondo - **Cacao de Río Hondo**
L L N F

"White Plantation" and "brown" sugars.

We only handle and export our own produce which are carefully prepared in our own mills.

Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo XII
Número 92

San José, C. R., Junio de 1942

A. Postal 1452
Teléfono 2491

SUMARIO:

1).—El acaparamiento de tierras: un obstáculo para la labor social de las Juntas Rurales de Crédito, por el Lic. Gonzalo Fecio Segreda. 2).— Algunas anotaciones relativas al sistema de tallo múltiple, como forma de cultivo de café en las menores alturas de Kenya.—3) De la adaptabilidad de las tierras blancas de la altiplanicie de Kenya para ganado puro de razas europeas, por R. Daubrey.—4) Las cosechas de hoy son impropias para el consumo del hombre, por J. I. Rodale.—5) El problema de devolver al suelo la materia orgánica extraída, por el Ingeniero Agrónomo Tomás Godoy.— 6) Defensa de los suelos cultivados con café, por Jaime Henao Jaramillo.— 7) El rociado de las plantas, por John F. Carter.— 8) El agotamiento del humus en el terreno, por Juan Antonio Alvarado.— 9) Aumento de la producción de café mediante el uso de abonos, por T. V. MacClelland.— 10) SECCION DE ESTADISTICA: Exportación de café de Costa Rica, cosecha 1941-42, 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.

Ferrocarril Eléctrico al Pacífico

Rapidez - Eficiencia - Limpieza y tarifas bajas

**El Ferrocarril preferido por los
exportadores, importadores y pasajeros**

El Ferrocarril Eléctrico al Pacífico conecta a San José—capital de la República de Costa Rica—con Puntarenas, por medio de una vía perfectamente lastrada, recorriendo una distancia de 116 kilómetros.

**Al Muelle de Puntarenas atracan barcos
de gran calado, sin dificultad**

Allí llegan barcos de las compañías siguientes:

Pacific Steam Navigation Co.

Grace Line Inc.

Hapag Lloyd

East Asiatic Line

Fred Olsen Line

Navigazione Libera Triestina

Cie. Générale Transatlantique

Johnson Line

Jensen Line

Frut Freed Line

Westfall Larsen Line

North Pacific Coast Line

Que conectan a Puntarenas con los principales puertos del mundo

Haga sus importaciones y sus exportaciones por este Ferrocarril Nacional

El acaparamiento de tierras: un obstáculo **para la labor social de las** **Juntas Rurales de Crédito**

Lic. Gonzalo Facio Segreda

La labor de los jóvenes que integran el Centro para el Estudio de Problemas Nacionales, merece el estímulo de los costarricenses porque pone de manifiesto el generoso empeño de mejorar, en cuanto sea posible, las condiciones de la vida nacional.

Nuestra Revista se complace hoy en reproducir el siguiente valioso trabajo del joven Lic. Gonzalo Facio Segreda, agregando que al aplaudir su labor, manifiesta su conformidad con las ideas expuestas en este breve, pero interesante estudio.

En el último número de esta revista se publicó una crónica sobre la visita que hiciera una comisión del CENTRO PARA EL ESTUDIO DE PROBLEMAS NACIONALES a la Oficina Central y a las Juntas Rurales de Crédito que operan en Grecia, Naranjo, Palmares y San Ramón.

Tuve la suerte de formar parte de esa comisión y pude así enterarme mejor, de la magna labor social que las Juntas Rurales de Crédito están realizando en Costa Rica. Es una labor callada, sin aparato, casi desconocida del público de las ciudades, pero efectiva en sus resultados, porque no está inspirada en un afán de exhibicionismo demagógico, sino que la anima el deseo sincero de proteger a nuestro pobre y desamparado agricultor campesino.

Por medio del crédito barato y científicamente dirigido, en forma tal que no pueda ser empleado sino para fines reproductivos, las Juntas Rurales de Crédito se han convertido hoy día en el más poderoso auxiliar de nuestra pequeña agricultura.

Gracias a la incansable actividad y

energía del organizador y actual Jefe de la Sección de Juntas Rurales de Crédito, Ingeniero Alfredo Hernández, y al respaldo que sus propósitos han encontrado siempre en el espíritu amplio del Gerente General del Banco Nacional de Costa Rica, don Julio Peña, dicha Institución, que en un principio era mirada con recelo, y hasta con hostilidad en algunos pueblos, se ha adentrado en la conciencia campesina en forma tal que ya no sería posible suprimirla sin provocar una violenta reacción de parte de los pequeños agricultores.

A base de eficiencia, la Institución de las Juntas Rurales de Crédito ha ganado su derecho de existir, y el pueblo de Costa Rica no dejará que muera. Sin embargo, sus beneficios no han sido hasta la hora íntegramente aprovechados por el trabajador campesino. Factores externos, fuera del control de las Juntas lo han impedido, siendo los principales: En primer término la desorganización del Departamento Nacional de Agricultura. Esta institución, llamada a desempeñar una de las funciones más

importantes en un país eminentemente agrícola como el nuestro, no da al agricultor el auxilio técnico que necesita, porque está aprisionada entre los tentáculos de la politiquería que la han convertido en un organismo burocrático torpe e ineficaz. Es así como las plagas, las malas cosechas, los cultivos inadecuados, los experimentos desfavorables, las enfermedades de los animales, las bajas de los precios, en fin, todo lo que el Departamento debiera prever y combatir, y no prevé ni combate, hacen nugatorios en muchos casos, los beneficios que el campesino recibe con el auxilio económico que las Juntas Rurales de Crédito le proporcionan.

El Colegio de Ingenieros Agrónomos ha emprendido una campaña en pro de la organización técnica del Departamento Nacional de Agricultura. El centro ha apoyado esa campaña. No debemos abandonarla si es que de verdad queremos el resurgimiento de nuestra producción agrícola.

El otro factor importante lo constituye el acaparamiento de tierras laborales que se ha operado en algunas regiones en donde operan Juntas rurales.

Según parece, el problema se desarrolló de la siguiente manera: El pequeño agricultor ha necesitado siempre de crédito para realizar sus cultivos. Antes de que las Juntas Rurales iniciaran su magnífica labor social, existían en todos los campos individuos dedicados a proporcionar a los campesinos esos créditos, pero, claro está, con un interés usurario. Venía la cosecha, y el pequeño productor que desde luego no podía pagar porque toda la ganancia era consumida por los altos intereses adeudados, se veía en la obligación de entregar al usurero el producto de su trabajo, o de venderlo al especulador a un precio vil. Había pues una especie de servidumbre medioeval. El agricultor campesino venía a ser una especie de siervo que trabajaba para el prestamista, moderno señor feudal.

El funcionamiento de las Juntas Rurales de Crédito acabó con esta irritante situación. El crédito barato, científicamente dirigido, desplazó al que ofrecía el

usurero. Pero éste, desgraciadamente, no se dió por vencido. En algunos lugares, con especialidad en Puriscal, valiéndose de la miseria que él ayudó a provocar en el campesino, optó por emplear el dinero que antes prestaba en la compra de las tierras laborables, hasta darse el caso de que el campesino no puede ya trabajar en tierras propias. Tiene que alquilarlas al antiguo prestamista, ahora acaparador de tierras. Y, claro, el alquiler o esquilmó que cobra es muy crecido. Tan crecido como el antiguo interés del dinero arrendado.

Queda así desnaturalizada la labor de las Juntas. El pequeño productor agrícola obtiene crédito barato para sus cultivos, pero tiene que pagar un esquilmó usurario para poder usar las tierras que antes fueron suyas.

Creo que ante ese fenómeno el Estado costarricense no puede permanecer con los brazos cruzados. Urge su intervención. No puede permitirse que un individuo por el solo hecho de tener un título de propiedad sobre una tierra, tenga el derecho de explotar así a sus semejantes. La propiedad dentro del concepto moderno, neo liberal—que es el que el centro propugna—no es solamente un derecho: es también un deber. Si el Estado garantiza y protege el derecho de propiedad, es porque éste es socialmente útil. Existe pues el deber de gozar del derecho de propiedad en forma que sea útil para la sociedad. Si no se cumple con ese deber, no existe ya razón para que el Estado proteja ese derecho.

De allí que lógica y jurídicamente el Estado esté facultado para intervenir y poner coto a abusos como los que cometen los acaparadores de tierras amparados a su derecho de propiedad.

Una de las formas de intervención en este caso podría ser la limitación del tipo del esquilmó a un tanto por ciento razonable, calculado sobre el valor que las tierras arrendadas tengan declarado en la Tributación Directa.

Para obviar obstáculos constitucionales, esa limitación puede hacerse en forma indirecta, tal como se hizo con el tipo de interés sobre arrendamiento de

dinero; es decir, gravando los esquilmos con un impuesto equivalente a la cantidad en que éstos excedan del tanto por ciento razonable a que me he referido en el párrafo anterior.

Este, desde luego, no es más que uno de los medios de que dispone el Estado, porque hay muchos más. Lo im-

portante es que el Gobierno se interese de verdad en la resolución de ese problema, y haga imposible que en adelante el antiguo prestamista rural, hoy acaparador de tierras, continúe aprovechándose de los beneficios que las Juntas Rurales de Crédito proporcionan al trabajador campesino.

HAGA SUS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES



POR LA VIA PUNTARENAS

CLAUDIO CORTES C.

Administrador General

Algunas anotaciones relativas al sistema de tallo múltiple, como forma de cultivo de café en las menores alturas de Kenya, Africa inglesa

*Traducido de East African Agricultural Journal
Edición de Febrero de 1942.*

Todas las siguientes anotaciones tienen por base 16 años de experiencia en Donyo Sabuk, a cerca de 4.800 pies de altura, con una precipitación de 36.83 pulgadas. Las lluvias de Octubre, Noviembre y Diciembre no son las más exactas, pero se pueden calcular más o menos como de igual precipitación que las lluvias prolongadas; generalmente hay lluvias aprovechables en Enero y Febrero.

Los promedios mensuales de precipitación, calculados durante 25 años, fueron así:

Enero	2.12
Febrero	1.50
Marzo	4.43
Abril	9.40
Mayo	2.80
Junio	0.66
Julio	0.19
Agosto	0.27
Setiembre	0.45
Octubre	2.67
Noviembre	8.12
Diciembre	4.22

Ventajas sobre el sistema de tallo simple

- Poda más fácil y económica.*
- Más fácil regulación de la cosecha.*
- Cosecha más uniforme (menos tendencia bienal).*
- Menos susceptibilidad a las plagas y enfermedades.*
- Mayor promedio en el rendimiento de granos.*
- Mayor porcentaje de granos de alta calidad.*

Analizo a continuación las anteriores ventajas:

a) Poda más fácil y económica

El principio de cortar el arbusto en vez de seleccionar las ramas primarias y secundarias que se deben eliminar, resulta más fácil porque no se necesita aguzar el entendimiento; es un trabajo rudimentario. El autor cree que 4 o 5 pies de madera productiva, por arbusto, es suficiente para producir una cosecha de 7 a 11 cwt por acre y su idea es regular esa capacidad para que sea pareja en una finca. El ideal son cuatro tallos por arbusto, pero debido a pérdidas naturales por roturas y otros daños, puede decir que el promedio se reduce a 3,5 tallos.

El podador deberá llevar consigo una vara del tamaño requerido, que le servirá para medir de la cima del arbusto hacia abajo; todas las ramas primarias que se encuentren de la base de la vara, deberán ser removidos, con excepción de lo que se indica en la nota L (Véase diagrama N. 1).

La misma vara deberá colocarse luego con su base en el suelo y si al cortar se hace eso más arriba del extremo superior de la vara, los chupones o hijos (si los hay y han brotado en lugar conveniente, o sea de unas 9 pulgadas o dos pies del suelo) se deberán dejar en número de uno o dos por cada tallo que se corte. (Véase diagrama N. 2) Si el tallo no se corta a la altura de la vara, todos los brotes deben eliminarse, excepto en los casos que más adelante se mencionan.

Si se observa que las ramas primarias que se dejan tienen muchas secundarias, las

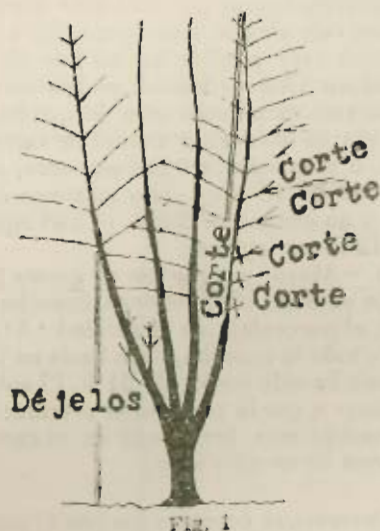


FIG. 1

primarias deben cortarse dejando tres secundarias fuertes en su base.

En la práctica se ha comprobado que un podador puede arreglar de 75 a 100 arbustos por día, siempre que los cortadores con serrucho constituyan una cuadrilla aparte, que viene detrás de los podadores.

El podador es el que decide cuáles tallos deben cortarse y se fundará, para esta selección, en que el nuevo brote tenga, por lo menos, tres internudos de madera sazona (de color oscuro) y en que la copa vieja esté ya en estado de no producir la cosecha requerida. El podador no hará, en tal caso, más que desgajar la copa del tallo, como indicación al serruchador que viene atrás, de que eso se debe remover.

El peón experto, que viene atrás con un serrucho, deberá hacer un corte oblicuo de un ángulo de 45° arriba del hijo que se va a dejar y deberá tener cuidado de que dicho corte sea limpio y liso, para lo cual es de buena práctica hacer que los podadores, al final de la jornada vuelvan sobre sus pasos y corrijan cualquier defecto en los cortes que se hicieron con serrucho, alisándolos y perfeccionándolos.

Además de los serruchadores es conveniente utilizar unos cuantos muchachos que armados de formón y mazo arreglen las heridas viejas y quiten los tronquillos

secos que por su posición no han podido ser removidos con el serrucho.

El autor encuentra que las cuadrillas de 20 peones son las más convenientes para el trabajo de poda en una finca de regular extensión; en su práctica, divide el personal de esas cuadrillas así: un capataz, veinte podadores, un serruchador y un muchacho con formón y mazo. Además son necesarios tres peones para despuntar las ramas cortadas y sacar la leña a los callejones.

Los cortes con serrucho deben hacerse tan cerca como sea posible del hijo que se deja más o menos a 114 de pulgada, para que no quede madera muerta encima de la junta; si esto se hace con el cuidado debido, es difícil encontrar el lugar del corte después de cuatro años de practicado. Las únicas indicaciones serán un engruesamiento del tallo y una pequeña torcedura.

Adelantada la estación cuando la cosecha ha pegado, los podadores duran otra pasada quitando todos los brotes superfluos y arreglando cualquier desperfecto que encuentren.

La poda debe hacerse inmediatamente después de efectuada la cogida; los arbustos enfermos se dejarán para la segunda semana, aunque éstos serán muy pocos si las podas de años anteriores se han hecho debidamente. La época para la poda en Donyo Sabuk es de Agosto a Octubre y el mejor tiempo para la segunda



FIG. 2

poda es de Enero a Marzo. La tarea diaria para esta última es, generalmente, de 250 arbustos.

b) *Regulación de la cosecha.*—Esto es casi automático si la poda se hace bien. En ciertas estaciones excepcionales, será necesario una pequeña poda extra en Enero-Marzo, para evitar sobre-producción.

c).—*Cosechas más uniformes.*—Esto también resulta automático. Después de unas cuantas cosechas, los arbustos variarán mucho. Unos estarán todavía en el mismo ciclo en todos sus tallos, otros tendrán lamidad buena, otros estarán completamente cambiados. Esto dará por resultado, que no haya grandes grupos de arbustos dando enormes cosechas al mismo tiempo y, por lo tanto, alimentando simultáneamente la tierra, tanto de humedad como de alimentos.

d).—*Menos susceptibilidad de ciertas pesles.*—No hay duda de que tanto *Anthesia* como *Thrips*, son dos pesles que atacan menos los cafetales abierlos, del tipo de tallo múltiple, que los compactos de tallo único. Debemos recordar que la copa compacta no es la característica de los cafetales de tallo múltiple. Además el autor tiene la convicción, cada día más acentuada, de que los ataques del *Hemiteia vastatrix*, son menos violentos en los cafetales de varios tallos.

e).—*Mayor promedio de cosecha.*—El autor no está en capacidad de mostrar ci-

fras comparativas por no haber manejado nunca cafetales de tallo único. Sin embargo, no cree posible que un lote de 250 acres en Donio Sabuck podría dar, con el sistema de un solo tallo, lo que ha producido en diez años con el de varios tallos, o sean más de 9 cwt por acre, desde la edad de 16 años, con máximos de 15 cwt y un mínimo de 5 cwt. (1 cwt equivale a 112 libras inglesas).

f).—*Mayor porcentaje de clases finas.*—En un buen año, con una cosecha normal, el porcentaje de la calidad "A", durante toda la cosecha, llega hasta un 78%. Nunca ha sido menor de 51%. El autor lo atribuye a que la cosecha se produce toda en madera más tierna que en el caso del sistema de un solo tallo.

Desventajas comparadas con el sistema de un solo tallo.

- (g) Roturas causadas por el viento y la cogida.
- (h) Control más difícil y costoso contra la cochinilla.
- (i) Impopularidad entre los cogedores.
- (j) Tendencia a madurez temprana y de golpe.
- (k) Apariencia desgarbada.

G).—*Roturas causadas por el viento y la cogida.*—Estas son inevitables, y aunque



Fig. 3

asustan a los novicios, no tienen importancia, pues rara vez pasan del 0.03% de las ramas. Estas roturas se pueden eliminar, en gran parte, si se obliga a los cogedores a usar un garabato con un pedazo de cuerda (véase diagrama No- 5); el garabato se



Fig. 5

engancha en la parte más alta de la rama y tirando suavemente de la cuerda, se va doblando; una vez doblada la rama, se sujeta la cuerda al dedo gordo del pie del cogedor, el cual queda, de este modo, en libertad de emplear ambas manos. Esto evita, además, los tirones violentos de los cogedores al volverse a conversar con los compañeros y que son la causa de la mayor parte de las roturas de ramas. Estos garabatos cuestan muy poco y los cogedores los encuentran muy útiles; pero al principio hay necesidad de obligarlos a usarlos.

h).—*Mayor costo y dificultad en el control de la cochinilla.*—Esto es obvio. Las hormigas tienen más caminos para subir y bajar; se necesita más grasa para untura y no es conveniente dejarla por más de 18 meses. El autor considera que una mano

de pintura Melanoid es esencial por ser más delicada la corteza con los renuevos de tallo múltiple. (Esto no tiene aplicación en Costa Rica pues ni la cochinilla tiene tanta importancia ni se la destruye de esta manera. N. del T.)

i).—*Impopularidad entre los cogedores.*—No hay duda de que los cogedores prefieren coque la misma cantidad en plantas de tallo único, pues no son tan altos y hay menor peligro de desgarrarlos. Sin embargo, en la práctica se encontrará que, insistiendo en el empleo del garabato y por cuanto la cosecha es más abundante en las plantas de tallo múltiple, esta impopularidad se presenta únicamente al principio. Los cogedores se convencerán pronto de que cogen más y ganan más y si, gracias al garabato evitan las multas por roturas de ramas, muy pronto preferirán el sistema de tallo múltiple.

j).—*Tendencia a la madurez temprana y de golpe.*—No hay duda de que, por lo menos en Donyo Sabuck, el área plantada por el sistema de tallo múltiple ha cambiado su época de principal cosecha, que era de Agosto a Diciembre y de Mayo a Julio. En 80% de la cosecha del autor, se recoge entre el 15 de Mayo y el 15 de Julio, la mayor parte en Junio, cuando la cogida es muy fuerte. El 10 de Junio, 83 muchachos cogieron un promedio de 4 cuartas de 6-8 galones cada una.

Los negociantes en café se inclinan a considerar las cosechas tempranas como prematuras y, por consiguiente de inferior calidad. El autor nunca ha tenido el valor de guardar su cosecha pequeña y tardía para agregarla a su cosecha principal en la siguiente estación; pero sí ha guardado con frecuencia su cosecha temprana y la ha agregado a la pequeña y tardía, observando que siempre ha sido calificada como superior a la que ha vendido temprano.

k).—*Apariencia desgarrada.*—No hay duda de que un cafetal de tallo múltiple da una impresión mucho menos agradable que otro de tallo único. Eso es natural, pues en el primer caso los arbustos son de todo tamaño y la plantación no guarda simetría; pero en cuanto a cosechas, son mayores por acre y parejas de un año con otro.

Algunas anotaciones generales.

l).—Con el objeto de evitar roturas y desgarraduras, el autor ha encontrado útil dejar—al hacer la poda—una rama primaria muy abajo de las otras; pero no obstante que encontró que esto le daba mayor resistencia al tallo y evitaba en parte las desgarraduras, no era de utilidad suficiente como para justificar la complicación de la poda.

m).—Debido a la dificultad, que con frecuencia se presenta de hacer brotar mamones (hijos) en los lugares en donde se necesitan (la tendencia es, generalmente, o a brotar a rez del suelo o demasiado arriba, donde el tallo principia a doblar), el autor ha sido menos drástico, en los últimos años, en la remoción de los mamones que aparezcan. Aún cuando el arbusto no se corte a la altura más conveniente, hijos o brotes de éstos pueden dejarse, pero se deberán mantener copados hasta tanto se necesiten, porque si se les deja crecer se desarrollan demasiado rápidamente. (Véase diagrama No. 4).

n).—Para convertir una plantación de tallo único en una de tallo múltiple, se han

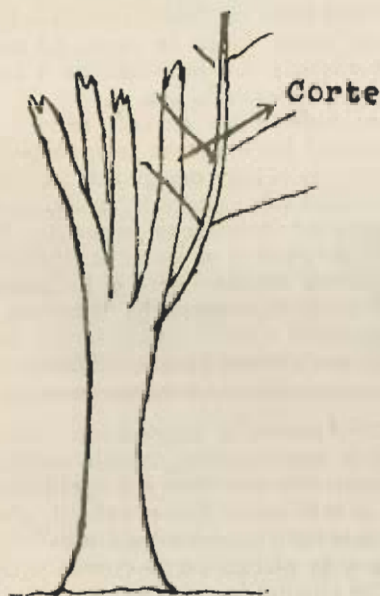


Fig. 4

ensayado varios sistemas; pero sólo hay dos recomendables si se desea obtener alguna cosecha durante el proceso. Uno consiste en la eliminación de todo crecimiento de un lado del tallo; y el otro, en tratar el tallo original como una unidad de un arbusto de varios tallos, es decir, dejándolo crecer y cortándolo después. Este último pareciera el mejor sistema, ya que el primero tiende a producir una planta torcida.

o).—En plantaciones nuevas es preferible principiar con dos tallos solamente, permitiendo más adelante el desarrollo de dos más en cada tallo, a una altura de 2 pies, más o menos del suelo. De esta manera se evita que arbustos jóvenes produzcan más cosecha de la que pueden soportar a los 5 años de edad. (Véase diagrama No. 6).

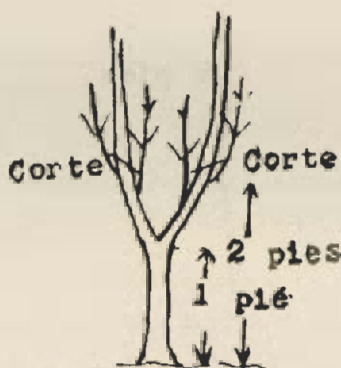


Fig. 6

p).—Cuando haya necesidad de cortar ramas de un diámetro mayor de $1\frac{3}{4}$ de pulgada, es de buena práctica afilar los cortes con un formón y pintar luego la herida con Ferrola para evitar una posible podredumbre.

q).—La duración de estos ciclos no se puede determinar con exactitud, pero el autor tiene en su finca arbustos con copas de 8 años. No hay ventaja visible en cambiar un ciclo por el gusto de hacerlo.

r).—Nunca debe cortarse una copa antes de que el arbusto haya principiado a desarrollarse debajo del punto de incisión. Tallos sin brotes y sin copa se quedan

así por muchos años y con frecuencia se mueren.

(N. del T.—En Kenya, como se ve, se poda después de que brota el hijo y no antes, como se hace en Costa Rica para provocarla. Véase el N° Vol de esta Revista, en el cual se discute este extremo).

s).—En buena tierra, los arbustos alcanzan una altura de 14 a 16 pies. Estos tallos doblarán bien con la cosecha, ofreciendo mayor facilidad para la cogida que los de 8 y 10 pies, que son menos flexibles, pero que tienen la tendencia a hijear mal desde un tercio del tallo para arriba.

l).—Los arbustos que se "desgajan" por el peso de la cosecha deben marcarse con ferrolas en el tallo principal. Esto debe hacerse en rotación: una vez de un lado un año y de otro lado al año siguiente. Los arbustos que resulten con más de dos marcas deben arrancarse. En el 90% de los casos se encontrará que estas plantas tienen un sistema radicular deficiente.

u).—Las deshierbas son generalmente

más pesadas en las plantaciones de tallo múltiple porque la sombra producida por los arbustos es más uniforme y las hierbas crecen hasta muy cerca de los tallos de las plantas. Si las hierbas fueran tratadas de manera económica, convirtiéndolas en abono verde, esta desventaja aparente se convertiría en un gran beneficio; pero desgraciadamente la ya crónica falta de brazos impide hoy que sea así.

v).—El serrucho que se utiliza es el de poda corriente, pero conviene que cada cortador lleve, además, un rabo de zorro aguzado para las junturas difíciles. Para esto último, son suficientes pedazos de sierra de banda, de un pie de largo, acondicionándolos para el uso deseado y arrollándoles un pedazo de trapo a manera de mango.

w).—Los formones deben ser de buen acero y de un ancho medio de $1\frac{1}{2}$ a $1\frac{3}{4}$ de pulgada. A la larga resultan más baratos porque duran indefinidamente. Los mazos se hacen de madera en el propio campo. Un encargado debe tener a mano una piedra de asentar y un afilador de serruchos para su cuadrilla.

EL CAFE COMO ESTIMULANTE EN LOS DEPORTES

En Inglaterra es costumbre muy antigua de los jugadores de foot-ball chupar jugo de limón durante el medio tiempo del juego.

El Dr. Robert Hutchison, insigne médico inglés y autor de varias obras sobre dietética, recomienda en su lugar una taza de café negro bien caliente y con azúcar.

Asegura que la cafeína actúa como un estimulante del sistema nervioso, quitando el cansancio y acelerando la reacción nerviosa y que el azúcar sirve de alimento muscular brindando inmediatamente nuevas energías.

El Dr. Hutchison sostiene que una taza de café bien azucarado es mucho más efectivo que el convencional limón y lo recomienda, después de muchos experimentos, como el mejor remedio para reanimar el vigor de los jugadores de foot-ball y en general de todos los atletas.

De la adaptabilidad de las tierras blancas **de la altiplanicie de Kenia para ganado** **puro de razas europeas**

Por R. Daubney, C. M. G., O. B. E. M. Sc., M. R. C. V. S.

Director de Servicios Veterinarios en Kenia, Africa Inglesa.

Traducido del "East African Agricultural Journal", como atención especial a los señores ganaderos de Costa Rica.

Desde hace mucho tiempo se sabe que el ganado europeo en los trópicos, está expuesto a graves desventajas que, en el curso de unas pocas generaciones, puede conducir a una disminución de tamaño y peso, degeneración de los hijares y paletas, adelgazamiento de las piernas, degeneración de los huesos y cuernos, todo acompañado de una disminución progresiva de la producción de leche, que se acentúa en cada generación; de pérdida de fertilidad, de apariencia enfermiza y una propensión general a sufrir de enfermedades que en el ganado criollo no tienen importancia. Estas características y manifestaciones generales, constituyen lo que corrientemente se llama "degeneración".

Esta degeneración de las razas ganaderas europeas se ha observado lo mismo en el Sur de los Estados Unidos que en las Antillas, Filipinas, Africa e India, en la Queenslandia tropical y en el Norte de Australia. A veces se ha achacado a deficiencias de nutrición, otras a falta de resistencia hereditaria contra las enfermedades endémicas del ganado criollo y también, a veces, al efecto eliminático sobre el mecanismo regulador del calor en los animales. En los últimos años se han hecho algunas investigaciones comparativas en cuanto al mecanismo regulador del calor en el ganado, que han llamado mucho la atención por las extraordinarias diferencias que existen entre las distintas razas o especies, y que han hecho posible demostrar la diferencia de reacción fisiológica entre el ganado europeo y el Zebú a temperaturas atmosféricas más o menos altas.

Dando por cierto que cada uno de los tres factores contribuye, en parte, a la degeneración del ganado fino europeo; es evidente que su incidencia y comparativa importancia son, hasta cierto punto, diferentes, si se trata de ganado de carne o de ganado lechero. Un hato de ganado lechero muy bien cuidado, tiene, naturalmente, que sufrir menos por deficiencias de nutrición (fuera de deficiencias originales por enfermedades), que un hato de ganado de carne que se cría en potreros y a la intemperie. En cuanto a resistencia a las enfermedades, es na-

tural también que el animal bien cuidado se defiende mejor de las enfermedades enzoóticas que el que por ser de menor valor se cría en potreros y en mayor número. Obvio es también que la economía en agua tiene menor importancia en el ganado de leche que en el ganado de carne criado al aire libre.

Nos referimos brevemente a los dos primeros factores para ocuparnos con mayor detalle del tercero que es el que ha llamado más la atención de los investigadores en los últimos años.

El asiento de la nutrición

En los trópicos secos y semi-secos, el animal suelto en potrero tiene que contentarse durante una gran parte del año con pastos de muy inferior calidad, pues se componen de hierbas y zacates que ya han semillado y que han sido resecaados por el sol. Además, los zacates que crecen y resisten estas condiciones son, por lo general, compuestos de especies inferiores, muy pobres en hojas, bajas en proteínas y, después de semillados, muy altos en fibra y deficientes en proteínas. No obstante que hay quienes sostienen que los pastos de estas zonas secas y calientes tienen un valor nutritivo mayor que los de mejor calidad producidos en lugares húmedos, es lo cierto que hasta el ganado Zebú se enflaquece durante la estación seca y que si las condiciones son excepcionalmente severas, no solo el ganado criollo, sino el indio también, muere en grandes cantidades. En gran parte del Africa esta deficiencia de energía ha producido deficiencia de fósforo que ocasiona enfermedades distrópicas de los huesos y condiciones como la conocida con el nombre de *lamsiekte*. No puede existir la menor duda de que en los lugares donde el ganado criollo se enflaquece durante la estación seca, el ganado fino europeo sufrirá mucho más y degenerará rápidamente en las sucesivas generaciones.

Es evidente que estas deficiencias nutritivas son más palpables en el ganado criado en potreros y es allí donde, tanto en el Sur de los Estados Unidos, Queenslandia, Norte de Australia, Rodesia del Sur (Africa) y en la Unión Sur Africana, se ha observado esta degeneración progresiva del ganado europeo en mayor escala. En la Rodesia del Sur, y en la Unión Sur Africana los hatos puros de Sussex, Short Horns y Angus han sido cruzados con toros Africanos que tienen las mismas características del Zebú.

Esta misma práctica ha sido adoptada últimamente en Kenia rebajando el porcentaje de sangre europea por medio de cruces sucesivos con el Zebú Indígena.

En cuanto al ordeño de la vaca lechera se sigue practicando en las partes menos secas y más fértiles de la Colonia, donde el zacate es de mejor calidad, donde es posible el cultivo de pastos de corte y donde debido al clima el ganado sufre menos de estos desórdenes de la nutrición.

Existen sin embargo muchas lecherías de ganado fino en lugares que no reúnen las anteriores condiciones y donde el ganado vive la mayor parte del tiempo suelto en potreros. Si el hato de ganado de leche se mantiene en potreros durante

la estación seca, sobre todo cuando la sequía es extrema sufrirá de deficiencias de energía y de minerales mucho más que el ganado de carne porque la vaca lechera durante todo el tiempo de la lactancia extrae de su organismo las reservas minerales que necesita, de tal manera que cuando deja de lechar está en peores condiciones que la vaca de carne que produce menos, para resistir el período de forzada abstinencia. La ternera de un hato lechero en potrero está siempre menos bien nutrida que la de un hato de ganado de carne y por lo tanto será mucho más débil debido a los ataques de enfermedades como el redwater, anaplasmosis, para-tifoidea necrosis y otras enfermedades menores de la digestión. Novillas que durante los primeros 18 meses de su vida han sufrido de estas enfermedades y vivido expuestas a los rigores de la estación seca, si no se mueren, que es lo más corriente, nunca llegarán a ser vacas fuertes y robustas sino enfermizas y degeneradas toda su vida. La experiencia en Kenia durante diez o quince años ha demostrado que las lecherías en potrero abierto son un error en las zonas secas y poco fértiles y se han ido cambiando poco a poco por el negocio de carne mientras que en las zonas mejor adaptadas para lechería se han cambiado por el sistema intensivo en el cual juega papel muy importante el cultivo de pastos de corte.

Resistencia a las enfermedades y a la infección parasitaria

Mucho se ha escrito ya sobre la incapacidad del ganado fino para resistir en los trópicos, las infecciones sub-letales de las enfermedades enzoóticas del ganado criollo. Las enfermedades consideradas como de mayor importancia en este sentido son aquellas producidas por las garrapatas, el redwater, anaplasmosis y las infecciones causadas por el *Thirleria mutans* o sea el piroplasma común del Africa Central y del Sur. En este grupo de enfermedades la infección se contrae generalmente durante las primeras semanas de vida del terreno y es un hecho bien comprobado que la virulencia de la enfermedad y la susceptibilidad de contagio aumenta en relación directa del aumento de la edad del animal. En el curso de estas investigaciones sobre las enfermedades de los terneros hemos tenido ocasión de seguir el curso desde la infección hasta la cura o muerte en gran número de hatos de ganado fino puro en esta Colonia. En las mejores condiciones pero sin hacer un esfuerzo para evitar la infección de las garrapatas, terneros curados a mano y en establos generalmente se infectan entre las primeras 4 y 7 semanas después de nacidos y los primeros síntomas de la enfermedad se notan al reaccionar con el *Anaplasma Marginale* entre las 10 y 14 semanas de edad. Terneros que han venido ganando más o menos 1 lb. diaria en peso que es lo normal, dejan de hacerlo súbitamente y a veces comienzan a perder durante 2 a 4 semanas. Al examinarlos se encontrará que tienen fiebre aunque por lo general no muy alta, que padecen de anemia y algunas veces de ictericia de las membranas mucosas visibles, a menudo están estéticos y después del alimento dan muestras de hancura (aventazón). En la sangre se encuentra *Anaplasma Marginale* y muestras de

anemia más o menos grande de acuerdo con la severidad del ataque y del tiempo transcurrido. La mayor parte recobran a las 2 o 3 semanas, pero algunos mueren en el mismo término y su muerte es generalmente causada por una recaída al redwater al final del ataque de anaplasmosis.

Esta forma de redwater y anaplasmosis es la más suave conocida en el país, pero lo es aun más cuando se trata de ganado criollo y de carne en el cual pasa casi desapercibida. Sin embargo en el ganado de leche criado en potreros los síntomas son mucho más marcados: la mortalidad es mucho mayor, y los efectos, si los terneros curan son muy pronunciados sobre todo en casos de ataque por otras enfermedades o infecciones aunque estas sean de las conocidas como benignas que en éstos se vuelven graves.

Las observaciones hechas en diferentes partes del mundo (p. ej. Sur de Estados Unidos, Las Antillas, Los Trópicos australianos, indican que la repetición de los ataques de redwater y anaplasmosis o de ambos juntos es una de las causas principales de la falta de vigor y de la degeneración general tanto del ganado de carne como del de leche en los trópicos. En Kenia es perfectamente bien conocido el hecho de que las razas cruzadas y sobre todo las puras son mucho más susceptibles que la raza Zebú a las enfermedades producidas por las garrapatas y que esta mayor susceptibilidad se manifiesta por una mayor severidad en los ataques y porcentaje mucho más grande en la mortalidad tanto de terneros como de adultos; fuera de esto poco se sabe, pero si podemos asegurar que aun en las tierras altas, si se descuida la práctica periódica del baño antiparasitario, se encontrarán a menudo casos de animales en mal estado debido a infecciones sub-clínicas de redwater y anaplasmas, muchas veces a una edad en que ya debieran haber adquirido cierta inmunidad.

Gran importancia se ha dado en esos países a lo que se conoce con el nombre de "tick worry" (Molestia de la garrapata). Este es un término que se usa para indicar el efecto en el sistema (fuera de la transmisión de enfermedades, causada por excesiva contaminación de garrapatas a lo que es mucho más susceptible el ganado fino. La continua succión de sangre y la irritación producida por los parásitos debilita enormemente el ganado europeo que muy pronto se vuelve anémico. El ganado Zebú y sus cruces son por el contrario mucho más resistentes a esta contaminación y así se ve que por lo general no se infectan en la misma proporción y que la pérdida de sangre no los afecta en lo más mínimo. Nuestra experiencia en Kenia nos ha demostrado que si bien esto es cierto en cuanto a las garrapatas del grupo azul, no lo es en cuanto a las garrapatas de otras especies comunes en Africa; la inferioridad del ganado fino a este respecto no es tan patente si es que en realidad existe.

Las grandes infecciones de garrapata azul no se ven más que en las tierras altas ya fuera de la zona febril de la costa oriental y eso solo en las propiedades de ganaderos que no acostumbran bañar periódicamente.

La ganadería a la intemperie se practica generalmente en las tierras bajas y arenosas. Las tierras y condiciones climáticas de estas zonas no son tan pro-

picias para la garrapata prieta como las más fértiles de la zona forestal de Tierra roja; la garrapata que predomina en ellas es la que pertenece a la especie *Rhipicephalus pulchellus* aunque también se encuentra la *Amblyomana variegatum* (la garrapata bont) y la especie *Hyalomana* (la garrapata bont de las patas). En estas zonas el baño cada 14 días y hasta intermitente es suficiente con excepción de las épocas en que aparezca la fiebre de la costa en que se hace necesario aplicarlos a cortos intervalos. En estas condiciones la infección nunca llega a convertirse en "la molestia de la garrapata".

Como el ganado lechero en las tierras bajas se baña periódicamente y pasta, además, en áreas suficientemente limitadas, el control de la garrapata es sencillo y llega a reducirse con facilidad al extremo de no causar molestias. La "garrapata azul" es la primera en desaparecer con el baño frecuente y por esa razón la molestia de la garrapata ya no existe en Kenya, fuera de las tierras altas en que se ha descuidado el baño periódico.

El ganado europeo es, en cuanto a infecciones de trypanosoma, mucho más susceptible que el Zebú y el curso de la enfermedad es también, en el ganado europeo, mucho más rápido y agudo. Esta ventaja es, sin embargo, más aparente que real, pues el ganado Zebú, lo mismo que el criollo, sucumbe a la infección trypanosoma que ha podido resistir en ciertas condiciones cuando ellas no le son favorables.

Otras dos enfermedades contagiosas, que precisa mencionar, son el "rinderpest" y "la enfermedad de patas y boca". No hay duda de que el ganado europeo es más susceptible a contraer el rinderpest que el Zebú; pero como se trata de una enfermedad sujeta al más estricto control en todas las zonas ganaderas, la diferencia en su susceptibilidad pierde mucho de su importancia. Desgraciadamente no podemos decir lo mismo de la enfermedad de patas y boca, a la cual es muchísimo más susceptible el ganado europeo que el Zebú, lo que se manifiesta por la mayor severidad de los ataques clínicos, la mortalidad de los terneros y la mayor frecuencia de esa secuela de tumores internos y de la aparición enfermiza del pelaje. El control de esta enfermedad es muy deficiente y no existe ningún método práctico de vacuna que se pueda aplicar de modo económico en este país. Con respecto a este contagio, no hay duda que el ganado europeo es muy inferior.

Efectos directos de los climas tropicales sobre el mecanismo regulador del calor

Durante los últimos cuatro o cinco años se han hecho bastantes investigaciones sobre los efectos fisiológicos producidos por la exposición del ganado a altas temperaturas tanto atmosféricas como solares. A la cabeza de estos investigadores están Rhoad, Regan y Richardson y uno o dos más. Otros investigadores que han venido después pretenden, en nuestra opinión con demasiada precipitación, adscribir la degeneración del ganado europeo en los trópicos casi exclusivamente a este factor de las altas temperaturas atmosféricas. Estos estudios sobre

el mecanismo regulador del calor están todavía en su infancia y debemos confesar que muchas de sus conclusiones han sido basadas sobre los resultados de investigaciones similares hechas sobre el mecanismo regulador del calor en el hombre en los climas cálidos. Para poder apreciar debidamente el valor de las informaciones recogidas, es necesario considerar lo que se sabe hasta la fecha respecto a la regulación del calor en el hombre y en los animales domésticos.

El hombre ha podido, en términos generales, adaptarse bastante bien a los climas tropicales gracias a cierta ayuda artificial. Su método normal para deshacerse del calor producido por el proceso fisiológico natural del metabolismo o por el trabajo físico que eleva el metabolismo, es por la conducción y radiación de la piel, por la evaporación de agua con el aire que se expira y por la evaporación de agua que se transpira por medio de la piel. Esto último es lo que se llama perspiración invisible y su paso a través de la piel no tiene que ver nada con las glándulas transpiratorias. Las altas temperaturas provocan en el hombre una mayor evaporación de agua por medio del sudor.

La evaporación de esta gran cantidad de agua enfría la superficie de la piel con lo cual se atrae hacia ella el flujo de la sangre que, de esta manera, se enfría cada vez en mayor cantidad. Este mecanismo trabaja muy bien, pero no es perfecto. Uno de los defectos es la pérdida excesiva de cloruro en el sudor; aunque bien es cierto que en personas aclimatadas a las altas temperaturas la concentración de cloruro en el sudor se reduce, cierto es también que la paralización producida por el calor en los que hacen trabajo rudo es una evidencia de esta desventaja. Cuando de esta manera el hombre pierde mucho cloruro su peso baja y no vuelve a recobrarlo hasta después de recuperado el cloruro perdido; es decir cuando pueda retener la suficiente agua para elevar su peso a lo normal.

El segundo defecto consiste en la desviación de una gran cantidad de sangre arterial hacia la piel para ayudar a refrescar el organismo cuando su verdadero papel es el transporte de oxígeno. Esto trae como consecuencia el aceleramiento de los latidos del corazón que se ve obligado a hacer pasar con mayor rapidez por los pulmones el resto de la sangre para poder llevar el oxígeno necesario a los diferentes tejidos del cuerpo. Esto trae también como consecuencia un descenso de la presión arterial debido a la dilatación de los capilares de la piel. En personas más o menos cardíacas estas circunstancias producen a menudo desvanecimientos y en general puede decirse que de las enfermedades orgánicas no específicas son las del corazón las que más se notan en los climas cálidos.

Cuando el mecanismo regulador del calor, tanto en el hombre como en los demás animales de sangre caliente resulta inadecuado para hacer frente a su tarea, la temperatura del cuerpo sube causando grandes molestias mientras el animal se siente acalenturado. Este fenómeno es muy común en los trópicos antes de efectuarse la aclimatación lo mismo que durante los momentos de calor excesivo y aún en los climas templados en invierno si se hace un trabajo muscular excesivo. La capacidad del hombre para un trabajo muscular está limitada a la capacidad de su corazón para bombear la sangre oxigenada necesaria para los

tejidos de su cuerpo; no hay duda que ella será menor si la temperatura del medio ambiente es alta.

El mecanismo regulador del calor en los caballos es muy parecido al del hombre. Como en el hombre, es por medio del sudor que disipa las altas temperaturas del cuerpo, pero aparentemente no pierde cloruro y aun después de mucho sudar tiene la ventaja de volver a su peso normal inmediatamente con solo agua y comida.

La reacción del perro a las altas temperaturas es completamente diferente. A temperaturas bajas el perro pierde calor por conducción y radiación de la piel, por la evaporación de agua al expeler aire de los pulmones y probablemente por traspiración a través de la piel. Si la temperatura se eleva esto no es suficiente para mantener el equilibrio a menos que el animal esté en completo reposo. Con excepción del hocico y la planta de los pies la piel del perro está desprovista de glándulas sudoríficas de tal manera que cualquier aumento en la evaporación de agua debe hacerse por medio del aire de los pulmones; de allí el jadeo que significa gran aceleración en la respiración.

Las pulsaciones se aminoran y para contrarrestar los efectos de la falta de aire, el perro según Dill, pareciera estar dotado de una especial facilidad para reducir la parcial presión del $C O_2$, a una cuarta parte de su valor normal. Las ventajas del mecanismo enfriador del perro consisten en que no necesita de un esfuerzo adicional del corazón, ya que la aereación de la sangre se lleva a cabo en la misma superficie en que se enfría, y como al jadear establece un movimiento del aire, no necesita como el hombre de corrientes naturales para su comodidad y finalmente retiene el cloruro que se pierde con el sudor no perdiendo más que el que puede recobrase con el agua y el alimento. La gran desventaja del perro consiste en su piel seca que se recalienta demasiado con el sol y permite una absorción excesiva de calor que pasa a la sangre. El sistema regulador del calor en el perro es menos perfecto que en el hombre especialmente cuando se obliga a un trabajo muscular fuerte, y su capacidad de trabajo está generalmente supeditada a su capacidad de eliminación de calor. Las fluctuaciones de la temperatura de los perros normales en los veranos calurosos son bien conocidas de los veterinarios. Por lo tanto el perro aguanta un ejercicio más intenso en lugares frescos que en lugares calientes.

En cuanto al ganado, las investigaciones de varios observadores nos han demostrado que a temperaturas bajas el ganado elimina el calor de la manera usual, es decir, por radiación y conducción de la piel y por la evaporación del agua exhausta y del agua transpirada a través de ella. A temperaturas bajas la mayor pérdida se acentúa por radiación y conducción, pero tan pronto la temperatura pasa el límite conocido con el nombre de punto crítico o sea el punto en que la pérdida de calor de un animal en reposo está exactamente equilibrado con su producción, la pérdida por evaporación, primero del agua que se transpira a través de la piel y después la que se pierde por medio de los pulmones, se aumenta en proporción. El ganado no respira por la boca, pero a pesar de eso

conforme aumenta el calor, su respiración se hace más rápida hasta llegar a jadear. Regan y Richardson han demostrado que la rapidez de la respiración en su relación con el aumento de la temperatura obedece a la ley de las reacciones químicas en cuanto la proporción se duplica por cada aumento de 18°F. Sin embargo, observaciones directas nos enseñan que á la intemperie hay considerables fluctuaciones en el número de respiraciones. Observaciones sucesivas tomadas a intervalos de unos minutos muestran grandes variaciones: a cierto momento una vaca Zebú respira 40 veces por minuto y pocos momentos después sube a 70. Es posible que este control lo ejerce el animal en respuesta a cierta sensación de comodidad o incomodidad. El pulso tiende a bajar con el aumento de la respiración lo cual es lo natural.

Si la temperatura sigue subiendo el animal da muestras de angustia y comienza a babear y su temperatura rectal se eleva también; es decir el mecanismo ha fallado.

El ganado no puede regular el calor por medio del sudor porque corrientemente no suda a pesar de que su piel está bien provista de glándulas sudoríficas y de que suda a veces en el caso de ciertas condiciones patológicas. La fisiología del sudor en el ganado es todavía poco conocida.

Es evidente sin embargo que el mecanismo regulador del calor en el ganado, hasta donde se sabe hoy, es casi igual al del perro, y que por lo tanto sufre de la misma deficiencia, una piel reseca que puede llegar a calentarse tanto que gran parte de este calor es absorbido por la corriente de la sangre.

Experimentando con vacas de razas europeas, Regan y Richardson, han encontrado que en condiciones controladas de temperatura, humedad y movimiento aéreo, estos animales no han podido sostener la misma temperatura rectal por cinco días consecutivos si la temperatura atmosférica subía de 70°F. con una saturación de 60%.

A esta temperatura, la del recto en estos animales sube un promedio de 0.3°F. Estos experimentos se llevaron a cabo en una cámara psicométrica, pero no se indica la época del año ni el estado del pelaje de los animales, ambas cosas muy importantes ya que en experimentos anteriores se había demostrado que el desproveer a un animal de su pelaje de invierno puede hacer subir su temperatura hasta 11°F. El efecto de la exposición repentina a temperaturas altas durante el invierno ha sido demostrada más de una vez con respecto al hombre; el mecanismo regulador del calor es aparentemente inadecuado para resistir súbito cambio a temperaturas cálidas. En los experimentos de Regan y Richardson, la temperatura en las vacas subió a 102.20 a 85° y a 103° a 95° y la respiración subió a 59 y 57 respiraciones por minuto respectivamente. Precisa recalcar que estas temperaturas se mantuvieron durante períodos completos de 24 horas cada uno y que los animales no tuvieron un momento de tregua para recobrar el equilibrio.

A temperaturas mayores de 80°F. hubo una merma en la producción de

leche que no fue muy grande antes de llegar a 85° ó 90°; merma también en el porcentaje de sólidos no grasos, y aumentó en el pH y coagulación retardada.

En otro estudio, Regan y otros han demostrado que rociando el ganado con insecticidas de naturaleza grasa se rebaja en un 5% el punto pyrexial o sea el grado de temperatura atmosférica a que la temperatura rectal principia a subir, lo cual indica el papel relativamente importante que la transpiración del agua a través de la piel juega conforme se eleva la temperatura ambiente.

Las conclusiones de estos investigadores fueron que el límite máximo de capacidad para mantener una eficiente regulación de calor en el ganado europeo era una temperatura ambiente que fluctúa entre los 80° y los 85°F según la raza.

Investigaciones comparativas entre el ganado europeo y el ganado Zebú

En 1938 Rhoad demostró que existen diferencias cuantitativas entre el Zebú y el ganado europeo en la manera de reaccionar a altas temperaturas. Estudió cuatro vacas: Una Angus, una tres cuartos Angus-Zebú, una media raza Angus-Zebú, y otra Zebú pura, observando en todas un aumento en la respiración conforme aumentaba la temperatura. El aumento fué mayor en la tres cuartos y Angus pura y mucho menor en la media raza y en la Zebú pura. El aumento de la temperatura trajo consigo un aumento relativo y grande de la cantidad de agua transpirada por la piel de la Zebú pura y de la Media Raza y cuando se llegó a una temperatura de 86° a 95°F, esta cantidad en una superficie dada fué del doble de la transpirada por la Angus pura y la Tres Cuartos.

Se notó también una merma en la concentración de orines en las vacas con sangre europea y un aumento aunque pequeño en la Zebú.

Con temperaturas entre 89° y 95°F, a la sombra y con animales también a la sombra la temperatura del recto en las puras subió a 102,0° mientras que en los otros nunca llegó a 102°, A las mismas temperaturas pero al sol en el Angus puro llegó a 107,4° en el tres cuartos a 105° mientras que en el media raza apenas si pasó de 102° y en el Zebú puro siempre se mantuvo debajo de 102°. Los mismos resultados fueron obtenidos por Bonsma y otros al mismo tiempo que French en anganika demostraba que la respiración era más agitada en el ganado europeo que en el Zebú.

En los cuadros 1 y 2 se pueden ver los resultados de las observaciones del Dr. J. Anderson tanto en el ganado europeo como en el criado en Kenia. El cuadro 1 es una comparación entre Zebú puro, cruces corrientes con ganado de leche (casi todo Ayrshire) y Aberdeen-Angus puro en Nervasha. En el cuadro 2 la comparación es entre vacas puras Zebú, Shorthorn muy cruzadas y Shorthorns casi puras, criadas en nuestras zonas más altas y frías pero llevadas para este experimento a Mahuroni zona más caliente. Como estos animales estaban sueltos en potrero es posible que los números dados por los experimentadores en Mahuroni resulten un poquillo altos debido a la natural nerviosidad producida por el mucho manoseo. Obsérvese que en el ganado cruzado y en condiciones normales

de pastoreo, el mecanismo regulador del calor no evita que la temperatura del recto suba arriba de 102° tan pronto la temperatura a la sombra pasa de 70°. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Regan y Richardson a pesar de que en las observaciones que analizamos, los animales estaban a la intemperie tanto al sol como a la sombra.

Estación Experimental de Naivasha

Junio de 1941

Temperatura a la sombra	Déficit de saturación	Temperatura del cuerpo			Respiraciones por minuto		
		Zebu	Mixto	Anguz	Zebu	Mixto	Anguz
51-55	3.2	100.8	101.1	100.9	21	27	30
56-90	2.0	101.2	102.2	101.6	23	25	35
61-65	4.3	101.4	101.7	102.3	25	34	38
66-70	5.2	101.6	101.9	102.5	29	37	45
71-75	9.3	101.7	102.0	102.9	34	39	51
76-80	10.8	101.7	102.2	103.1	35	44	56

Muhuroni, Julio de 1941

Temperatura a la sombra	Déficit de saturación	Temperatura del cuerpo			Respiraciones por minuto		
		Zebu	Baja cruce	Alto cruce	Zebu	Bajo cruce	Alto cruce
61-65	2.4	101.1	99.9	101.1	20	27	35
66-70	3.0	100.2	100.4	101.7	26	37	66
71-75	7.8	101.2	101.8	103.9	20	50	87
76-80	10.0	102.1	102.8	104.9	51	76	106
81-85	13.0	102.7	103.3	105.5	58	77	131

El gráfico fig. 1 tomado de las observaciones de Mr. Hudson, muestra la relación que existe entre la temperatura atmosférica a la sombra, la respiración y la temperatura del cuerpo en el curso de 6 horas de un día caliente del mes de Julio, el mes más frío de Kabete. Los animales eran novillos media-raza. Short-horns y vacas criollas puras de la raza Boran. La fig. 2 muestra el récord de las mismas observaciones con los mismos animales hecho una semana después durante un día más caluroso. Los puntos de interés en este cuadro son las diferencias notadas entre ambos cruces y los Zebús en los dos días.

En el día más fresco el alza brusca de la temperatura a la sombra después del medio día hizo subir la temperatura del cuerpo en los animales cruzados a 103.4° a las 4 p. m. y la de los criollos a 103° a las 2.30 p. m. y la respiración de los primeros aumentó a 58 resp. por minuto a las 2.30 p. m. la hora más caliente, mientras que la de los criollos llegó solamente a 7. En el día más caliente, el 30 de Julio durante el cual la temperatura ambiente estuvo arriba de 70°F por más de 5 horas la temperatura ambiente estuvo arriba de 70°F. por más de 5 horas, sobre la temperatura rectal de los animales de sangre europea llegó a 103° a las 4 p. m. mientras que la de los criollos no llegó en todo

el día a 102° . En cuanto a la respiración hubo un aumento en ambos casos pues mientras que en los de sangre europea llegó a 60 respiraciones por minuto durante tres horas, en los criollos subió a 50 durante el mismo período. Estas tablas se han reproducido con el objeto de mostrar la variabilidad de reacción o temperaturas moderadas y en diferentes días o sea la baja de la temperatura del cuerpo por medio de la aceleración en la respiración y el hecho de que en Kabete donde el ganado Shorthorn puro no degenera, un día moderadamente caluroso puede ser responsable del aumento de la temperatura del recto a 103° en el ganado criollo y algo más en el europeo. Hasta donde estas elevaciones de temperaturas en las tardes es dañina no está bien determinado. Es bien sabido por todos los que han usado tuberculina del tipo antiguo, que temperaturas de 102° y 103° no son raras en las tardes de invierno aun en el Norte de Inglaterra.

Con tal de que la temperatura baje a normal poco después de anoecer no tienen mayor importancia estos aumentos durante las tardes. Sin embargo no hay la menor duda de que estos hechos comprueban que las altas temperaturas atmosféricas son mucho más dañinas para el mecanismo regulador del calor en las razas europeas que para los Zebús. Esta diferencia tiene su explicación natural: la mayor corpulencia del animal europeo en relación con su área de superficie; la ausencia de pellejo suelto en la papada y en el escroto y la pequeñez de las orejas reducen el área enfriadora superficial. La mayor corpulencia y más alta productividad del ganado europeo exigen una mayor cantidad de alimento y un nivel más alto, de metabolismo con la consiguiente mayor pérdida de calor. El pelo más largo y más ordinario de las razas europeas opone mayor resistencia al movimiento del aire (aunque esto pudiera tomarse en ventaja a temperaturas altas extremas, y en este respecto las razas europeas de pellejo delgado y pelo más corto son superiores.

La demostración de estas diferencias cuantitativas entre la manera de reaccionar el mecanismo regulador de las razas europeas y las razas criollas, ha abierto un campo muy extenso para las investigaciones. Existen, además, otros factores que pueden ayudar a resolver el problema y entre ellos está el estudio de los componentes de la sangre de las razas europeas y su comparación con los de la sangre de las razas criollas. En las Filipinas, la importación de razas europeas ha sido un completo fracaso; y últimamente Manresa y sus colegas han demostrado que el contenido de hemoglobina en la sangre de los Frieslands y Herefords importados es considerablemente menor que el de las razas criollas y Zebús. Las cifras obtenidas por ellos para los Herefords y Frieslands son 6,76 y 6,88 gramos por 100. c. c. respectivamente mientras que los criollos y ganado indio fueron 9,43 y 9,87 respectivamente. Ellos concluyen o suponen que la temperatura del aire es el factor más importante que impide la aclimatación de animales europeos y americanos en las Filipinas y achacan la reducción del contenido de hemoglobina como uno de los cambios de composición física y química de la sangre establecidos para facilitar la eliminación del calor del cuerpo; pero no existe todavía verdadera evidencia que pruebe esta conclusión. Existe la posibilidad de que el

bajo índice de hemoglobina esté directamente relacionado con el sistema regulador del calor y que se pueda encontrar un método para evitar el exceso de transpiración al jadear pero esto está todavía por estudiarse. Además nada se dice respecto a los parásitos protozoarios de la sangre de que probablemente estaban infectados los animales examinados. Por considerarlo interesante se incluye el Cuadro III que muestra las concentraciones relativas de hemoglobina tanto en el ganado europeo como en el criollo que ha sido regularmente bañado en Kabete. El cuadro demuestra que cualquiera que sean las condiciones que influyen en los bajos guarismos en los animales importados en las Filipinas, esas condiciones no eran las mismas en Kabete.

Resumen de las cantidades de hemoglobina en Kabete

Tipo de ganado	Número examinado	Promedio de hemoglobina
SHORTHORN CRUZADO		
Vacas lechando.	12	9.74
Vacas embarazadas.	12	10.02
Vaquillas.	6	9.96
Terneros de más de 6 meses.	5	8.39
Terneros menores de 6 meses.	13	9.48
GANADO CRIOLLO		
Bueyes de trabajo.	8	8.33
Vacas criollas.	12	8.97

La disminución de la fertilidad es uno de los signos característicos de degeneración en las razas de ganado europeo en los trópicos. En Kenia hemos visto muchos casos de carneros importados de Inglaterra que no cubren las hembras y muchas ovejas que no dan la menor muestra de celo. Este fenómeno es más común en las razas de carneros por ser los períodos de celo más separados durante el año, y obedece probablemente a la ausencia de cambios climáticos estacionales bien marcados. Esta supresión de la actividad sexual no ha sido observada en el ganado vacuno aunque sí es bien sabido que en iguales condiciones de cuido el ganado fino o cruzado en Kenia necesita un promedio de 13.3 meses para producir un ternero contra 11.4 para el Zebú. Las influencias que determinan estas diferencias no son todavía conocidas.

Observaciones generales y experiencia práctica

Existen muchos testimonios de investigaciones hechas sobre otros aspectos con el objeto de demostrar diferencias existentes entre el ganado europeo y el Zebú en los países tropicales y sub-tropicales; y mucho puede también aprenderse de las experiencias de los ganaderos entendidos de esos países.

Las haciendas de ganado, por ejemplo, han sido explotadas en los EE. UU. del Sur desde hace 140 años, y como el continente no tenía ganado indígenas éstas fueron formadas con ganado europeo, especialmente inglés. El primer ganado Zebú indio fue importado a los EE. UU. el año 1849 y después en 1889; pero según los registros del Departamento de Industria Animal de los EE. UU. la mayor parte del cruce con Zebú en los Estados del Sur proviene de la importación hecha por Borden en 1906. Borden observó que en su hacienda de Tejas las vacas Hereford habían bajado a 780 lbs. peso vivo apesar del cuidado que se tenía de usar toros de lo mejor y de más pura sangre que se podían obtener. Después de algunos experimentos preliminares obtuvo un permiso especial para importar de la India 33 ejemplares de ganado Zebú y formó con ellos un hato puro que sirvió para inyectar con sangre india los ganados de la región del Golfo.

Desde hace ya muchos años ha sido práctica establecida en las fincas ganaderas del Golfo, mantener una cierta proporción de sangre de Zebú en los hatos y a pesar de que los novillos cruzados con Zebú no son tan populares entre los carniceros como los de sangre inglesa, se venden fácilmente a los empacadores. Tanto los ganaderos como los veterinarios y todos los interesados en la industria están convencidos de que este cruce es superior al ganado puro inglés en las condiciones adversas que prevalecen en la región, como son las sequías y los pastos inferiores y tienen además otra ventaja, más activos para buscar agua, no enflaquecen en las largas caminatas y la muy importante de no engarraparse tan fácilmente como el ganado europeo.

La experiencia del King Ranch es de lo más instructivo. Esta hacienda, la más grande de los E. E. U. U. fue formada en 1854 y tiene hoy una extensión de cerca de un millón y medio de acres. Durante 35 años se crió ganado puro Hereford y Shorthorn y apesar de la constante importación de los mejores toros que se podían conseguir, el ganado poco a poco se iba deteriorando, los nacimientos bajaban a veces a un 30% y el peso vivo de las vacas descendió a 600 libras. Gracias al obsequio hecho a la finca de un toro media raza Indio-Shorthorn que estuvo padreando varias vacas Shorthorn se comprobó que la infusión de sangre india mejoraba las condiciones del hato y se decidió hacer el experimento en escala mayor. Para ello se obtuvieron del Sr. Borden de quien hablamos más arriba, 52 toros de raza india que sirvieron para padrear 2,500 vacas Shorthorn. Del apareamiento de uno de estos toros ($\frac{7}{8}$ Nellore (Ongola) $\frac{1}{8}$ Shorthorn) con una vaca Shorthorn que ya tenía $\frac{1}{8}$ de Indio (una nieta del toro original obsequiado) se obtuvo un padrote de grandes condiciones "Monkey". Mientras tanto 6 toros achiotillos producto del primer cruce Zebú-Shorthorn fueron apareados con 120 vaquillas híbridas seleccionadas y este cruce dió un 90% de terneros achiotillos y con cualidades precisas. Del apareamiento del toro Monkey con 50 de las mejores de estas vaquillas, provino la hoy famosa raza "Santa Gertrudis", de ganado achiotillo, que sirvió al principio de semillero de padrotes para cruzar con el resto de las vacas Hereford y Shorthorn. Las hembras de este cruce se aparearon de nuevo con

descendientes del toro Monkey y se ha comprobado que la generación F2 es superior a los padres y a los abuelos de ambas ascendencias.

En estudios llevados a cabo en la Estación Jeanerette de la B. A. I. en Luisiana sobre las reacciones del mecanismo regulador del calor en condiciones de altas temperaturas atmosféricas, alta humedad relativa e intensa radiación solar, se constató que el Zebú manifestaba tener la mayor resistencia al calor, el Aberdeen-Angus tenía la menor, el media-raza Zebú-Angus la misma que el Zebú puro y el Santa Gertrudis más o menos la mitad entre el Aberdeen Angus puro y el Zebú puro.

La degeneración de las razas europeas en las regiones del Golfo de Méjico ha sido atribuida en el pasado a las tres principales causas citadas antes; desnutrición, falta de resistencia contra las garrapatas y las enfermedades que ellas producen, a su poca tolerancia a las altas temperaturas y a la intensa radiación solar. Kelly en 1932 demostró la superioridad del ganado cruzado con Zebú en la Estación Jeanerette de Luisiana donde las condiciones de nutrición eran perfectas. Esto pareciera demostrar que la resistencia a las enfermedades y la mayor adaptación al calor son los dos factores que, según las observaciones en Jeanerette, constituyen la superioridad de los media raza y tres cuartos de Zebú; y si recordamos que en 1938 ninguno de los 64 distritos del Estado de Luisiana fue puesto en cuarentena por infección de garrapatas, se puede suponer que ni las garrapatas ni las enfermedades que ellas causan juegan ya ningún papel importante en la degeneración del ganado en dicho Estado. En el Anuario del B. A. I. de 1938 se indica que los estudios efectuados en Jeanerette enseñan que en días claros y de sol, a temperaturas mayores de 80° a la sombra, el ganado Zebú utiliza para pastar el 74% de las horas de luz mientras que el Angus puro no utiliza más que 50%.

En 1933 el Gobierno australiano importó de los Estados Unidos del Sur 19 animales para los 5 hatos experimentales del Norte de Australia y ya hoy existen allí 5.100 descendientes de ellos. Estos animales se mantienen la mayoría del tiempo a la intemperie, y el método de cría adoptado tiende a producir "animales con un determinado porcentaje de sangre" por el sistema de cruce para atrás o sea apareando los media raza Zebú ingleses con las razas puras de que provienen. En el último informe se expresa la opinión de que para las condiciones del Norte de Australia el animal con un cuarto de Zebú resultante del cruce de una vaca media raza con un toro inglés es mucho más fuerte y vigoroso que el resultante del cruce de una vaca pura inglesa con un toro media raza Zebú-inglés. Se indica además que probablemente los resultados más favorables se obtendrán concentrando la sangre Zebú en el hato de cría y diluyendo después lo que sea necesario para los requisitos del mercado usando toros ingleses para el hato de ganado para la venta. La similitud de este procedimiento y el adoptado por uno o dos de los ganaderos de Kenia es digno de notarse. Por lo menos uno de estos ha hecho del sistema la base de su cría y nunca tiene vacas con más de tres cuartos en su hato de ganado de carne y muchas vacas buenas lecheras ha sacado con este sis-

rama de aparear. Es bueno hacer notar que en los hatos australianos este plan comprende un cambio radical que obliga a cambiar el linaje de vacas puras inglesas por vacas con el 50% de sangre Zebú, lo cual hará que la ganadería australiana vuelva al punto de partida y se convierta por un tiempo en una ganadería de hatos de inferior calidad como los que tenemos en Kenia hoy. La idea sin embargo es llegar a establecer en esas regiones una raza de características fijas con una proporción adecuada de sangre europea; los australianos están empeñados en llegar a producir una raza de carne propia para esas regiones a pesar de las dificultades inherentes a la cría con toros cruzados.

Las ventajas principales que los australianos encuentran en la raza Zebú y sus cruces son su capacidad para resistir la estación seca, su habilidad para alimentarse de hojas y cogollos de árboles y arbustos a la manera de los cabros, y en los lugares infestados de garrapata su inmunidad a las enfermedades provenientes de ellas, su pelaje fino y su comparativa inmunidad a las molestias de la garrapata. Poco se ha escrito relativo a la comparativa tolerancia de la raza Zebú a las altas temperaturas en Australia, pero en uno de los últimos informes del Consejo de Investigaciones Científicas e Industriales se recalca: "No recomendación se hace respecto a reemplazar con Zebús las razas de ganado inglés en aquellas zonas cuya temperatura mínima sea menos de 68°F. y cuyo promedio de temperatura máxima en el mes más frío sea menor de 66° F."

En cuanto al Sur de Africa, tenemos los recientes informes de Bonsona y sus colegas sobre comparación del mecanismo regulador del calor en los ganados exóticos y ganado de raza Afrikaner, respecto a la regularidad de la respiración, temperatura en el recto y manera de babear. Estas observaciones fueron hechas en Messina cuya temperatura mínima es 73°F. y demostraron que en cuanto a tolerancia a altas temperaturas, el ganado Afrikaner cuyas características son parecidas al Zebú y las razas puras Angus, Shorthorn y Hereford reaccionan de la misma manera encontradas por Regan, Rhoad y otros en América.

Bonsona en su cuadro de la ubicación de los más importantes hatos de Angus, Herefords y Shorthorn del Sur de Africa ha demostrado que todos ellos están distribuidos en zonas cuya temperatura media anual es 65° F. o menos. Bonsona hace ver también que no existen hatos satisfactorios de ganado exótico en ningún lugar cuya temperatura máxima mensual es 95° F. o más y saca la conclusión de que para que no haya degeneración en el ganado europeo la temperatura media anual no debe pasar de 65° F. o bien tener un promedio mensual mínimo de 37°F. o menos.

Los largos y cuidadosos experimentos de du Toit y Bisschop en Armordsvlakte son los que cuando estén concluidos darán la más importante información sobre la degeneración de las razas de ganado europeo en el inclemente clima de la Unión Sudafricana. Los experimentos se comenzaron en 1925 con el objeto de determinar los efectos en la corrección de la deficiencia de fósforo en la región y usando las propias palabras de los investigadores "los resultados han probado que si bien es cierto que la deficiencia de fósforo es aparentemente el factor limi-

tador en el funcionamiento normal del ganado criollo en Armøedsvlakte, es apenas uno de los varios factores del medio ambiente que afectan a las razas de ganado exóticas". El medio ambiente en cuestión está formado de terrenos pobres, un promedio de precipitación de 16 pulgadas; durante siete meses del año los pastos están más o menos secos, y aún en el mejor período del año estos no se aproximan en contenido de proteína y fósforo a los pastos corrientes de las Islas Británicas. Los cambios de temperatura tanto estacionales como diurnos son muy marcados; el promedio máximo para Enero durante 18 años fue 99° F. y para Julio la mínima correspondiente 23° F.; las variaciones diurnas registradas variaban de 41° a 57° F., lo cual es una evidencia del bajo contenido de humedad del suelo. Los cruzamientos usados fueron Sussex, Red Poll, Freisian y Afrikaner, y la base del hato vacas criollas.

El efecto del medio ambiente sobre los sucesivos cruzamientos, después de corregida la deficiencia de fósforo fue muy parecida en los cruzamientos con las tres razas europeas usadas con pequeñas diferencias debidas a la adaptación funcional de las razas. Las media raza Freisian resultaron más pesadas, más gruesas y altas que las vacas criollas, mostrando además su conformación de vaca lechera; las tres cuartas marcaron ya un retroceso en cuanto eran más cortas, más delgadas, menos anchas de cadera y más livianas que las media raza, pero igualmente altas. Las media raza Sussex demostraron gran aumento en peso, siendo también más compactas, pero sin aumentar en altura, largo ni ancho; las tres cuartos resultaron igualmente compactas, pero perdieron en tamaño y peso. La reacción en las Red Polls fue intermedia, indicando un cambio al tipo lechero mientras que las tres cuartos indicaban reducción en el tamaño del tipo de ganado de carne. En contraste los cruzamientos con Afrikaner no mostraron grandes desviaciones del tipo criollo ni en peso ni conformación. No se ha llegado todavía a una determinación concluyente de los factores del medio ambiente responsables de la deterioración del ganado exótico.

La experiencia en Jamaica con las importaciones de ganado lechero de razas europeas es de lo más instructivo pues Cousins, Director de Agricultura, ha dedicado largos años al estudio del problema. La idea fue la de abastecer de manera satisfactoria las necesidades de leche líquida de la Isla y la mayor parte de los experimentos se llevaron a cabo en Hope Farm (Granja del Gobierno) en Kingston. De tiempo en tiempo se importó excelente ganado de casi todas las razas lecheras europeas para el hato de Hope Farm, pero la experiencia invariable fue que la degeneración se presentó siempre en la progenie nacida en la isla, de todas las razas importadas. La enfermedad del *Red Water* (infección de *Babesia*) fue importada a la isla en 1903 y no hay duda que esta enfermedad ha sido la responsable de la muerte de gran cantidad de ganado tanto criollo como extranjero. Esto ha sido controlado, hasta cierto punto, por medio del baño sistemático. Por muchos años se creyó que estas infecciones sublelates con el parásito del *red water*, eran la única causa de la degeneración de la progenie en las razas europeas, tanto que Hammond en 1932 le asigna el primer lugar y solamente el se-

gundo a las deficiencias de nutrición. Como de menor importancia, clasifica Hammond las influencias climáticas tasándolas como inferiores al apareamiento consanguíneo. Hammond hace hincapié en las desventajas del ganado con tendencias a volverse peludo y aunque se inclina a creer que este defecto es consecuencia de la fiebre red water menciona algunas razas que conservan un pelaje fino durante todo el año: Jersey, Red Poll, mientras que otras como el Ayrshire y Shorthorn no parecen tener la misma facultad. Asumiendo que se tuvo cuidado en evitar la infección de garrapatas y no otra cosa puede esperarse tratándose de un lugar como Hope Farm, los que tenemos la experiencia del Africa creemos improbable que la fiebre red water o las infecciones de Anoplasma o ambas juntas puedan tener los serios efectos que se les achaca en Jamaica sino que por el contrario creemos que sean las altas temperaturas y gran insolación las verdaderas responsables de la degeneración observada. La temperatura media anual en Kingston es de 78.7° F. y la variación diurna solamente de 16.0° F.

Con el objeto de salvar el desastre de la ganadería a base de vacas europeas, se importó Zebú Indio de la raza Sahiwal para cruzar con las vacas degeneradas que quedaban. La mayor parte de las razas de leche europeas están representadas en los cruces y puros de ambos sexos del hato de Hope Farm y la mejor vaca que había hace algunos años era una Friesian (18.03 lbs. de leche). Se usan sólo toros de casta pero no se ha hecho todavía ningún esfuerzo por fijar una raza híbrida. Se ha probado sin embargo y con toda certeza que en este hato se ha conseguido una inmediata restauración de su constitución y su producción de leche con solo cruzar las vacas europeas degeneradas con toros Sahiwal o sus descendientes. En otras palabras, la restauración de su naturaleza por la infusión de sangre Zebú ha permitido a la progenie demostrar una completa capacidad hereditaria de gran producción de leche. Que este efecto no se puede achacar exclusivamente al vigor de la heterosis es aparente por la manera de actuar las generaciones F2 y F3.

Condiciones en Kenia

Nos hemos referido ya a la tendencia aparente en los últimos años entre los criadores de Kenia de rebajar la casta de su ganado y aún de volver al pastoreo de solo ganado criollo. En gran parte esta política se ha hecho necesaria porque los criadores en los últimos años mejoraron su ganado con mayor rapidez que los potreros en que debía pastar. No hay duda que el costo de importar toros puros de razas exóticas ha influido en esta decisión pues la experiencia les ha demostrado que los toros de casta nacidos en el país no dan buen resultado. Aunque estas ganaderías están en la parte más cálida de las Tierras Altas, la opinión general no es la de que la temperatura sea el factor decisivo en contra de la crianza de ganado de carne fino, ni tampoco se ha considerado su susceptibilidad a contraer enfermedades como de gran importancia; para la mayor parte de los criadores de ganado de carne de Kenia el factor decisivo es la desnutrición, particularmente en los años secos y es esto lo que los ha obligado a volver al

ganado ordinario y criollo y el autor cree que si el factor "insuficiente nutrición" es vital, estos criadores están bien encaminados.

El informe de French sobre una investigación hecha en el rastro de Nairobi en Agosto 1936 demuestra que el promedio de peso vivo del ganado cruzado era de 970 lbs. y 538.9 lbs. el peso muerto. Precisa recordar que la mayoría de estos animales provenían de hatos de leche y que venían directamente del potrero. En el mismo informe hay un cuadro de promedios de peso del ganado de destace, el de una finca de ganado cruzado que cubre un período de 10 meses y el de otra de ganado Boran Zebú durante 12 meses. El promedio del peso muerto del ganado cruzado fue 555.7 lbs. y el de los Zebús 556.8 lbs. pero con la advertencia de que un lote de los animales cruzados en que no había ninguno mayor de 36 meses promedió 549 lbs. y que buena parte de los Shorthorns cruzados era más o menos 2 años menores que los Boran. Tanto el ganado cruzado como el criollo de este ensayo provenían de la misma región con una temperatura media que oscila entre 60° y 65° F. y por el tenor del informe es evidente que en esta región no se ha producido una manifiesta degeneración del ganado cruzado.

Es evidente que en la mayor parte del territorio en que los Europeos se han dedicado a la ganadería las condiciones son las mismas que las consideradas como buenas en Australia, la Unión Sur Africana (Borsona) y otras y las condiciones climáticas perfectas. En el caso de las dos regiones que forman la excepción precisan todavía nuevas investigaciones sobre el efecto del medio ambiente en las razas puras o semi-puras europeas, pero en general pareciera que la cuestión de la nutrición es factor más importante que el efecto directo de la temperatura media un poco más alta.

Las áreas en que la ganadería está en vías de desarrollo o las que se recomiendan para ello como la Trans Nozia están todas dentro de las líneas isoterminas de 65° a 70° F., de modo que si se aplican las recomendaciones de Australia y el Sur de Africa estas regiones quedarían exactamente en el borde de lo que se puede recomendar para la cría de ganado puro europeo o sus cruces y que por lo tanto cualquier defecto local tiene importancia.

Dejando a un lado los hatos de las grandes alturas en las laderas del Monte Elgon que están todas dentro de la línea isoterma de 65° F., hay por lo menos una cría de ganado lechero cruzado (Red Polls) en la Trans Nozia que no muestra ninguno de los signos característicos de degeneración tropical o pérdida de vigor, y algunos otros hatos pequeños recién establecidos en que tanto el ganado puro como el cruzado no muestran signos de haber sido afectados por el clima. Aunque algunas otras condiciones hacen la región especialmente adecuada para el negocio intensivo de lechería y aunque las condiciones parecen favorables para la cría de ganado cruzado, es obvio que se debe tener especial cuidado en cuanto a las razas de leche europeas que se escojan y entre éstas las que en Kenia y otros lugares han demostrado mayor adaptabilidad al calor son las Jerseys y Guernesays, la Red Poll y la Friesian y las que menos las Shorthorns y Ayrshires que vienen de lugares más al Norte de Europa. Muchos futuros ga-

naderos preferirán, en lugares como éste, comenzar sus operaciones de lechería con ganado Zebú que es más fuerte y para ellos el mejor consejo es la recomendación de continuar con esta raza hasta tanto adquieran la debida experiencia en el manejo de un hato lechero. Para estos futuros ganaderos es evidente que los toros importados de la raza india Sahiwal son los que deben preferirse.

Estas consideraciones son las que han hecho que este departamento haya propuesto para la región de la Trans Nzoia un plan basado en la creación de una estación de inseminación que mantendrá un cierto número de toros de una raza seleccionada europea y toros Sahiwal de lo más puro que se pueda conseguir. Este plan tiene varias ventajas, entre las que se destacan la de proporcionar a los finqueros la oportunidad de experimentar por sí mismos y decidir de acuerdo con su propia experiencia práctica si dadas las condiciones especiales de su finca, lo que les conviene es ganado cruzado con Zebú o Zebú puro. Si con el tiempo se notare que los cruces con ganado europeo dan muestras de degeneración o si esta se evidenciare en alguna de las líneas será fácil repararlo con solo aplicar un nuevo cruzamiento con Zebú sin sacrificar la capacidad lechera del hato.

En los últimos años se ha recomendado mucho la cría de ganado en otras dos regiones fuera de la línea isoterma de 65° F., en Songhor-Muhuroni y Sotik. La región Songhor-Muhuroni es en su mayor parte caliente y los experimentos llevados a cabo nos hacen recomendar a los ganaderos que por lo menos durante los primeros años usen toros puros Sahiwal para mejorar el ganado criollo. Este departamento tiene la intención de establecer allí también una estación de inseminación con toros Sahiwal. En Sotik las condiciones parecieran ser más favorables que en Huhuroni, y aquí el departamento establecerá una estación con toros cruzados para el mejoramiento inicial; este experimento será llevado a cabo con todo cuidado.

Resumen

Resumiendo, es evidente que en el medio ambiente tropical las razas puras y los cruces con demasiada casta corren el peligro, en unas cuantas generaciones, de mostrar signos de decadencia o degeneración. Los factores responsables de esta degeneración progresiva deben achacarse en primer lugar a la desnutrición, a las infecciones subletales con ciertas enfermedades protozoarias propias de los trópicos o a los efectos fisiológicos directos causados por las altas temperaturas atmosféricas y a la intensa radiación solar.

Es probable que en Kenia estas degeneraciones del ganado de casta europea que se notan tanto en el ganado de leche como en el ganado de potrero se deban más que a otra cosa a deficiencias de nutrición y que los repetidos ataques de fiebre red water y anaplasmosis no sólo no juegan papel importante sino que ni siquiera contribuyen a esta degeneración en las Tierras Altas de Kenia.

No existe hasta hoy ningún indicio de que en las Tierras Altas los efectos fisiológicos directos del clima por sí, sean responsables de la degeneración del ganado puro o cruzado, al contrario los datos en mano indican que casi todas

las regiones dedicadas a la ganadería gozan de una temperatura media anual inferior a 65° F., un clima del tipo considerado en otros países como eminentemente adaptable a la cría de ganado de razas europeas.

Dos porciones de esta región ganadera tienen una temperatura media anual superior a 65° F., pero inferior a 70° F., y adolecen de cierta intermitencia en las lluvias. Zonas como estas pueden considerarse como el límite permisible para la cría de ganado europeo, pero es muy probable que las desventajas que presentan se deban más a la baja nutrición durante las épocas de sequía que a la pequeña diferencia en temperatura atmosférica.

La Trans-Nzoia, Muhmoni y el distrito de Sotik deben también considerarse como el límite permisible en cuanto a temperatura se refiere. El desarrollo de la ganadería en estas regiones debe observarse con cuidado y cuando se usa ganado cruzado de buena casta debe tenerse especial cuidado en seleccionarlo entre aquellas razas que resistan mejor los climas cálidos.

La elevación de la temperatura del cuerpo en las tardes y la aceleración de la respiración no deben tomarse como evidencia de mala adaptación al clima; mayor significación son la forma y peso del cuerpo, la capacidad productiva y la apariencia general del pelo.



Cuando el café se introdujo en Europa, se le acusó de ser una bebida infiel, hasta que el Papa Clemente XIII lo aprobó y lo bautizó como bebida cristiana, comentando que "ES TAN DELICIOSO QUE SERIA LASTIMA QUE LOS INFIELES LO TOMASEN EXCLUSIVAMENTE".

**Los frutos del suelo de Costa Rica
son la base de muchos de los productos
de la Fábrica Nacional de Licores.**

El suelo de Costa Rica produce muchos frutos que se consideran insuperables en el mundo, y que son la base de algunos de los mejores productos de la Fábrica Nacional, como:

CREMA DE NANCE

CREMA DE CACAO

CREMA DE CAFE

CREMA DE DURAZNO

CREMA DE MORA

CREMA DE NARANJA

VINO DE MORA

VINO DE MARAÑON

VINO DE NARANJA

VINO DE PIÑA

Las cosechas de hoy son impropias

para el consumo del hombre

Por J. I. Rodale

Editor de la Revista "Science and Discovery"

Tanto el público como la profesión médica han descubierto un peligro que si no se ataja inmediatamente puede llegar a convertirse en daño irremediable para nuestra salud y para el suelo productor de nuestros alimentos.

El uso de fertilizantes químicos está echando a perder nuestras tierras con el resultado fatal de que los alimentos que se producen están desvitalizados y son por lo tanto impropios para una perfecta nutrición. Los alimentos se han venido produciendo con el único objeto de hacer ingresar dinero en la caja de los productores, pero sin pensar por un momento en que el consumidor tiene derecho a exigir que se le dé en cambio un alimento completo y sano. Sir Albert Howard, precursor de un nuevo método de cultivo que produce cosechas sanas ha dicho: "Los fertilizantes artificiales (químicos) nos llevan sin remedio a una nutrición artificial, a animales artificiales y finalmente a hambres y mujeres artificiales".

Hace algunos años una revista médica inglesa publicada en Londres dió cuenta de un experimento sobre alimentación de niños que demostró la íntima conexión que ella tiene con la resistencia del cuerpo a las enfermedades. Se escogieron dos grupos de niños. Un grupo fue alimentado con hortalizas cosechadas por los métodos corrientes y cultivadas con dosis liberales de fertilizantes químicos. El otro grupo fué alimentado con hortalizas abonadas exclusivamente con abono compuesto y con prescindencia absoluta de fertilizantes químicos.

Los niños del segundo grupo mostraron una singular inmunidad contra los catarrós y resfríos, mientras que los del primero su-

frieron de la regular y normal condición en cuanto a catarrós, tos, etc.

El abono compuesto es material orgánico puro en lo que se diferencia de los fertilizantes minerales (químicos). Se fabrica mezclando abono de cuadra con residuos vegetales tales como hierbas, hojas, desperdicios de pastos, etc. Por un proceso natural se descompone y la resultante, que es un material de un intenso color café, vuelve al suelo a ennegrecerlo con algo que las raíces de las plantas aprecian y absorben de una manera diferente a los fertilizantes químicos que las raíces no pueden asimilar con la misma facilidad.

Esta cuestión de que los métodos de cultivo pudieran tener influencia en nuestra salud era completamente nueva para mí. Habiendo leído mucho, tanto en magazines de salubridad como en Revistas Médicas, sin encontrar nunca la menor mención sobre este punto, no pudo menos que interesarme como algo nuevo y de extraordinaria importancia.

El método de hacer abono compuesto es conocido con el nombre de "Procedimiento Indore" por haber sido iniciado en Indore, India por Sir Albert Howard. La base de la idea es que productos químicos no deben usarse en el suelo. Desde entonces conseguí y he leído varias veces el libro de Sir Albert Howard titulado "An Agricultural Testament" (Oxford University Press, N. Y.) que trata ampliamente todo el proceso (Precio: \$4.50).

Hace cerca de un año compré una finca de 6½ acres en la que residí y ya he comenzado a cultivarla según los métodos preconizados por Sir Albert Howard. Los

lectores de esta revista serán oportunamente informados de los resultados obtenidos.

El haber comprado esta finca me ha dado oportunidad de ponerme en contacto con muchos cultivadores. He visto sus cultivos y he estudiado sus métodos. No hay duda que las fincas son operadas con el único objeto de hacer dinero. Ningún cultivador ha pensado que su manera de cultivar puede tener algún efecto en la salud de sus clientes, sus ganados o sus aves de corral, etc. Los agricultores no se dan cuenta de que en su condición de tales tienen la obligación moral no sólo de producir cosechas sanas en interés del público sino también de mantener la fertilidad natural del suelo.

Tengo la convicción de que cientos de miles de cultivadores tratarán de mejorar si esta cuestión se les explicara de manera clara y comprensible. A la larga, y esto está ya bien probado, estos nuevos métodos producirán mayores ganancias a quienes los practiquen.

El crecimiento de las plantas depende de un proceso bacteriológico que se lleva a cabo en el suelo, proceso que tiene cierta relación o cooperación entre las bacterias y ciertos hongos llamados mycorrhiza. Ambos trabajan al unísono en la alimentación de las raíces con los productos orgánicos del suelo. La presencia de fertilizantes químicos en el suelo reduce de manera notable la eficiencia de estos organismos (bacterias y mycorrhiza) y los productos alimenticios de las plantas pierden muchas cualidades en comparación con aquellos cultivados con abonos orgánicos naturales o sea Humus. En otras palabras, no solamente tendríamos mejor salud si nuestros alimentos fueran cultivados de la manera correcta de que venimos hablando sino que los obtendríamos con un sabor cien veces mejor.

Los fertilizantes químicos están poco a poco apelmazando nuestros terrenos de labranza y matando las lombrices de tierra que la naturaleza ha puesto allí con un fin determinado. Al abrirse paso en la tierra estos pequeños seres abren túneles que permiten al aire penetrar al interior y oxigenar el suelo. Pero su misión más importante es la de ingerir tierra, mezclarla con ciertas

materias en su aparato digestivo y excretarla en la forma de uno de los más finos fertilizantes naturales conocidos. Muchos terrenos, desgraciadamente, están hoy casi completamente desprovistos de lombrices de tierra por culpa de la intensa aplicación de fertilizantes químicos artificiales. Esto puede corregirse con el uso constante de abonos orgánicos porque siendo éstos su elemento natural les permite multiplicarse y desarrollarse a su sabor.

No deja de ser un tanto paradójico que las facultades de medicina y miles de investigadores empleen tanto tiempo en medir la cantidad de vitaminas en los diferentes productos alimenticios y en crear fórmulas interesantes respecto a su aplicación a la salud y dejen a un lado las bases o fundamentos de los productos mismos. Las plantas no son como el dinero. Un dólar significará siempre 100 centavos. Pero dos vainas de legumbres del mismo peso no tienen ambas la misma cantidad de vitaminas.

Pareciera que ya es tiempo de principiar a examinar las hortalizas, granos, frutas, etc, que vienen a los mercados y averiguar si realmente sirven para el consumo del hombre. Tal como están las cosas nadie se preocupa en averiguar cómo se cultivan los alimentos que consume. Así como las autoridades intervienen en la limpieza de las lecherías y en el buen manejo de la leche que se expende, muy pronto tendrá que regular la manera de manejar las tierras arables. Si esto no se hace y los presentes métodos continúan por cincuenta o cien años más, la materia orgánica se habrá reducido tanto que los suelos no serán capaces de producir cosechas que sirvan para el consumo humano.

El tipo de abono compuesto que se recomienda en este artículo y que cualquier agricultor puede hacer con materiales al alcance de su mano y de manera sencilla, regenera el suelo de una manera admirable. Gracias a su naturaleza fibrosa tiene la propiedad de retener la humedad por mucho más tiempo que los suelos tratados con fertilizantes químicos.

En el próximo número de esta revista

se darán a conocer muchos hechos interesantes que demostrarán que si se desea mejorar la salud del público en general, se hace necesario cultivar los productos de la tierra de manera muy diferente a lo que se ha hecho hasta hoy.

Quien vive en el campo puede hacerlo por sí mismo. El que vive en la ciudad debe emplear toda su influencia para que se le oiga en asunto tan importante. Hasta la hora no se ha presentado ningún plan de acción, pero muy pronto se hará.

Alguna razón debe haber para que los hospitales estén hoy más llenos de enfermos que nunca. Los médicos están tan ocu-

pados curándolos, que no tienen tiempo de investigar las causas de un estado tan poco satisfactorio de la salubridad pública. Precisa encontrar un plan que garantice al público una adecuada provisión de alimentos que sean ciento por ciento alimento y no eso que disfrazado con el nombre de alimento está ingiriendo hoy.

Los agricultores se quejan de superproducción que no pueden vender. No se ha encontrado todavía una solución adecuada a este problema. ¿Por qué no sembrar menos y de mejor calidad?

(Continuará).

AGENCIAS UNIDAS, S. A.

EXPORTADORES DE CAFE Y OTROS PRODUCTOS
a los

PRINCIPALES MERCADOS MUNDIALES

■
Representantes de fabricantes de Estados Unidos, Europa
y otros centros importantes

■
SERVICIOS DE VAPORES PARA CARGA Y PASAJEROS A
TODAS PARTES DEL MUNDO, POR MEDIO DE LINEAS
DIRECTAS Y RÁPIDAS CONEXIONES

SAN JOSE

TEL. 3731

■ **PUNTARENAS**

TEL. 41

El problema de devolver al suelo la materia orgánica extraída

Por el Ing Agrónomo don Tomás Godoy

Del Servicio Técnico Agronómico de los Nitratos Naturales Chilenos.

(Especial para la R. del I. de D. del Café de Costa Rica).

Los sistemas primitivos de agricultura se caracterizan por el uso continuado y sistemático de los abonos naturales o sea de los productos de desgaste ya sean humanos, animales o vegetales, que son todos aprovechados íntegramente. Estos sistemas han hecho posible el cultivo casi indefinido del suelo por períodos de siglos, como ocurre en China y otros países orientales. El principal factor que opera en estos casos es la materia orgánica, la cual actúa en forma doble, pues se aprovecha la interacción de ambos tipos de productos de desgaste, el que nosotros botamos por la alcantarilla y el que se va en la basura de la ciudad. Esta interacción es típica de los sistemas primitivos agrícolas pero en los modernos se pierde por completo.

La vida actual del hombre agrupado en ciudades, trae de inmediato el problema de la sanidad, para lo cual hemos dispuesto la extracción rápida de estos productos de la ciudad los cuales se van, en parte por la alcantarilla al mar y por lo tanto se pierden al suelo y parte en la basura de la ciudad que es enterrado o incinerado; en ambos casos se pierden al suelo y, como ya se dijo se pierde la importante interacción entre estos 2 tipos de deheitus, lo cual redunde de inmediato en la desventajosa producción agrícola y en la animal y humana por intermedio de esta.

Los países de mayor densidad de población, naturalmente, han visto antes que nosotros el peligro de esta situación y al efecto han tratado de remediar, en parte el menos el daño producido.

Personalmente me tocó investigar lo que se ha llevado a cabo por los ingleses en Londres.

La ciudad de Londres se compone de unos 30 Municipios diferentes, de administración municipal autónoma; el problema de disponer de las basuras cada Municipio lo resuelve como mejor le parece; por desgracia la gran mayoría solamente manda la basura en tren a grandes distancias donde es enterrado en silos especiales para este objeto con lo cual se pierde para el suelo.

Cabe al Municipio de Kensington el honor de haber sido el primero en preocuparse científicamente en hacer algo con el fin de evitar esta enorme pérdida de materia orgánica, poniendo en práctica la fabricación del abono llamado Hygenic (usando como materia prima la basura del municipio) en una planta especial construído para este objeto en las afueras de Londres, pero siempre en distrito urbano.

Comisionado por la Dirección General de Agricultura tuve ocasión de ponerme en contacto con los dirigentes de Hygenic y de visitar la planta en varias ocasiones. Mi propósito es dar alguna idea sobre el sistema y sobre el producto que se obtiene.

Definición

Hygenic es el resultado de la aplicación de un proceso artificial a los desperdicios de la ciudad y obtener, en menos tiempo, lo que se hubiera producido naturalmente al dejar estos materiales a la acción natural del tiempo y de la intemperie; no efectúan ninguna transformación substancial; solamente se acelera un proceso natural, que puede perfectamente compararse con la acción de las levaduras seleccionadas al hacer el vino, comparadas con la fermentación natural.

Hygenic es un abono principalmente orgánico que en ningún momento pretende ni puede ser competidor de abonos químicos de alta ley; Hygenic sólo pretende ser sustituto o complemento al guano de corral y es con este con el que debemos compararlo.

Todos los experimentos llevados a cabo en Inglaterra han sido destinados a investigar la diferencia relativa entre el Hygenic y el guano de corral (Farmyard Manure).

Como anexos a este informe acompaño copias de análisis químicos y espectrográficos, comparativos entre el Hygenic y el guano de corral. Se podrá apreciar que la diferencia entre ambos productos es muy pequeña, pues su contenido en elementos mayores y menores es muy semejante, lo cual se ha probado en diferentes ocasiones con ensayos prácticos en el terreno mismo y los resultados obtenidos no revelan diferencia significativa entre ambos abonos.

Es fácil comprender que la Composición de la basura de las ciudades varía considerablemente de ciudad a ciudad y de una época del año a otra, etc. Esto causará también una correspondiente variación en la calidad del producto Hygenic. En ningún momento se podrá entonces decir que es este un producto de composición definida; si las basuras son ricas en elementos vegetales, como verduras, cáscaras de frutas, etc. la calidad del Hygenic resultante será muy superior al caso en que estos elementos están escasos y abundan los papeles, trapos, etc.

Proceso Hygenic

El proceso Hygenic puede resumirse en 3 etapas definidas:

- 1) selección mecánica del material
- 2) trituración del mismo
- 3) fermentación bacteriana.

Selección Mecánica.—La basura es llevada por camiones especiales a la fábrica y de ahí es vaciada en una gran tolva de recepción, que tiene grandes corfinas de goma que impiden que vuele nada y evitan el mal olor. En la planta de Wood Lane no se siente ningún olor especialmente desagradable. Desde la tolva de recepción el material es llevado por una cadena sin fin a una mesa de selección manual; el material pasa frente a docenas de operarios que ágilmente separan y retiran de la banda los siguientes artículos que sirven para la venta:

- 1) botellas y vidrios en general
- 2) trapos, sacos, ganchos y tejidos en general
- 3) papel de diario y otros, cuando están en buen estado
- 4) hierro viejo y latas de todas clases para conservas
- 5) madera y artículos de goma y cuero.

Toda esta serie de artículos tan variados se clasifican y se venden a diferentes manufactureros. La utilidad obtenida es bastante y paga de más los gastos de selección.

Una vez listo el material de la selección manual, se pasa finalmente bajo un electroimán para retirar las últimas partículas de hierro que se hayan pasado a los revisadores y de ahí se lleva a las chancadoras eléctricas.

Chancado.— Esto se hace en enormes molinos eléctricos, de bolas, los cuales reducen el material a una pulpa bastante fina que inmediatamente pasa por medio de un puente grúa a las cámaras de fermentación. En este momento se aplica al material el cultivo bacteriano necesario para provocar la fermentación más activa.

Fermentación.— La Fermentación es de 2 tipos; el primero es anaeróbico y dura más o menos 7 días, provocando un aumento de temperatura. Después, para la fermentación aeróbica, se inyecta aire a presión mediante tubos especiales conectados con las cámaras y se agrega a la vez agua para controlar la humedad. La temperatura sube hasta 75° C pero no se deja subir a más de 80° C; el proceso aeróbico dura unos 9 días así, de modo que en un total de 16 días se completa la fermentación completa del material.

La inyección de aire para la fermentación es absolutamente necesaria para la correcta fermentación aeróbica y así, en caso de ser deficiente la aereación se siente de inmediato un fuerte mal olor el cual cesa al hacerse la aeración adecuada.

Una vez terminada la fermentación, la misma grúa-puente saca el material que ya podemos llamar Hygenic y lo lleva a la máquina ensacadora donde queda listo para su envío al consumidor. El material tiene aspecto oscuro y de una consistencia suave y liviana, con cierta humedad (38%).

La alta temperatura de la fermentación aeróbica produce la más completa esterilización del material y así mueren todos los agentes patógenos microbianos y el producto que resulta puede usarse sin temor alguno de contaminación.

Aprovechamiento general

La normal disposición de la fábrica es para que el movimiento del material se haga siempre por gravedad o sea que los camiones con la basura suban por medio de una rampa hasta el piso alto, en el cual se deposita el material y de ahí comienza a bajar, primero a la selección manual y luego a las chancadoras, para pasar por último a un nivel más bajo en las cámaras de fermentación. La primera planta hecha en Inglaterra (la de Woodlane) no está de acuerdo con este principio y por lo tanto está mal construida, pues el material se deposita por los camiones en una tolva que está bajo el nivel del suelo y desde aquí es necesario sacarlo mediante una gigantesca garra mecánica que lo lleva a la parte superior del edificio donde se procede a la selección manual. Este trabajo inútil se evitará en la nueva planta de Harrow en la cual se lleva de inmediato el material directamente al piso alto del edificio.

Producción

Las cámaras de fermentación son 22 y cada una de ellas tiene capacidad para 200 toneladas. Diariamente llegan a las plantas 300 ton. de material, las que se reducen a 200 ton de Hygenic o sea la capacidad de una cámara por día; como el proceso total dura 16 días las 22 cámaras permiten un trabajo continuo y al mismo tiempo la limpieza y preparación de las cámaras para tener una lista diariamente.

Anualmente se producen unas 50 000 ton de Hygenic que corresponden a unas 80.000 toneladas de desperdicios tratados.

Financiación

Todas las Municipalidades de Londres tienen que gastar sumas considerables en solamente el transporte a largas distancias de las basuras y pagar además por el

trabajo de enterrarlas etc. En el caso de Kensington, como ya se dijo, la planta queda dentro del radio urbano, de modo que la Municipalidad se encarga de poner la basura en la planta y aún paga a la fábrica un tanto por ton de basura entregada. Esta cantidad es siempre la mitad de lo que se gastaría por ton al enviar el material a enterrarlo, de modo que la Municipalidad gana dinero con el proceso Hygenic.

El Hygenic se vende al público a 9/6 ton puesto en la fábrica, precio que corresponde más o menos \$ 80 (chilenos) ton lo cual no es un precio exagerado. Es probable que aquí pudieran obtenerse costos más bajos y así sería posible obtener el producto orgánico para nuestras tierras a un precio razonable, lo cual considero de suma importancia para el porvenir agrícola del país.

Uso del Hygenic en la práctica

Como ya se indicó al principio de este trabajo, el Hygenic se usa solamente como sustituto del guano de corral para lo cual tiene condiciones muy ventajosas.

Tengo a la vista resultados de experiencias comparativas efectuadas en Inglaterra entre Hygenic y el guano de corral, ya sea solo o en presencia de diversas combinaciones de abonos químicos; los efectos obtenidos han sido siempre más o menos semejantes entre ambos abonos. Estos experimentos han sido efectuados con los sistemas modernos de replicación y designación al azar de los tratamientos. Los resultados obtenidos han sido sometidos a un análisis estadístico con el fin de eliminar efectos aparentes que no corresponden a la realidad, es decir, eliminar los efectos casuales inherentes a las diferencias de suelo y a la variación natural de toda planta cultivada.

Estos métodos modernos de experimentación agrícola dan mucha confianza al investigador por cuanto permiten medir con bastante precisión el error experimental de cada ensayo, de lo cual podemos deducir que el Hygenic produce efectos semejantes al guano con las condiciones actuales del experimento.

Hygenic también se usa con muy buen resultado en la formación del «mulch» o la capa superficial que regula la humedad del suelo, pues tiene excelentes condiciones físicas para este fin.

Podemos agregar, además, que Hygenic estimula en forma notable la actividad bacteriana del suelo. Se recomienda no enterrarlo a más de unos 3-5 centímetros de profundidad.

Resumen

Se da una explicación del funcionamiento de una planta para fabricar el abono orgánico llamado Hygenic a base de las basuras de la ciudad de Londres.

El proceso se divide en tres partes:

- 1) Selección a mano del material
- 2) Chancado
- 3) Fermentación de la pulpa.

Se da una idea general de la disposición de la fábrica y de la producción de la misma.

Se presentan copias de análisis químicos y espectrográficos, tanto de Hygenic como de guano de corral común.

La comparación analítica no presenta grandes diferencias.

La comparación experimental en el terreno mismo tampoco da diferencias significativas entre ambos abonos. Por lo tanto se concluye que el Hygenic y el guano de corral tienen un valor agrícola muy semejante.

TRADUCCION

LABORATORIO ANALITICO
STUART HOUSE
Nº 1 Tudor Street
London E. C. 4

Junio 29 1939.

Análisis espectrográfico de una muestra de guano de corral

Aluminio	un poco
Boro.....	indicios abundantes
Calcio	bastante
Cromo.....	indicios poco perceptibles
Cobre	indicios perceptibles
Hierro.....	substancial o mucho
Potasio	un poco
Litio.....	indicios mínimos
Magnesio....	mucho
Manganeso ..	indicios muy abundantes
Sodio.....	un poco
Fósforo.....	substancial o mucho
Piomo	indicios poco perceptibles o perceptibles
Sílice.....	mucho
Estañio	indicios poco perceptibles o perceptibles
Estroncio....	indicios mínimos prácticamente nulos
Titanio.....	indicios poco perceptibles pueden estar presentes
Venadio.....	indicios mínimos
Zinc.....	indicios

Elementos buscados con resultado negativo:

Plata, Arsénico Bario (indicios mínimos) Berilio, Bismuto, Cadmio, Cobalto, Molybdeno, Nickel, Antimonio, Tungatono.

La explicación cuantitativa que es puramente por inspección que no tiene ningún valor cuantitativo se puede expresar como sigue:

	ml/g 100 gr.	
Indicios mínimos.....	--c	Cantidades apenas detectables por el espectroscopio.
Indicios poco perceptibles		Primera indicación definida.
Indicios perceptibles	2-10	Ligera pero indicación más definida.
Indicios.....	10-50	Bien marcada, aun cuando pequeña cantidad.
Indicios abundantes.....	50-200	
Indicios muy abundantes	200-500	
Un poco	500-2000 (o.5-2%)	Una cantidad pequeña que puede ser fácilmente determinada por procedimientos químicos corrientes.
Substancial		Algo más que "un poco" pero no tanto como para describir como mucho.
Mucho.....		Más que substancial.

Si se comparan los resultados anotados con los de Hygenic, se podría observar que no hay realmente una gran diferencia entre ambos abonos.

firmado, *E. Boelcker*

TRADUCCION

LABORATORIO ANALITICO
STUART HOUSE
Nº 1 Tusler Street
London E. C. 4

14 de diciembre 1939.

Un análisis espectrográfico de una muestra media de Hygenic

14 de Diciembre de 1939

Aluminio	substancial
Boro	indicios muy abundantes
Bario	indicios perceptibles
Calcio	un poco
Cromo	indicios
Hierro	mucho
Callium	indicios poco perceptibles
Potasio	un poco
Litio	indicios mínimos
Magnesio	Substancial
Manganeso . . .	indicios muy abundantes
Molybdeno . . .	muy poco o nada, líneas principales interferidas con las de Hierro
Sodio	un poco
Fósforo	un poco o substancial
Plomo	indicios abundantes
Antimonio . . .	indicios poco perceptib'es
Silice	mucho
Titanio	un poco
Vanadio	indicación
Zinc	un poco

Elementos buscados con resultados negativos

Plata, Arsénico, Berilio, Bismuto, Cadmio, Cobalto, Cormanio, Indium, Lenthénim, Nickel, Estaño, Estroncio, Thallium, Tungstano.

Callium está presente como un indicio muy poco perceptible pero definido.

La explicación cuantitativa de este análisis es igual al anterior de Guano de corral. Los valores numéricos indicados en miligramos en 100 gr. de muestra son simplemente aproximados, solamente para dar una idea del orden de la cifra.

TRADUCCION

LABORATORIO ANALITICO
STUART HOUSE
Nº 1 Tudor Street
London E. C. 4

No. 1064

1º Julio 1940

Resultado de análisis de una muestra de Hygenic

	%
Humedad.....	38.44
Materia Orgánica y Carbón	27.75
Anhidrido fosfórico (P_2O_5).....	0.42
Cal.....	3.00
Sexquioxidos de fierro y aluminio.....	4.72
Sulfatos.....	1.19
Alcalis CO_2 etc.....	3.19
Materia silicosa insoluble.....	21.29
	100.00
Nitrógeno (N)	0.61
Potasa (K_2O)	0.23

(Firmado) *Augusto Voelcker e Hijos.*

TRADUCCION

LABORATORIO ANALITICO
STUART HOUSE
Nº 1 Tudor Street
London E. C. 4

5 Diciembre 1939

Resultado del análisis de Hygenic

	%
Humedad.....	39.29
Materia orgánica y Carbón	27.73
Anhidrido Fosfórico (P_2O_5).....	0.59
Cal.....	3.08
Sexquioxidos de fierro y aluminio.....	6.39
Sulfato.....	1.52
Alcalis CO_2 etc.....	2.79
Materia silicosa insoluble.....	18.61
	100.00
Nitrógeno.....	0.53
Potasa (K_2O).....	0.29

(Firmado) *Augusto Voelcker e Hijos.*

Defensa de los suelos

cultivados con café

Por Jaime Henao Jaramillo

A excepción de la defensa natural que se hace de los suelos por medio de los árboles empleados como sombrío, ningún otro sistema utiliza el caficultor para la conservación de la capa superior que está formada por los mejores componentes de un suelo. La restauración de su fertilidad puede hacerse con los abonos naturales que proporciona la misma plantación, concha o pulpa, hojas, troncos, etc., y su conservación con la aplicación de los métodos de defensa contra la acción erosiva. Puede afirmarse que la mayor deficiencia que se observa en los suelos de topografía inclinada, sembrados con café, es su falta de materia orgánica, como consecuencia del arrastre que de ella han hecho las aguas de lluvia. Un suelo en estas condiciones no puede rendir producción económica y las plantaciones vendrán en decadencia con tanta más rapidez cuanto mayor sea la facilidad que presente el suelo para que el fenómeno se cumpla, y menores sean las defensas que al suelo se hagan.

Aceptado el principio de que la erosión es la causa del agotamiento de los suelos y conocidos sus efectos desastrosos para el cultivo del café, resta únicamente tomar las medidas de defensa como contribución a su reconstrucción poniendo en práctica métodos que en su totalidad están dentro de las posibilidades del caficultor. Estos métodos se detallan en la forma siguiente:

Terrazas individuales

Son semi círculos que se construyen en la parte inferior del tronco de cada planta, para lo cual se emplea el material que se encuentra dentro de la plantación, trozos de madera, piedra, partes de ramas, etc., etc., y cuyo objeto es evitar que la materia orgánica sea arrastrada, obligándola a detenerse en estas barreras. Este método anti erosivo es eficiente, pero sólo aplicable

a pequeñas plantaciones—explotación intensiva—ya que el procedimiento a seguir es laborioso y ofrece una corta duración que no corresponde a su costo.

Terrazas generales

Conócese con este nombre el sistema de gradas que se construyen a través de la pendiente, siguiendo las curvas del nivel, con el objeto de que la materia orgánica que arrastran las aguas lluviosas y las labores de cultivo, quede retenida en un pequeño espacio en donde las raíces del café encuentren elementos fertilizantes accesibles. Para cumplir este fin debe procederse a sembrar las plantas de café en la mitad del plano de la terraza cuyas dimensiones aconsejables son las de 40 centímetros de profundidad por 80 de ancho, de acuerdo con la inclinación del suelo. Este sistema de defensa es muy recomendable por su duración y eficiencia, debiendo tenerse en cuenta que su costo de construcción está calculado en 0.04 centímetros por metro, de las dimensiones dadas.

El sistema descrito no puede aplicarse a terrenos ya plantados de café, pues en los trabajos se dañarían las raíces de las plantas, lo que originaría consecuencias funestas para la vitalidad del árbol.

Al iniciar los trabajos de construcción de las terrazas, es conveniente orientarlos de abajo hacia arriba y no en sentido contrario, a fin de evitar las pérdidas de materia orgánica, facilitando al mismo tiempo las labores y rendimiento de ejecución.

Barreras vivas de maleza

Hay plantas que han sido ensayadas ventajosamente para estos trabajos que constituyen una operación de ínfimo costo

a la vez que benefician grandemente los suelos donde se practican. Las plantas que pueden ser usadas con este fin, son las siguientes: malojillo, garbancillo y todas aquellas otras de fácil adaptación a medios sombreados y que proporcionan los mismos efectos.

Malojillo

Conocido con este nombre en las regiones de Carabobo, Guárico y Portuguesa: "Caña de malojillo", en Caracas, y "citronea" en Oriente. Esta gramínea ha dado resultados muy satisfactorios en los ensayos que se han hecho para formar con ellas barreras anti-erosivas; se reproduce por coínos o hijos, y se adapta con gran facilidad a medios sombreados, teniendo un rápido desarrollo que le permite, antes de los tres meses de sembrada, ser una valla para la retención de la materia orgánica.

Barreras de leguminosas

Las crotalarias o quinchonchos silvestres sembrados a través de la pendiente, y siguiendo las curvas del nivel, cumplen con un doble fin; retener la materia orgánica y fijar abonos naturales al suelo; además, si se cortan antes de la florecencia y con los desyerbos se entierran sus despojos—hojas, pedazos de tallos, etc.—proporcionan materia orgánica a los suelos, de fácil descomposición. Se reproducen por semillas, las que por su pequeña dimensión, no deben enterrarse demasiado. También han sido ensayadas ventajosamente, como sombrero auxiliar durante los primeros días de vida de los resiembros, pues su follaje interfiere la acción directa de los rayos solares, lo que perjudica notablemente a éstos por determinar una mayor evaporación de agua por desequilibrio operado entre sus órganos

de absorción —raíces— y los de transpiración, que son las hojas. El buen desarrollo de estas plantas en suelos destinados al cultivo del café, es indicio de la presencia de la cal.

Para que las crotalarias proporcionen materia orgánica a los suelos, deben ser cortadas antes de la florecencia a una altura de cincuenta centímetros sobre la superficie del suelo; pudiéndoseles dar hasta tres cortes, en terrenos buenos, lo que se alcanza en dos años, periodo que da tiempo para que el plátano crezca y pueda reemplazar a éstas en su función de ofrecer sombrero provisional a los pequeños arbustos de café.

Barreras muertas

Dentro de la plantación se encuentra mucho material que puede aprovecharse en la construcción del nombrado tipo de defensa; labor que no implica mayor costo. Entre estos despojos pueden citarse los troncos de árboles y vástagos de plátanos, cambures, etc., que en lugar de quedar abandonados indistintamente, se les busca aplicación colocándolos horizontalmente a la pendiente del terreno y sujetándolos a él por medio de estacas hundidas en el suelo.

Plantas de cobertura

La llamada "suelda con suelda" es una planta rastrera que nace espontáneamente dentro de las plantaciones de café, a las que presta buenos servicios, pues no solamente evita que la capa vegetal sea arrastrada por las aguas sino que cumple la importante misión de servir como regulador de la evaporación del agua del suelo, que es causa de numerosos daños para las plantaciones de café, cuando los veranos son prolongados.

Los posibles bajos precios del café deben ser contrarrestados con una mayor producción. Para ello, cada productor debe cuidar con esmero su cafetal, y abonar.

El rociado de las plantas

Por John F. Carter

Traducción del Journal of the Jamaican Agricultural Society.

Un ciego no es capaz de asegurar que el Sol no ha salido, simplemente porque no lo ve; pero los agricultores ignorantes, cuando no ven un resultado inmediato, condenan el procedimiento que adoptaron, sin darse cuenta de que la culpa es de ellos mismos. En el rociado de las plantas, los cultivadores entendidos, tanto de frutas como de hortalizas, han tenido pruebas tan fehacientes de los buenos resultados, que no comprenden que haya cultivadores capaces de negarlos.

Son dos las razones para el mal resultado en el rociado de las plantas: el uso de materiales inadecuados y la ignorancia en cuanto a la forma de aplicarlos.

La primera, es un error poco frecuente pues cualquiera que desea rociar sus plantas averigua previamente cuál es la materia adecuada para su caso particular. Es, pues, en la segunda, en la que estriba el fracaso de los novicios en la ciencia del rociado.

Las observaciones han demostrado que los novatos utilizan siempre demasiado líquido y que generalmente lo desperdician. Lo primero que hacen es poner el pitón o boquilla demasiado cerca de la planta y abrirlo de golpe y con toda su fuerza. En unos pocos segundos, las hojas principian a gotear y el líquido cae al suelo dando la impresión de que ha hecho un trabajo completo. Esto es un grave error. Si se toma el trabajo de examinar con cuidado la planta, se encontrará que la misma fuerza del rociado hace que las hojas se doblen de tal mane-

ra que mientras una cara está goteando el sobrante que no pudo retener, la otra está completamente seca. Si con el objeto de rociar ambas caras se da la vuelta al árbol, y se rocía por arriba y por debajo, será tanta la cantidad empleada, que valdrá más que la cosecha que se trató de salvar.

Por consiguiente, un rociado perfecto es aquel que quedando bien distribuido, ni implique un desperdicio de los ingredientes.

Si después de una llovizna se examina una planta, se verá que, en general, las hojas están mojadas solamente por un lado; pero si la misma planta se examina al amanecer de una mañana nublada, se observará que las hojas, los tallos, los frutos y las flores, están todos totalmente cubiertos por gotitas poquénisimas de rocío y tan apretadas que entre ellas no cabe ni la punta de un alfiler. Este es un ejemplo exacto de la forma en que debe aplicarse el rociado.

Si se pone a funcionar la bomba de rociar con el chorro para arriba y en un lugar abierto, se verá que a cierta distancia, según la fuerza de la bomba, se forma una especie de neblina lo suficientemente espesa como para flotar en el aire y ser arrastrada por la más leve brisa. Por el contrario, si una hoja, por grande que sea, una de banano sirva para el ejemplo, se acerca a la boquilla, se observará que la fuerza del chorro la echa hacia atrás y aun cuando un lado se moje hasta el punto de chorrear el líquido

rociado, el otro lado permanece seco. Si la misma hoja se mantiene colgada en el lugar en que se ha formado la neblina artificial, se notará que en pocos minutos ambos lados están cubiertos de rocío.

Este experimento nos enseña una lección que no debe olvidarse o sea que la boquilla no debe nunca acercarse a la planta que se trata de rociar. Todas las bombas tienen sus diferencias y lo primero que se debe hacer es averiguar a qué distancia forman la neblina y no acercarla nunca a una distancia menor. De esta manera el cultivador puede estar seguro de que, si no toda, al menos la mayor parte de la planta recibirá una cantidad adecuada de los ingredientes que se desea aplicar. No obstante que no se puede pretender que esta operación sea perfecta, en todos sus detalles, sí es posible llegar a realizarla con tanta eficiencia que convenza al más escéptico de que el rociado de las plantas es una necesidad verdadera y económica.

Analizemos ahora cuáles son los efectos del rociado, los cuales dependan, naturalmente, de lo que se pretende obtener con su aplicación. Como regla general puede decirse que, tanto en el cultivo de frutas, como en el de hortalizas, tiene dos objetos al mismo tiempo. Primero, controlar las enfermedades fungosas y segundo, eliminar o por lo menos aminsonar las depredaciones de los insectos. Las enfermedades fungosas se controlan empleando soluciones que destruyan los hongos causantes de la enfermedad; esta destrucción se efectúa por contacto y es por eso que el rociado debe ser lo más completo posible, es decir, debe procurarse que todos, o la mayor parte al menos de los hongos, que son diminutos,

reciban la solución rociada. Para la destrucción de los insectos, se usan dos clases de insecticidas. La primera mata el insecto por contacto y la segunda lo envenena cuando lo come. Debido al hecho bien conocido de que la causticidad de estos insecticidas de contacto dañan ciertas frutas y hortalizas, son más usados los insecticidas del tipo venenoso. Es este un punto que debe tenerse presente, porque por muy bien que se haga el trabajo, no es posible evitar que algunas frutas u hortalizas sean comidas por los insectos antes de lograr envenenarlos. Si el rociado se hace bien, se puede esperar, por lo menos, la seguridad de que los insectos no picarán más que una vez. Esta observación refuerza la anterior recomendación relativa a la necesidad de rociar ambos lados de las hojas y enteramente las frutas, pues de nada servirá el trabajo si quedan partes libres, que los insectos pueden comer sin peligro.

Todo hortelano debiera tener su propia bomba de rociar y ser, por lo menos, condeño de una con algunos de sus vecinos más cercanos. Las razones son obvias, pero la más importante es poder usar la bomba en el momento preciso o repetir la operación al día siguiente si se observa que un aguacero durante la noche ha lavado la rociada del día anterior. Además, resulta más económico que alquilar una bomba para cada operación.

En algunas localidades se acostumbra tener un equipo completo de rociar mantenido por cien o más vecinos. En este caso será necesario situarlo en un lugar accesible para todos y tener un horario fijo para cada uno. Eso tiene la desventaja de la pérdida de tiempo en el acarreo de un peso bastante grande y en el recorrido de grandes distancias, además

del tiempo necesario para ejecutar la operación. Bien es cierto que un equipo grande y completo tiene la ventaja de lanzar con mayor presión el chorro de la mezcla y por lo mismo de poder formar una neblina mucho más fina, la cual, cuanto más fina sea, es mejor, porque los glóbulos finísimos de la solución podrán asentarse en la planta más cerca unos de otros, además de que flotarán en el aire por mayor tiempo distribuyéndose con más amplitud. No obstante que un equipo grande y completo rinde mayor eficacia, en la práctica y para un hortelano común, es preferible tener una bomba corriente, que es menos pesada y molesta y a la larga le dará mejor resultado.

El ideal sería que cada propietario tuviera su propio pequeño equipo y que al mismo tiempo existiera en la localidad otro completo, perteneciente a la comunidad, y del cual pudieran hacer uso los vecinos en caso de necesidad.

Si se pretende llegar a una producción "al por mayor", ya sea de hortalizas o frutas, o de ambas a la vez, para el consumo local y la exportación, ya es hora de que nuestros agricultores enfoquen el problema de la agricultura de manera diferente. Deben principiar por darse cuenta de que "al por mayor" significa un precio bajo para el productor ya que habrá que agregar los gastos de transporte, la preparación para el mercado, los gastos de venta, los impuestos de consumo, etc., etc., antes de que el producto llegue al consumidor y que si el costo general es demasiado alto, no encontrará mercado. El productor debe, en consecuencia, saber conformarse con un precio relativamente bajo por libra de producto y compensarlo con un ma-

yor rendimiento por área de cultivo.

Para obtener esos resultados, debe evitarse el desperdicio de frutas y hortalizas y la manera más sencilla y eficaz consiste en limitar las enfermedades tanto como las depredaciones de los insectos.

Debe tenerse presente que las hojas son esenciales para la vida de las plantas y que, por lo tanto, deben protegerse aun cuando el verdadero producto sea el fruto. Esta observación nos lleva a la importantísima cuestión de saber cuándo se debe principiar a rociar. En nuestra opinión, debe hacerse tan pronto como sea posible, es decir, tan pronto como aparecen las primeras hojas y no suspender el rocío sino cuando las plantas han sido arrancadas.

La razón es muy sencilla: si las plantitas tiernas son atacadas, se retrasan y no podrán nunca llegar a producir lo que otras sanas; tienen tanta probabilidad de hacerlo como la tiene una persona de reponer un miembro de su cuerpo que le ha sido amputado cuando niño. Otra razón es la de que los hongos y los insectos necesitan alimento y si está envenenado, lo comerán aun después de la cosecha disminuyéndose el número de enemigos que atacarán la cosecha siguiente. Por consiguiente, es de positiva conveniencia rociar hasta el último momento y muy necesario limpiar el terreno y quemar todos los residuos inútiles inmediatamente después de recogida la cosecha.

Rociar y sanear el terreno son los medios más sencillos y más baratos que tiene a su alcance el productor a fin de eliminar el desperdicio y asegurar con ello ganancias mucho mayores. A ROCIAR, PUES.

El agotamiento del **Humus en el terreno**

y su influencia sobre ciertas clases de podredumbres de la Raíz, que aparentemente son de origen patógeno y que realmente no son más que casos de inanición y muerte por hambre debido a una alimentación deficiente de la planta.

Por Juan Antonio Alvarado

Advertencia

Estos estudios y experimentos están todavía en su período de prueba y por lo tanto no se deben de tomar como definitivos ni concluyentes, pues no tienen la madurez ni el tiempo indispensables como para que los podamos garantizar y aconsejar su adaptación en gran escala. Se dan a la publicidad, para que los interesados conozcan nuestros trabajos en relación con este grave problema sanitario que nos fuera particularmente encomendado por la Junta de Gobierno de la Asociación Cafetalera, y además para que hagan pequeños ensayos y nos reporten sus resultados y poder así reforzar nuestras pruebas en favor de esta nueva teoría, y estudiar en caso contrario las contradicciones y variantes que los diversos factores culturales nos puedan ofrecer para el mejor dominio de la enfermedad.

Hecha la advertencia anterior, pasamos a explicar nuestra opinión de lo que son las enfermedades radicales y de las deducciones que hacemos en vista de los numerosos casos que hemos examinado, y que nos inducen a creer que del 67 al 98% de ellos, tomados erróneamente como podredumbre infecciosa de la raíz, son realmente casos de inanición y muerte por hambre de la planta, debido a un agotamiento del humus, o a un estado malsano de éste por exceso de acidez.

Para orientarnos mejor en el campo de estas enfermedades, principiemos por co-

nocer los diferentes casos que hemos observado y la diversidad de lesiones y aspectos de los enfermos que hemos hallado.

Tipos de podredumbres de la raíz que hemos hallado

En El Salvador existen tres tipos de podredumbres de la raíz, cuyo carácter distintivo lo determina el color que ofrecen los órganos afectados. Existen pues tres clases de podredumbres: *blanca*, *negra* y *pardo-rojiza*.

De estas tres clases de pudrición creemos que solamente la *podredumbre negra* es realmente *infecciosa*, y aún nos quedan algunas dudas con respecto a si ésta obra en la economía vegetal como agente de muerte, o si penetra a los tejidos después que la planta ha perecido por otra causa cualquiera, en cuyo caso, vendría a ocupar un puesto secundario y sin importancia. La *podredumbre blanca* y la *pardo-rojiza*, parecen no tener un agente específico constante y a veces les falta el carácter esencialmente típico que caracteriza a las enfermedades infecto-contagiosas, o sea el de desaparecer de los campos sin que el cafetalero haga nada por exterminarlas, ni modificar su medio habitual de vida. Por otro lado, brotan en parajes tan diversamente conformados y opuestos en sus condiciones culturales, y aparecen con tanta frecuencia, ya en los almácgos y plan-

laciones, como en las selvas, que creemos que si fueran nocivos no habría una planta viva que los resistiera, dada la enorme difusión con que los hemos hallado, tanto en los campos vírgenes como en los cultivados y casi toda la vegetación existente.

Estas dos últimas podredumbres pues, por lo menos en lo que se relaciona con el café, parecen tener un origen diverso. Aparecen eventual o más o menos asiduamente en todas las raíces de cafetos moribundos o muertos, pero en nuestra opinión, no son los responsables de su decrepitud, ni mucho menos de su muerte, sino que llegan como simples hongos saprófitos de la materia en decadencia favorable a su vida y prosperidad. Varias pruebas fehacientes podemos aducir en apoyo de esta hipótesis, pues aún cuando aparecen en ciertas localidades dándonos la sensación de una virulencia extrema, muchos experimentos nos comprueban que no pegan al café por simple contacto con material enfermo, ni aún hiriendo sus raíces, lo que indica que necesitan un sujeto muy especial en sus condiciones fisiológicas para poderlo invadir. De lo contrario, pueden rodear las raíces sin afectarlas.

Este hecho bien comprobado, tácticamente las coloca en un puesto secundario, puesto que para que se produzca el parasitismo, es necesario que intervenga una causa mayor: que sobrevenga una extenuación grave del café motivada por un agente distinto al hongo. Su desaparición gradual de los campos, sometidos a abonados racionales, nos indica también que su presencia tiene algo que ver con la nutrición; y de este punto esencial, vamos a partir para nuestra experimentación, que nos permita ir buscando el elemento que al faltar, estimule el raquitismo y extenuación de la planta, ideal para el desarrollo de la podredumbre.

En ninguna de las dos últimas podredumbres, he nos logrado todavía producir la infección artificial, por contacto directo de las raíces enfermas, soluciones de esporas vivas, ni con virutas contaminadas apicadas heridas, sin ellas, y en semilleros ni plantas de ninguna edad, lo cual viene a comprobar que no aceptan cualquier café que se les ponga en contacto, sino sola-

mente aquellos que pasan por un aniquilamiento especial, o que en otros términos podríamos llamar: cafetos encienques por falta de buena alimentación. Este descubrimiento, pues, es muy valioso, y nos ha guiado ya a pruebas muy importantes y de resultados casi invariables en apoyo a nuestra nueva teoría expuesta, o sea que las podredumbres son secundarias, y que la causa verdadera existe en una mala nutrición del café.

En todos los casos de *Podredumbre Negra*, hemos localizado invariablemente un hongo del género *Rosellinia* en la planta viva y en la muerta. En la *Podredumbre Blanca* y *Rojiza*, no siempre se hallan hongos, lo cual quiere decir que pueden existir chancros y llagas sin que sean de origen necesariamente patógeno, pero que no existe *Podredumbre Negra* sin que esté presente una *Rosellinosis* identificada, y es por esto que creemos que la podredumbre última mencionada, es de biología y carácter muy diferente a las otras dos, y la única verdaderamente contagiosa que existe en el país. En otras palabras, en la *Podredumbre Blanca* y *Rojiza*, no vemos por ahora más que un saporfitismo vulgar, una pudrición natural y frecuente en toda cepa y tronco muerto, o sea un fenómeno de descomposición común a todo cadáver vegetal que queda expuesto a la intemperie, tanto más fuerte y rápida, cuanto más húmedo y lluvioso sea el ambiente en que queda la planta muerta por inanición u otra causa cualquiera.

El café en muchos casos evidentemente libre de fungosidades de las raíces, se le ve sucumbir en grandes cantidades como si una peste virulenta y mortal les entrara y el fenómeno en este caso, es casi confirmativo de que existe nutrición incompleta, con tanto más visos de seguridad por cuanto es más frecuente en las resiembras en suelos cansados y agotados y en cafetos que pasan de un almácigo bien cuidado, a un terreno más pobre, o sea en cafetos que después de tener todos los cuidados de los tablones de almácigo, solicitos casi siempre, no se quieren adaptar a una nutrición inferior que le ofrece un campo largamente explotado con plantas de su misma familia, que les ha secado los ele-

mentos esenciales a la vida de un nuevo cafeto, que no tiene raíces suficientemente largas para explorar el esqueleto raído que le dejan sus congéneres anteriores. De un campo espléndido pues, pasan a uno enraizado en elementos necesarios y mueren por inanición. Los hongos llegan después haciendo creer en una podredumbre negra, que realmente nunca existió. Se ataca entonces a un sintoma dejando intocable la causa, y por consiguiente todas las demás resiembras posteriores mueren en igual forma, dando la sensación de que se trata de una enfermedad contagiosa, ya que se presta admirablemente a una seria y lamentable equivocación, por el desconocimiento que se tiene en la causa básica existente. Es así como la enfermedad persiste, con todas las apariencias de una dolencia contagiosa e infiltrándonos la creencia que aquel terreno nunca más podrá ser utilizado, y realmente nunca lo será para cafetos, a lo menos que corrija sus deficiencias nutritivas, pero entonces el caso varía enormemente en sus métodos curativos, porque bastará abonar correctamente el suelo para hacer desaparecer la podredumbre, sin necesidad de aplicar substancias costosas y de difícil adquisición. Para mayor ventaja, veremos que el remedio que les vamos a ofrecer es muy barato y abundante.

Antes de continuar con estas apreciaciones, demos una descripción de lo que es cada una de las podredumbres y de sus peculiaridades concernientes a su etiología.

Podredumbre negra

Este tipo de podredumbre es el que se encuentra en menor cantidad. De cada 100 raíces que hemos examinado, apenas 2 o 3 de ellas, están realmente afectadas de esta podredumbre clásica por su coloración e invariabilidad del hongo que le acompaña. Examinando los órganos afectados al microscopio, se halla siempre un hongo negro del género *Rosellinia*, cuya variedad no nos ha sido posible identificar. Este honguito lanza en la propia cepa muerta, millones de conidios también negros, insertados en conidióforos fabricados y arreglados en forma de macoñas, con ligera semejanza a una mala alborotada de zacatón sin hojas, esto es, a la que sólo le quedasen

los tallos pelados. En casos muy rarísimos aparecen anguilulas entre las fungosidades, nemátodos que posiblemente llegan atraídos por la formación de alguna substancia especial proveniente de la pudrición de los tejidos, y que faltan en el 99% de los casos.

La podredumbre negra pega casi siempre en parajes de tierra rica, suelta, húmeda y profunda. Ataca de preferencia a los arbustos jóvenes, especialmente a los de 2 a 6 años de edad, robustos y bien desarrollados, y hasta en los que el cafetalero se ha preocupado más en cuidar. Su marcha es siempre en forma de mancha de aceite, expandiéndose en todas direcciones, con marcada preferencia hacia las partes bajas del terreno y avanzando con suma lentitud. Los cafetos viejos son menos atacados que los plantillones de la edad indicada.

Este tipo de podredumbre casi siempre ofrece un curso agudo, matando la planta en 30 a 50 días. Los cafetos notoriamente sanos a quienes repentinamente un aspecto lánguido: las hojas se ponen gachas, de un gris opaco, flácidas, y pronto asumen un tinte rojizo y se achicharran, en muchos casos sin dar tiempo a su caída. En otros, hay defoliación más o menos fuerte y coloración pardo rojiza de las hojas en forma parcial y especialmente de las colocadas en las puntas de las ramas.

Sacando las raíces, vemos que la enfermedad ofrece variantes muy importantes, según la época en que estas se observen, y de acuerdo con los ciclos evolutivos del hongo, el cual podríamos dividir en tres períodos:

Primer período o fase vegetativa.—En éste, las raíces ofrecen una coloración casi normal en la superficie de la raíz, pero raspándola se halla fuertemente negra en la zona que sigue a la capa suberificada. Hay invasión fungosa en los vasos liberianos, en los rayos medulares y hasta en la médula central, motivo por el cual la madera aparece rayada de negro como si se le hubiesen trazado líneas interrumpidas y longitudinales. Este rayado constituye uno de los síntomas inconfundibles de este tipo de *Rosellinosis infecciosa*, pues el manchado negro suele aparecer en las podredumbres de otro tipo, pero sin invasión interna del

leño. En este período, casi nunca existen chancros y reventaduras longitudinales de la corteza, y no hemos podido comprobar si al comienzo de la infección, en la cual no hay manifestación externa de la enfermedad, existe micelio blanco recubriendo las raíces, lo cual es posible, porque el hongo de esta podredumbre en nuestros cultivos en gelosa, ha dado siempre un micelio blanco rosado, asumiendo tinte negro hasta el momento de la fructificación, en el cual la micorriza cambia radicalmente de color. En esta fase no hay esporulación, y por lo tanto la enfermedad es menos infecciosa, porque sólo puede reproducirse por la vía vegetativa, o sea por trechos de micelios que se multiplican activamente, como nos lo demostró en cultivos artificiales, sembrando pedazos de corteza infectada.

Segundo período o fase intermedia.— En éste ya existen manifestaciones graves de la enfermedad en las partes aéreas del cafeto. Las raíces en su casi totalidad se hallan revestidas de una fungosidad espesa de color gris obscuro, como telas finas de araña que envuelven los órganos radiculares dándoles un aspecto mohoso, y que se propagan a los estratos vecinos del terreno introduciéndose entre partícula y partícula terrosa, como un algodón entrelazado con las raíces y el suelo. Las raíces pues, aparecen como un pedazo de pan mohoso de color pardo-gris. El hongo entonces está próximo a lanzar billones de esporas y es más contagioso que en su primera fase, porque ya tiene mucho micelio propagado en el terreno vecino a las raíces atacadas que puede quedar viviendo en el suelo por tiempo más o menos largo, pasando también de una raíz a otra, en las siembras muy unidas o por conducto de otras plantas. La planta no ha muerto del todo.

Tercer período o fase de esporulación.— En este período la planta ha muerto ya. En las raíces existen lesiones profundas y graves. La corteza se ha reventado longitudinalmente formando grietas numerosas y llenas de una substancia granulosa de color negro intenso, formada de granitos muy finos y como aglutinados a la corteza. Hay graneles trechos de raíces carcomidas

o con chancros. Entre las tapas corticales se encuentran costras y granulación negra. La madera está boba, suve, rayada de negro y desprende un fuerte olor a madera podrida y a moho.

En este período es en el que se diagnostica mejor la enfermedad, debido a que ha lanzado ya grandes cantidades de esporas que son los órganos de identificación más seguros. En la podredumbre negra, aparece invariablemente un honguillo de color negro, conidióforos tabicados y formando ramilleles altos con conidios terminales globosos, casi esféricos, que se desprenden formando masas sobre las raíces. El micelio también es tabicado y en parte se ve uniformemente del mismo diámetro, mientras en otras existe hichazón piriforme a la altura de los tobiques constituido por micelio joven. Las raíces aparecen desfloradas y algo hinchadas debido a la acción fungosa, que con su presión rasga la corteza y la dilata, relleno los intersticios corticales con micelios y esporas. El hongo se identifica entre los del género *Roseolinia*, casi todos ellos conceptuados como muy nocivos y parásitos por los micólogos de más renombre, que atacan a infinidad de plantas como lo hemos podido constatar en cafetales del departamento de Santa Ana, donde dicho parásito le hemos visto formar pequeños focos infecciosos que matan casi toda la vegetación, reinfectando resiembras de café sucesivas que se han hecho para llenar las fallas.

Como se puede ver pues, esta enfermedad nos presenta y revela todos los caracteres de una dolencia infecciosa, en contraste a las restantes, en las que además de no identificarse siempre un germen determinado de parasitismo, sana aparentemente, con solo seguir un método intensivo de trabajo y especialmente de abonados a base de humus. En la *Podredumbre Negra* por lo tanto, hay serios indicios de que el hongo ataca a las plantas sanas del campo, pero esta hipótesis es de muy difícil comprobación porque nuestros intentos de contagio artificial han venido dando pruebas muy contradictorias y caprichosas. De un lote de 50 plantas infectadas artificialmente, sólo 11 de ellas contrajeron la enfermedad; sin embargo en ninguna de las 11 conta-

minadas pudimos identificar la clásica *podredumbre negra* de que tratamos. Había *podredumbre radicular* en las contaminadas, pero ésta ofrecía un tipo *blanco o pardo rojizo*, a pesar de que pusimos material infectado en parte con micelio de la *Roseiliosis* en cuestión; lo cual nos viene a sentar una duda con respecto a su grado de virulencia tan disputado. Ella también parece que necesita un sujeto previamente extenuado por otra causa para poderse adaptar al parasitismo. Si es verdad, cae en la categoría secundaria de las dos restantes y se debe tratar como aquéllas. El punto todavía no resuelto por nosotros, ni que podríamos resolver por ahora, es el de si estas *tres podredumbres* tienen o no un ciclo largo de evolución, digamos 4 o 5 años, como para poder permanecer latente en el huésped, y activarse después de cierto tiempo causando la muerte del cafeto, lo cual daría por tierra con todas nuestras conclusiones y teorías obligándonos a empezar una nueva investigación. Esto es todavía posible, y en consecuencia no podemos dar nuestros trabajos como concluyentes.

Podredumbre blanca

Esta por lo regular asume la forma crónica, invadiendo grandes extensiones de cafetal sin revelar su presencia al cultivador. Es el tipo que aparece en mayor porcentaje, a veces constituyendo el 100% de los casos que hemos examinado de lotes envueltos por pequeños de diversas zonas.

Se halla en *árboles mal sembrados*, o *sin sombra*, en terrenos duros, pobres, secos, *agotados*, atacando tanto a las plantillas como a los cafetos adultos, especialmente aquellos que *sobrecargan* con exceso. Los arbustos enfermos ofrecen una decadencia progresiva con alternativas de mejoría y gravedad antes de morir, lo cual sucede casi siempre después de una fuerte cosecha, o pueden pasar muchos años vivos en un estado de decrepitud poco alarmante. No siempre sufren de defoliación y agachamiento de las hojas, y por lo regular más bien aparentan estar constantemente flagelados por el viento. Otras veces muere una sola parte del arbusto y el resto eporta salud. Posee pues, un gran número

de casos curiosos que no los reconoce más que el práctico habituado a tratar con cafetos enfermos. En casos muy raros se presenta la forma aguda o de muerte rápida sin defoliación.

En las raíces se hallan chancros más o menos extensos, micelio blanco y zonas manchadas de negro, pero no en la forma continua y pareja de la *podredumbre negra*. Hebras blancas como hilos entrelazados de araña se enredan en las raíces. La madera se pone de un color amarillo claro, bofo, o más blanca que la normal, cuando el árbol ha muerto, pero no existe rayado negro.

Al examen microscópico, con frecuencia se encuentra un hongo de hifas blancas tabicadas y que se extiende sobre la corteza suberificada en una forma muy parecida al *Koleroga*, raras veces penetrando hasta la zona del *cámbium*. Este hongo de micelio blanco, pocas veces sobrepasa el tejido corchoso, externo de las raíces y más bien parece superficial. En otras ocasiones el manchado blanco es difuso o en prngas, formado por costras fungosas compactas parecidas a los líquenes, o por un tenue revestimiento. Por lo común, no se encuentra un hongo sólo, sino muchos, *anguilulas*, *bacterias* u otros cuerpos extraños, lo cual indica que la coloración blanqueza puede ser dada por varios hongos, y no por una sola especie. No existe pues una uniformidad ni en el color, ni en el germe al cual se puede atribuir la enfermedad. Hemos hallado muchos casos de raíces fuertemente recubiertas por un micelio blanco espeso, sin que la planta que los contiene manifieste la menor alteración fisiológica. Este hecho es muy significativo, porque demuestra que hay hongos blancos simbióticos que viven en perfecta armonía con el cafeto. Estos hongos los he seguido con gran atención marcando la planta para ver si desarrollan chancros sobre las partes invadidas por la micorriza, y he comprobado que en más de 800 días de observación, no ha habido ningún síntoma de alteraciones, y posiblemente nunca los haya. Con estos honguitos comprobamos la sabia teoría del *Doctor Frank*, que dice que en la naturaleza existen hongos *simbióticos* o de

convivencia armónica con plantas mayores, y que en cierto modo pueden asumir las funciones de polos absorbentes para ayudar al huésped y ayudarse a sí mismos. Chupan del *humus* el *nitrógeno* que contiene, parte del cual conservan para sí, y otra inyectan al café o a la planta asociada a cambio de pequeñas cantidades de materia *hidrocarbonada* que ellos no pueden elaborar y necesitan para su existencia, comportándose como verdaderos aliados que se defienden mutuamente. Esta teoría en el caso del café, es muy difícil comprobarla; pero el hecho ya de encontrar micorizas blancas y muy comunes tanto en cafetos del almácigo como del campo, especialmente en los terrenos muy ricos en *humus* y *materia vegetal*, sin que las plantas den señales de estar enfermas, es una afirmación de que existen hongos de micelio blanco que puede vivir armónica y largamente con el café y de que existe por lo tanto una simbiosis. Si estos hongos como dice el doctor *Frank*, pueden convertirse en nocivos con el tiempo debido al *agotamiento del humus*, tendríamos una explicación concluyente de lo que pasa en nuestros cafetales, pues dicho doctor dice que cuando el *humus* se agota, el hongo, improductivo de extraer el *nitrógeno* del suelo, empieza por pedirlo y extraerlo del café y a la vez le saca materias hidrocarbonadas con lo cual se va convirtiendo en explotador y nocivo. Conforme el *humus* se va agotando; el hongo va dependiendo más y más del café, ensancha sus órganos succionadores sobre las raíces de aquel, y acaba por convertirse en un enemigo mortal, cuya muerte se acelera debido al enrarecimiento del *humus*, esa materia insustituible y preciosa que sostiene la vida vegetal y que es indispensable también para el café, que es una planta *humícola* como nos lo comprueba el hecho de haberse hallado entre la vegetación silvestre de los bosques africanos, según lo relata su historia. Por otra parte, los hongos de micelio blanco son muy abundantes en nuestra zona tropical: se les halla en las brozas húmedas del suelo, en las cepas y troncos viejos y muertos, estiércoles etc., con lo cual nos comprueban poseer hábitos eminentemente saprófitos

más que parasitarios, cuando se instalan en un campo cafetalero.

Entre mis experimentos que he hecho en la Estación, hay dos que van entera y directamente en favor de mi teoría: nuestros experimentos, el hongo blanco que probablemente pertenece no a una sola especie, sino a varias, por haber sido tomado de material infectado con todas las clases de podredumbres que pudimos hallar en la Estación, nos ha dado pruebas concluyentes de sus hábitos saprofitarios y de *convivencia armónica* con el café. He hecho germinar semillas de café, en material fuertemente infectado con raspaduras de raíces enfermas de podredumbre *blanca*, *negra* y *rojiza*, poniendo este material en lugar de estiércol para ver si atacaba las raíces, o sean los órganos que habitualmente invade en los cafetos enfermos; y el hoguillo apartándose de las raíces, tallos y hojas, o sea de todas las partes vivas de la planta, se fué a establecer en todos los granos en germinación, exclusiva y únicamente sobre el *pergamino* que envuelve la almendra, o sea la única parte muerta e inactiva del café, sin dañar en lo más mínimo los cotiledones en proceso de desarrollo, y muy sensibles y débiles. Ha despreciado pues las raíces vivas, a despecho que es en ellas donde sospechosamente la encontramos en cada enfermo de podredumbre y que creí que atacaría infaliblemente, y se ha ido a establecer donde menos lo esperaba, porque ese es el elemento que corrientemente necesita: órganos muertos o inactivos, y este caso es preciosamente ilustrativo de lo que debe de hacer en el campo. Ya he relatado que de nuestros intentos de infección artificial, han resultado casi todos *negativos*, y que creíamos que el hongo no aceptaba como huésped más que a los cafetos extenuados por otras causas, y este experimento nos lo comprueba, que estando *sano y bien alimentada la planta tierna*, el hongo no la invade. El caso es valioso, porque se trata nada menos que de un experimento hecho con 15,000 semillas ninguna de las cuales contrajo podredumbre, ni en el semillero ni en el almácigo, después del trasplante como lo pueden ver los señores

interesados a cualquier momento que quieran visitarnos.

Conforme este experimento pues, el hongo parece decirnos casi claramente, que entra después que la planta está moribunda e inactiva en su circulación radicular, o que se establece simplemente en los estratos *suberificados* de la raíz, que es organismo *muerto e insensible*, aunque la planta viva en toda su plenitud.

Otro de mis experimentos no menos interesante y valioso es el siguiente que también corrobora con el anterior en favor de mi teoría: tome 10 cafetos de apariencia completamente sana, por lo menos en sus partes aéreas del follaje, y los *intoxiqué* intencionalmente poniéndoles una solución de formolína al 5% al pie de la planta y dejando que las raíces lo *asimilaran*. La intoxicación se produjo en forma rápida y mortal entre los 10 días de la aplicación; y dejé entonces los cafetos muertos durante 45 días en el campo donde habían perecido, en tiempo de *lluvias fuertes*. A los 45 días desenterré las raíces, y encontré las 10 con podredumbre radicular de todas clases, *negra, rojiza y blanca*. Este experimento nos demuestra que si las raíces hubiesen estado tan gravemente lesionadas por los chancros del hongo, más de alguna de las 10 plantas, nos debería haber presentado síntomas de estrangulación antes de ser intoxicadas, porque su estado era tal según el examen que hicimos de ellas, que las plantas no podrían estar vivas. De 10, 7 de ellas tenían las puntas y parte del cuello vital casi desechas y deberían haber matado la planta por estrangulación total; luego entonces, hay suficientes y poderosas razones para creer que las podredumbres pegaron después de la muerte de los cafetos, debido a la *intoxicación* a que los sometimos, y no que existían antes de nuestra operación. La explicación más lógica de este acontecimiento, es que las 10 plantas sucumbieron por envenenamiento, y como quedaron en campo *empapado de agua*, se produjo rápidamente una disgregación de los tejidos corticales, mejor dicho, se pudrieron, a igual que se pudren las vísceras animales a la muerte de éste, produciéndonos la sensación de que se trataba de una en-

fermedad infecciosa, si en lugar de conocer los antecedentes explicados, nos hubiésemos guiado por una casualidad, tal como lo hace el simple observador de la enfermedad a *ojo de buen cubero*.

Otro experimento que hace fe a nuestra teoría, es que la podredumbre blanca y la parda, la hemos hecho aparecer en tablones desinfectados y parcelas sanas, a nuestro capricho, y la hemos extirpado de una manzana o varias, siguiendo ciertos métodos de cultivos intensivo, lo cual sería absolutamente imposible si realmente nos fuéramos que ver con un parásito de *virulencia positiva*, porque para nuestros ensayos en primer término, no hemos llevado el germen infeccioso, y en el segundo, no hemos empleado fungicidas ni anticriptogámicos de ninguna clase, que hiciera posible este fácil manejo de la enfermedad en el campo, y *casi a nuestro entero capricho*. Nuestra explicación es fácil: hemos tratado la causa donde radica el mal, sin atender a las apariencias engañosas de los síntomas que hemos visto a cada momento, o mejor dicho, hemos prevenido la podredumbre, actuando sobre los factores que estimulan su desarrollo, o sea evitando los casos de *inanición y hambre* de la planta, que es centro vital en donde radica el secreto de la dolencia, por lo menos del 97 a 98% de los casos que aparentan ser de origen infeccioso. Tenemos pues muchas pruebas en favor de que las podredumbres son invasiones *secundarias* de hongos diversos; y muy pocas que nos atestigüen un parasitismo positivo, y es por esto que sentamos nuestra nueva teoría o sea que dicha enfermedad es más bien un caso de *desnutrición* del cafeto debido al *agotamiento progresivo de los elementos esenciales de vida*, entre los cuales juega un papel primordial y casi único el *agotamiento del HUMUS SANO*, como lo veremos más adelante, teoría que comprobaré con muchos e incuestionables experimentos, que aunque de momento tienen pocas contradicciones, han resultado positivos casi en el 100% de las veces, lo cual nos da un punto fuerte de apoyo para decirlo.

Podredumbre pardo-rojiza

Este tercer tipo es también muy frecuente y podríamos decir compañero de carrera de la podredumbre blanca. Los síntomas del folaje son muy parecidos a los de la podredumbre blanca, variando únicamente el estado de las raíces.

Los cafetos enfermos de esta dolencia presentan las raíces chancrosas, a veces la mayor parte de la pivota "pelada, seca y de un color rojo-pardo igual al que da el hierro oxidado. Otras veces salen las raíces aparentemente enteras, pero al frotarlas se desprende fácilmente la corteza, lo cual demuestra que está despegada de la madera y alterada a causa de una violenta descomposición. En muchos sujetos las llagositades se encuentran rellenas de un polvillo color tabaco seco, apatinado, y al cual se pegan arenillas y tierra del suelo. La podredumbre descrita pega en todos los parajes; ricos, pobres, secos, húmedos; y de muchas clases de suelos.

Es especialmente nociva en las plantillas y más o menos común en los almácigos de terreno sobre en humus, en los que el porcentaje de humus es inferior al 2%.

Examinando las raíces al microscopio, casi nunca se localiza un germen específico al cual atribuir los desórdenes orgánicos de la planta. Otras veces, hay manchones negros o blancos, micelio blanco, rizomorfos o mohos recubriendo las raíces o parte de éstas. No se halla pues, en los órganos afectados, un agente constante e invariable, y hay muchas raíces que fuera de la disgregación de la corteza, salen completamente limpias de llagositades, lo que indica que su descomposición probablemente se ha efectuado por un proceso bio-químico parecido lo que sufren los restos vegetales que se hacen podrir en las aboneras.

Por lo que hemos indicado, se verá que éstas dos últimas podredumbres, no tienen los aspectos biológicos de la primera, y ofrecen grandes variantes y contradicciones al investigador.

En el próximo artículo expondremos los experimentos que nos han guiado a localizar el humus, como el elemento determinante de los trastornos fisiológico que

se observa en las parcelas afectadas, y de los resultados obtenidos con su uso adecuado como curador y preventivo de las podredumbres del tipo blanco y pardo.

Algunas variantes que nos ofrecen los diversos tipos de podredumbres que hemos descrito

Cada uno de los tipos de podredumbre que describimos en el trabajo anterior, nos ofrece de vez en cuando variantes muy curiosas y dignas de mención, y que el cafetalero debe conocer para evitar las reiteradas confusiones que estas enfermedades le pueden traer.

Hinchazón de la Pivota

La hinchazón más o menos visible de la pivota es un fenómeno que acompaña corrientemente a las podredumbres de la raíz, muy especialmente en el cafeto joven, pero esta hinchazón también existe en muchos sujetos que no tienen ninguna lesión fungosa y de apariencia completamente sana, por lo que es necesario que expliquemos el origen de tal aberración.

La hinchazón de la pivota en las plantas es el resultado de la obstrucción, la presión o rotura que una causa cualquiera ejerce sobre los vasos de la circulación, atajando el libre curso de la savia hacia los puntos en que ésta debe fluir en su trayectoria habitual. Esto quiere decir que dicha hinchazón puede resultar como efecto de una acción mecánica, patógena o accidental, que actúe en la forma descrita sobre los vasos de la circulación, multiplicando anormalmente su número o el de los tejidos que rodean el sitio obstruido. En el cafeto se forman hinchazones más o menos voluminosas por la invasión de muchos insectos chupadores que hacen su ataque a las raíces, perforando los tubos corticales y liberianos; por hongos y bacterias que penetran o los rasgan introduciéndose intra o intercelularmente; por cualquier lesión profunda (machetazos) que los secciona, y hasta por la simple presión que puede ejercer un cuerpo duro sobre los tejidos suaves en formación. Es por esto que el cafeto tierno es más susceptible de sufrir hinchazones radiculares que el cafeto

viejo y el motivo por el cual hallamos un crecido porcentaje de arbustos de plantilla con dilataciones curiosas de la pivotante o sea porque en el segundo el crecimiento en grosor es mucho más lento que en el primero después de cierto tiempo y los tejidos además de ser más numerosos están más endurecidos y son por lo tanto menos susceptibles a los efectos mecánicos de cualquier naturaleza.

De muchos casos de podredumbre blanca, negra y pardo-rojiza que hemos examinado, cierto número de ellos presenta hinchazón pronunciada de la pivotante y no es raro haber lotes enteros con esta anomalía, que nos hace creer en la existencia de un nuevo agente patógeno que está devastando los cafetales de muchas zonas del país en donde dicha aberración se presenta con marcada frecuencia. *En mi opinión, esta hinchazón no es más que una complicación:* El factor degenerativo existe en una nutrición deficiente en el 98% de los veces, el cafeto es atacado simultáneamente por un insecto chupador que afecta los vasos y finalmente invadido por uno de los hongos que determinan cualesquiera de las podredumbres que hemos detallado. El insecto que hemos hallado casi siempre invadiendo las raíces e hinchándolas es, en El Salvador, un pequeño piojo blanco de la familia de los cóccidos, o sea un *Pseudococcus* de especie todavía no identificada, muy común en todas las zonas de importancia. Este es en mi concepto el insecto responsable de la mayor parte de las raíces hinchadas que llegan atacadas de podredumbre; y en porcentaje mucho menor, los *tremantos machelazos* que el peón descarga sobre la parte baja del tallo, casi a nivel del suelo, cada vez que limpia el cafetal.

Hemos constatado que el referido piojo blanco hace un ataque ocasional al cafeto durante ciertos meses del año, y luego desaparece misteriosamente dejando las raíces hinchadas, especialmente en los almácigos y siembras recientes, de manera que pueden muy bien haber desaparecido antes de que el cafetalero arranque los cafetos para su examen. Por otra parte, estos bichos agravan la situación del cafeto mal nutrido acelerando su decadencia; y hasta

es posible que emigren del árbol cuando éste ya no les ofrece una abundante y fácil alimentación. Acreditan esta hipótesis varios hechos fehacientes:

Primero.—Que en todos los casos en que he constatado piojos de la raíz, marcando los arbolitos con placas de identificación, éstos al morir, han tenido fuerte hinchazón de la pivotante en la zona más apelecida por el piojo para succionar la savia, o sea la parte superior de la raíz a la altura del cuello vital, o bien el cafeto nos ha presentado una forma *gangrenosa de podredumbre* que explicaremos más adelante.

Segundo.—Que en varios casos de *Pseudococcidiosis* radicular, casi podríamos decir en el 100% de ellos, al poco tiempo de que el piojo hace su invasión al cafeto, ya existe marcada hinchazón en la pivotante, y hasta en las raíces laterales (véase fotografía) la pivotante es la más afectada, pero hay casos en que las raíces laterales salen casi rectas, cabezonas, blancas, y de tres o cuatro veces su volumen natural, debido a la hipertrofia que sufren por la constante picadura del cóccido, lo cual quiere decir que la picadura de este pequeño pero nocivo parásito, es fuertemente irritante y que su ataque además de insospechado casi siempre, se puede iniciar desde los almácigos haciendo que el cafetalero lleve plantas de pivotante ya hinchada a su campo, cuyo origen no siempre se puede explicar por la desaparición espontánea del bicho causante. Infestaciones tan graves he hallado en distintas fincas que en ocasiones el 85 y 90% de los almácigos han tenido una fuerte invasión de este animal sin que den señales sensibles de estar afectadas, lo que quiere decir que es la cosa más fácil del mundo llevarlo al campo con las plantas que reponen las fallas, y sin que el cafetalero se dé cuenta de ello.

Tercero.—Que las hinchazones son más corrientes en los arbolitos acabados de plantar hasta de 5 años de edad, lo cual se debe a que el piojo gusta de los suelos de almácigos, frescos, húmedos y más o menos abonados, y pasan al campo por la vía del trasplante ya infectado.

El piojo que de ordinario forma colo-

nias moderadas en los almácigos, aumenta su descendencia en el campo, conforme el arbusto crece, y puede pasarse de un árbol a otro por conducto de las raíces, las herramientas, o tierra infectada, y entonces afecta plantas sanas, provocando ese tipo clásico de podredumbre blanca o negra, de pivotante fuertemente hinchada que viene de distintos sectores del país, y que realmente no constituye una dolencia especial, sino una complicación muy común, por la propagación fuerte del piojo.

Cuarto.—Que la hinchazón que acompaña a las podredumbres coincide exactamente con el sitio atacado por el piojo; y

Quinto.—Que encontramos a cada momento sujetos de pivotante hinchada atacados de piojos y todavía sin complicación fungosa, lo cual indica que el fenómeno es completamente independiente de la enfermedad criptogámica. Este piojo por sí solo es capaz de predisponer el cañeto a contraer una podredumbre radicular, si consideramos que su acción de picar la planta para extraer la savia en gran cantidad, inocularle substancias tóxicas y dañar gran número de vasos coricales e irritar los tejidos, puede producir en la planta el mismo estado anémico profundo que causa una mala alimentación, con el agravante de inocularle substancias venenosas e interrumpir el curso de la savia. El piojo pues, al igual que la *Filoxera* de la vid, que aunque es un insecto distinto produce estragos muy parecidos y hasta la muerte de la planta, y en este caso puede ser mucho más grave que cualquiera de las podredumbres de la raíz, obrando no como complicación simple, sino como causa directa de extenuación y muerte. En ciertas ocasiones el piojo forma una granulación densa del tamaño de una pimienta mediana, albergándose dentro de estas ampollas, y entonces sobreviene una gran masa granulosa de la pivotante que le da un aspecto parecido al de una tuberculosis radicular, capaz de alarmar al más insensible.

En trabajos separados hablaremos de estos piojos cuyo ataque conceptualizamos muy nocivo para el cañeto y que frecuentemente se halla complicado con diferentes tipos de podredumbre.

Conocido el origen, o mejor dicho las

causas que pueden provocar la hinchazón de la pivotante, no nos debe de infundir sorpresa el hallar tanto sujeto de raíces chancrosas con dilataciones fuertes en la pivotante, pues el fenómeno puede proceder de muchas causas y ser de mucho menos gravedad de la que aparenta.

Es posible también que si el hongo llega temprano a la planta por un estado anémico de ésta cuando está en proceso de desarrollo (plantillas), se forma la hinchazón, debido al micelio fungoso que puede invadir parte de los vasos exteriores pero más nos inclinamos a creer que dicha hinchazón es provocada por el piojo y que la fungosidad viene después debido a trastornos provocados por una nutrición deficiente o por los mismos del piojo que son muy complejos.

Coloración azulada del leño atacado de podredumbre

Esta es otra complicación que de vez en cuando aparece en raíces con podredumbre, y la hemos hallado en los tres tipos de ellas ya explicado. *El corazón de la pivotante asume un tinte rojo-azulado*, como si hubiese asimilado tinta azul. A veces también en los arbolitos del almácigo aparecen chancrosidades y llagas teñidas de un color rojo-azulado hasta en partes del tello fuera de tierra.

Esta coloración especial, y por cierto muy rara en cañetos enfermos de podredumbre, parece ser provocada por la penetración o complicación de otro hongo a los tejidos interiores, que llegan por el conducto de alguna pequeña herida principalmente por despalitados mal hechos o cortes defectuosos de la poda, pero en cañetos aniquilados por efectos de una mala nutrición. El hecho de que se encuentra con más frecuencia en cañetos viejos que se dejan morir en el campo o quedan tirados por mucho tiempo después de arrancados bajo la intemperie, me hacen creer que el hongo es también secundario, y que no entra al cañeto perfectamente sano, sino extenuado y moribundo por otra causa, como sucede con los pinos atacados de gorgojos en Guatemala, cuyo estudio me llevó a hacer por orden del Ministerio de Agricultura, y cuya causa principal de

muerte radica en una condición defectuosa del terreno. En esta curiosa enfermedad de los pinos, la enorme mortalidad de árboles proviene de una deficiencia del terreno; el pino moribundo es entonces atacado por uno o varios gorgojos, y, finalmente por un hongo de micelio azul que invade el leño interior poniendo la madera de este color. En apariencia, parece que los pinos fueran matados por la fuerte invasión de gorgojos que rompen los vasos de la corteza hasta el cámbium, y que este gorgojo fuera el responsable de tan enorme destrucción, pero analizada que fué la tierra en el laboratorio de química, se halló de una deficiencia extrema, a tal grado, que no tolera en ciertas regiones ninguna clase de vegetación y ésta se va muriendo en extensos sectores otrora sanos y hermosos, lo que demuestra que la nutrición juega el papel de más trascendencia, provocando curiosos y complejos casos de patología vegetal. El hongo pués, nada tiene que ver con la muerte de la planta, y es el mismo que ataca a la leña y madera dejada a intemperie, o sea al organismo ya muerto por otra causa.

Podredumbre de formas gangrenosas y esponjosas

Esta forma de podredumbre, es una de las que causan mayor alarma por la deformación orgánica que causa a las raíces enfermas. La pivotante y raíces secundarias se inflan, en toda su extensión, se pone esponjosa, intensamente blanca y repleta de micelio fungoso de este color, despidiendo un fuerte olor *sui generis*. En algunos casos las raíces salen de un color

achocolatado o negruzco con aspecto leproso y cuya sola vista es suficiente para infundir nerviosidad. El origen de esta forma de podredumbre parece también ser debido a un ataque previo de picos de la raíz, y la hemos hallado sólo en sujetos invadidos y marcados alguna vez como infestados por estos cocidos.

El piojo, como ya lo dije, invade las partes subterráneas del café, se instala en grandes colonias sobre la pivotante a poca profundidad del suelo, por necesitar aire para su respiración, y forma con el tiempo numerosas agallas sobre las partes atacadas donde pasa una parte de su vida. Cada agalla o ampolla forma una cámara independiente y húmeda, saturada de excrementos azucarados del piojo e ideal para el desarrollo de hongos, originando una micosis densa cuyos órganos eliminativos segregan diástasa que deshacen la corteza cambiando su estructura peculiar, y en un tejido ya de por sí modificado por las agallas producidos por el piojo; de lo cual resulta un tipo de podredumbre distinto al de los casos ordinarios aún cuando puede ser producida por un hongo de la misma especie. Que este parásito sea el mismo o no, no nos interesa, pero lo que sí creemos es que se trata de una fungosidad secundaria, que no ha tenido nada que ver con la muerte del café, y que ésta ha venido por una causa distinta, que en el 97 ó 98% de las veces es un fenómeno de mala nutrición, o de un desequilibrio fisiológico, cuyo origen hay que buscarlo en algún defecto de cultivo, de la sombra, o de desórdenes provocados por exceso de rendimiento o un parasitismo ajeno a los hongos que invaden las raíces.

El café ayuda a mantener despierta y reanimadas a las personas que se sienten cansadas, pues quita la fatiga. Bajo circunstancias ordinarias, su estímulo dura unas dos horas. Después de ese tiempo se puede dormir como si no se hubiese tomado café.

Aumento de la producción **de café mediante** **el uso de abonos**

Por T. V. MacClelland.

Podría resultar de interés para los cosecheros de café saber algo del experimento que con abono se ha estado llevando a cabo por algunos años en una hacienda de café en Las Vegas, P. R. Originalmente este experimento se comenzó para demostrar el efecto del nitrato de sodio, solo, como abono para café. Se usó semestralmente desde el año 1916 al 1919, inclusive, en proporciones que variaban entre 100 y 600 libras por cuerda por año. Como no se obtuvo ningún aumento en producción que pudiera atribuirse al uso de este abono solo, en el 1920 se hizo un cambio en la clase de abono empleado. En el nuevo tratamiento, a dos parcelas de experimentación se dió nitrógeno solo—a una en forma de sulfato de amoníaco y a otra en nitrato de sodio—, y otras dos recibieron fosfato ácido y potasa en adición al nitrógeno, esto es, un abono completo.

Aunque las parcelas eran cada una de una área de 1/10 de cuerda, nuestras consideraciones serán a base de cuerda; y los rendimientos, en libras de granos de café seco, sin cáscara, calculando 5 libras por almud de café en uva.

En la cosecha del 1920 no se vió ningún efecto por cambio de forma de abono. La parcela de comparación produjo a razón de 275 libras, de suerte que fué la de mayor rendimiento de todas.

En el 1921 produjo a razón de 250 libras, mientras que las dos parcelas que habían recibido abono completo produjeron a razón de 375 y 462 libras, respectivamente, que representan muy importantes aumentos sobre la parcela de comparación.

En el 1922 la parcela de confrontación produjo a razón de 106 libras, y las parcelas con abono completo, a razón de 137 y 219 libras.

En el 1923 la proporción de rendimiento fué de 125 libras la parcela de confrontación y de 175 y 155 libras, respectivamente, la de las parcelas con abono completo.

En la pequeñísima cosecha de 1924, la proporción de la primera de esas parcelas fué 25 libras; y 162 y 125 libras la de las dos últimas.

En la cosecha del 1925 la parcela de confrontación produjo a razón de 100 libras; y las del abono completo, a razón de 425 y 525 libras por cuerda respectivamente.

En el período de cinco años de 1921-25 la proporción total de rendimiento de la parcela de confrontación fué 600 libras, mientras que la de las dos parcelas del abono completo fué 1,274 y 1,486 libras respectivamente. La aplicación de abono completo a estas parcelas produjo un rendimiento más que doble en este período.

Este aumento en producción vése mucho más conspícuo cuando se tienen en cuenta los apuntes del anterior período de cinco años de 1916-20. Las notas de una de las parcelas, a que después se dió abono completo, comprenden sólo tres años, 1918-20, de este primer período, pero las de las cuatro otras parcelas incluyen todo el período. La parcela de confrontación ocupó primer puesto junto con otra parcela el primer año, y luego llevó la delantera en producción durante tres de los cuatro años restantes, demostrando, así, no haber sido, originalmente, inferior a las parcelas que más tarde, estimuladas por el abono completo, tan extensamente la superaron en producción.

El interés del cosechero se localizará grandemente en la relación entre los gastos y los ingresos y en la posibilidad de aplicar a su propia hacienda cualquier lección que pueda derivarse de estas pruebas. Los números, desde luego, tienen que variar de acuerdo con el precio del café y del abono y el punto en que esté situada la plantación, el cual implica diferencias en el costo de la mano de obra y de la producción; y, por consiguiente, cada cosechero puede modificar las cuentas conforme a sus propias condiciones.

Para nuestras conclusiones aceptaremos convencionalmente ciertos valores.

Aplicando el abono inmediatamente después de las acostumbradas limpiezas de otoño y primavera, y usando como base para nuestros cálculos los precios del 1925 de abono al por menor, sobre vagón en San Juan, el costo anual del abono por cuerda puede calcularse como sigue:

Abono aplicado a una cuerda	PRECIO	
	Mínimo	Máximo
225 libras de sulfato de amoníaco	\$ 7.31	\$ 7.87
300 libras de fosfato ácido	2.70	3.00
100 libras de sulfato de potasa	2.65	2.75
Suma	<u>\$ 12.66</u>	<u>\$ 13.62</u>
Precio medio		\$ 13.14
Flete del ferrocarril de San Juan a Mayagüez		1.17
Conducción de Mayagüez a Las Vegas		0.63
Mano de obra por mezclarlo y aplicarlo		3.00
Gasto anual, total		<u>\$ 17.94</u>

Este gasto por cuerda por año se aproxima al ingreso que obtendríamos por un quintal de café adicional vendido a \$ 24.

En el presente caso un gasto de \$ 107.64 en el uso de abono desde el 1920 al 1925 aumentó la producción en 774 libras de café (promedio de aumento sobre la parcela de confrontación rendido por las parcelas que recibieron abono completo). En adición al costo del abono, este aumento no acarreo otros gastos que los de recolección, preparación y conducción al mercado—digamos, \$ 6.00 en quintal o sea \$ 46.44—. El gasto total montó pues, a \$ 154.08, esto es, \$ 19.91 por quintal. Por consiguiente, la ganancia o pérdida por el uso de abono dependería del precio de venta del café. Con el café a \$ 20 habría una ganancia insignificante; a \$ 25, habría una ganancia substancial, de \$ 39.42 por cuerda durante el referido período.

Además del beneficio en metálico hasta la fecha, las parcelas de terrenos abonadas están en mejores condiciones que la parcela de confrontación, e indudablemente, aun suponiendo que no se les aplicara abono otra vez, habría de producir, en la próxima cosecha, mucho más que el café nunca abonado, y así se aumentaría el total de las ganancias.

Todavía resta a las futuras cosechas demostrar precisamente la naturaleza acumulativa del efecto del abono, pero es interesante notar que no se obtuvo aumento en producción el primer año, y que se lograron aumentos de entre 25 y 100 por ciento en las próximas tres cosechas, como también de entre 325 y 548 por ciento en las dos cosechas siguientes.

El nitrógeno sólo resultó mucho menos eficaz que los tres elementos en combinación: nitrógeno, fosfato ácido y potasa.

Otras investigaciones llevadas a cabo en esta Estación han indicado que la potasa es un componente sumamente importante en el abono del café, para terreno semejante al de esta Estación, el cual es un barro duro, colorado o pardo, que ha sido clasificado como "barro de Adjuntas". Se sugiere a los cosecheros que se propongan abonar sus cafetales usen la potasa en una proporción mayor que en el experimento que acabamos de reseñar. En las Notas Agrícolas de Septiembre, 1925, se hizo la recomendación de que el sulfato de amoníaco y el sulfato de potasa se mezclaran en proporciones de igual peso y la combinación se aplicara a razón de 300 libras por cuerda. En relación con esta parcela de experimentación se recomendaba que a una segunda parcela, todo lo más semejante posible en cuanto a condiciones de los cafetos, situación y terreno, se le diera 150 libras de ácido fosfórico además del nitrógeno y la potasa. Estas dos parcelas le servirían de guía al cosechero para trabajos de abono en lo sucesivo.

El café por muchos años ha sido considerado como una bebida estimulante por excelencia. Es el sostén de quienes trabajan sometidos a fuerte presión —el primer alimento en que se piensa en casos de incendios, terremotos y otros desastres—, en fin, un elemento extraordinario, indistintamente, para aquellos que usan el cerebro o el músculo en sus labores.

EXPORTACION DE CAFE DE COSTA RICA

Cosecha 1941-42, en kilos peso bruto.

NACIONES DE DESTINO	MAYO DE 1942			EXPORTADO DE OCTUBRE a MAYO
	Oro	Pergamino	Total	
Estados Unidos.....	56.669	.....	56.669	10.802.765
Canadá.....	902.469	.....	902.469	3.422.585
Suiza.....	183.645	.....	183.645	938.745
Panamá.....	17.500	.....	17.500	207.432
Argentina.....	.....	.....	.....	159.740
Chile.....	.....	.....	.....	22.400
Filipinas.....	.....	.....	.....	21.000
Australia.....	.....	.....	.....	16.543
Uruguay.....	.....	.....	.....	7.000
Inglaterra.....	760	.....	760	1.464
Islandia.....	.....	.....	.....	1.125
TOTALES.....	1.161.043	.....	1.161.043	15.600.799
<i>Puertos de Embarque</i>				
Puntarenas.....	760	.....	760	4.636.340
Limón.....	1.160.283	.....	1.160.283	10.964.459
TOTALES.....	1.161.043	.....	1.161.043	15.600.799
<i>En Kilos Peso Neto</i>				
Estados Unidos.....	55.871	.....	55.871	10.652.475
Otras Exportaciones.....	1.089.102	.....	1.089.102	4.730.930
TOTALES.....	1.144.973	.....	1.144.973	15.383.405