

REVISTA DEL INSTITUTO DE DEFENSA DEL CAFE DE COSTA RICA



En los cultivos de papa en donde es posible usar racladores de caldo bordelés, se aplica a las hojas un tratamiento preventivo contra la "Phytophthora infestans."

No. 123 - Febrero de 1945 - Tomo XV

ROHRMOSER HERMANOS

San José, Costa Rica

P. O. BOX 173

Cabe: PAVAS

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

ROHRMOSER

PAVAS
E. R.

LA FAVORITA
R. H.

RIO VIRILLA

LA TRINIDAD

TREBOL
R. H.

Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica

Tomo XV
No. 123

San José, Costa Rica, Febrero de 1945

A. Postal 1425
Teléfono 2491

SUMARIO

- 1) Árboles de sombra en Uganda y su relación con el cultivo del café, por A. S. Thomas, M. Sc., A. I. C. T. A., Botánico del Departamento de Agricultura, Uganda. (Cortesía de The East African Agr. Journal).— 2) Calidad de humus, por Sir Albert Howard C. I. E., M.A.— 3) De los caracteres en el desarrollo y fructificación del Coffea Arábica L. bajo las condiciones de la India del Sur, por W. Wilson Mayne B. Sc. U. P. A. S. Z., (Indian Journal of Horticulture);— 4) Árboles ornamentales para parques y avenidas, por Mariano R. Montelegre.— 5) Control de "la mancha" o "Phytophthora Infestans" de la papa en Costa Rica, por G. C. Kirkaid.— 6) Ensayos de Procedimiento Indore.— I — por Ing. Guillermo Bonilla A.— 7) La Escuela Preparatoria de las plantas, por M. Illin (Cortesía de "Palabra Americana"). — La regulación del montón de compost, por Sir Albert Howard C. I. E. M. A.— 8) Valores alimenticios de las diferentes variedades de ayote para el ganado (curcubita pepo), por M. H. French, M. Ph. D. (Laboratorio Veterinario, Mipwapwa, Tanganyika).— 9) Exportación de Café de Costa Rica de la cosecha 1944-45 en kilos peso bruto, Febrero

LEMA DEL INSTITUTO: Cada una de las matanzas 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.

Una gran parte de los suelos de Costa Rica están gastados no sólo en sales nutritivas para la planta, sino aún y en mayor grado, el humus. En estos casos, el efecto de los abonos químicos se hace a expensas de las pequeñas reservas de humus y lo más aconsejable es la abonada con abono orgánico completo.

Guanofós

El abono orgánico completo no está expuesto a pérdidas por filtración debido a las lluvias, su valor intrínseco es superior a otros abonos por contener los materiales fertilizantes en forma orgánica, y por su composición compleja añadiendo además de las sales nutritivas primordiales, gran proporción de elementos secundarios.

Haga sus pedidos a

Abonos Agro, S. A.

TELEFONO 1895

— APARTADO 2007

Pase de la Vaca, 250 varas al Norte del Mercado, San José

Arboles de sombra en Uganda y su relación con el cultivo del café y te

For A. S. Thomas, M. Sc.,

A. I. C. T. A. Botánico del Departamento
de Agricultura, Uganda
(*Contribución de The East African Agr. Journal*)

Las primeras fincas formadas por europeos en Uganda consistían de Hule, Cacao y Café Arábigo. Poca o ninguna atención se prestó á la cuestión sombra; el café se plantaba entre las líneas de los árboles de hule con el objeto de obtener alguna utilidad mientras estos llegaban á la edad de producir; el cacao por otro lado se sembraba entre los bananos que durante algunos años le proporcionaban sombra. Muy pronto el Café Arábigo demostró sus grandes posibilidades y comenzó á cultivarse en escala mayor no ya como un producto para ayudar al hule sino por su propio valor.

El problema de la sombra arbórea adquirió desde entonces gran importancia en el cultivo tanto del café arábigo como del Robusta, especie esta última que por su gran adaptabilidad a las condiciones de Uganda se ha sembrado en gran cantidad.

Es natural que ambas especies, Arábigo y Robusta, desarrollen mejor bajo sombra porque ambas son plantas originarias de la selva. En cuanto al café Robusta nos lo evidencia su desarrollo en muchas de las forestas del Norte de Uganda y en las regiones adyacentes al Sur donde crecen casi silvestres a pesar

del clima tan caliente y seco que hace imposible un cultivo a la intemperie.

Nutman (1) ha demostrado que el Café Arábigo asimila rápidamente solamente cuando las hojas no están expuestas directamente a los rayos del sol; y en un estudio explica el por qué del gran contraste que a menudo existe entre los arbustos expuestos al sol con su crecimiento raquítico y sus hojas amarillas y el de los arbustos a la sombra cuyo crecimiento es mas vigoroso y cuyas hojas ostentan siempre un color, sano, un verde oscuro.

Aunque no se puede asegurar todavía que la sombra sea absolutamente necesaria, para los cafetos adultos en Uganda, si es de interés notar el efecto represivo que tiene sobre la fructificación en los arbustos jóvenes. Es este un efecto de suma importancia porque la muerte de las plantas como consecuencia de la excesiva cosecha es un gran problema especialmente en el café cultivado por campesinos a quienes es imposible hacer comprender la necesidad de quitar parte de ella en los arbustos jóvenes y así asegurar la salud de las plantas en el futuro. Posiblemente la gran edad (más de 50 o 100 años) de muchos árboles que se plantaron en antiguos bananales se debía en

buena parte a que principiaron su desarrollo a la sombra lo que impidió cosechas excesivas durante los primeros 4 o 5 años de su vida.

En las grandes alturas la provisión de árboles de sombra reduce en gran escala las variaciones diarias de temperatura y en particular asegura temperaturas más altas durante la noche, (2) lo que permite a los cafetos crecer menos raquíticos y compactos que cuando los arbustos están expuestos al aire frío. Los efectos de las bajas temperaturas nocturnas son muy marcadas en el Distrito de Kigezi de Uganda, donde en las honduras de los valles y a una altura de 6.000 pies se registran con frecuencia temperaturas a pocos grados sobre el punto de congelación y en donde como consecuencia el crecimiento de los arbustos es muy despacioso—mucho más que el que se obtiene a 6.500 y más en el Monte Elgon. Es muy probable que la provisión de buena sombra en estos valles de Kigezi haría que los cafetos crecieran mejor. Aunque en el Monte Elgon los cafetos no son tan desmedrados se nota bien que la sombra les ayuda grandemente y que muy especialmente reducen su muerte prematura.

Fuera de la influencia directa que la sombra tiene sobre los cafetos los árboles actúan también sobre el suelo de manera tal que ayuda al crecimiento del resto de la vegetación. Tenemos por ejemplo que la sombra impide el alza desmedida de la temperatura del suelo—en el café sin sombra el suelo expuesto al sol se calienta demasiado en detrimento del crecimiento normal de las raíces del café. La sombra reduce mucho el costo del cultivo porque impide el crecimiento de las hierbas, especialmente el de los zacates como la grama "couch" (*Digitaria scalarum*) cuyo control es uno de los principales pro-

blemas de las plantaciones de Uganda. (*)

Las raíces de los árboles de sombra, lo mismo que sus ramas deben ser tomadas en consideración porque tienen gran influencia sobre el suelo. Las raíces de los árboles pueden competir con las del café en la demanda de agua y alimentos y muchas especies deben evitarse porque a su sombra el café no crece lozano. Por otro lado en terreno muy húmedo las raíces de los árboles ayudan a eliminar el exceso del agua del suelo. Uno de los problemas del cultivo del café Arábigo en Uganda es que cuando la estación seca no es bien marcada los cafetos no pueden preparar una buena florecencia en tiempo para las primeras lluvias; sin embargo no es raro ver que con todo y esto los arbustos cerca de grandes árboles a pesar de que el suelo esté seco florecen mucho mejor que los que están lejos de ellos. Los sistemas radicales profundos de los árboles de sombra tienen efectos de importancia en la composición del suelo sacando, como lo hacen, las reservas de alimentos minerales escondidos en las profundidades del suelo y depositándolos de nuevo en la superficie por medio de las hojas que al morir se desprenden de sus ramas; las raíces de los árboles de sombra al morir estos se pudren dejando canales por donde las raíces de los cafetos pueden penetrar muy adentro en la tierra. En los suelos compactos gran proporción de las raíces de los cafetos siguen en su curso las huellas de las de los árboles viejos.

(1) El control de la temperatura del suelo y del crecimiento de hierbas puede también obtenerse plantando el Uganda (copa lancha), variedad del café "Robusta" que forma árboles grandes y que como dice Nutman, siendo grandes proveen una considerable sombra sobre una buena cantidad de sus propias hojas

Naturalmente, los efectos de la sombra pueden tener algunos inconvenientes. Como dijimos más arriba, hay especies que compiten demasiado con el café y restringen su crecimiento. Si la sombra es demasiado densa las cosechas pueden disminuir demasiado y las plagas aumentar; por ejemplo la Broca, *Stephanoderes hampei*, se desarrolla irrestricta en las selvas. Con todo y estos inconvenientes tanto el Café Arábigo como el Robusta se desarrollan mejor en Uganda a la sombra de los árboles que en campo abierto. La sombra debe ser uniformemente distribuida y mantenida a una altura tal que las ramas de los cafetos no toquen las ramas de estos árboles.

Es relativamente fácil plantar árboles de sombra si se siembran al mismo tiempo que los cafetos, porque los primeros crecen más rápidamente y pronto forman una especie de pabellón, pero es mucho más difícil establecer la sombra si esto se intenta hacer en plantaciones adultas. Es este un problema que de todos modos hay que afrontar porque hay muchos cafetales viejos que se beneficiarán proveyéndolos de buena sombra. El trabajo será indudablemente costoso pues implica la hechura de huecos grandes para impedir que las raíces superficiales de los árboles jóvenes, roben demasiado alimento a los cafetos antes de que la sombra esté establecida; será probablemente necesario rellenar estos huecos con compost y tierra nueva y agregar algún abono que ayude al crecimiento rápido de los árboles. En países de mayor experiencia en este cultivo que el Africa Oriental, es costumbre hacerlo periódicamente, es decir se replantan los árboles conforme envejecen. Tanto en las plantaciones de café en Java como en las de Té en Ceilán la regeneración de los árboles de sombra es parte de

la rutina de la finca y en muchos se ha encontrado conveniente no solo reponer los árboles de tiempo en tiempo, sino también tenerlos de diferentes especies, como según Gillett, es el caso en el Sur de la India (3)

El tumbar grandes árboles en lotes de té o café tiene el inconveniente de que al caer destruyen o maltratan los arbutos que crecen bajo su sombra, pero esto puede en gran parte evitarse si en lugar de tumbarlos se les quita una tira circular de corteza y se les deja secar en pie permitiendo así que las ramas y ramillas caigan por sí solas conforme se secan que dando al final solo el tronco desnudo. Esta práctica tiene además la ventaja de que una de las enfermedades de las raíces (*Armillaria Meilea*) se reduce grandemente pues según Leach (4) si las reservas de almidón en el árbol desaparecen antes de su muerte el hongo que causa la enfermedad no ataca las raíces. *

Este método de matar los árboles simplifica mucho el trabajo de removerlos, especialmente si, como es recomendable, se plantan rápidos al principio para artancarlos una vez que alcanzan su completo desarrollo.

La regeneración sistemática de los árboles de sombra no es todavía práctica corriente en Uganda, pero se tiene ya una considerable experiencia en cuanto al valor relativo de muchas especies tanto indígenas como exóticas.

El árbol ideal para sombra debe tener un follaje difuso y ramas que se desarrollen hasta cierto punto en sentido hori-

*En Costa Rica existe sin embargo otra enfermedad la Maya (*Rosellinia quercina*) que se desarrolla en las raíces de los troncos de árboles muertos. Por esta razón los troncos deben removerse tan pronto como estén secos, sacando las raíces y dejando los huecos abiertos por algún tiempo.—M. R. M.

zonal. Se debe dar preferencia a las leguminosas que tienen la propiedad de fijar el nitrógeno por medio de sus raíces. Sin embargo muchos de los árboles de esta clase nativos de Uganda no sirven a causa de su sistema radicular. Tenemos por ejemplo el *Piptadenia africana*, un árbol alto, de corona ancha y hojas pequeñas muy común en las selvas cerca de los lagos que tiene tantas raíces superficiales y gruesas que ni el café ni ningún otro arbusto tiene posibilidades de desarrollarse en su vecindad. Debido a la competencia de sus raíces algunas *Albizias* son también poco recomendables como la *Albizia zygia* que es un árbol más pequeño y de corona ancha que a menudo aparece en el segundo crecimiento de las mismas selvas y la *Albizia coriaria* nativas de las zonas más secas. La opinión en cuanto a los méritos de las Acacias de copa plana está todavía muy dividida; de estas la más común es la *Acacia siberiana*. En los distritos más húmedos estos árboles son considerados como beneficiosos para el café, pero en las zonas secas eliminan demasiada agua del suelo; tienen además el defecto de tener una vida muy corta, por lo menos cuando se usan como sombra en los cafetales. La *Entada abyssinica* y la *Entada Sudanica* (la primera es muy común) son consideradas como beneficiosas para el café: vale la pena conservarlas como sombra cuando se encuentran en el lugar al sembrar el café, pero no vale la pena incurrir en el gasto de plantarlas expresamente porque su crecimiento es relativamente lento, su porte bajo y se quedan sin hojas en la estación seca.

La *Erythrina excelsa*, árbol frondoso que crece silvestre y en gran abundancia en las selvas cercanas a los ríos en la re-

gión de Kampala da una magnífica sombra, pero tiene también el defecto de desnudarse en la estación seca. La *Erythrina abyssinica*, abundante en sus varias formas en las selvas de Uganda pierde también sus hojas en la estación seca y su corona es demasiado baja para ser perfecta como sombra; tiene con todo y esto la ventaja de ser, aun cuando no tiene hojas, un buen tapa viento además de las siguientes ventajas: prospera bien en climas demasiado secos para los otros árboles de sombra, se propaga con facilidad por medio de estacas; aguanta bien el desmoche o descope— es esto un punto muy importante en distritos como Bugishu, el Distrito Oriental del Nilo y Kigezi, donde la leña es muy escasa. En estos distritos es un árbol muy conveniente para sembrar tanto en los alrededores como dentro de los cafetales de los campesinos.

Así como no todos los árboles de la familia de las leguminosas son recomendables para el objeto, hay varios, que aunque no pertenecen á esta familia, ofrecen ventajas que las hacen deseables. Su crecimiento es sin embargo demasiado lento como para que valga la pena plantarlos expresamente, pero si en el terreno que se va a sembrar de café existen silvestres deben conservarse. Como ejemplos tenemos el *Nwafu* (*Canarium schweinfurthii*, Burseraceae) a cuya sombra el café desarrolla muy bien; es un árbol de pala. El *Kirundu* (*Antiaris toxicaria*, Moraceae) que es también muy abundante da buena sombra y su ramaje es bajo; el tallo es muy delgado en relación con el tamaño de la corona. El *Mvule* (*Chlorophora excelsa*, Moraceae) es tam-

bién muy útil porque apesar de lo muy denso de su sombra el café se desarrolla muy bien bajo él. En ciertas plantaciones de Busoga después de la muerte de los arbustos que estaban al sol los cafetos bajo estos árboles seguían creciendo y prosperando y todavía hoy están en buenas condiciones.

Muchos de los árboles de crecimiento rápido, típicos de las selvas —de segunda formación— se han ensayado como sombra y muchos han dado buenos resultados. *Maesopsis eminii* (Rhamnaceae) es un árbol de buena forma cuando joven pero muy pronto se deforma. *Cordia holtii* y *Cordia millenii* (Boraginaceae), ambos de madera suave y copa plana, desde muy jóvenes proveen buena sombra. *Croton macros tachys* (Euphorbiaceae) es de crecimiento muy rápido y popular como sombra en Bugishu. La *Musanga smithii* (Moraceae) que por su tallo erecto coronado de una campana de ramas que irradian de él, le ha valido el nombre de "árbol paraguas" es uno de los árboles más valiosos entre los de crecimiento rápido en las regiones más calientes y húmedas. No necesita educarlo ni podarlo, a pesar de ser una madera suave, dura alrededor de 20 años y forma árboles grandes de 50 pies de altura por 70 pies de copa. En el Oeste de Africa esta especie es considerada una peste por su tendencia a "hijear" profusamente pero en Uganda no se le ha observado esa particularidad.

Entre las leguminosas indígenas la *Milletia dura* es una de las de crecimiento más rápido y se usa con frecuencia. Su ancha corona y follaje liviano la hacen muy valiosa, pero su madera es quebradiza lo que es un gran inconveniente en lugares ventosos. *Sesbania aegyptiaca*, ar-

busto alto o árbol pequeño con hojas divididas en hojuelas pequeñas y de tronco muy suave, tiene un crecimiento más o menos rápido y es, en ciertas circunstancias de gran valor como sombra temporal. En distritos frescos como Toro dura hasta 7 años, pero en lugares calientes rara vez pasa de 4 años. Ha dado buenos resultados como sombra del Café Árabe en Toro pero no parece convenir así al Te ni al Café Robusta en Buganda. Es probable que la masa de raíces finas producidas por el *Sesbania* en la superficie del suelo compite indebidamente con las raíces de las otras plantas en el abastecimiento del agua en tiempo seco.

A pesar de todas las ventajas de estos árboles indígenas de Uganda que hemos enumerado, no hay duda que los más útiles son los ficus (higuerones) indígenas especialmente los que pertenecen a la especie *Ficus thonningii* cuyo nombre genérico es *Matuba*; la corteza es muy usada para fabricar una tela conocida con el nombre de bar cloth. Existen de ese árbol un gran número de variedades con diferentes nombres según el lugar de donde provienen, forma de sus hojas y calidad de la tela que produce su corteza. En el Jardín Botánico de Entebbe hay una buena colección (alrededor de 40 tipos) que están en estudio como árboles de sombra. Otras especies de *Ficus* de hojas grandes son también útiles como árboles de sombra y fuentes de tela de corteza (aunque de inferior calidad) entre ellos el *Ficus dawei* (Kokowe).

Estos "higuerones" tienen sus ventajas como sombra en los cafetales de los campesinos— su plantación es sencilla por que se reproducen fácilmente por medio de estacones lo que permite sembrarlos

en cafetales adultos; son una fuente de entradas para el campesino porque aun que la tela de corteza no se usa tanto para ropa como antaño, aún es muy usada para cortinas etc; y finalmente porque aunque la sombra es relativamente densa los cafetos se desarrollan bien a su sombra. La facilidad de reproducirlos por medio de estacones hace que también sean muy utilizados en las grandes plantaciones de los europeos. Se recomienda plantarlos en sucesión entre el café adulto y en realidad lo que más conviene con esta clase de plantas es la rotación porque su vida no es muy larga; en climas secos dura a lo sumo 20 años. Como se dijo antes las variedades de "higueron" varían mucho tanto en tamaño como en manera de crecer, pero el follaje es tan denso que no deben plantarse tan cerca unos de otros como para que formen un continuo cielo raso. Una distancia de 50 o 60 pies entre uno y otro es suficiente. En las plantaciones donde hay abundancia de estaciones es aconsejable sembrarlos más juntos y arralarlos cuando se crea necesario.

Entre los árboles exóticos debe mencionarse en primer término el Hule de Pará (*Heves brasiliensis*), que ha demostrado ya su utilidad como sombra para el Café Robusta en Uganda a altura de unos 4.000 pies. En regiones verdaderamente tropicales la sombra del *Hevea* es demasiado densa para obtener buena fructificación en el café que cobija, pero en lugares relativamente frescos y secos como los de Uganda da buenos resultados por que su sombra es mucho más rala. Tiene además la ventaja de que proporciona una entrada adicional si se aprovecha el latex, lo cual si los precios suben como se espera puede llegar a ser de consideración.

Varias de las especies de *Erythrina* (Po-

ró entre nosotros) consideradas en otros países de gran importancia como árboles de sombra han sido ensayados en Uganda, pero ninguna ha probado su valor. Los *Dadaps*, *Erythrina indica* y *Erythrina lithosperma*, no han dado ningún resultado; ambos son atacados por una oruga taladradora del tallo que no les permite desarrollarse, las ramas se secan y los árboles no pasan de ser arbustos enanos y raquíticos. La misma oruga ataca la *Erythrina micropteryx* pero esta especie, más resistente llega a veces a ser un árbol alto y coposo.

La *Erythrina umbrosa* y la *Erythrina velutina* crecen bastante bien en Entebbe pero ambas tienen el defecto de perder muchas de sus ramillas que se secan (die back). Una de las especies exóticas la *Erythrina glauca* se defiende bien de estos taladradores y su crecimiento es rápido, pero resulta demasiado pequeño para sombra del café.

El *Samanea saman* o Arbol de Lluvia no crece tan rápidamente en Uganda como en lugares más calientes y húmedos; sin embargo a altitudes menores de 4.500 pies llega con el tiempo a ser un árbol grande y de buena sombra. A alturas mayores su crecimiento es tan lento que pierde todo valor. El café crece muy bien bajo la sombra del Arbol de Lluvia, pero se necesita cuidado en la poda para evitar que el follaje se vuelva demasiado denso.

Gliricida sepium (*G. de maculata*) (madera negra entre nosotros) ha sido usada por el Departamento de Agricultura, como sombra para el Café Robusta. Esta especie, como los higuerones, tiene la ventaja de reproducirse bien por medio de estacones. Desgraciadamente está muy lejos de ser una sombra ideal

para el café. Es un árbol pequeño que con dificultad forma un tallo lo suficientemente alto para que las ramas y las hojas no maltraten el café; la corona es compacta que necesita de mucha poda para arralarla y es muy susceptible a los ataques de la cochinilla (*Pseudococcus Kenyae*) que también ataca el café.

Laucaena glauca no es lo suficientemente alta para poder ser considerada como buena sombra, pero sus hojas y ramas son de gran valor como abono si se cortan a menudo y se dejan sobre el suelo. Tanto la *Dalbergia sissoo* como la *Dalbergia latifolia* son de crecimiento demasiado lento y por esta razón no son consideradas como de posible utilidad. Entre los otros árboles exóticos ensayados están *Cassia grandis* (nuestro Carao) *Cassia spectabilis*, *Dalbergia microphylla*, *Lonshocarpus sp.*, *Adenanthora pavonina*, *Peltophorum pterocarpum* (syn. *P. ferrugineum*) y *Peltophorum speciosum var. africana*; pero ninguna es realmente de gran valor.

Se han ensayado también varias especies de *Albizia*. *Albizia lebeck* es despiciosa en su crecimiento y muy compacta con una corona de hojas demasiado baja para el café. *Albizia fastigiata* da mejores resultados como sombra pero como la anterior es de crecimiento lento. *Albizia falcata* (syn. *A. moluccana*) es por el contrario de muy rápido crecimiento y sería de gran valor si no fuera que es de muy corta vida; casi siempre sucumbe a los ataques de una enfermedad de las raíces antes de los 10 años; tiene también el defecto de no resistir a los vientos que la quiebran cuando no la arrancan. Finalmente tenemos la *Albizia chinensis* (syn. *A. stipulata*, o *A. marginata*) que ha demostrado ser la mejor

sombra para el Café Robusta; pega con facilidad, crece rápidamente (aunque durante los 2 o 3 primeros años vive agachada antes de que el tallo adquiera una posición perpendicular); forma una buena corona de buen follaje lo suficientemente alta y requiere poca poda; tiene una vida bastante larga y aunque se dice que en clima caliente dura poco en los Jardines Botánicos de Entebbe hay ejemplares que tienen 25 años y están en perfecto buen estado. Con el objeto de obtener sombra con alguna rapidez, esta *Albizia* debe sembrarse a distancias relativamente cortas, más o menos 30 pies; conforme crece deben removerse algunas de las ramas bajas para ir formando la copa y como una vez desarrollados estos árboles tienen una corona bastante ancha se pueden arralar hasta dejarlos a distancias de 60 pies. Por el momento se están llevando a cabo experimentos serios con higuerones indígenas y *Albizia chinensis* para sombra del Café Robusta, pues la experiencia ha demostrado ya que estos dos tipos son los dos mejores árboles de sombra para las zonas más húmedas y calientes del país.

Aunque el cultivo del Té en gran escala no tiene todavía en Uganda el suficiente tiempo para poder recomendar los mejores métodos para su cultivo, sí se puede asegurar ya que la sombra demasiado densa tiene malos efectos en el té porque los internudos de los retoños son demasiado largos o en otras palabras los nudos resultan demasiado separados unos de otros y la bebida da un licor muy acuoso. Sin embargo parece que la siembra de árboles es necesaria para atajar la fuerza del viento seco predominante en ciertas épocas del año y que dañan los árboles que quedan expuestos.

Como tapaviento es difícil encontrar

un árbol más apropiado que el *Grevillea robusta* usado para ello en muchos países productores de té. La parte erecta que le impide ser bueno para sombra es exactamente la que lo hace ideal como tapaviento; El *Grevillea* es de crecimiento rápido, pega bien y no parece ser un gran competidor del té en cuanto al consumo de agua se refiere. Químicos australianos han encontrado que los *Grevilleas* que allí son conocidos con el nombre de Silky Oaks (Robles de Seda), contienen en sus hojas y vástagos considerables cantidades de aluminio. Hubo al principio algunas dudas en cuanto a la identificación de la especie porque algunas *Grevilleas* contienen aluminio y otras no; esto se ha aclarado gracias a los nuevos conocimientos que han demostrado que los caracteres del suelo influyen mucho en la absorción por las plantas de los constituyentes de la ceniza y que la *Grevillea* una de las especies examinadas, probablemente absorba aluminio de los suelos ácidos, pero no de los neutrales o alcalinos. En los suelos ácidos el aumento de aluminio en la superficie de terreno, debido a la descomposición de los desechos ricos en aluminio de estas plantas, puede ser dañino. Este efecto sería entonces la explicación del por qué el café en Uganda no prospera bien cerca de los árboles de *Grevillea*.

Investigaciones debieran hacerse sobre la composición de la cama de hojas de cada una de las especies principales usadas como sombra para el café en cada uno de los diferentes tipos de suelo en las plantaciones del Este de Africa. En cuanto al café el árbol de sombra cuya cama de hojas es rica en bases es lo que se necesita; mientras que con el té una cama de hojas que aumenta la acidez de la superficie del suelo puede ser una ven-

taja como sería el caso al corregir la acumulación de álcalis cerca de las habitaciones donde como se sabe, el té no se desarrolla. (*)

Es de esperar que pronto se hagan investigaciones sobre este problema, pero por el momento no hay la menor duda de que los árboles de *Grevillea robusta* a distancias convenientes son beneficiosos para el té que crece expuesto al viento, y que este es un árbol que puede recomendarse para las plantaciones de té en Uganda.

Se dijo más arriba que con respecto al té en Uganda el abrigo contra el viento tenía más importancia que la protección contra el sol. La misma consideración puede hacerse respecto a la mayor parte de las plantas perennes, porque los vientos secos tienen muy mal efecto en su crecimiento. Por ejemplo es bien sabido que la exposición al viento es muy perjudicial para el crecimiento y la producción en los citros y que los árboles jóvenes se benefician grandemente con la sombra. Además de las especies usadas para sombra otros árboles han sido sembrados como tapaviento. Entre estos el *Nsambya* (*Markhamia platycalyx*, Bigoniaceae), un árbol indígena, es muy usado con este objeto porque aunque su crecimiento no es muy rápido, ni su al-

* El significado de la composición de las hojas de los árboles de sombra, especialmente de la *Grevillea*, tal como he tratado de explicar aquí, fué sugerido por Mr. G. Milner, Químico de Suelos, Americano, quien me dió las siguientes referencias: W. O. Robinson, *American Fertilizer*, 15th October, 1938 citando a H. G. Smith, *Chemical News* 88, 1903, 125, and B. Polinov, *Trans. Third Int. Congr. Soil Sci.*, 1935, III, 160. En esta última referencia que trata sobre suelos húmedos de la región Sub Tropical de la costa del Mar Negro, la composición de las hojas de muchas de las especies de árboles responde de manera notable a las características del suelo en que viven y muy especialmente en cuanto al contenido de aluminio (AC.)

tura tanta como la de muchos árboles exóticos, es de porte erecto y no resulta gran competidor de las plantas que crecen a su lado; teniendo además la ventaja de dar varas largas muy útiles para construcción.

El problema de la competencia de las raíces tiene gran importancia en el caso de muchos de los árboles exóticos de crecimiento rápido que están siendo usados como tapaviento, porque sus raíces se extienden a gran distancia obstaculizando el crecimiento de las plantas que allí se siembran. Las varias especies de *Eucalyptus* y *Cedrela* son especialmente dañinos en este respecto, pero el mismo efecto, aunque en menor escala, puede verse si se siembra *Casuarina equisetifolia*, *Casuarina cunninghamiana* o *Cassia siamea*.

La provisión de tapavientos, ya lo dijimos, es de mayor importancia en las plantaciones de té que en las de café, pues en estas últimas la sombra, que es indispensable, sirve hasta cierto punto de protección contra los vientos. Todavía en Uganda hay mucha tierra libre y por lo tanto es aun factible dejar fajas de tierra cubiertas de árboles que sirvan de tapaviento. Generalmente donde hay poblados más o menos densos en los altos de las lomas se ha encontrado que el té rehúsa crecer donde ha habido casas viejas. Es aconsejable, en las plantaciones,

usar estos sitios para plantar árboles que no solo servirán de tapaviento sino también como reservas de leña que tan necesaria es en el beneficio del té.

Si al plantar árboles en estos solares la idea es utilizarlos más adelante como leña el *Eucalyptus* es aconsejable porque es de crecimiento rápido y porque quema bien; pero debe tenerse en mente que la competencia de sus raíces se deja sentir en una extensa zona. Cuando el espacio es limitado y el té va a ser sembrado en las inmediaciones del tapaviento es preferible usar otros árboles como el *Acrocarpus fraxinifolius* cuyo porte erecto y rápido crecimiento justifica que su uso en Uganda fuera más común, ya que la competencia de sus raíces no parece muy dañosa. A alturas de 6,000 pies donde su crecimiento no es tan rápido y su corona es más ancha y tendida es también muy útil como sombra del Café.

Referencias

- 1.—Nutman, F. J.—"Bearing of Recent Physiological Research on the Shade Problem in Arabica Coffee Cultivation", E. A. A. J., Vol. II, N° 5, p. 366, March 1937.
- 2.—Kirkpatrick, T. W.—"The Climates and Eco-climates of Coffee Plantations", p. 54, 1935.
- 3.—Gillet, S.—"The Coffee Industry of Southern India", E. A. A. J., Vol. II, N° 1, p. 65, July 1936.
- 4.—Leach, R.—"Observations on the Parasitism and Control of *Armillaria mellea*," Proceeding of the Royal Society of London, Series D, N° 825, Vol. 121, p. 561, February 1937.

El café ayuda a mantener despiertas 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.

Calidad del humus

Ya que ciertas áreas del Imperio Británico, Rodesia del Sur en particular, están entrando por el abono orgánico en la forma de compost y huyendo de la esclavitud a que por tanto tiempo nos ha tenido sujetos la mentalidad del N P K, la adoración del saco de fertilizante artificial y el horror a los parásitos, el siguiente paso en la campaña de la agricultura orgánica debe ser considerado. Esta es la importancia suprema de la calidad del humus que a su vez depende del cuidado en el manejo del montón o de los tanques de compost y en la habilidad de hacer las capas del material. El objeto de este artículo es poner de relieve la importancia de la calidad del compost, dar a conocer las pruebas cada día en mayor cantidad de la bondad del sistema y también sugerir cómo se puede ayudar a encontrar otras y otras que lo hagan evidente. No es preciso esperarse a que las Estaciones Experimentales lo hagan, cualquier agricultor o cualquier hortelano con sólo que sea un poco observador puede apuntarlas.

Que la cantidad del compost tiene gran importancia, es fácil probarlo con los siguientes ejemplos:

1.—En los experimentos hechos con lechones a que se refiere Lady Eve-Balfour en su libro "The Living Soil" se encontró con que si a la dieta de los marranillos se les agregaban trozos de tierra cubierta con zacate fresco, tierra de los montones que hacen los

For Sir Albert Howard C. I. E. M. A.

topos (probablemente de las taltuzas también) provenientes de campos bien abonados con compost les curaba invariablemente la diarrea blanca, mientras que si la tierra había sido abonada con fertilizantes artificiales el efecto era nulo. En ambos casos la tierra o los terrenos contenían humus, pero sólo el humus de calidad curaba la enfermedad.

2.—Los prados en la Gran Bretaña son a veces atacados por una enfermedad parasitaria conocida con el nombre de "yellow rattle" la cual desaparece por sí sola con solo mejorar la calidad del humus debajo del zacate. Esto se consigue siempre permitiendo al ganado pastar en ellos en la primavera y principios del verano: sus deyecciones al ponerse en contacto con los desechos vegetales mejoran el humus de tal manera que el césped adquiere el vigor necesario para hacerlo inmune a sus ataques. Lo mismo pasa en Rodesia con una enfermedad similar que ataca el maíz. El humus bien hecho destruye la enfermedad: el humus de mala calidad casi no tiene efectos curativos.

3.—Si los resultados del abono de cuadra, un buen ejemplo del humus de baja calidad, se comparan tonelada por tonelada en cualquier clase de agricultura u horticultura con los del compost Indore cuidadosamente fabricado, la diferencia es tal en favor del último que precisa verlo para creerlo.

4.—Si en dos praderas contiguas se

aplica en una un fertilizante artificial completo y en la otra compost Indore por uno o dos años y se permite luego al ganado pastar en ellos al mismo tiempo, se notará que siempre evita la primera y prefiere la segunda. Los animales se comen el césped de la última hasta las raíces y apenas si tocan la que ha sido envenenada con artificiales. En ambos casos el humus se ha formado debajo del césped, pero la calidad es absolutamente diferente en una y otra.

¿Cuál es el objeto de producir cosechas? Alimentar el ganado y al hombre. Como en ambos casos, la calidad del producto tiene gran importancia, es natural que en la agricultura del futuro la cantidad tendría verdadero significado si en ella va incluida también la buena calidad. Es por lo tanto indispensable que tanto en la agricultura como en la horticultura del mañana se busque primero la calidad y una vez conseguida ésta se trate de obtener la mayor cantidad posible siempre y cuando la calidad no se dañe.

Incidentalmente, esta intrusión de la calidad en la producción de las cosechas va a eliminar automáticamente las estadísticas y echar si no todos, muchos de los viejos resultados de nuestras estaciones experimentales al cajón de la basura para que de allí pasen al montón de compost. El único servicio que los registros de los experimentos de Broadbalk en Rothamsted sobre los cuales se ha basado la industria de los fertilizantes artificiales podrían prestar a la agricultura sería el de aumentar el montón de compost o de enseñarnos en el futuro lo que

debe evitarse en los trabajos de experimentación. Los que se ocupan de estas estadísticas y cuyo único alimento son los números, muy pronto desaparecerán de la escena rural y se encerrarán en sus estudios por la simple razón de que en agricultura no es fácil convertir la calidad, y es lo único que importa, en las cifras con que ellos se alimentan. Sin un apunte de nuevas cifras, estos señores, por decirlo así, morirán de hambre.

¿Como podemos asegurarnos de que nuestros abastecimientos de compost incluyen este factor importantísimo que se llama calidad? Con sólo seguir los principios de la Naturaleza tal y como se ven en los bosques.

Debemos mezclar nuestros desechos animales y vegetales en la correcta proporción (más o menos cuatro a uno) debemos proveer suficiente aire, agua y una base para así permitir a los diferentes mohos y microbios, que hacen el humus, el sintetizar este producto con la mayor rapidez.

La importancia de una base que neutralice la acidez será más evidente una vez que el balance de lo que debe ser un compost perfecto se lleve a cabo. Una gran cantidad de nitrógeno es fijado por los azotobacterias siempre que se provean condiciones ideales para estos organismos. Debemos también impedir a toda costa que el proceso de putrefacción que expela malos olores y atrae moscas se apodere de nuestros montones de compost. Cada vez que esto sucede podemos tener seguridad de que el producto final está perdiendo en calidad y que esta pérdida es pérdida para las plantas, para los animales y para nosotros mismos.

De los caracteres en el desarrollo y fructificación del *Coffea Arábica* L. bajo las condiciones de la India del Sur

Por *W. Wilson Mayne B.*

Sc., U. P. A. S. Z.

(*Indian Journal of Horticulture*)

El cultivo del café en la India Meridional cubre una extensión de más o menos 200.000 acres de las colonias del Sur Oeste de la península y es por lo tanto una industria agrícola de no poca importancia. La investigación científica de sus problemas en lo que se refiere al cultivo en las haciendas tiene al mismo tiempo en común con la agricultura extensiva y también con la horticultura intensiva, pero no hay duda que para obtener mayores rendimientos precisa un estudio más concienzudo de la planta individual y sus reacciones al medio ambiente. En otras palabras debemos pensar en el café más en términos de árboles que de áreas. Es obvio entonces que el café debe ser considerado como un árbol frutal y por lo tanto debe también ser estudiado aplicándole los métodos del pomólogo. Hasta la fecha el trabajo científico en el café se ha concretado al control de las pestes y enfermedades en lo que se ha adelantado bastante; en el abono cuyo éxito ha sido hasta hoy por demás elusivo y en la selección de las plantas que promete mucho, pero que naturalmente progresa muy despacio. Una investigación íntima de los factores que afectan la producción se hace necesaria pero ella debe llevarse a cabo por medio de la observación y del estudio de las

diferentes reacciones del árbol como individuo.

Para emprender en un estudio de esta naturaleza lo primero que se necesita es tener una concepción clara del modo de crecer de los árboles y de sus peculiaridades para florecer y fructificar. La presente relación tiene por objeto indicar la manera de proceder y mostrar a futuros investigadores cuáles son los problemas que afectan en las condiciones generales de la India Meridional.

El Crecimiento del Cafeto.—El crecimiento normal del cafeto está caracterizado por una polaridad bien marcada: El eje vertical es distinto de las ramas laterales y continúa siéndolo durante todas las etapas de su vida; las ramas laterales conservan durante toda ella sus características. En estudios sobre la propagación vegetativa del cafeto se ha encontrado que acodos provenientes de las ramas horizontales (bandolas) retienen siempre las características de éstas y nunca se transforman en verdaderos tallos verticales. Un cafeto normal no se puede obtener por propagación vegetativa a menos de que se use para ello una estaca proveniente de un tallo vertical.

Del eje principal de un cafeto joven

salen las ramas laterales en pares que arrancan de las axilas de los pares de hojas opuestas. Si el cafeto se deja crecer libremente el tallo principal continúa elevándose mientras que las ramas laterales (bandolas) van gradualmente desapareciendo por muerte natural. De la base del eje principal arrancan en tanto nuevos ejes verticales que lo convierten en un hacinamiento de tallos de varias edades y alturas y todos provistos de sus ramas laterales. Plantas de este tipo son muy comunes en cafetales descuidados o abandonados. Esta peculiaridad de desarrollo es aprovechada en algunos sistemas de cultivo para incrementar las cosechas. Por medio de capas apropiadas del tallo principal se obtiene una sucesión de nuevos tallos verticales con sus ramas horizontales o primarias que darán un cierto número de cosechas, al cabo de las cuales se poda para provocar nuevos crecimientos verticales. Este método conocido con el nombre de "Sistema de Tallo múltiple" no ha sido adoptado en la India, pero es muy usado en el Este de África.

En la India el sistema de un sólo tallo es el que casi exclusivamente predomina: la planta se educa para que desarrolle un sólo tallo que se deja crecer hasta una altura de 5 pies. En la práctica es usual que este desarrollo se efectúe en dos etapas; la primera capa se hace a una altura de $3\frac{1}{2}$ pies; en las axilas de las primarias debajo de esta primera capa pronto aparecen nuevos retoños verticales, uno de los cuales se deja crecer y al cabo de unos pocos años se poda de nuevo a la altura deseada como definitiva. El efecto de la poda y la supresión de los retoños verticales (llamados hijos o chupones) que aparecen

en los nudos debajo del corte es el de estimular el desarrollo de las ramas laterales o bandolas en el tallo principal. Este desarrollo consiste en la producción de ramas secundarias (plamillas entre nosotros) que son junto con las primarias mismas las que producen la mayor parte de las cosechas en los próximos años.

Las primarias o bandolas son irremplazables, es decir no se reproducen, por ésta razón al educar los arbustos jóvenes se tiene especial cuidado de no cortarlas o maltratarlas en lo más mínimo. Bajo las condiciones prevalentes en el Sur de la India las ramas primarias del cafeto adulto van muriendo paulatinamente de abajo para arriba y es frecuente encontrar árboles viejos que consisten de sólo tres o cuatro bandolas en la pura cima, cada una convertida en una maraña de ramillas secundarias, terciarias y otros.

El desarrollo de las primarias después de capar el eje principal tiene influencia en la floración y en la aparición de nuevos retoños vegetativos (verticales). Por el momento nos ocuparemos del desarrollo de estos retoños vegetativos, dejando para más adelante lo concerniente a la floración.

Las ramillas secundarias que arrancan de las primarias son de dos clases. Debido a ciertas circunstancias que no han sido todavía bien investigadas, pero que parecieran indicar la existencia de un alto grado de vigor, las yemas laterales en las axilas del par de hojas más nuevas se desarrollan junto con la yema terminal principal. Este cambio da lugar al desarrollo de secundarias apareadas que podrán considerarse como semejantes al retoño principal del cual originan. A veces varios

pares de estas secundarias brotan de una serie consecutiva de nudos lo que da lugar a un sistema de ramas en forma de abanico que podrían compararse con un espinazo de pescado (en Costa Rica se las llama crinolinas).

Estos pares de secundarias muy rara vez aparecen en los nudos de la base de las primarias y generalmente hay 9 ó 10 nudos libres antes de que este característico crecimiento se presente. Es tal vez correcto considerar estos renuevos como verdaderas ramillas secundarias.

El segundo tipo de crecimiento secundario arranca por lo general de los nudos de la base, generalmente aunque no siempre, durante el año en que estos nudos dan la cosecha o al año siguiente de haberla producido. Pueden por lo tanto ser considerados como crecimientos sucesivos que brotan de yemas adventicias en las axilas de las hojas. No siempre aparecen en pares y a veces más de una puede verse en la axila de una sola hoja. Aunque así las reputan los cafetaleros, estas ramillas debieran considerarse como verdaderas secundarias.

El desarrollo subsiguiente de estos dos tipos de ramas laterales varía mucho. Las verdaderas secundarias producen flores y dan fruto pero raras veces dan nuevas ramas y después de un tiempo mueren y desaparecen. El otro tipo de renuevos, que podríamos llamar adventicio, se desarrolla exactamente como una primaria, produce laterales apareadas—verdaderas terciarias—y tanto durante la cosecha como después de ella producen renuevos adventicios que brotan de los nudos más viejos. El tipo y número de ramillas que se

forman depende de varias condiciones, entre las cuales, el monto de la cosecha producida parece ser la más importante.

Renuevos pueden producirse en los nudos de las primarias y en las ramillas adventicias en cualquier momento después de cierta edad, generalmente después del primer año. Por regla general sin embargo, la mayor parte de los renuevos útiles y normales aparecen en la madera de uno a tres años de edad. De vez en cuando renuevos adventicios aparecen en madera muy vieja pero generalmente muestran anomalías en su crecimiento.

Las primarias, secundarias y la mayor parte de los renuevos adventicios provenientes de madera normal, pero no muy vieja, muestran una dorsiventralidad muy marcada y generalmente crecen más en el sentido horizontal que en el vertical. El tipo de renuevo anormal que brota de yemas en madera muy vieja se caracteriza por una pérdida mayor o menor de esta dorsiventralidad y por una tendencia a crecer verticalmente. Por regla general, la formación de renuevos correspondientes a verdaderas secundarias, según la definición dada más arriba es muy vigorosa con la particularidad de que comienza a brotar, casi siempre en el tercero o cuarto nudo. Se encuentran toda clase de graduaciones entre un renuevo adventicio normal y horizontal hasta ejes casi verticales. Estos renuevos son conocidos por los cafetaleros con el nombre de "mamorjes" (gourmandizers) y presenta a veces problemas difíciles en ciertas zonas viejas de café. En contraste con su formación franca de secundarias genuinas, son menos propensos a producir renuevos adventicios y cuando los producen estos con-

servan por lo general los mismos caracteres de la rama de que provienen. Estos mamones pueden considerarse como laterales cuya polaridad se ha debilitado pero que en muy raras ocasiones desaparece del todo. No creo haber encontrado nunca un verdadero renuevo vertical que arranque de otra parte que no sea un nudo del eje vertical.

La poda fuerte en la madera vieja es causa corriente de la producción de mamones, pero éstos brotan sin razón aparente en los árboles viejos y aun en los jóvenes. Si se permite su desarrollo es a costa de las verdaderas ramas laterales a las que les roba el alimento causando así su gradual eliminación. Ejemplos de esta naturaleza pueden verse en casi todos los cultivos viejos de café.

Floración y fructificación natural del Café.—Las flores del café aparecen siempre en corimbos en las axilas de las hojas de las ramillas laterales que tienen de 12 a 18 meses de edad. Algunas veces y sobre todo en años de gran cosecha, suelen formarse flores en la base de primarias viejas las que dan la impresión de que han brotado del tallo principal. La cantidad de flores en la madera vieja es con todo esto pequeña y probablemente nunca excede de un 20% del total. El número de flores que brota de un nudo (es decir de dos axilas) es extremadamente variable. El número mayor registrado en observaciones durante 66 años y que comprendieron de 700 a 800 nudos florales de ramas típicas fué de 30 años. Estos datos fueran reunidos en un cafetal de 30 años representativos de las condiciones predominantes en café de esa edad, pero es muy posible que en

café nuevo, en condiciones óptimas, se pueda observar mayor cantidad.

Muy común es el caso de nudos que pareciera natural que florecieran y que dejan de hacerlo. Muy recientes observaciones han demostrado la existencia de un porcentaje de hasta un 60% de estos nudos florales que se vuelven estériles.

Este fenómeno conocido entre los cafetaleros con el nombre "blind wood" (madera ciega) es de una importancia económica muy considerable. Aunque no se han hecho investigaciones concienzudas sobre las causas de este fenómeno, se puede asegurar que la causa no es una sola; es éste un campo muy vasto para estudios futuros.

Secuencia del crecimiento estacional del Cafeto en la India del Sur.—

La mayoría de las zonas cafetaleras de India Meridional se caracterizan por un clima dominado por el monzón del Sur Oeste. Este clima puede dividirse convenientemente en cuatro estaciones muy marcadas así: 1) la estación seca que comienza al final de noviembre o en los primeros días de Diciembre y llega hasta mediados de Marzo; 2) el tiempo caliente de mediados de Marzo hasta el final de Mayo o principios de Junio; 3) el Monzón del Sur Oeste, del principio de Junio al final de Agosto; y 4) el Monzón de Noroeste de Setiembre hasta cerca del fin de Diciembre.

El primer período cubre la cosecha y el período de descanso de los cafetos después de ella. Es esta una estación fresca en que el desarrollo vegetativo es casi nulo. Después de que el cafeto queda sin granos la única actividad notable es la diferenciación de las yemas florales. Al final del período y cuando la temperatura comienza a subir prin-

cipia también el desarrollo vegetativo aun cuando no haya llovido.

Con los primeros chaparrones que dan fin a la estación seca el café florece. Aproximadamente nueve días después del primer chaparrón fuerte (es decir que exceda 0.3") las flores se abren y se efectúa la polinización. Es obvio que estos chaparrones son de gran importancia para el cafetalero, pero es mi opinión que son muy a menudo exagerados. Es cierto que aun lloviznas continuas pueden dar al traste con la mejor exhibición de botones (pitos) o que el mal tiempo durante el período en que las flores están abiertas, puede impedir que se fertilicen, pero no hay duda de que hay muchas otras condiciones que permiten, a pesar de esto, una fructificación. La polinización se efectúa por medio de insectos y por medio del viento, pero en el *Coffea Arabica* las flores se fertilizan momentáneamente ellas mismas y es probable que éste juegue una parte muy sustancial en la formación de la cosecha.

Con unos cuantos buenos chaparrones todas las flores se abren al mismo tiempo y los pétalos caen o se secan en el término de unos pocos días. En ciertas zonas la florescencia es más irregular pero en la mayoría de las regiones cafetaleras una florescencia única a fines de mayo o a principios de Abril es la regla. La poca lluvia en todas las regiones provoca varias florescencias durante un período hasta de dos meses lo cual generalmente se traduce en mala cosecha.

Con estas primeras lluvias—los chaparrones de la flor—se provoca un rápido desarrollo vegetativo con el cual se inicia la mayor parte del crecimiento de los renuevos. Este desarrollo es al

principio muy rápido, pero luego de crece hasta suspenderse, lo cual sucede más temprano en años de gran cosecha. Durante esta primera fase de rápido desarrollo vegetativo el desarrollo inicial del fruto es lento. Cuando el desarrollo vegetativo comienza a aminorarse o sea a fines de mayo, el desarrollo del fruto se acelera y así continúa hasta principios de Agosto, fecha en que de nuevo se vuelve más lento. El desarrollo vegetativo se paraliza casi totalmente en Junio y Julio para principiar de nuevo en Agosto y continuar así durante Setiembre y Octubre. Se aminora de nuevo en Noviembre con el cese de las lluvias y el principio de la madurez del fruto. En años de gran cosecha después de los primeros meses del Monzón del Sur Oeste el desarrollo es generalmente pequeño. Al final de Setiembre aparecen las primeras indicaciones de la diferenciación de las yemas axilares en los renuevos brotados durante el anterior período de gran calor.

El ciclo de desarrollo del cafeto en las condiciones climatéricas de la mayor parte del área cafetalera muestra un marcado antagonismo entre las fases vegetativa y reproductiva.

Los períodos de rápido desarrollo del fruto y los de crecimiento vegetativo vigoroso alternan en todo el curso del año y la distribución y cantidad de desarrollo vegetativo depende en gran parte de la mayor o menor cantidad de frutos en curso de desarrollo. De estadíos llevados a cabo en arbustos individuales y cuyas cosechas eran marcadamente distintas se evidencia el hecho de que, en condiciones climatéricas uniformes, la distribución de desarrollo

vegetativo está supeditado principalmente al tamaño de la cosecha.

Factores que afectan el rendimiento de las cosechas de Café.—Claramente se desprende de la relación anterior respecto al desarrollo y a la gestación de la cosecha que esta última depende principalmente de la cantidad y calidad del desarrollo vegetativo del año anterior y del número de yemas florales formadas en cada uno de los nudos capaces de producir. Además es natural que las vicisitudes del tiempo en el año de la cosecha, en cuanto ellas afectan la florecencia del grano, jueguen también un papel importante. Finalmente la persistencia en la defoliación causada por enfermedades, causa también grandes pérdidas al finalizar el desarrollo del grano. Las observaciones hechas en el Mysore State Coffee Experiment Station que cubren un período de 6 años muestran que el porcentaje de flores que finalmente se convierten en granos fluctúa entre el 30 y 58%. Con semejantes variaciones en la transformación de flores a frutos, es natural que el efecto de las condiciones favorables durante el año anterior a la cosecha serán completamente anuladas por las desfavorables en el año de la cosecha. Sin embargo esto último debe ser muy raro si debemos creer el dicho común entre cafetaleros: "If coffee wants to crop nothing will stop it" (Si el café quiere dar cosecha nada lo puede atajar). En general se puede llegar a la conclusión, de acuerdo con las pruebas obtenidas, de que son las condiciones predominantes durante el año anterior las que juegan mayor papel en la determinación del tamaño de la cosecha. Esto está confirmado por el trabajo de L. A. Dean (Iowa, Agric. Res., 59, 1959);

en Hawái quien encontró una marcada correlación entre la cosecha total del distrito de Kena en Hawái y las lluvias de Febrero a Junio del año anterior. Cálculos similares no se han hecho con respecto a la India por lo que es bastante difícil conseguir datos satisfactorios. Sería necesario conseguir cifras provenientes de un grupo de haciendas ubicadas en una área cuyas condiciones climáticas fueran bastante uniformes pues las de fincas individuales, y las de áreas pequeñas muestran por lo general fluctuaciones que dependen en mayor grado de la cosecha anterior que del bueno o mal tiempo.

Fructificación irregular.—Con vista en el marcado antagonismo entre las fases vegetativa y reproductiva apuntado más arriba no es sorprendente que existan tan grandes fluctuaciones en las cosechas de un año al otro. En algunos casos esto se manifiesta por una marcada tendencia bienal en la fructificación, pero aún esta tendencia de un año sí y otro no es muchas veces trastornada y el orden de sucesión se vuelve irregular. De cualquier modo que sea, la variabilidad de las cosechas de un año para otro en una área dada es muy alta: diferencias hasta de 300% en cosechas sucesivas son muy comunes. Esto es naturalmente un inconveniente económico extremadamente importante y es sin lugar a duda un factor de gran significación que indica deficiencias en la administración, especialmente en aquellos casos en que la financiación de una finca es precaria, como quien dice de manos a boca. La solución de este problema debe basarse en investigaciones más profundas sobre el desarrollo y la manera de fructificar que las que hemos iniciado en este estudio.

LOS MEDIOS EXISTEN: LO QUE FALTA ES ESFUERZO CUALQUIER CAFETAL PUEDE PONERSE A PRODUCIR LO QUE USTED SE PROPONE

En la mayoría de los cafetales, lo mismo que en otros cultivos, resulta ser el Humus el factor que limita las cosechas. Tanto las tierras lavadas de poco vegetal, como las polvosas, desintegradas, que, aunque de color negro tienen el vegetal gastado, necesitan adiciones de materia orgánica (Humus).

Quién no ha visto u oído de cafetales de 40 Fanegas, no solo año, sino también en estos tiempos? Aun en suelos gastados se pueden tener cosechas por el estilo, si se aplican las medidas necesarias. Naturalmente, que cafetos raquíticos no se transforman en matas cajueleras de un día para otro. La principal diferencia entre un suelo de alta fertilidad y uno gastado, consiste en la proporción de Humus, base de toda agricultura próspera.

Hoy que el agricultor tiene a la mano

HUMISAL

(HUMUS Y SALES NUTRITIVAS)

Abono orgánico completo, activado y neutralizado, puede hacer de un cafetal u otro cultivo, lo que se propone. Las plantas siempre responden a los tratamientos naturales y de la generosidad para sus tierras y sus plantas, depende el éxito del finquero. HUMISAL tiene ventajas que no tienen otros abonos, y con un mismo gasto se nutre mucho mejor la planta, y por más tiempo.

Para suelos de regular vegetal, ofrecemos abonos orgánico-químicos o químicos de alta concentración, a los precios más bajos de plaza. Importamos los elementos más puros directamente de los fabricantes más importantes de los Estados Unidos.

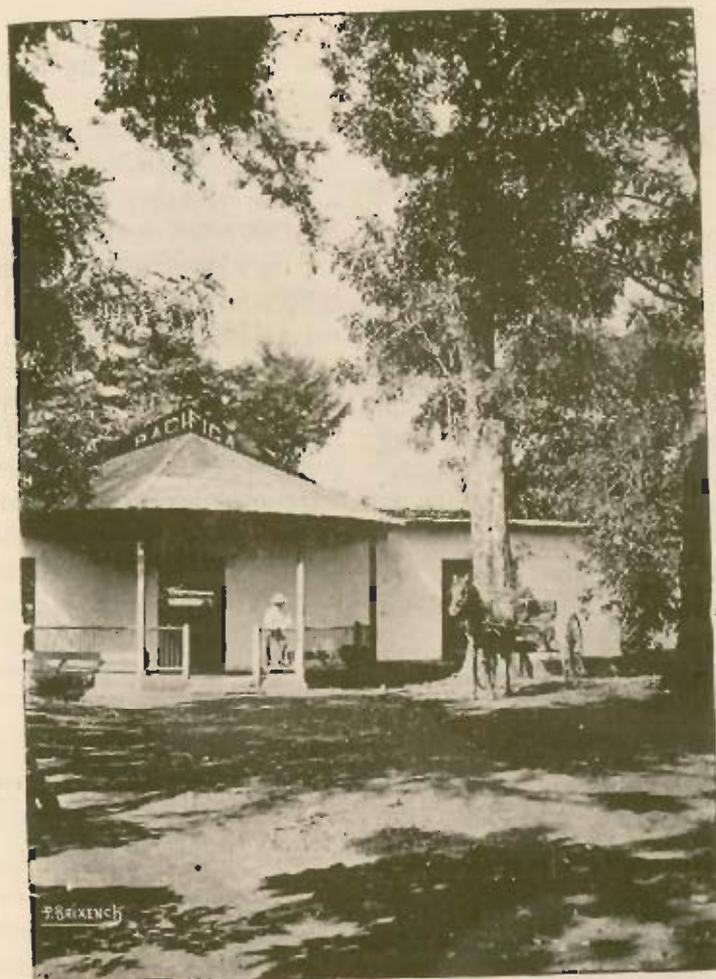
Haga sus encargos con anticipación a

ABONOS AGRO S. A.

Apartado 2007 San José, Costa Rica Teléfono 1895.

250 varas Norte Mercado., Paso de la Vaca.

CONSULTAS Y EXAMENES DE TIERRAS, GRATIS



El Dr. don Tomás Calnek en su volanta de médico descansando bajo la sombra de un fresno, su árbol favorito.

Arboles ornamentales para parques y avenidas

Mayo 31 de 1944.

Señor Lic.

don Marco Tulio Fonseca
Ciudad

Estimado amigo:

El aviso de la Comisión de que Ud. forma parte pidiendo sugerencias para escoger árboles apropiados para nuestras calles, avenidas y parques me recordó el ofrecimiento que le hice de una lista de árboles exóticos y sus importadores. Ella va encabezada por la Araucaria del Parque Central, que tantos desvelos causó a mi tío don Manuel Carazo Peralta para salvarla del hacha demolidora de nuestros ediles y parqueros. La lista es naturalmente muy incompleta, pues apenas contiene aquellos que he recordado al correr de la pluma.

Entre ellos se destaca como árbol bellissimo y de enorme utilidad para la reforestación en la Meseta Central, el Fresno (*Fraxinus Americanus*), importado a mediados del siglo pasado por el Dr. don José María Castro Madriz. De este hermoso hermoso árbol hay varios ejemplares en la finca La Pacífica en San Francisco de Dos Ríos. Yo tuve el placer de conocer los dos árboles originales, que ya en 1902 no los abrazaban dos hombres y conservo una fotografía de ellos en que aparece el Dr. Calnek, canadiense de cepa, que solía venir a contemplarlos por lo menos una

vez cada mes. El los consideraba tan perfectos como los mejores de su tierra. Desgraciadamente don Florentino Castro Soto los convirtió en leña a poco de haber adquirido esa finca en 1907; hoy serían casi centenarios. De los ejemplares que quedan, el más bello está a la entrada de la finca, como a 150 varas del portón en la convergencia de dos callejones. A este ejemplar le tengo especial cariño, pues yo mismo lo planté en 1904; así es que que tiene hoy 40 años. Creo que es un árbol que debiera propagarse y que sería una excelente adquisición para nuestros parques. Su madera es de gran valor. Yo traté de propagarlo en la región del Atlántico (Turrialba) pero sin éxito. Creo que la excesiva humedad perjudica.

El primer Eucalipto (*Eucalyptus Globulus*) fué importado por mi abuelo en los sesenta y todavía se puede admirar en todo su apogeo en la que fué nuestra casa al final del hoy Paseo de Colón.

Del Dátil había dos bellisimos ejemplares plantados por Monseñor Thiel en el parquecito del Sagrario y fueron destruidos por orden de la Curia cuando se erigió allí el busto del Obispo Stork. Se debería importar de nuevo, no sólo porque es una bellissima palmera sino también por sus frutos. Los del Sagrario producían enormes cantidades.

Como verá por la lista, a mi padre se debe buena cantidad de árboles útiles y todavía hoy se pueden ver en la misma casa del Paseo Colón los primeros mandarinos que hubo en Costa Rica, importados por él en 1889; ya están viejos y roñosos, pero todavía producen abundantísimas cosechas de deliciosa fruta.

Otro frutal importado por mi padre a fines del siglo pasado y que se ha desparramado por todo el país es el Nispero del Japón (*Eryobotria Japonica*). Siempre recordaré su desilusión el día en que con gran orgullo llevó el primer racimo de frutas al Club Valenzuela. Don Fabián Esquivel al verlo, le dijo que él tenía, y en efecto se fué a su casa y trajo otro ramo. No salía mi padre de su asombro, pero allí no más se descubrió el misterio: de las tres plantitas traídas por él una había muerto según informe del jardinero, quien la había sustraído y vendido a don Fabián. Ya vé, Ud. cómo el merodeo no es tan nuevo en Costa Rica como se quiere hacer creer. A don Napoleón Nillet debemos muchos árboles frutales, sobre todo aguacates, fruta a que era muy aficionado. En su finca la Francia tenía gran cantidad de magníficas variedades importadas de las Colonias Francesas y que han sido propagadas en toda la República. El mérito de don Napoleón estriba sin embargo en haber sido él quien trajo de La Isla La Reunión lo que llamamos aquí Poró Gigante (*Erythrina poepigiana*) o sea el Bucare de las Antillas y Venezuela. Este magnífico árbol, que en los meses de Marzo y Abril se cubre de flores anaranjadas dando un nuevo aspecto de hermosura a nuestras campiñas, ha sido una adquisición

de inestimable valor para la industria cafetalera. Su sombra protectora ha salvado muchos cafetales y cada día cobra mayor popularidad. Es además una planta melífera de gran valor y tanto sus flores como el frijol que constituye la semilla son comestibles.

El tema es interminable, por lo que es mejor ponerle punto final para contestar su encuesta respecto a los árboles que convienen para nuestras ciudades.

Arboles exóticos y sus importadores

Araucaria (*Araucaria* sp.). Manuel Carazo Peralta—1875.

Fresno (*Fraxinus Americanus*). Dr. José María Castro Madriz—1860. La Pacífica.

Dátil (*Phoenix dactylifera*). Monseñor Bernardo A. Thiel—1887. Parque del Sagrario.

Grevilea (*Grevillea robusta*). Mariano Montealegre Gallegos—1892. Casa Paseo Colón.

Bauhinia (*Bauhinia purpurea*). Fed. Nutter—1895. Casa Paseo Colón.

Eucalipto (*Eucaliptus globulus*). Mariano Montealegre Fernández—1865.

Eucalipto (*Eucaliptus citreodora*). Mariano Montealegre Gallegos. 1889—Casa Paseo Colón.

Nispero del Japón (*Eryobotria japonica*). Mariano Montealegre Gallegos—1892. Casa Paseo Colón.

Mandarina. Mariano Montealegre Gallegos—1889. Casa Paseo Colón.

Grape fruit y Mango N° 11. Mariano Montealegre Gallegos—1893. Casa Paseo Colón.

Mangos (varias excelentes variedades)

des) Fernando Castro Cervantes—1930. El Coyolar.

Jacaranda (*Jacaranda* sp.). Francisco Echeverría Aguilar—1907. Finca La Granja, San Pedro.

Poró Gigante (*Erythrina poeppigiana*)? Napoleón Millet.—1892—Su finca La Sabana.

Llama del Bosque (*Spatodea nilotica*)? Carlos H. Lankaster—1914—Aquiáres y La Gloria.

Cassia (*Didymobotria*) Carlos H. Lankaster—1914. Cachí y Cartago.

Poró Güitite (*Erythrina suberosa*) Carlos H. Lankaster—1914. Aquíáres y Cachí.

Uña de gato (*Casia* sp.) Carlos H. Lankaster—1914. Cachí

Alamo cubano (*Ficus* sp.) Dionisio Facio Ulloa—1929 ó 1930, Parque Club Unión.

Poró de Trinidad (*Erythrina glauca*) Jaime Carranza Montealegre. 1932—Juan Viñas.

Mangostana (*Garcinia mangostana*). Mariano R. Montealegre—1934. Cachí.

Persicos o Persimonds (*Diospyros* sp.) Alberto González Soto—1905. Pacayas.

Jamaica (*Pimenta officinalis*) Mariano Montealegre Fernández—1860. Casa Paseo Colón.

Albizia moluccana. Mariano R. Montealegre—1907. Finca La Granja, San Pedro.

Albizia Lebbek. Mariano R. Montealegre—1907. Finca La Granja, San Pedro.

Flamboyant (*Poinciana Regia*) Mariano Montealegre Gallegos—1889. Casa Paseo Colón.

Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) Mariano R. Montealegre—1907. Finca La Granja, San Pedro.

Casuarina (*Casuarina stricta*). Mariano R. Montealegre—1907. Finca La Granja, San Pedro.

Palma Real (*Oreodoxa regia*) Dr. Buntzen—1889. Asilo Chapuí.

Canelero (*Laurus cinnamomum*) Francisco Montealegre Gallegos—1895. San Pedro.

Alcanfor (*Camphora officinarum*) Francisco Montealegre Gallegos—1895. San Pedro.

Bauhinia blanca (*Bauhinia alba*). Carlos Bobertz—1905. San Pedro.

Liche (*Litchi chinensis*). Mariano R. Montealegre—1932. Cachí.

Eucalipto (*Eucalyptus gonioacallix*). Francisco Montealegre Gallegos—1932. Los Yoses, San Pedro.

Palma Dátil (*Phoenix Canariensis*). Francisco Montealegre Gallegos—1932. San Pedro.

Hay muchos árboles importados, pero por desconocidos como el Tamarindo (*Tamarindus indica*), que existe en Costa Rica desde los tiempos de la Colonia; el Arbol del Pau (*Artocarpus incisa*), que debió de llegar al país a mediados del siglo pasado, pero que no se propagó hasta la venida de los jamaicanos; hoy se le ve en todas las viviendas de los negros de la zona Atlántica. La Carambola (*Aerberhoa carambola*), de reciente importación. Es este un arbusto muy bonito que produce una fruta acidulada muy agradable. En San José conozco un ejemplar en casa de la familia Chacón Carmiol, que produce gran cantidad de frutas, y en la región de Siquirres es ya bastante común. El Jack fruit (*Artocarpus heterophyllus*), árbol muy elegante que produce frutas enormes muy gustadas por los negros; es de clima

caliente y es bastante común en la zona Atlántica. El jew plum (*Sporodias* sp.), una especie de jocote muy grande y de sabor agradable, común en la zona Atlántica. La Manzana de Tahiti (*Otaheiti apple*), un bellissimo árbol de mediano tamaño, de intenso color verde y que en clima caliente produce enorme cantidad de frutas rosadas, muy dulces. Sería un bellissimo árbol para parques, pero una enorme tentación para la chiquillada. El Limón mandarina, un limón muy ácido pero con todas las características de la mandarina; muy agradable para refrescos y para cocktails. El primer ejemplar que conocí en 1912 fué en la finca Cimarrones, en Río Hondo, de donde traje ejemplares y los propagué en Turrialba y Cachí. Hoy es bastante conocido en la Meseta Central.

Principiaré por decirle que debemos darle preferencia a los árboles de nuestra propia flora. Costa Rica posee una de las floras más extensas, más variadas y más originales del mundo entero. Es nuestro deber darla a conocer y hacerla admirar.

No quiere decir esto que se deben eliminar todas las especies extranjeras; que tenemos entre ellas algunas que reclaman un lugar en nuestros parques como lo tienen ya en el corazón de los ciudadanos. Me refiero en primer lugar a la Llama del Bosque (*Spatodia nilótica*), el árbol más popular hoy en Costa Rica y el más desgraciado al mismo tiempo. Da tristeza ver la manera despiadada como han sido mutilados en el Paseo Colón por los empleados de las Compañías Eléctricas; pero en verdad no se les puede culpar, su diligencia es mantener los alambres

conductores libres de estorbos, y los mantienen. El error fué haberlos sembrado allí; y yo, que alguna culpa tuve en ello, soy el primero en deplorarlo.

Para nuestras calles y avenidas precisa, mientras no tengamos una distribución eléctrica subterránea, un árbol más pequeño, casi un arbusto, como la Uruca (*Trichilia havanensis*) que con tan buen éxito se plantó en la Avenida de las Damas; Avenida que debe su nombre a la bellissima plantación que en ella hizo don Carlos Volio del árbol de Dama (*Citharexylum caudatum*). Esta fué la avenida más bella que ha tenido San José, pero desgraciadamente fué destruída por influencia de algún edil trasnochador y enamorado a quien molestaban, en sus correrías nocturnas, los murciélagos que llegaban atraídos por la profusión de sus frutas. Sus racimos de florecitas blancas y suavemente perfumadas era otro encanto de este arbolito admirable. Nunca me convencieron las razones del Municipio para destruirlos y creo que debiera ensayarse de nuevo. El mismo hecho de que atrae a los murciélagos resulta una ventaja en una ciudad tan dejada de Dios. El murciélagos es el mayor flagelo de los mosquitos, nuestros mayores enemigos, portadores del germen del paludismo y de huevos de tórsalo; qué noches tan tranquilas pasaríamos los vecinos de San José, si en vez de municipalesuviéramos murciélagos que nos ayudarían a conciliar el sueño destruyendo esos infernales cantores nocturnos!

Creo que el Jupiter sería muy propio dada su pequeña altura y sus flores rosadas, tan bellas, lo mismo que el Lorito (*Pithecolobium filicidium*) de flores blancas poco conspicuas, pero que es pe-

queño de copa deprimida, muy propio para alamedas.

Muy interesante sería hacer un estudio de esta clase de árboles y me permito sugerirle el nombre de don Carlos Lankester que es quien más sabe de estas cosas y tiene un gusto exquisito. Si yo tuviera poder lo haría Director de Parques y Jardines. Conoce Ud. su finca Las Cóncavas? Valdría la pena que los Rotarios le hicieran una visita: saldrían maravillados. -

Para Parques, fuera de los árboles importados como Casuarinas, Eucaliptos, Araucarias, Llamas del Bosque, Jacarandas, Grevileas, Dátiles, Palmas reales, Phoebe canariensis, etc. etc., la lista es interminable: comenzando por el Guanacaste para mí uno de los árboles más lindos del mundo, el Cenizaro, casi tan bello; todos los Ficus (Chilamates Higueroes); el Muñeco, con sus corimbos de frutos rojos que lo hacen tan vistoso; el Roble de Sabana, en su profusión de flores rosadas; el Corteza, que al final de la estación seca se desviste de sus hojas para cubrirse de flores amarillas que parecen de oro, el Madera Negra, ese pobre árbol que lo mismo sirve para un barrido que para un fregado: que lo usamos en las cercas, que nos sirve para leña, para durmientes, para basas, para sombra de cafetales y cacaoales, para horcones y hasta para matar Taltuzas, y que nadie ya lo conoce en su estado natural, es sin embargo muy ornamental si no se le mutila, especialmente en el mes de Abril cuando se cubre de flores rosado pálido que no tienen mucho que envidiar a los famosos cerezos del Japón; el Carao es una Caesalpinacea que debiera tener lugar preferente en nuestros parques, pues es un árbol elegante que aunque

no fructifica a la altura de San José se cubre de Flores moradas. En nuestra antigua casa del Paseo Colón existe uno ya muy decrepito,— pues es casi centenario—, que fué uno de los árboles más admirados de San José, no sólo por su altura y frondosidad sino por las lianas y epífitas trepadoras que lo cubrían desde su base.

Hay otro árbol poco apreciado en Costa Rica, me refiero al Arbol del Pan (*Artocarpus incisa*) que por su fruta debiera propagarse en todo el oeste del país donde casi no existe. La Fruta del Pan es sabrosísima y nutritiva, pero existe el prejuicio de que es "comida de negro", porque los negros de la Costa Atlántica se deleitan con ella. Como árbol ornamental es valiosísimo: de porte elegante, de hojas incisas, lustrosas y brillantes es el árbol obligado de los jardines tropicales de Hawai y de las Indias Orientales. En San José no fructifica, pero desarrolla muy bien.

Esta carta se hace larga, pero hay todavía dos cosas que no quiero dejar en el tintero.

Primero, el Bosque de Robles del Copey. Esta maravilla, única en el mundo, debe conservarse a toda costa. Fué mi gran ilusión convertirlo, desde la Secretaría de Agricultura, en un Parque Nacional; sin embargo no pude hacerlo por la premura del tiempo. Los Rotarios harían una obra de bien nacional interesándose por hacerlo realidad antes de que los madereros y carboneros lo destruyan. En el número de este mes de Mayo de la Revista del Instituto de Defensa del Café de Costa Rica, se publica el informe de la Comisión nombrada por mí para estudiar sus posibilidades.

La segunda es la Fiesta del Arbol:

sobre ello no me extendo pero le incuyo un articulillo mío en que hablo de una experiencia hecha en Cachi. Se me ocurre que para las ciudades donde los escolares no tienen campo propio, se podrían formar los parques y jardines públicos con su ayuda. En esa forma se les educaría al mismo tiempo que ellos los cuidarían y harían respetar. Cualquier campaña resultará estéril si no comenzamos por educar a la juventud en el amor al árbol; porque precisa ser francos, en Costa Rica no se le tiene cariño al árbol. Tenemos todavía muy cerca el indio,— decía mi padre,— y el indio era el enemigo del árbol por-

que le resultaba un aliado de las fieras y alimañas que como los hombres de otras tribus podían acercarse a su palenque protegidos por su espesura.

Estoy seguro de que una iniciativa de Uds. para cambiar la Fiesta del Arbol tendría buena acogida en la Secretaría de Educación Pública. Conozco a don Hernán Zamora Elizondo desde hace muchos años y tengo la absoluta seguridad de que la acogerá con el entusiasmo que él sabe prodigar a todo lo que se ponga en sus manos.

Muy atento servidor y amigo,

Mariano R. Montedegre



Avenida de fresnos plantados por el Dr. don José María Castro Madriz en la finca "La Pacífica" en San Francisco de Dos Ríos

Control de "la mancha" o "Phytophthora Infestans" de la papa en Costa Rica

por G. C. KINCAID

*Instituto de Asuntos Interamericanos,
División de Producción de Alimentos*

MEMORANDUM

A: Mr. Vance Rogers

DE: G. C. Kincaid.

TEMA: Resultado del control de "Phytophthora infestans".

Adjunto encontrará un reporte detallado sobre el control de Late blight en las papas, causado por el hongo "Phytophthora infestans"

Este trabajo pudo llevarse a cabo gracias a la colaboración prestada por los productores de la región de Caria-

go a quienes por este medio expreso mi agradecimiento.

Debido al éxito obtenido en estos ensayos, varios productores de papas han pedido directamente a los Estados Unidos el equipo necesario para controlar sus cultivos.

Todo el trabajo del campo estuvo a cargo de don Carlos González O., Area Técnica, ayudado por don Juan R. Castillo en la compilación de datos.

INTRODUCCION

En casi todas las regiones del mundo dedicadas a la producción de papas, las prácticas de control de enfermedades están consideradas como operaciones muy comunes y de igual importancia a las de abonar, cultivar y cosechar.

Según datos disponibles, las enfermedades causadas por hongos, rebajan la cosecha anual de Costa Rica por lo menos en un 25%. La enfermedad de mayor importancia causada por el hongo "Phytophthora infestans", es co-

nocida por varios nombres, a saber: "Late Blight", "Mancha", "Quema" o "Marchitez Tardía".

La producción actual es muy inferior a la que se necesita para suplir el consumo del país. Según datos calculados por el Departamento de Economía Agrícola y Estadística de Producción de la Secretaría de Agricultura, la siguiente tabla muestra la producción de papas en Costa Rica durante los últimos diez años.

Cultivo de papas en Costa Rica

1934—1943

Año	Área Sembrada			Producción de (100 Lbs.)			
	Hectáreas	Manzanas	Aceres	Por H.	Por Mz.	Por A.	Total
1934	401	570	991	62	44	25	24,862
1935	423	600	1045	58	41	23	24,434
1936	615	874	1520	53	37	21	32,593
1937	749	1064	1851	51	36	21	38,099
1938	774	1099	1913	47	33	19	36,152
1939	896	1272	2214	40	28	16	35,840
1940	1019	1447	2518	33	23	13	33,627
1941	649	922	1604	45	32	18	29,205
1942	614	872	1517	41	29	17	25,114
1943	443	629	1095	38	27	15	16,834
	6583	9349	16,268	45	32	18	296,762

En el año 1943, con una producción de 16,834 quintales, solamente dió un promedio de 2.4 libras de papas por habitante. En el año 1937 cuando hubo una producción mayor, el promedio fué de 5.4 libras por habitante. El promedio de producción por manzana en todo el país ha rebajado de 44 quintales por manzana a 27, en los últimos diez años.

Es bien sabido que hay múltiples factores en la ciencia agrícola que pueden causar una merma en la producción. Asimismo, cada factor requiere estudios muy intensos y deben resolverse por separado.

Los siguientes datos con relación al control de "Phytophthora infestans" en las papas, no se consideran completos. El aumento de producción del Instituto de Asuntos Interamericanos, División de Producción de Alimentos, fué lo suficientemente halagador para demostrar que el control de esa enfermedad puede aumentar la producción por lo menos de 20 a 25%.

Identificación de la enfermedad "Phytophthora infestans"

La enfermedad "Phytophthora infestans" es bien conocida por los agricultores de Costa Rica. La enfermedad puede ser reconocida por los siguientes síntomas:

1.—Presencia de manchas marrón o color café oscuro en las hojas.

- (a) Las manchas son de forma y tamaño irregular.
- (b) Las manchas se forman desde los bordes o la punta de las hojas hacia adentro.
- (c) Finalmente las hojas enfermas se achicharran y muchas veces caen.

2.—La infección de los tubérculos se muestra como manchas parecidas a lie-rumbre, apenas perceptible bajo la epidermis de la papa. La mancha del

tubérculo puede propagarse rápidamente hasta que la mitad de la papa está afectada.

Tubérculos seriamente atacados pueden identificarse por las manchas azuladas en la superficie y color marrón hacia adentro.

Control de "Phytophthora infestans"

La región Norte y Nordeste de Cartago, en tierras formadas por los volcanes Irazú y Turrialba, produce la mayoría de las papas en Costa Rica. El clima, con temperaturas bajas y alta humedad son ideales para el desarrollo de la enfermedad "phytophthora infestans".

Cuatro áreas en la región al Norte

de Cartago fueron tratadas con caldo bordelés mezclado con una fórmula muy aproximada a 5—5—50. Dos áreas fueron rociadas cuatro veces cada una. El control de esas áreas no fué aplicado con tiempo, la infección ya estaba establecida, por consiguiente, el control no dió buenos resultados. Una vez establecida la enfermedad en un cultivo de papas, se propaga tan rápidamente que ningún sistema de control dá resultado, pues el Caldo Bordelés es solamente un preventivo y no curativo.

Dos áreas, una de 0.6 y otra de 4.2 manzanas fueron tratadas intensamente con ocho ciclos y nueve ciclos respectivamente. Las papas controladas se mantuvieron sanas con las hojas verdes hasta el completo desarrollo de los tu-



En los cultivos de papa en donde es posible usar rociadores de caldo bordelés, se aplica a las hojas un tratamiento preventivo contra la "Phytophthora infestans".

bérculos. Los cultivos de papas no atomizados en las mismas fincas perdieron por completo su follaje por la enfermedad "Phytophthora infestans" unas seis semanas antes del tiempo de cosecha, y por consiguiente la producción resultó baja.

Resultado de las cosechas

Producción por manzana

Ensayo	Area atomizada		Area no atomizada		Aumento	
	Libras	Cargas	Libras	Cargas	Libras	Cargas
"A"	13,394	7.83	9,911	5.80	3,483	2.03
"A-1"	14,748	8.62	9,747	5.70	5,001	2.92
"B"	25,952	15.18	21,403	12.52	4,549	2.66

—Carga — Medida de papas de 1710 libras

(1) Ensayos "A" y "A-1" fueron diferentes sistemas de medir la producción. Los datos del ensayo "A" fueron determinados por la producción de surcos adyacentes de papas atomizadas y papas sin atomizar. La producción del ensayo "B" fué determinada por el mismo sistema.

(2) Los datos de producción designados por "A-1" provienen de dos parcelas de igual área, de papas controladas y no controladas.

Variedad de papas sembradas

La papa "Morada Negra" fué sembrada en el lote de ensayo "A" y la Morada Blanca" fué sembrada en ensayo "B". Las variedades más comunes en la Meseta Central de Costa Rica son las siguientes nombradas en

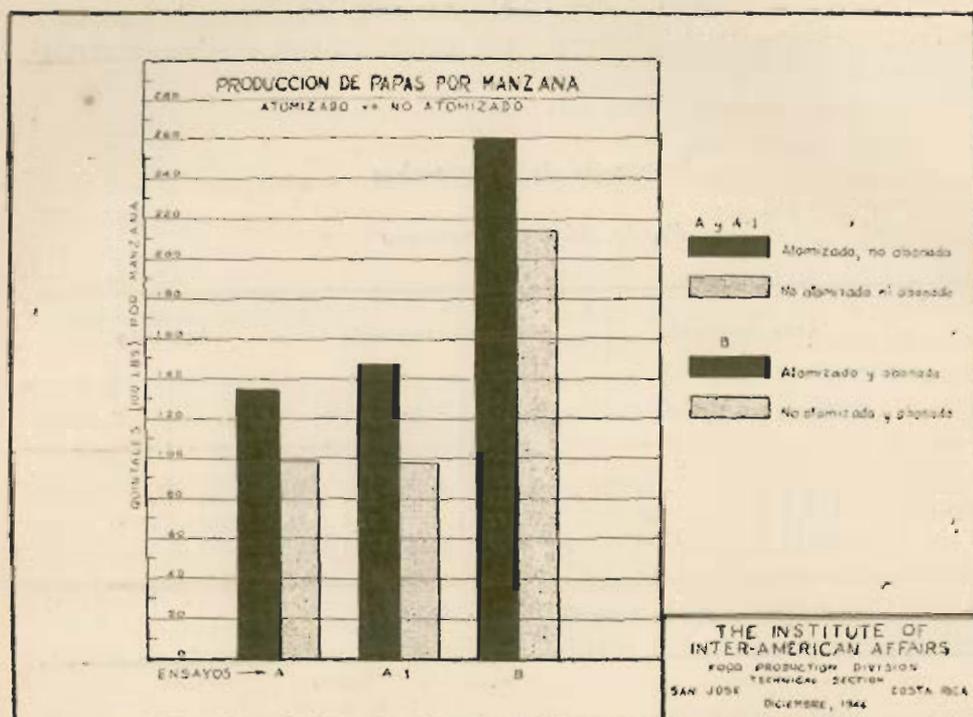
orden de su resistencia a la enfermedad "Phytophthora infestans":

- (1) Morada Negra.
- (2) Morada Blanca.
- (3) Estrella.

Costo de control

La tabla N° 2 muestra datos de costos de control de cuatro diferentes áreas de papas. También todos los gastos de las rociadas en los ensayos "A" y "B". La máquina usada para este trabajo fué de 500 galones de capacidad, 200 libras de presión, y atomizó dos hileras de papas a la vez.

El costo de trabajo es variable de finca a finca y también el promedio de costo por manzana es menos para una área de 10 manzanas que para parcelas más reducidas. Por ejemplo, el ensayo "A" fué de solamente 0.6 de manzana



y el promedio de costo por manzana fué con un promedio de ₡ 254.89 por manzana. El ensayo "B" de 4.2 manzanas fué atomizado con más economía,

TABLA II
Sumario-costos de Control

1.—Para cuatro Productores—Área total de 11 Manzanas.

Costo (Menos Trabajo)

Mes	Cielos	Área de ciclo	Cal	Sulfato cobre	Alquiler de máquina	Total
Julio	4	12.30	₡ 14.45	₡ 116.25	₡ 112.25	₡ 242.95
Agosto	8	21.93	27.40	288.75	232.25	568.40
Ser.	9	23.40	45.80	247.75	234.50	528.05
Oct.	4	9.60	13.25	123.50	113.75	251.00
	25	66.23	₡101.40	₡ 776.25	₡ 712.75	₡1590.40
Promedio por mz. por cada tiempo atomiz.			₡ 1.33 ₡ .27	₡ 11.72 ₡ 2.09	₡ 10.76 ₡ 1.92	₡ 24.01 ₡ 4.28

2.—Ensayo "A" — 0.6 Manzanas,

Costo							
Meses	Ciclos	Area de ciclo manzanas	Cal	Sulfato cobre	Alquiler de máquina	Trabajo	Total
Agosto	2	1.20	€ 1.70	€ 16.75	€ 15.50	€ 18.75	€ 52.70
Set.	4	2.40	5.10	26.25	25.75	23.00	80.10
Oct.	2	1.20	1.85	18.00	15.75	15.30	50.90
Totales	8	4.80	€ 8.65	€ 61.00	€ 57.00	€ 57.05	€ 183.79
Promedio por mz. por cada tiempo atomizado			€ 1.80	€ 12.71	€ 11.88	€ 11.80	€ 38.27
			€ .32	\$ 2.27	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 6.82

3 —Ensayo "B" — 4.2 Manzanas.

Costo							
Meses	Ciclos	Area de ciclo manzanas	Cal	Sulfato cobre	Alquiler de máquina	Trabajo	Total
Agosto	2	8.4	€ 9.65	\$ 98.00	€ 96.25	€ 44.80	€ 248.70
Set.	5	21.0	40.70	221.50	208.75	95.00	565.95
Oct.	2	8.4	11.90	105.50	98.00	40.50	255.90
Total	9	37.8	62.25	€ 425.00	403.00	€ 180.30	€ 1078.55
Promedio por mz.			€ 1.65	€ 11.24	10.66	€ 4.80	€ 28.32
cada tiempo atomiz.			\$.29	€ 2.00	1.90	\$.86	\$ 5.05

NOTA: Costos basados en los siguientes precios:

Cal	€ 0.05 la libra
Sulfato de cobre	0.50 la libra
Alquiler de máquina	0.05 por gl. rociado
Trabajo por hora	Variable.

Las cantidades de ingredientes y galones atomizados por manzana fueron variables, según el estado de desarrollo

de las plantas. Los promedios al terminar el control se encuentran en la tabla N° 3.

TABLA III
Promedios de ingredientes y trabajo por manzana
 (Por cada tiempo atomizado)

Ensayos	Cal		Sulfato cobre		Galones por mz.	Horas de trabajo
"A"	27.2	lb.	25.4	lbs.	243	25.8
"B"	23.7	"	22.5	"	222	30.5
4 productores	24.7	"	23.3	"	216	

VALOR MONETARIO DEL CONTROL

Los resultados de los ensayos hablan por sí solos. El productor indudablemente se preguntará si el aumento en la producción justifica el costo del con-

trol. La siguiente tabla N° 4 ilustra claramente el resultado económico de los ensayos.

TABLA IV
Análisis económico

Valor Monetario por manzana

Ensayo	Variiedad de papas	Aumento de producción	Valor estimado por cz.	Total	Costo control	Ganancia por mz.
"A"	Morada negra	2.03 cgs.	€ 430.00	€ 872.90	€ 306.15	€ 566.75
"A-1"	Morada negra	2.93 cgs.	450.00	1259.90	306.15	953.75
"B"	Morada blanca	2.66 cgs.	450.00	1143.80	254.90	889.90

De las tres clasificaciones de papas designadas como "Papa de venta", "Semilla" y "Arreflis", la de "Papa de venta" muestra el mayor aumento de

tamaño y peso de las áreas atomizadas. El peso por clasificación en los ensayos fué el siguiente:

Promedio de peso por clases

Ensayos	Atomizado		Sin atomizar	
	"A"	"B"	"A"	"B"
Papa de venta	3.4 oz.	3.5 oz.	2.9 oz.	3.00
Semilla	1.1 oz.	1.1 oz.	1.1 oz.	1.1
Arreflis	0.4 oz.	0.4 oz.	0.4 oz.	0.4

Precauciones para los agricultores

1.—Aliste el terreno para la siembra de papas con unas tres o cuatro semanas de anticipación. El sol destruye muchos hongos.

2.—No deje las papas producirse voluntariamente. Papas no cultivadas pueden enfermarse y la liberación de esporos arrastrados por el viento u otros medios propagan la enfermedad a cultivos cercanos.

3.—Siembre variedades más resistentes a "Phytophthora infestans".

4.—Como precaución importante, todo productor de papas debe tratar la semilla contra todas las clases de hongos que puedan estar en la superficie de los tubérculos. Dos fórmulas recomendables son las siguientes:

(a) *Uso de formalina — 40%.*

Sumérganse las papas en un saco ordinario o de manta durante una hora y media o dos horas, en una solución de medio litro de formalina — 40%, en 30 galones de agua. Puede usarse la misma solución repetidamente. Las papas tratadas no deben sembrarse hasta que estén secas.

(b) *Uso de sublimado corrosivo*

Sumérganse las papas seleccionadas

para semilla, durante media hora, en una solución de una onza de sublimado corrosivo en diez galones de agua. Esta solución es venenosa y debe usarse con todo cuidado.

5.—Seleccione semilla sana y libre de las manchas azuladas de la enfermedad.

6.—En lugares donde puede usarse rociadores de caldo bordelés, debe empezar el control antes que se enfermen las hojas. El caldo bordelés es solamente preventivo y no curativo.

Reconocimiento

El Instituto de Asuntos Interamericanos, División de Producción de Alimentos, expresa por este medio su agradecimiento a los varios productores de la región de Cartago por su colaboración desinteresada y amable en la realización de los trabajos de control de la enfermedad de la papa causada por "Phytophthora infestans", y a los siguientes técnicos del Instituto por sus labores y diligencia en la dirección del trabajo y recolección de datos.

G. C. Kincaid.

Senior Agricultural Production Officer

Ignacio Agurcia E.

Food Production Officer

Ing. Carlos González O.

Area Technician

Ing. Juan B. Castillo

Area Technician

Ensayos del procedimiento

Indore modificado

Ing. Guillermo Bonilla A.

Dedico este trabajo a mi querida madre

AGRADECIMIENTOS

Mis primeras palabras de profundo agradecimiento, son para el Excelentísimo Señor Ministro de Agricultura, don Mariano Montaña C., quien como siempre, interesadísimo en los problemas de índole agrícola que afectan al país, me prestó una espléndida colaboración de muchas maneras la cual me sirvió de gran utilidad para hacer la presente Tesis de Grado.

Agradezco de un modo muy especial, la valiosísima ayuda, desde el principio hasta el término de este trabajo, a mi estimado Profesor Ing^o don Ricardo Mangel N., de quien todo el tiempo recibí oportunos consejos científicos, los que me sirvieron para segura orientación.

Al Licenciado don Miguel A. Umaña, de quien recibí en forma muy completa y de verdadero interés, luz para llegar al aislamiento de las colonias bacteriales.

Mi más sincero agradecimiento para el Ing^o don Carlos Chavarría A.,

de quien también recibí toda clase de ayuda en su Laboratorio para las determinaciones bacteriales.

A los Licenciados don Francisco Sancho y don Mauricio Fernández, quienes me prestaron, en todo momento, su valiosa cooperación para llevar a cabo las determinaciones químicas.

A Mr. Grovar C. Kincaid quien tuvo tanto interés en el envío de los cultivos bacteriales al Departamento de Agricultura de Washington.

Al Licenciado don Víctor Trejos C., quien me facilitó, muy gentilmente, las construcciones y el terreno donde hice la experiencia.

Deseo dar al mismo tiempo, mis más hondos agradecimientos al Señor Director y Profesores de esta Escuela de Agricultura, de quienes he recibido un magnífico conjunto de conocimientos que constituyen lo que vale más en mi vida.

El suelo agrícola es un maravilloso laboratorio natural donde se producen los más profundos cambios químicos, físicos y biológicos. Al incorporar le Humus le damos vida en beneficio de las plantas que él

soporta y de las cosechas que éstas producen.

INTRODUCCION

Para forjar una agricultura mejor se debe tener en mente las razones

esenciales por las que en un país como el nuestro no hay un adelanto efectivo en las cosechas. Esto me movió a pensar en una forma sencilla y práctica cómo resolver este problema aunque parcialmente. Quizá la base principal estriba en la obtención de una fuente de materia orgánica al alcance del grande y pequeño agricultor, especialmente de este último que es quien en verdad trabaja.

A todos nos es conocido el destino que actualmente se da a los residuos urbanos. En cada una de las ciudades, se recogen fondos o por el apadrinamiento de un gobierno se construye un crematorio. Como son nuestras costumbres, tradicionales, el día que se inaugura se hace una fiesta con la presencia de unos miembros del mundo diplomático, se echa sobre las rejas de hierro, alimentadas por una fuerte hoguera, unos cuantos montones de la basura procedente de la ciudad. Con gran alegría se celebra y se despide a las columnas de humo que salen de la cremación; al final es una porción de ceniza que luego se va amontonando en un lugar cercano hasta formar un verdadero montón al través del tiempo.

Sin embargo, en estas elegantes columnas de humo, se va lo que nuestras tierras necesitan con gran urgencia y nos queda un producto de carbonatos y otras sustancias que tienen gran valor agrícola, pero que no se les da tal uso.

Volvamos los ojos a nuestra topografía. Costa Rica es un papel arrugado, colocado en condiciones climatológicas de fuertes lluvias y vientos con temperaturas muy variables; des-

de luego, quien no trate de evitar las fuertes pérdidas de suelo vegetal, ocasionadas por la erosión, verá sus parcelas prontamente convertidas en campos improductivos por falta de la materia orgánica indispensable para promover buenas condiciones físicas, químicas y biológicas en los suelos y que determinan un buen crecimiento y producción de las plantas. En lo expuesto anteriormente se basaron Nichols y Pittier para decir que "en la América Tropical un colono laborioso y conocedor de los principios fundamentales de la agricultura, no se halla nunca en el caso de dudar del éxito, pues casi en todas partes el suelo es notable por su excelencia, y digo" que se basaron en ello, porque quien no haga por donde evitar las pérdidas de materia orgánica o siquiera aplicar año con año, una determinada cantidad de ella a sus terrenos, no podrá considerarse nunca como un colono conocedor de los principios agrícolas. Por otra parte, nuestra cacareada agricultura no es sino la aplicación constante de métodos rutinarios que no hacen otra cosa que bajar el promedio de producción por hectárea; nuestros labriegos en la mayoría de los casos son incapaces de poder llevar a feliz término procedimientos tendientes a la conservación de los suelos y por consiguiente sería más efectivo, por el momento, la consecución de una fuente de materia orgánica que traiga a los suelos los beneficios que a ella atan. Y digo por el momento, puesto que se hace necesaria la educación agrícola científico-práctica en nuestras escuelas primarias, sobre todo en las rurales, para ir formando con-

ciencia agrícola y desterrando la rutina en nuestros campos de cultivo.

Es lastimoso cómo suceden las cosas en referencia a este tópico tan importante de nuestra agricultura: se hace una propaganda a los abonos químicos-sintéticos, de tantas maneras y, por supuesto, explotando la psicología de nuestro pueblo, que se ha desplazado a los abonos orgánicos los que permanecen descuidados en la finca. Desfilan los agricultores pagando caprichosos precios en los diversos depósitos que los expenden constituyendo un verdadero negocio para éstos. Esto sin tomar en cuenta si en realidad el abono químico es o no garantizado por no haber legislación agrícola en este respecto. No quiero con lo anterior decir que se debe abolir por completo el uso del abono químico, pero sí se debe hacer énfasis en su mejor forma, el humus, que ocupa el primer lugar por sus buenas condiciones biológicas y físicas y que por consiguiente es de imperiosa necesidad que nuestros hombres del campo comprendan de una vez, que deben usarlo preferentemente. Además, que con el establecimiento de esta fuente a que me refiero, es más barato, tomando en cuenta que para suplir las necesidades mínimas de las cosechas, siempre hay necesidad de reforzarlos científicamente.

Con el fin de hacer más claro el concepto, se debe comprender el papel que juega la presencia del Humus en los suelos laborables. El Humus es un producto que tiene una profunda flora bacteriana, siendo un mantal constante para la vida de és-

tos, y en consecuencia, para que desempeñen sus funciones.

El Humus procede de productos orgánicos muy variados y toma una apariencia uniforme cuando estos productos han sido desintegrados por estos agentes biológicos; de hecho queda demostrada la continuada acción simplificadora de estos gérmenes, aún en el Humus presente, hasta llegar a los compuestos más simples como son los nitratos y nitritos, ya en condiciones para ser absorbidos por los pelos radicales de las raíces de las plantas. Es imperativo mantener y dirigir mediante buenas prácticas de laboreo las actividades de esa complicada población del suelo.

Una de las condiciones que le da un lugar predominante al Humus, es el efecto físico que produce en las tierras de labranza. Si se observa un terreno húmifero, la primera sensación es de humedad, el Humus retiene el agua necesaria al crecimiento de las plantas y deja ir el exceso en una forma lenta y que no erosiona. Aun favorece la retención de la humedad en los veranos, elevando altamente el valor agrícola de los terrenos y evitándose en parte las costosas redes de irrigación.

Además, regula la granulación, condición también muy decisiva en el desarrollo radical de las plantas. Los terrenos francamente arcillosos dejan penetrar el agua con mucha dificultad, y ésta corre fácilmente por la superficie causando fuertes lavados; en los veranos se secan y forman grietas muy perjudiciales al sistema radical, pues muchas veces lo deja como en el aire, no permitiendo la libre

acción de éste. Por otro lado, el aire no puede penetrar a efectuar las oxidaciones tan necesarias a un buen suelo, pues las partículas se encuentran muy adheridas formando verdaderos bloques y constituyendo las tierras frías. El Humus disminuye el aspecto compacto de estos suelos haciéndolos más granulados, enriqueciéndolos química, física y biológicamente, haciéndolos más capaces de retener la humedad, permitiendo un desarrollo radical superior, además que ésta estará en condiciones de absorber más nutrientes. Por el color, el Humus retiene el calor, condición que secunda el desarrollo vegetal.

Si por el contrario, el terreno es muy arenoso, el aire y el agua penetran bien, pero ésta no se retiene sino que se escapa llevándose grandes cantidades de sales nutritivas en forma de percolación. En los veranos esta clase de terrenos son muy secos y se calientan muchísimo. El Humus, por su efecto es cementador y viene a regular la granulación tan abierta de estos suelos, uniendo las partículas y dándoles cierta compacidad y el agua se retiene mejor. No habrá estos cambios bruscos de temperaturas, pues sabemos que los terrenos arenosos se calientan mucho, pero el calor se escapa fácilmente, originando los consiguientes cambios que van en detrimento vegetal.

El Humus, además de su efecto aglutinante en los suelos arcillosos y cementador en los suelos arenosos, por su gran poder higroscópico da a los suelos una humedad muy favorable a las plantas. En general, cualquiera que

fuese el suelo desde estos puntos de vista, actúa en forma muy benéfica. Propone finalmente un medio ideal para un buen desarrollo de los pelos radicales. Esto se traduce y como buena nutrición que se promueve, en una sanidad casi completa de los cultivos pues los cultivos bien nutridos se defienden mejor de las invasiones fungosas y de las plagas tan comunes en estas regiones. Desde luego, los productos y cosechas por que tanto nos desvelamos, serán abundantes y de buena calidad, además de una presencia que codicia el apetito del pueblo consumidor.

Ciertamente, el Humus que he obtenido, no es muy alto químicamente hablando, sin embargo, debemos tener presente que los alimentos vegetales que en éste se encuentran y se van suministrando a las plantas gradualmente, como resultado de la actividad de los millones de microorganismos presentes. Para ser más explícitos estos conceptos, es necesario entonces, observar los fenómenos que nos ofrece la Naturaleza en nuestros bosques. A primera vista bajo los árboles aparece una cama de hojas, unas frescas, otras divididas, y de otras no quedan nada más que los vestigios. Si apartamos estas hojas se observa una colchoneta de un producto muy conocido a todos que se denomina "mantillo". Este mantillo en realidad no es otra cosa que humus, precedente de la desintegración, de productos orgánicos primarios, cuales son por ejemplo, las hojas y productos de los árboles y arbustos que se encuentran naturalmente, excrementos de los ani-

males que habitan estos lugares, como insectos, pájaros, ardillas, conejos y en general, animales de cacería; asimismo, serpientes y— con frecuencia animales domésticos que se encuentran en libre repasto, y algunas veces los cuerpos de estos animales que mueren y vienen a formar parte de ese importante bulto. Se desprende de lo dicho que la Naturaleza misma nos brinda una demostración clara de lo que pretendo enterar a los agricultores: productos vegetales y productos animales aun más ricos y de más encendida actividad biológica, que naturalmente se unen y se descomponen para dar el producto orgánico a que me refiero. Evidentemente en estas condiciones el proceso es muy lento. A pesar de esta lentitud la floresta está suficientemente abastecida, el suelo está húmedo, el agua de exceso corre con lentitud bajo estas capas hasta formar los cristalinos riachuelos tan comunes en las montañas, no hay erosión aun en pendiente, la actividad de vida se muestra en todos sus aspectos. Luego viene el valiente e ignorante labriego, devastando con su hacha los montes, para sembrar maíz, frijoles, cacao, banano, pastos, etc. y se queda sorprendido de las cosechas que obtiene en los primeros años. El suelo es rico en fertilizantes y constituye un soporte ideal para el crecimiento de las plantas, pero por desgracia la imprevisión hace que estas valiosas reservas se agoten dando finalmente con el abandono de estas tierras, para ir a devastar nuevas montañas, hacer lo mismo y así continuar desenfrenadamente. Con una visión demasiado común se pueden evitar

estos derroches en nuestras prodigiosas tierras de labranza.

El Procedimiento Indore Modificado, trata de empujar este fenómeno que sucede en la montaña, acortando el proceso de descomposición hasta tres meses, y elaborando como una actividad aparte el precioso producto.

Repito, no es que sea necesariamente imprescindible la supresión de los abonos químicos, pero sí es necesario comprender, bajo un sistema de agricultura práctico y científico y por consiguiente con redundancia en beneficio de tal o cual cosecha el lugar que corresponde a éstos. El terreno con abono orgánico dá y retiene pequeñas cantidades de abono químico que se incorporen; no hay los fuertes lavados y cuando la planta absorbe determinada cantidad de elementos químicos, que es oportuno decirlo, no sabemos cuál es, el exceso se retiene y forma parte del bulto orgánico para las cosechas venideras. Por el contrario, si el terreno no tiene materia orgánica o si tiene muy poca, pronto la pierde y llega a ser un terreno laterítico y muerto por decirlo así. Incorporamos el abono químico que tantos colonos nos cuesta, la planta absorbe cierta cantidad y el resto se nos escapa en las aguas que con tanta facilidad corren en estos terrenos ocasionando fuertes pérdidas para obtener cosechas más o menos mediocres. De lo expuesto se puede colegir la posición primordial de los abonos orgánicos y la acción secundaria y muy calibrada de los abonos químicos a que tanta propaganda hacen muchas casas comerciales.

Como más adelante demostraré en mis experiencias del campo, las plantas abonadas con el producto obtenido dan productos más abundantes y de mejor calidad. Esto es importante. Si se acepta este principio podemos ver que por el hecho de ser más abundantes se pueden utilizar en mayor escala tanto por animales como por hombres. Por ser de calidad, sus efectos serán superiores en los animales y los hombres que los digieren, constituyendo de esta manera y expuesto muy sencillamente, las bases de una verdadera regeneración en nuestro pueblo, pésimamente nutrido actualmente por la escasez y mala calidad de los productos básicos, y por otro lado para nuestros animales domésticos, los cuales en tal caso nos darán productos mejores.

Creo sinceramente que sería el combate más efectivo a las enfermedades que en su mayor parte se deben a la mala nutrición proveniente de un mal manejo del suelo. Finalmente, los residuos de estos seres serán más ricos, siendo más rico el Humus que de ellos se elabore y beneficiando a los cultivos que se abonen con él. Este ciclo que he mencionado es la famosa rueda de la vida. Explotemos el eslabón que nos falta para cumplir el equilibrio natural de la agricultura moderna, la cual por todos los medios al alcance tiende a acelerar el crecimiento, pero es necesario que exista un paralelismo en cuanto a descomposición. Es aquí precisamente el campo de acción del procedimiento "Indore Modificado, que efectivamente favorece esta otra parte y nos deja como

resultado un producto de grandes beneficios a las plantaciones.

Debemos considerar por aparte otro factor predominante en los suelos de cultivo, me refiero a las partes que lo constituyen los seres que los habitan y que con su actividad generadora dan vida al medio donde viven. Ocupando el primer lugar están las bacterias, en cantidades fantásticas, de una actividad intensa, de una gran actividad, reproduciéndose con una rapidez vertiginosa, muriendo otras, todas luchando por la vida y aprovechando la energía acumulada en estas sustancias, simplificándola hasta llegar a los productos más simples y absorbibles por los pelos radicales. Se puede decir en este sentido que la vida de las plantas de cultivo depende de la vida de las bacterias que pueblan el suelo que las soporta. El hombre y los animales dependen de los frutos de estas plantas. El hombre aunque no lo parezca, depende entonces de la vida de estos diminutos y ultramicroscópicos seres, de ahí la imperiosa necesidad de promoverles un medio constantemente para que vivan y desarrollen su gran actividad, el Humus es el preferido e ideal.

Otra clase de seres que viven y pueblan en gran cantidad los suelos de cultivo son las lombrices de tierra. Estos organismos visibles a simple vista, por la forma de su vida, ayudan a promover un medio excepcional para el buen desarrollo de las plantas. Para vivir, estas lombrices de tierra aprovechan y se alimentan de los productos orgánicos presentes, ya sean hojas tiernas que caen de los árboles, y especialmente de los pro-

ductos que les ofrece el Humus actual. Estos alimentos los toman, los digieren, dejando sus excrementos, que vienen a formar gran parte del suelo si se considera que estas lombrices viven en gran cantidad. Esta nueva parte, producto del metabolismo de dicho gusano, tiene el más alto valor para la nutrición de las plantas, por la simplicidad y adaptabilidad en que quedan, para el libre desarrollo y absorción de los pelos radicales, con su gran actividad, circulan y caminan por la tierra, en las vecindades de las raíces de las plantas, construyendo canalitos y pequeños túneles donde van depositando sus excrementos; el medio queda así abonado para la planta más exigente, además que se aumenta la porosidad del suelo mismo; los nuevos canalitos aseguran una aireación más profunda, aumentando la profundidad del suelo agrícola, quedando el sistema radical estimulado a un mejor desarrollo.

Oportunamente me permito recomendar un estudio sobre estos seres de gran importancia agrícola, cuya actividad se considera la más poderosa fuente de nutrición a las plantas, siempre que se las provea de sustancias orgánicas madres. Por otro lado debemos considerar que hay gran cantidad de bacterias, que actúan aún con más eficiencia, sobre estos restos del metabolismo de las lombrices de tierra; otras distintamente, actúan con preferencia sobre sustancias como los cuerpos de estas lombrices que van muriendo, desintegrándolos y llevándolos a formar parte del valioso bulto. Se puede deducir la importancia desde un verdadero punto de vista agrícola

de esta compleja población del suelo, toda encaminada a las mejoras de las cosechas, pero nos pide materia orgánica madre para vivir. Por lo tanto, si el terreno es muy pobre en materia orgánica, esto es, es laterítico, no hay ninguno de nuestros amigos que lo pueben porque no pueden vivir, no habiendo, por consecuencia planta que lo quiera habitar, pues no tiene medios para sostenerse. Ejemplos claros de éstos nos los muestran los parajes rocosos o terrenos lateríticos, donde sólo la misericordia de Dios puede hacer que crezca una que otra planta, la mayor parte de ellas sin ninguna utilidad para el hombre.

La cuestión crece en importancia, si se observa que la acidez del producto es regulada por una base y que al final, como lo demostraron los análisis resulta ser neutro en pH. Bajo estas condiciones al incorporarse al terreno, permite una gran actividad de la mayoría de las bacterias que requieren en pH ligeramente alcalina, neutro o ligeramente ácido. Las lombrices de tierra también requieren un pH semejante al de la mayoría de las bacterias. Estos factores unidos a la humedad que retienen los suelos húmidos y que es tan necesaria a dichos gérmenes y al calor, que retienen los suelos húmidos por el color negro que poseen, que también es imprescindible a la actividad biológica a que me he venido refiriendo, aseguran un medio sin ninguna otra condición accesoria fundamental, la cual muchas veces constituye derroche de dinero no justificado.

Por tratarse de un producto procedente de desintegración orgánica, es

consecuencia que al fin se tenga un gran producto de alta riqueza coloidal. Este es otro aspecto que debe considerarse al avaluarlo agrícolamente, pues la superioridad absorbente de los coloides orgánicos, procedentes de estos abonos compuestos, se hace extensiva al suelo donde se apliquen. Por consiguientes, cualquier práctica, que disminuye la materia orgánica del suelo, como las quemas, tan acostumbradas en nuestros agricultores, es por sus efectos una práctica funesta, porque además de hacer que se pierda el N. incorporado, la materia orgánica, la población bacteriana, también se elimina la posibilidad de obtener una nueva fuente de coloides orgánicos.

El producto que se obtiene, al utilizar los residuos de las fincas y urbanos, es sano por excelencia. En el transcurso de la descomposición sean cuales fueren los materiales originales no hay malos olores, no se ven las comunes nubes de moscas. Los gérmenes de acción patógena como parásitos intestinales, pulmonares, etc. o cualquier otro que se encuentre en los productos madres, son destruidos por las altas temperaturas que alcanza el proceso. Asimismo, las semillas de las malas hierbas son al fin formadoras del preciado Humus. Resulta de lo anterior expuesto, que este abono, además de las condiciones agrícolas que ofrece, es un producto limpio, por decirlo así. Este aspecto sanitario, de hecho se adhiere al otro aspecto sanitario primordial que comenté antes, derivado de las consecuencias de la adopción de este procedimiento de nuestro país, e incorporación del producto resultante a la tierra.

El procedimiento en sí es sumamente sencillo y quizá por esta razón muy barato y al alcance de cualquiera que quiera hacerlo: construcciones rústicas hasta de hojas de cañas secas que libren los materiales del lavado de las aguas de lluvia, revuelcas, riegos y demás cuidados, todo en conjunto insignificante en relación a sus ventajas. Comparado con la incineración que hoy se hace en los crematorios, además que se elimina la posibilidad de obtener un abono de tan alta calidad, resulta más barato que éste.

Inspirado en los principios que con toda modestia he expuesto, he hecho mi Tesis de Grado, con el único propósito de llevar a mi país no solamente en cuanto a cantidad de los productos que constituyen su nutrición, sino que también éstos sean de calidad. No omito decir, que tengo la clara convicción, que una vez que por lo menos los municipios de la República se empeñen en asumir en sus respectivas localidades este procedimiento, se habrá dado un paso de grandes proyecciones para el futuro agrícola de Costa Rica.

Naturaleza de los residuos urbanos

Clasificación general

Para hacer más clara la aplicación práctica y posible adopción del Procedimiento Indore Modificado, se hace necesario saber cuáles son los materiales, componentes de los residuos urbanos con especialidad. En referencia a los residuos de las fincas, su distinción se hace más sencilla. Para

hacer esta clasificación, tomé como punto de partida los materiales que utilicé en la experiencia, que fué complementada con otras observaciones afines. Puedo afirmar que estos materiales son de una gran complejidad, de una variabilidad muy eástica, y sujeta a la estación, al mes del año, al lugar donde proceda, y aun a las costumbres de la región. Esta experiencia fué practicada en mi ciudad, Heredia, por lo que se puede hacer extensiva a toda la Meseta Central.

A todos nos es conocida la forma y con la libertad que las familias de los pequeños caseríos retiran los residuos de sus casas, es decir, en la forma que les quede más cómodo es como lo hacen. En Costa Rica, es típico ver en las casas de nuestros campesinos cerca de la mata de chayote o de café, un montón de basura, procedente del aseo de la vivienda, siempre están muy desarrolladas. Así también sucede con el estiércol de las vaquitas que se ordeñan por la mañana, con estiércol del cerdo y el de las gallinas que caminan por todos lados asegurándose la vida. Prácticamente no se les dá una utilidad racional a estos productos, sino que se les deja amontonados sin ningún cuidado. Asimismo sucede con el bagazo de los trapiches, con las cáscaras de caña, con el mangle de las tenerías con el aserrín de los aserraderos, etc. Todos estos materiales se van amontonando fuera de las instalaciones, hasta formar verdaderos montes, sin ninguna utilidad práctica. Esto además de servir como criaderos de moscas, da muy mala apariencia a los establecimientos y no presta utilidad alguna al agricultor. Sin embargo, en las

ciudades más grandes, como son todas nuestras cabeceras de provincias y la capital, las leyes de la higiene y la salubridad pública, establecen como medida, la eliminación de todos estos desperdicios y basuras, por los diversos métodos al alcance del lugar. Todos estos materiales pueden ser sólidos o líquidos, siendo los primeros la gran mayoría. Los materiales líquidos se denominan aguas residuales, que van a la desembocadura de las redes de cloacas construídas con este fin. En cuanto a los residuos sólidos, se componen de productos orgánicos con una bajísima proporción de productos inorgánicos. Entre estos residuos orgánicos son muy comunes los desperdicios de las casas y de los mercados, materiales de desecho, residuos industriales, etc. Los residuos orgánicos constituyen la parte más importante de los residuos sólidos y provienen especialmente de restos y basuras y que quedan de la cocción, preparación y consumo de los alimentos, sustancias alimenticias deterioradas, despojos de la carne y productos de los mercados. Bajo el nombre de desechos urbanos se puede denominar otra gran masa de residuos, como: papeles, trapos, ropa vieja, restos de embalaje, pajas, calzados deteriorados y algunos productos inorgánicos inertes, como: vidrios, botellas, restos de las edificaciones, latas de conservas alimenticias, etc. Se puede observar, por la condición en que se presenta, que estos materiales son menos susceptibles a descomponerse aisladamente. Por otro lado, se encuentran las cenizas provenientes de la combustión de las cocinas de las casas particulares, de las fábricas y del crematorio.

Todos estos residuos son recogidos en cada casa o fábrica en recipientes a propósito, para su fácil recolección y acarreo al crematorio.

Finalmente, se encuentran los residuos de determinadas partes, como son: el estiércol de los establos, barraduras de las calles, sedimentos de los tanques, etc. Pero esta compleja naturaleza es muy variable en cuanto a cada material según la zona y la época y de manera similar, los residuos varios. Estiércoles son extremadamente distintos, y dependientes de la clase de animal, sexo, edad, alimentación, período o no de lactancia, condición de salud, etc. La recolección que diariamente se hace indudablemente que se ajusta a las buenas normas de la salubridad pública, pero lo que se quiere implantar con el presente estudio, es lo que sigue una vez que se tienen todos estos productos recogidos, esto es, que sean transformados mediante el P. I. en Humus, para el abonamiento de las tierras, que es en realidad de donde, a pesar de su complejidad, proceden.

Quiero recalcar, que gran parte de los residuos orgánicos, convenientemente escogidos, pueden ser aprovechados en la alimentación de algunos ganados domésticos, ejemplo, económico en el sentido de la palabra, es el cerdo, que además de darnos todos sus ricos productos, nos deja un estiércol de alto valor fertilizante. Podrían también alimentarse: aves, conejos y algunos otros animales domésticos. De esta manera se tiene una lujosa y nueva industria, dejándonos sus valiosos estiércoles, la principal fuente de producto orgánico animal.

En efecto, si se observa una porción de productos orgánicos escogidos, se notarán restos de la cocina, pedazos de pan, restos de frutas, de igual manera, desperdicios de las fábricas de aceite y de pescados, productos todos, que en conjunto contienen, a discreción, los nutrientes necesarios para un desarrollo inmejorable en los animales que se desee criar. Al escogerlos, deberán quedar libres por completo de productos inertes, que vengan a causar lesiones a dichos animales las cuales vienen a servir como puerta de entrada a gran cantidad de enfermedades. Es también necesario la inmunización y vacunación periódica, contra las enfermedades que localmente afectan a los ganados. Estos cuidados adyacentes son imprescindibles y vienen a asegurar el éxito de una verdadera explotación agrícola intermediaria, en este caso, tenemos entonces, productos vegetales en abundancia y productos animales, las bases para la adopción del P. I.

De acuerdo con la clasificación general, no se pueden tirar líneas en cuanto al valor químico del producto final que se va a obtener, pero por esto no deja de tener la cualidad de abono superior.

Procedimiento Indore Modificado

Se construyen las pilas a montones bajo techo, pues el último mes o período de maduración correspondió a Mayo, el mes de las primeras lluvias, las cuales ocasionarían el lavado de las sales alimenticias, si no estaban protegidas de éstas. Las pilas fueron construídas en unos espaciosos corre-

dores, que se construyeron hace algunos años para montar una lechería. La protección de las lluvias tiene especial importancia en el último período de maduración, sin embargo, cuando hay verano durante el tiempo de descomposición, puede hacerse al aire libre, sin este peligro, cuidando siempre de que esté protegido de las fuertes corrientes de vientos. El terreno debe ser plano, y no debe haber agua estancada, sino que sea drenado, esto con el fin de obtener regularidad en la cantidad de agua que se suministre a la masa. Antes de entrar a describir cómo se hizo cada una de las pilas, deseo hacer notar por qué de la combinación de productos orgánicos animales, orgánico vegetales, una base de humedad estable y permanente.

Si solamente se hace con todos los requisitos excepto productos orgánicos animales, la mezcla y el producto resultante será más pobre en fertilizantes ya que éstos se encuentran en mayor proporción en los productos animales. Por otro lado, los productos animales son más ricos en flora microbiana, y ésta al hacer la combinación, viene como a encender el fenómeno de la fermentación de la masa, resultando al final, un abono más rico biológicamente y más rico en nutrientes. De tal suerte que al hacer las proporciones de los productos orgánicos animales y vegetales, los primeros hacen extensivas sus condiciones bondadosas a toda la masa. Además, de esta manera se establece el equilibrio natural entre animales y plantas. Es el caso precisamente, al estudiar los productos orgánicos animales y

vegetales, (los primeros) y aún los productos minerales, separadamente y de elaborarlos y utilizar también, separadamente, y en épocas distintas. Es mi criterio que en esta forma, se digrega algo que en conjunto armoniza maravillosamente y que a toda prueba debe ser utilizado formando parte de un total, procedente espontáneamente del conjunto más perfecto que es la naturaleza. De aquí fué de donde arrancó la idea de un procedimiento, que como el Procedimiento Indore Modificado, trata de hacer que se continúe la marcha de los productos mencionados, y en un mínimo tiempo hasta rematar de nuevo al seno de la madre tierra que fué de donde partieron, cerrando la vuelta. Por el poco tiempo que utilizara este procedimiento, viene a establecer otro equilibrio trascendental, me refiero al equilibrio de crecimiento y de descomposición.

Los productos animales, como los estiércoles, sangre de los rastros, camas, orina, etc. son excelentes para la elaboración. Como base para neutralizar la acidez puede utilizarse la cal viva o apagada, yeso, ceniza. Estas bases regulan el pH se mantiene neutro, desde el principio hasta el fin secundando el encendido de la fermentación y acelerando la descomposición. Al aplicar cal o ceniza por consecuencia el abono queda enriquecido con Ca y K, respectivamente. Al mantenerse el pH neutro durante el transcurso del fenómeno, como me lo demostraron los análisis elevamos el valor del abono, especialmente en cuanto a nuestro suelo se refiere, los cuales son en la mayoría ácidos. La humedad es necesario suplirla, constan-

temente; esto eleva el valor del abono para nuestros suelos que son ácidos en la mayoría, pero no en exceso porque hay el peligro de un lavado de sales nutritivas especialmente en cuanto al período de maduración se refiere. La masa debe permanecer húmeda como una esponja pero no empapada. De esta manera se le dá a las bacterias una condición a la cual son muy exigentes y al humus una condición muy favorable al aplicarlo. Para mantener esta humedad, debe regarse periódicamente y con mucha uniformidad.

En referencia a la distribución de las pilas sobre el terreno, deben quedar dispuestas de tal manera que al practicar las revueltas ocupen el menor espacio, para lograr este propósito, deben idearse diversas maneras adaptadas a la localidad. Sin embargo, creo, que lo más sencillo es colocarlas en serie, y dejar un espacio libre de capacidad para una, de tal suerte que la serie se pueda colocar lateralmente según corresponda. También para llevar a cabo este orden de distribución se debe tomar en cuenta la edad de las pilas. La renovación de los materiales se debe practicar cada tres meses que es el término medio de la descomposición. Es evidente que cada una de las series deben ser ordenadas a su vez en series, todo encaminado a ordenar el trabajo, para su mayor rendimiento, por supuesto, todas estas condiciones, serán determinadas con las posibilidades económicas y otros factores adyacentes, pero todos tienden a ocupar un mínimo espacio. Oportunamente señalo que este es un defecto de que adolece este procedimiento, me refiero al mu-

cho terreno requerido para la instalación de una planta de manufactura, de acuerdo a una altura determinada para cada pila que permita el descenso del agua de los riegos y así la descomposición sea uniforme. De manera que al darle mayor altura a cada pila se ocupará mayor terreno, pero se le alterará la uniformidad de la fermentación. Por consiguiente al asunto se le debe buscar otra solución, adquiriendo terreno suficiente con un orden adecuado de los materiales y remoción de éstos cada tres meses en carretas o camiones para las diferentes fincas. El producto debe tener un mercado seguro. Tengo plena seguridad que si lo tendrá una vez que se perciban las ventajas en las cosechas y sus bajos precios.

La preparación de las pilas se puede hacer en montones o en huécos poco profundos y de dimensiones determinadas, resultando ser más económico el primer método por su simplicidad. No obstante estas condiciones se debe tener en cuenta el comportamiento del material en cada caso. Si se hace con hoyos, como se dijo, resultan más caros pues éstos deben ser hechos preliminarmente, sin embargo, los hoyos requieren menos agua resultando ser menor el número de riegos y retienen además el calor tan necesario a la actividad biológica. Los montones en cambio permiten una marcha muy uniforme en el fenómeno, el método es más económico pero retienen menos el agua y por lo tanto requieren más frecuencia en los riegos, esto va también en relación con la estación del año, invierno y verano para Costa Rica. Por la forma

en que se dijo que se comportan los materiales, los hoyos son preferibles en los veranos, por el hecho de conservar más la humedad y los montones en los inviernos para establecer cierto equilibrio con el exceso de humedad de estos meses. Indudablemente que en la elaboración adoptada, se presentarán casos de que de los tres meses de descomposición, dos corresponden al verano y uno al invierno o viceversa o todas las variantes posibles. Para evitar estos inconvenientes y ha-

er más práctico y económico el procedimiento, se debe buscar un lugar drenado y protegido de los vientos y de las fuertes lluvias, practicar el método de los montones, siempre que se abastezca agua como para que la masa permanezca con humedad constante. En realidad así fué como lo practiqué y obtuve el abono descompuesto en tres meses. Esta condición permite una adaptabilidad segura por la economía y sencillez.

A. BOREGGIO B.

BODEGA Y BENEFICIO DE CAFE S. R. LTDA.

SAN JOSE, C. R.

TELEFONO 4297

650 vs. al sur de Chepe Esquivel

La Escuela Preparatoria de las plantas

M. Illin

(Cortesía de "Palabra Americana")

AGRONOMIA EXPERIMENTAL, EN RUSIA

Al agrónomo Lisenki es a quien se debe la proposición de mandar las plantas a la escuela.

La escuela admite las plantas a la edad de semillas. El local de la escuela (para las simientes de trigo) es un simple granero. El material pedagógico está formado por una cubeta de agua, una pala, un rastrillo, unos cubos, una balanza, un harnero, una regadera y sobre todo un termómetro.

La preparación consiste en dar a las simientes el calor o el frío, la oscuridad o la luz del día, según sus necesidades.

Si, por ejemplo, se preparan en la escuela simientes de trigo de invierno, se les da frío, de cero a dos grados. Para que empiecen a germinar, se les riega. Para que no tengan demasiado calor, se les da vueltas y más vueltas con una pala. Y si empiezan a tener frío, se las vuelve a poner en montón y se las cubre con una estufa de vidrio.

Cuando la preparación está terminada, se mandan las semillas al campo. Y ¿qué pasa? Las plantas que han sufrido esa preparación, se desarrollan más aprisa que las que no han ido a la escuela.

El trigo da entonces más pronto sus espigas, el algodón sus copos. Y

esto es muy importante. Las plantas del Sur, transportadas al Norte, no tienen tiempo de germinar durante el verano, demasiado corto.

Si las obligamos a vivir más aprisa, las ayudaremos a salvarse del invierno, a madurar antes que el invierno llegue.

En el Sur, la sequía encanija al trigo. Si le metemos prisa al trigo, le ayudaremos a escapar de la sequía, a dar espigas antes de que el suelo esté seco. Para ello pueden ser decisivos dos o tres días.

Las plantas diferentes necesitan una preparación diferente.

En el Norte, al algodón le falta calor. Hay que darle de antemano, desde la escuela preparatoria, una ración.

Durante la primavera del Norte, el maíz carece de oscuridad. En el Norte, las noches son demasiado claras para él. Hay que tenerlo en lo oscuro mientras es niño aún. Cada planta tiene que pasar por un curso especial. El trigo invernal quiere el invierno. Se le siembra siempre desde el otoño, para que pueda pasar todo el invierno bajo la nieve. Si se sembrara en Primavera, no tendrá tiempo de madurar, de dar espigas.

Pero Lisenko mandó el trigo de invierno a la escuela, y todas sus costumbres cambiaron; el trigo de invierno se transformó en trigo de primavera. Ese

trigo no necesita del sueño del invierno: ha tenido su ración de frío desde la escuela. El trabajo de Lisenko ha dejado ya los laboratorios por los campos de los coljoses. Millares de hectáreas se siembran de semillas que han pasado por la escuela preparatoria y se han convertido en simientes "primaverizadas".

Han sido numerosos los casos en que una buena preparación ha salvado a plantas de la sequía en el Sur, y de los fríos en el Norte.

Lo que ocurrió a la patata

Es cosa difícil e importante "construir" una nueva planta, o encontrarla en cualquier parte, al otro extremo del mundo. Y aún eso no es más que la mitad del trabajo. Hay que aprender, además, a dirigir a esa nueva planta. La mejor especie no dará ningún resultado si no se la cultiva como es debido y donde es debido.

Véase lo que ha ocurrido con la patata, con la misma patata que han traído de la América del Sur los sabios soviéticos.

Con la patata, que no es la piña, que no es ninguna planta rara, hubiera sido cosa de preguntarse si realmente valía la pena de ir a buscarla a América del Sur. ¿No tenemos bastantes patatas con las nuestras? Tenemos patatas, pero no como esa.

Nuestra patata corriente es delicada, teme al frío. Si en el otoño no se la cava a tiempo, perece en cuanto se presenten los primeros fríos. Teme a las enfermedades. Las epidemias de las patatas le cuestan a Alemania, por ejemplo, 20 millones de marcos al año.

sin embargo, la patata, con los mismos títulos que el pan, constituye para una enorme cantidad de gente el principal alimento.

Y he aquí que los cazadores de plantas soviéticos han encontrado nuevas especies de patatas. Unas no temen al frío. Otras no temen a las enfermedades. Esa patata resistente al frío es la indispensable para nuestros sovjoses y coljoses del Norte. Los sabios han embalado cuidadosamente su hallazgo en las cajas y lo han traído del Perú y de Chile a la estación experimental "El Labrador Rojo".

Una vez que hubo llegado, se la plantó. Pero la patata extranjera no quería germinar. Había algo que le molestaba, aquí, junto a Leningrado. Cada patata daba marañas de raíces y ni una solo germeñ.

¿Qué había que molestase a la patata?

¿Era el suelo?

No; el suelo era excelente.

¿Eran los cuidados?

No; los cuidados eran como en un sanatorio.

Tenía todo lo que quería, y, sin embargo, había algo que le faltaba.

¿Qué hacer? Así como así, era inadmisibles que todo el material traído por la expedición no sirviese para nada. No se había traído la patata del otro lado del Océano para tirarla o ponerla debajo de un fanal. Entonces se trató de recordar, cómo vivían las patatas en su tierra, en el Perú o en Chile. Y se recordó que, en su patria, un día de primavera era mucho más corto que entre nosotros, en Leningrado.

Lo que le hacía gracia a la patata

eran las "noches blancas" de Leningrado.

La patata americana se negaba a prender entre nosotros, porque había encontrado que el día primaveral del Norte era demasiado largo.

Pero no paró ahí la Historia de la patata.

Para salvarla se había decidido acortar el día.

El medio de acortar el día en un huerto es muy sencillo.

Se ponen unos carriles a lo largo de los arriates. Sobre los carriles se colocan unas casetas con ruedas. Cuando es preciso que sea de noche, se empuja las casetas, acercándolas a los arriates. Cuando conviene que sea de día, se retiran de los arriates las casetas.

He visto estas "casetas foto-periódicas"

en Dietskoye-Selo, en la estación experimental del Instituto de Horticultura.

El día corto ha prestado una gran ayuda a la patata. La "casetas foto-periódicas" le ha permitido hacer entre nosotros, en Leningrado, la misma vida que hacía en las remotas tierras de Chile o del Perú.

De la misma manera se abrevia el día para los demás "meridionales" que necesitan una jornada corta.

Pero también existen plantas para las que no hay que acortar el día, sino alargarlo. Esto es más difícil, puesto que no se trata de sustituir la luz del sol con una luz equivalente. Pero también en eso se ha conseguido triunfar. Existen ya lámparas que dan una luz que se acerca a la del sol.

Originalmente la razón por la cual los doctores condenaron el café, fue la de que dicho producto no se hallaba incluido en la farmacopea y era poco conocido. Ahora, cuando la cafeína sí se encuentra en la farmacopea, se condena el café, precisamente, considerándolo como una droga.

En este mismo sentido la lactosa, o azúcar de leche, es también una "droga" y se usa para alimentar niños. Asimismo los extractos de carne y las vitaminas concentradas están calificados como "drogas".

La Regulación del Montón de Compost

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

El descubrimiento de las virtudes de la penicilina en el control de las infecciones y el hecho de que el moho que lo produce *Penicillium notatum* está presente en el compost nos indica la necesidad de investigar el papel que los hongos que controlan la fermentación tienen en la formación del humus.

Bien sabido es que el Supremo Hacedor de compost es la naturaleza en su gran laboratorio que es el suelo de las selvas. En él verifica una íntima mezcla de desechos animales y vegetales que incluye una cantidad de celulosa en las formas de corteza y madera y que son fermentadas por medio de hongos y bacterias que luego se amalgaman con los cuerpos muertos de estos agentes para formar el mantillo de hojas, una de las formas del humus. Son los hongos los que invariablemente comienzan esta fermentación. Estos hongos no pertenecen siempre a las mismas especies y a menudo incluyen miembros de los grupos de setas venenosas y de los hongos Basidiomycetas. En esta, la formación natural de humus, no hay moscas, no hay malos olores, ni inmundicias de ninguna especie. Toda la serie de transformaciones es aeróbica hasta llegar a su completa madurez y forma una capa de humus de cierto espesor. Llegado a este punto que es el perfec-

to las transformaciones tienden a volverse anaeróbicas que es la manera empleada por la naturaleza para impedir mayores cambios en la putrefacción.

La fermentación en los montones de compost hechos con cuidado sigue muy de cerca lo que pasa en los bosques. En las primeras etapas, hongos de diferentes especies toman parte en la fermentación. Muy a menudo los montones se cubren de setas venenosas y otras veces de setas de otros grupos. Lo que importa para tener buen éxito es que al principio haya en el montón un copioso desarrollo de micelios de hongo que son los que destruyen los desechos vegetales y preparan el terreno para que las bacterias sigan el proceso de descomposición. Siempre he notado que los montones en que al comienzo hay un buen desarrollo de microbios invariablemente se convierten en un magnífico producto. En cambio, si ellos faltan, a menudo la fermentación es incompleta y es entonces que vienen las molestias en la forma de moscas, y putrefacciones malolientes.

¿No es todo esto una evidencia de la capacidad que los hongos de la putrefacción tienen para regular la fermentación? Pareciera que sí. El descubrimiento de la penicilina no sería entonces otra cosa que un indicio que

nos permite apenas vislumbrar lo que es la alquimia de la naturaleza y los arbitrios de que ella se vale para llevar a cabo sus designios. Sustancias similares a la penicilina se encontrarán con toda probabilidad en los grandes grupos de hongos del suelo.

Cabe entonces preguntar: Si sustancias de la naturaleza de la penicilina son producidas en el compost y en el suelo fértil — ¿qué les pasa después? — ¿Son algunas de estas sustancias, o los productos de su digestión absorbidos por las raíces asociadas con las macorizas? ¿Si esto es

así tendrían alguna influencia en la síntesis de la potencia en las hojas verdes? En plantas que no exhiben ninguna asociación con macorizas— pueden las sustancias como la penicilina y sus similares o los productos de su digestión ser absorbidos directamente por las raicecillas de pelo

Un campo vastísimo para la investigación se ha abierto con este casual descubrimiento de la penicilina. Muy raro y muy contrario a los procedimientos de la naturaleza sería que esta valiosísima sustancia fuera la única capaz de regular las infecciones.



Valores alimenticios de las diferentes variedades de ayote para el ganado (Cucurbita pepo)

Por M. H. French, M. Ph. D.

(Laboratorios Veterinarios Mwalapwa, Tanganyika)

L

Los ayotes forman una suculenta y valiosa comida para casi toda clase de ganado y en áreas de pocas lluvias de invierno y un verano seco son de gran valor. En estas áreas el pasto verde no crece durante la estación seca a no ser por medio de irrigación, de modo que para utilizarlo precisa conservarlo en forma de ensilaje. La mayor parte de Tanganyika padece de falta de agua para la irrigación, de manera que los ayotes calzarían bien en una práctica de cultivo normal con grandes ventajas para la ganadería. De ahí que se determinaran los valores alimenticios de 4 diferentes variedades cultivadas por los nativos, principalmente para su consumo, junto con otras tres variedades obtenidas de finqueros escoceses del África del Sur y originarios de la Unión.

El ayote es una planta de verano y, crece mejor en suelos fértiles, friables y bien drenados. Responde admirablemente a los abonos orgánicos y siempre debiera sembrarse en tierras bien cultivadas y que han recibido una buena aplicación de abonos de establo o de corral. Aunque los ayotes han sido clasificados como resistentes a la sequía, una larga interrupción de las lluvias retarda seriamente las plantas y aun

mata algunas. No son aconsejables donde la lluvia es menos de 22 pulgadas, ni donde la mala distribución de la lluvia los conduciría a serios contratiempos, porque en estas condiciones, el producto sería sorprendentemente bajo. En ciertos años la mosca del ayote causa una seria disminución en el producto porque la larva hace que el ayote infectado se pudra enseguida.

En este territorio la práctica campesina es de sembrar ayotes en medio del maíz o del mijo pero esto no es recomendable porque (a) las plantas de los cereales sombrean el ayote y (b) la competencia por la humedad del suelo y el alimento nutritivo hace que haya menos producto de ambos cultivos.

Los ayotes pueden ser almacenados y aprovechados en su estación natural sin necesidad de más preparación que cortarlos en tajadas pequeñas con un cuchillo. Para obtener las mejores propiedades de preservación, debe permitirse a los ayotes madurar en el campo y no cortarlos antes de tiempo. Es ventajoso dejarlos secar un tanto en el campo, pues éste endurece la cáscara de manera que sus propiedades de preservación aumentan. Si los ayotes se cortan antes de que muera la planta

y no se toma cuidado para evitar que se quiebren los tallos o se maltrate la cáscara, pérdidas considerables ocurrirán durante el almacenamiento debido a que se pudren.

En el Africa del Sur, hay muchas variedades de ayotes, las clases más dulces, pequeñas, de fina granulación, son cultivados para el consumo humano y sólo las clases más ordinarias y grandes son para el ganado y una amplia cavidad en el centro que contiene las semillas. La forma varía de esférica a oblonga, el tamaño de unas pocas pulgadas de diámetro, a grandes ayotes que pesan hasta cien libras cada uno; y el color puede variar con la clase, de colores sencillos tales como verde blancuzco, verde, amarillo y hasta anaranjado a formas variadas y complicadas de estos colores.

De las siete variedades examinadas, desafortunadamente sólo es posible dar los nombres correctos de dos (el Boer y Selonse Pumpkins). El otro que es de origen del Africa del Sur ha tenido que llamarse como el finquero de quien fué colectada la semilla. De las cuatro clases nativas, a 3 se les ha tenido que dar el nombre corriente de Ugogo, y el cuarto se llama como el europeo que primero lo trajo a mi conocimiento. Aparentemente todas las siete variedades han conservado sus características, pero indudablemente aparecerán tipos nuevos cuando se siembren juntas las diferentes variedades. Una descripción breve de cada variedad examinada se da a continuación:

Ayote "Boer"

Este ayote, de un finquero local puede ser clasificado como típico de los ayotes

que llevan este nombre en la Unión. Es una clase dura con una cáscara amarilla grisácea y muy buenas cualidades para su conservación. Esta es una clase grande, más bien gruesa y de forma esférica irregular pero aplastada arriba y abajo. La pulpa es amarilla o naranja pálido.

Ayote "Selonse"

De cáscara amarilla con la pulpa de color amarillo pálido o anaranjado. La corteza no es muy dura y se magulla fácilmente, de manera que sus propiedades de conservación son considerablemente reducidas por un manejo brusco. La forma es ovalada o redonda y la pulpa no es tan ordinaria como la clase Boer.

Ayote "Laubsher"

El nombre correcto de esta variedad del Africa del Sur no es conocido. Su calidad es constante y su forma aunque parecida es más corta y más gruesa que del "vegetable marrón" corriente.

La cáscara es resistente pero no dura, de manera que la pulpa se magulla fácilmente. Tiene gajos longitudinales y su color es amarillo verdoso con rayas anaranjadas en medio de los gajos. La pulpa es amarilla y fina y muy agradable para el consumo del hombre.

Ayote: "Culwick"

Esta variedad fué obtenida del Kiberege District, las semillas me fueron suministradas por Mr. A. T. Culwick. Es de una forma delgada y pun-

tiaguda en vez de chata, y su color es verde con pintas amarillo café. Tiene muy buenas cualidades de conservación, no es ordinaria y su pulpa es anaranjada.

Ayote "Mamusa"

Esta es una variedad pequeña, regional de Ugogo, de forma esférica u ovalada y su cáscara es dura y de color amarillo café. La pulpa es amarillo sucio y de semillas muy pequeñas.

Ayote "Majenge"

Este es otro ayote de Ugogo de una forma esférica irregular pero aplastada arriba y abajo. Es de color verde grisáceo con rayas blancas. La cáscara no es tan dura como en la clase "Mamusa", y no se conserva tan bien. La pulpa es de un amarillo muy pálido.

Ayote "Mahikwi"

Esta variedad es también de origen Ugogo, pero es mucho más grande que los otros tipos. Es de color verde oscuro y con rayas blancas e irregularmente esférica. La cáscara es muy tiesa y la pulpa blanca. Aunque localmente conocido como un ayote, esta variedad deberá clasificarse como melón, por no tener ninguna cavidad central y sus semillas coloradas están metidas en su pulpa blanca.

Para determinar sus valores alimenticios los ayotes enteros (corteza, pulpa y semillas) fueron consumidos partidos por el ganado nativo junto con una ración básica de heno picado. La determinación de humedad fué hecha diariamente en las tajadas del ayote y el residuo de la materia seca fué juntada para su análisis. La Tabla N° I da los componentes de la materia seca de los siete tipos junto con el contenido corriente de la materia seca del ayote fresco.

TABLE I
Contenido de materia seca y condiciones de los ayotes
(Porcentaje en números)

	Ayote Selonse	Ayote Boer	Ayote Laubsher	Ayote Culwick	Ayote Mamusa	Ayote Majenje	Ayote Mahikwi
	Per-cent	Per-cent	Per-cent	Per-cent	Per-cent	Per-cent	Per-cent
Materia Seca . . .	11-10	8-15	14-00	18-85	17-50	13-85	7-05
Proteína cruda . . .	20-64	20-85	18-28	17-82	20-51	24-02	10-15
Extracto de eter . . .	5-39	9-18	10-15	10-14	8-04	7-89	6-67
Extracto libre . . .	54-93	41-48	37-68	43-20	45-56	38-63	54-46
Fibra en bruto . . .	10-36	17-85	26-36	18-05	18-58	19-48	21-93
Total ceniza . . .	8-68	10-64	7-53	10-79	7-31	9-98	6-79
SiO ₂	0-68	0-63	6-38	10-18	0-17	0-09	0-12
SiO ₂ -free ash . . .	8-00	10-01	7-15	0-61	7-14	9-89	6-47
CaO	1-100	1-238	0-792	0-939	1-065	0-739	0-705
P ₂ O ₅	0-441	0-510	0-575	0-445	0-613	0-592	0-512
K ₂ O	3-256	0-742	2-597	3-216	2-446	3-293	2-286
Na ₂ O	0-642	3-356	0-771	0-864	0-665	0-562	0-622
Cl	0-674	0-668	0-783	0-627	0-437	0-564	0-591

Esta Tabla enseña la naturaleza acuosa del ayote, sobre todo el Mahikwi cuando se consume en su estado natural. La variedad Mahikwi es también menos rica en proteínas y en contenido de cenizas solubles que los otros, pero contiene una proporción más alta de fibra. Con esta sola excepción, la materia seca era rica en proteína cruda y debieran por consiguiente ser de gran valor para la industria ganadera debido a que contienen casi dos veces más proteína que la encontrada en las materias secas de los tubérculos conocidos como mango'ds, nabos y nabos quecos.

Contienen menos carbo hidratos solubles que estos tubérculos, pero son más ricos en fibra y en cualquiera otra materia soluble. El contenido fibroso del ayote varía, pero esto es de esperarse ya que el tamaño corriente de las diferentes clases consumidas no era el mismo, y el contenido de fibra varía en proporción a la cantidad de corteza. El contenido de cualquier materia soluble y de ceniza soluble resulta alto y la ceniza rica en minerales de gran valor para el ganado. Henry y Morrison (Feeds and Feeding, 19th. edition, 1928) dan la composición corriente de cuatro muestras americanas

de ayote común a base de materia seca, como 16.87 por ciento de proteína cruda, 6.03 por ciento de extracto soluble de eter, 50.60 por ciento de extracto de N-Libre, 15.66 por ciento de fibra cruda y 10.84 por ciento de ceniza total. Las muestras de Mpwapwa contenían más proteína y materias solubles en éter y un poco más de fibra que las muestras americanas.

La materia seca de los ayotes es también muy diferente a la de los pastos naturales, de las cosechas verdes cultivadas con irrigación y ensiladas, o sea los alimentos podrían reponerlos en la estación seca. Son mucho menos fibrosos, pero más ricos en proteínas, otras materias solubles y ceniza soluble. En todo caso es difícil comparar la materia seca del ayote con la de cualquier otro alimento local, aunque la torta de coco es tal vez la más similar en composición general.

Cuando Henry y Morrison, discutían el valor del alimento del ayote, manifestaron que las semillas no deben removerse porque contienen mucha materia nutritiva. Para demostrar esto con más claridad las semillas de dos variedades dadas en la Tabla N° I fueron analizadas y sus resultados pueden verse en la Tabla II.

TABLA II
Composición de las Semillas de Ayote (A base de materia seca)

	Semillas de Ayote Culwick	Semillas de Ayote Mahikwi
Proteína cruda	34—96	18—58
Extracto de eter	25—20	21—15
Extracto libre de N—	17—45	27—79
Fibra cruda	18—69	29—03
Total de ceniza	3—88	3—45
SiO ₂ ceniza	0—20	0—10
SiO ₂ — libre	3—68	3—35

Estos números comparados con aquellos de la Tabla I muestran la gran diferencia en composición entre las semillas y los ayotes enteros. Si se remueven las semillas antes de ser consumidos el resultado sería una pérdida valiosa de proteína y de extracto de éter.

Los ensayos de digestividad no presentaron ninguna dificultad y ningún trastorno digestivo se produjo. La Tabla N° II da los coeficientes digestivos corrientes para las siete variedades de ayotes examinados.

TABLA III
Coeficientes digestivos corrientes para ayotes

Variedad	Materia Seca	Materia Orgánica	Proteína cruda	Extracto éter	Fibra cruda	Extracto N—Libre
Señonse	94—08	94—27	87—37	87—01	92—42	98—74
Boer	85—63	85—89	81—73	92—51	85—36	86—74
Laubscher	79—95	81—12	83—54	98—46	69—18	83—61
Culwick	87.46	87—73	88—51	87—78	67—58	95—31
Mamusa	69—04	69—14	78—82	85—72	47—63	70—63
Majenge	69—47	49—15	76—08	79—29	55—16	69—88
Mahikwi	63—80	66—69	62—34	93—49	55—33	68—79

TABLA IV
Elementos digestibles y valores equivalentes de almidón de los ayotes
(Por 100 partes de materia seca)

	Ayote Señonse	Ayote Boer	Ayote Laubscher	Ayote Culwick	Ayote Mamusa	Ayote Majenge	Mahikwi
Proteína cruda digest.	13—03	17—04	15—27	15—77	16—16	18—27	6—33
Extracto de éter digest.	4—69	8—49	9—99	8—90	6—89	6—25	6—23
Extracto de N—libre dig.	54—24	35—98	31—50	41—39	32—18	26—99	37—46
Fibra cruda Digest.	9—57	15—24	18—25	12—20	8—85	10—74	13—13
Materia orgánica Digest.	86—53	76—75	74—99	78—26	64—06	62—28	62—17
Ratio nutritivo	1:4—2	1: 4	1:4—5	1:4—5	1:3—3	1:2—7	1:9—7
Equivalente de almidón	85—28	73—11	67—39	74—94	58—60	55—60	54—72

Estos números revelan el hecho interesante de que aunque todas las clases de ayote fueran bien digeridas, tres de ellos, los del Africa del Sur y el Kiberege de Culwick demostraron grandes diferencias, siendo superiores a las tres variedades de Ugogo. Todos los componentes de la materia seca resulta-

ron muy digestibles, aunque la parte fibrosa de los tres ayotes de Ugogo fueron menos fáciles de digerir que cualquiera de los otros elementos.

Ocasionalmente he sido interrogado acerca de si los ayotes debieran ser hervidos antes de darse a los cerdos. Ninguna ventaja se obtendrá con ello ya que

dos en la estación seca y que la alfalfa verde es casi el único que los sobrepasa en su valor general como alimento.

Los ayotes son apetitosos para toda clase de animales, en especial para burros y cerdos que demuestran especial gusto por ellos. Son un alimento sano para caballos, burros, ganado, vacas lecheras, carneros, cabras, aves de corral y cerdos y al contrario del ensilaje y otros productos verdes no tienen la desventaja de contener demasiada fibra para las últimas dos clases de animales.

Ocasionalmente uno oye en círculos agrícolas, que las semillas de ayote producen parálisis en cierta clase de animales. Ninguno de estos síntomas han sido observados en Mpwapwa y Steyn (Onderstepoort J. Vety. Sci. 5 (1935), 441) que alimentaron con grandes cantidades de semilla sin producir ningún síntoma venenoso en ovejas y conejos.

Otro punto importante acerca de las semillas de ayote es su reputación y uso para la curación de la solitaria. Aunque han sido usados durante mucho tiempo la evidencia de su eficacia es muy contradictoria y ahora se considera más bien dudosa.

En este artículo no se ha hecho mención alguna de los rendimientos esperados en estas diferentes variedades porque los promedios de rendimiento varían tanto de distrito en distrito y de año en año que rendimientos comparativos de tres estaciones en las condiciones de Mpwapwa sirven para uso general. Los resultados obtenidos en una serie de pruebas de alimentación, sugieren que un ayote forrajero de reputación, comprado a un cosechero de semillas

dará probablemente un producto de mayor valor alimenticio, por lo que deben preferirse a los tipos nativos, siempre que sus cosechas sean igualmente abundantes.

Debido a que el ayote puede dar gran rendimiento en alimento cuando las condiciones le son favorables, vale la pena cosecharlo seriamente como un alimento para la estación seca en este territorio y para toda clase de ganado, en especial para vacas lecheras, aves de corral y cerdos. Su valor no se puede avaluar simplemente en términos de equivalente de almidón y valores de proteína digerible. También tiene una acción tónica en la digestión, actuando como laxante durante la estación seca, estimulando el apetito y en el caso de ciertas variedades que son ricas en carotina, la precursora de la vitamina A. procurándola en la estación seca cuando los animales más la necesitan y cuando su abastecimiento normal y la de su precursor han desaparecido.

Sumario

1º—Los ayotes tienen un valor nutritivo tan grande en su estado natural, como los otros alimentos de la estación seca, tales como forrajes verdes, ensilaje y tubérculos con excepción de la alfalfa cultivada con irrigación. Son aceptables por toda clase de animales.

2º—Se ha descubierto que hay diferencias en cuanto al valor de las diferentes variedades: tres ayotes locales de Ugogo no son tan digestibles ni sus valores alimenticios tan buenos, como las de otras tres variedades que originalmente llegaron del Africa del Sur y otro tipo obtenido de los cultivadores del Distrito, de Kiberege.

EXPORTACION DE CAFE DE COSTA RICA

de la cosecha 1944-45, en kilos de peso bruto

<i>Naciones de Destino</i>	ENERO DE 1945			<i>Exportado de Octubre a Enero</i>
	<i>Oro</i>	<i>Pergamino</i>	<i>Total</i>	
Panamá, Canal Zone	419 400	—	419 400	1 027 428
Estados Unidos	28 500	—	28 500	28 500
TOTALES	447 900	—	447 900	1 055 928
<i>Puertos de embarque</i>				
Puntarenas	107 730	—	107 730	232 232
Limón	340 170	—	340 170	823 698
TOTALES	447 900	—	447 900	1 055 928
<i>En kilos peso neto</i>				
Estados Unidos	413 779	—	413 779	1 013 919
Otras Exportaciones	28 125	—	28 125	28 125
TOTALES	441 904	—	441 904	1 042 044

EXPORTACION DE CAFE DE COSTA RICA

de la cosecha 1944-45, en kilos peso bruto

<i>Naciones de Destino</i>	FEBRERO DE 1945			<i>Exportado de octubre a febrero</i>
	ORO	<i>Pergamino</i>	TOTAL	
Estados Unidos	2,981.470	.....	2,981.470	4,008.898
Panamá, Canal Zone	36.000	.....	36.000	64.500
TOTALES	3,017.470	.....	3,017.470	4,073.398
<i>Puertos de Embarque</i>				
Puntarenas	1,256.730	.....	1,256.730	1,489,580
Limón	1,760.740	.....	1,760.740	2,583,818
TOTALES	3,017.470	.....	3,017.470	4,073.398
<i>En kilos peso neto</i>				
Estados Unidos	2,940.426	.....	2,940.426	3,954,345
Otras Exportaciones	35.500	.....	35.500	63,625
TOTALES	2,975.926	.....	2,975.926	4,017,970