

Suelo 1180



MINISTERIO DE AGRICULTURA

INDICE

Editorial	3
Conozca a nuestros colaboradores	4
El suelo es un recurso irremplazable!	13
"Esa tierra que mancha de café los ríos"	15
Un "GANADERO" costarricense triunfa en los Estados Unidos	17
Hacia la salvación de nuestra flora	18
Millón y medio de colones al año. Cálculo conservador de las entradas al país por la pesca de atún	21
"Hay que romper carreteras...", Dr. Thomas Carroll	23
"...No sólo hace falta nitrógeno, fósforo y potasio..." Dr. A. F. Camp	25
El campo Agropecuario y sus Leyes. A cargo del Lic. Claudio Escoto León	27
Observaciones sobre algunos insectos de importancia económica sobre el cultivo del café, Ing. Evaristo Morales M.	31
Algunos datos sobre erosión en cultivos de arroz y normas recomendables para su control, Ings. Agrs. Jorge Mata Pacheco y Luis Medina González	37
Suelos cafeteros de Costa Rica, Ings. José A. Torres M. y Alberto Sáenz M.	40
Abscesos. Por el Dr. Pedro Netchaev	44
Método para calcular el comienzo de la estación lluviosa en la Meseta Central. Por Elliott Coen	47
Registro de Patentes de Invención	51
Nuevas Industrias establecidas conforme a la Ley N° 36 de 21 de Diciembre de 1940 y sus reformas	54
Exposición en el Seminario sobre la "Maya de la Papa", Ing. Edgar Mata R.	56
Recomendaciones para desinfección de semillas	59
Las Fitohormonas y las sustancias reguladoras del crecimiento vegetal, por Ing. Jorge E. Mora Urpi	63
Atomizaciones recomendadas para el control de parásitos externos de ganado en Costa Rica, E. W. Leake	67
El problema de la langosta	70
Utilidad moral de los árboles, José María Solaverriá	73
Estudio económico de fincas cañaleras, Julio O. Morales, W. E. Keeper, Francisco Gómez O.	74
El Maní o Cacahuete, Otón Jiménez	79
La Historia del Cultivo de la Tierra	85
Historia del Banano en la Zona Atlántica, Clarence F. Jones y Paul C. Morrison	87
Alerta a la Concencia Agrícola de Hispano América, M. Pérez García	92
Cualidades del Heliotropo	96
El Café Silvestre	98
Acción Microbiana de los Suelos, F. B. Smith	100
Abono Natural	103
Valor Práctico del Análisis del Suelo, Dr. Dwight L. Foster	104
El "Krilium", Sustituto del Humus	109
Cómo invierte su tiempo un animal entregado al pastoreo	110
El Agua y sus Características, Ing. Luis Pachón Rojas	112
Funciones del Boro en la Vida Vegetal, Ing. Agr. Daniel Meza-Bernal	120
El Misterio de los elementos menores	125
Cómo se debe cultivar un terreno inclinado	127
Las Imprudencias de San Prudencio	129

NUESTRA PORTADA

Comenzando con este número, hemos iniciado una nueva forma de presentar nuestra portada. Esperamos sugerencias para seguir mejorando nuestro trabajo.

La escena es típica de cualquier finca ganadera de la Meseta Central. La foto es de Mario Madrigal.



SUELO TICO



Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

EDITADA POR LA SECCION DE PUBLICACIONES Y BIBLIOTECA

Director. MARIO MADRIGAL M.

Vol. VI

San José, C. R., Enero a Junio de 1952

Nº 27

Editorial

En sección aparte, informamos ampliamente acerca de la celebración de la Tercera Semana Nacional de Conservación de los Recursos Naturales.

Como todo en la vida, esta fiesta cívica ha tenido severas críticas. Hay gente que, por principio, se opone a todo, sea lo que sea. En una ciudad de 8 millones de habitantes como Nueva York, se ha encontrado cada vez que se hace un plebiscito (algo bastante corriente en el pueblo norteamericano, amigo de "consultar" todo) que medio millón de "ciudadanos" votan en contra, aunque se trate de la construcción de un hospital o una escuela o cualquier otra obra que no puede causar el menor perjuicio a nadie.

Son personas que rechazarían el cielo, si se lo ofrecieran.

No queremos decir, naturalmente, que todos los ataques a la "Semana" hayan sido causados por este motivo. Personas de todo nuestro respeto, de magnífico criterio, han lanzado severas críticas contra este movimiento. Pero lo han hecho defendiendo, al mismo tiempo, nuestros recursos naturales, con la fuerza con que se defiende un ser querido que se está muriendo. Y han buscado una solución por caminos directos y prácticos.

La principal crítica ha sido "no se debe conservar una semana sino un año". Naturalmente. Estamos perfectamente de acuerdo. Aún más, nuestro criterio es que no se debe conservar por un día, una semana o un año, sino para siempre, a través de las generaciones y los años.

La Semana de Conservación no significa que solamente se debe conservar durante ese lapso, olvidándose del problema el resto del tiempo.

Es un llamado a la conciencia de todos los hombres de buena voluntad para que detengan la destrucción de todo lo que nos da vida, de nuestra vida misma (el hombre también es un recurso natural). Es un llamado directo como una bala, con la fuerza de un chorro de agua fría en el rostro.

Se debe separar de todas las otras semanas para que tenga efecto. Algo que se repite constantemente —ya sea un regaño, una canción o una buena idea— pierde fuerza con la costumbre.

Si la Semana de Conservación se celebrara todo el año nadie —aunque nos duele decirlo— le prestaría la menor atención nunca. Se dejaría pasar con la indiferencia con que algunos agricultores observan caer la lluvia destructora de campos.

Nuestra lucha conservacionista debe ser constante, como la lluvia o el viento, pero debe llevarse a cabo en forma efectiva para que no se pierda en el olvido o en la indiferencia.

Nuestros colaboradores



Lic. Claudio Escoto L. Procurador Agrario de la República, nació en Cartago el 28 de Mayo de 1917. Cursó estudios en la Escuela Jesús Jiménez de Cartago, pasando luego al Colegio San Luis Gonzaga, donde obtuvo su bachillerato el 4 de diciembre de 1939.

Ingresó luego en la Escuela de Derecho, graduándose el 23 de diciembre de 1939, y obteniendo el título de Abogado el 28 de Diciembre de 1940. Además de su práctica profesional privada, ha ocupado importantes cargos públicos. Ha sido Cónsul General de Costa Rica en Canadá, Inspector General de Hacienda Municipal, Asesor Legal del Ministerio de Gobernación, Oficial Mayor y Subsecretario de Fomento, Asesor

Legal del Ministerio de Agricultura e Industrias,

y Procurador Agrario de la República, puesto que ocupa actualmente. El Lic. Escoto seguirá colaborando regularmente con "Suelo Tico".



Ing. Evaristo Morales M.

1947 como Auxiliar 2º de la Sección de Entomología, pasando luego a ser asistente y luego, en 1950, a Jefe de la misma sección.

Jefe de la Sección de Entomología, nació en Santa Cruz de Guanacaste el 14 de octubre de 1922. Cursó estudios primarios en la Escuela de Santa Cruz, pasando luego a la Escuela Normal de Heredia, donde sacó su bachillerato. Ingresó luego a la Facultad de Agronomía, donde obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo, después de presentar una brillante tesis sobre "Survey de los insectos que atacan granos almacenados en Costa Rica. Efecto del Clordano sobre Sitophilus Oryzae L., y sobre la germinación de Semilla de Maíz".

Especializado en Entomología Agrícola, entró al Ministerio de Agricultura e Industrias en

Ha tomado parte en varias conferencias y estudios internacionales sobre almacenamiento de granos y control de insectos. También tiene a su cargo la cátedra de entomología de la Facultad de Agronomía.

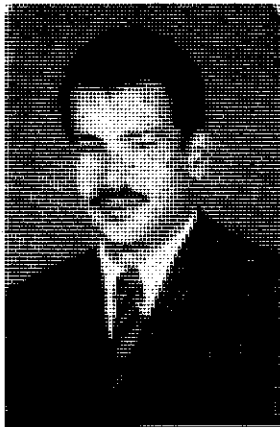
El Ing. Morales ha publicado varios importantes trabajos sobre el control de plagas. Es un asiduo colaborador de "Suelo Tico".



Ing. Jorge Mata Pacheco

Jefe de la Sección de Arroz, nació en Cartago el 12 de abril de 1923. Cursó los 6 años de enseñanza primaria en la Escuela Jesús Jiménez de Cartago, y los 5 años de segunda enseñanza en el Colegio San Luis Gonzaga, de la misma ciudad. Cursó luego los estudios universitarios en la Escuela de Agronomía, graduándose el 10 de diciembre de 1948 y pasando luego a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, en la Argentina, donde se especializó en Fitotecnia, cereales y forrajes.

Ha trabajado como Asistente de la Sección de Cultivos, y como Jefe de la Sección de Arroz, del Ministerio de Agricultura e Industrias, puesto que ocupa actualmente. Ha llevado a cabo numerosos experimentos. Actualmente está trabajando con varias variedades de arroz en busca de la que sea más conveniente para Costa Rica. Colabora regularmente con "Suelo Tico".

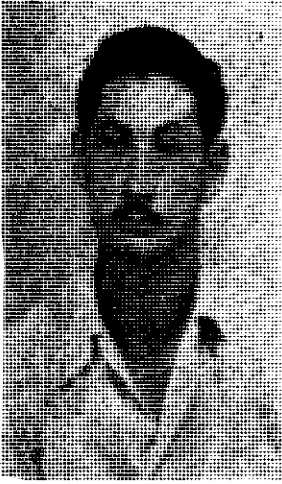


Don Luis A. Medina J.

Auxiliar de la Sección de Arroz. Nació el 23 de Octubre de 1925 en Choluteca, Honduras. Cursó los estudios primarios en la Escuela República de México de Choluteca. Entró luego en el Instituto Normal Central de Varones de Honduras, para pasar luego a Costa Rica, terminando sus estudios secundarios en el Colegio Sarmiento.

Cursó los 4 años de estudio en la Escuela de Agronomía. Fué nombrado luego auxiliar en la Sección de Conservación de Suelos, ocupando luego el puesto de Auxiliar agrónomo de la Sección de Forrajes. El 7 de junio partió para Honduras con un permiso de 3 meses.

El Sr. Medina ha trabajado junto con el Ing. Mata Pacheco en numerosas experiencias colaborando bastante regularmente con "Suelo Tico".



Ing
José Alberto Torres M.

Jefe de la Sección de Suelos, nació el 23 de agosto de 1922 en San José. Hizo sus primeros estudios en la Escuela Argentina, sacando el bachillerato en el Liceo de Costa Rica. Hizo estudios universitarios en la Escuela de Agronomía, obteniendo su título en Diciembre de 1945. Ha trabajado como Auxiliar y perito de la Sección de Veterinaria del Ministerio de Agricultura e Industrias, como Jefe de la Sección de Conservación de Suelos, y como Jefe de la Sección de Suelos, puesto que ocupa actualmente. Ha hecho varias publicaciones técnicas, y ha colaborado con "Suelo Tico".



Dr. Pedro Netchaev V.

Jefe de la Asistencia Veterinaria, nació el 29 de julio de 1890 en Pueblo Nuevo Nicolás, La Ucrania, Rusia. Cursó los estudios primarios en la Escuela Ciudad Kupiansk, pasando luego al Seminario Kharkov, y terminando sus estudios superiores en el Instituto Superior de Veterinaria Emperador Nicolás I el 30 de enero de 1916.

En su patria, sirvió como Médico Veterinario de la región de Moscú y de la Caballería Cosaca. Después de la revolución comunista, sirvió como Médico Veterinario Regional del Gobierno de Bulgaria, con carácter de Jefe. Luego pasó a las Colonias Francesas Occidentales del África, sirviendo también como Médico Veterinario.

En Julio de 1937 llegó a Costa Rica, ocupando el puesto de Médico Veterinario y Jefe de la Sección de Patología Animal. Luego pasó a Perú, ocupando el puesto de Jefe del Servicio Veterinario Regional en varios departamentos, regresando después de nuevo a Costa Rica en Diciembre de 1948 para ocupar el puesto de Médico Veterinario, y siendo nombrado luego Jefe de Peritos Veterinarios. Actualmente ocupa el puesto de Jefe de Asistencia Veterinaria.

Ha publicado varios trabajos científicos y colaborado en "Suelo Tico". Actualmente está preparando un tratado sobre "MEDICINA VETERINARIA".



Ing. Alberto Sáenz M.

Asesor Técnico de la Sección de Café, nació el 15 de marzo de 1913 en San José. Hizo sus estudios en la Escuela Juan Rudín, pasando luego al Liceo de Costa Rica, donde obtuvo el bachillerato en 1931.

Hizo sus estudios universitarios en la Escuela de Agronomía, graduándose en 1939, y en la Universidad de Wisconsin, obteniendo el título de Master in Science. Ha trabajado en el Ministerio de Agricultura e Industrias como Auxiliar de la Sección de Suelos, Asesor Sección de Agronomía, Jefe Sección de Agronomía, Asesor Técnico de la Sección de Café, puesto que ocupa actualmente. También es profesor de la Facultad de Agronomía. Ha hecho varias publicaciones técnicas, y ha colaborado con "Suelo Tico".



Prof. Elliott Coen P.

Director del Servicio Meteorológico y Sis-mológico, nació el 25 de marzo de 1921. Hizo sus primeros estudios en la Escuela Buenaventura Corrales, de San José, a donde se había trasladado con su familia. Se graduó de bachiller en el Colegio Seminario y viajó hacia el Sur, ingresando a la Escuela Naval de Chile. Su gran afición por la Meteorología le permitió graduarse, eximido del examen final, el 28 de diciembre de 1942.

Trabajó durante tres años en la Sección de Operaciones de la Pan American Airways, haciendo observaciones meteorológicas y controlando el tránsito aéreo. Luego fue nombrado director del Servicio Meteorológico y Jefe del Laboratorio de Física de la Universidad Nacional.

Ha tenido a su cargo también la construcción de la Radioemisora Universitaria y ha dado lecciones en el Colegio Seminario.

Ha efectuado varios trabajos científicos y colaborado regularmente con "Suelo Tico".



Ing. Edgar Mata R.

Supervisor de Agencias de la Stica, de la región Este, nació en Cartago en 1917. Cursó estudios primarios en una escuela de la localidad, y se graduó de bachiller en el Colegio San Luis Gonzaga. Ingresó luego en la Facultad de Agronomía, graduándose en 1945.

Ha trabajado como Técnico de Campo con la Burpee Seed Company, y con la STICA, como Asistente de Campo, Agente Auxiliar, Agente Agrícola y Supervisor de Agencias, puesto que ocupa actualmente.

Ha participado en tres cursos de Extensión Agrícola en el Instituto de Ciencias Agrícolas de Turrialba, en la Facultad de Agronomía, y en el Estado de Nuevo México, en los Estados Unidos.

El Ingeniero Mata ha tomado parte en numerosos trabajos de extensión y colaborado con "Suelo Tico".



Ing. Jorge Mora U.

Asistente de Campo de Stica en Cartago, nació en Palmares el 12 de Julio de 1930. Hizo sus estudios primarios en una escuela de la localidad, y obtuvo su bachillerato en el Colegio Seminario. Hizo estudios universitarios en la Facultad de Agronomía, obteniendo el título el 18 de diciembre de 1951, mediante la presentación de la tesis "El Cultivo del Tomate y el Uso de Sustancias Reguladoras de Crecimiento Vegetal en Diferentes Fases de él", en colaboración con don Fernando Martín.

Inició sus trabajos con la Stica en enero de este año, habiendo hecho un curso sobre el cultivo de Hevea, en la Estación Experimental de Hule de Turrialba.

Próximamente partirá para España a realizar estudios especiales en Investigación Agrícola. Desde ahí, seguirá colaborando con "Suelo Tico".

El hombre se va . . .

pero la obra perdura

En el mes de Agosto de 1948 se publicó, por primera vez, Suelo Tico. Se llenó, de esta manera, una necesidad nacional, de tanta importancia como la marcha de los cultivos, o de las buenas cosechas. Se comprendió entonces que las ideas, —la ayuda técnica— siempre deben acompañar la agricultura práctica para que ésta dé buenos resultados. No se pueden cultivar los campos solamente con el arado. También hacen falta ideas.

Fué don Rogelio Coto Monge el fundador de esta Revista, y su director hasta el 15 de mayo de este año, fecha en que abandonó su puesto de Jefe de Publicaciones del Ministerio de Agricultura e Industrias para ocupar una importante posición en el Instituto de Ciencias Agrícolas de Turrialba. Durante todos estos años su idea inicial cobró importancia y se hizo im-

percedera en las páginas de Suelo Tico.

Ya en 1948, el Sr. Coto decía:

"Aspiramos, sin presunciones, a que esta Revista llegue a ser parte medular de la estructura general de nuestra agricultura y de nuestra industria, porque creemos, que solamente mediante una constante labor educativa, de divulgación, pueden abrirse con auxilio de la técnica y de la ciencia, las rutas del mejoramiento del costarricense, que lo capacite, física, intelectual y espiritualmente, para poseer y fecundar, plenamente el suelo tico".

El hombre se va... Pero la obra perdura. El Sr. Coto ha dejado definitivamente la dirección de esta Revista, pero su senseñanzas no se han perdido. Gracias a sus esfuerzos, "Suelo Tico" es hoy día una necesidad nacional de tanta importancia como los retoños que brotan después de las lluvias...

Los servicios rurales de salubridad ayudan indirectamente al mantenimiento del suelo y de otros recursos, debido al efecto que pueden producir sobre las condiciones de fuerza física y espíritu de empresa de la población campesina. Los individuos enfermizos restan fuerza a los otros y contribuyen con muy poco en relación a lo que consumen. Hablando en general, la energía dedicada a la conservación estará en proporción a la que pueda destinarse en total a las demás actividades campestres. Las buenas condiciones de salud aumentan el deseo de progresar y la confianza en el porvenir; y estos factores, a su vez, desarrollan mayor interés por la conservación de los recursos.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".
 ONUAA Washington, E. U.

LA TERCERA SEMANA NACIONAL DE CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES



Un escritor, un agricultor y un maestro, sostienen, llenos de orgullo, las placas conmemorativas con que fueron premiados por su magnífica labor en la conservación de nuestros recursos naturales. De izquierda a derecha, don Rogelio Coto M., don Manuel Morera A. y don Aider Fonseca O., en representación de don Elías Chavarría C.

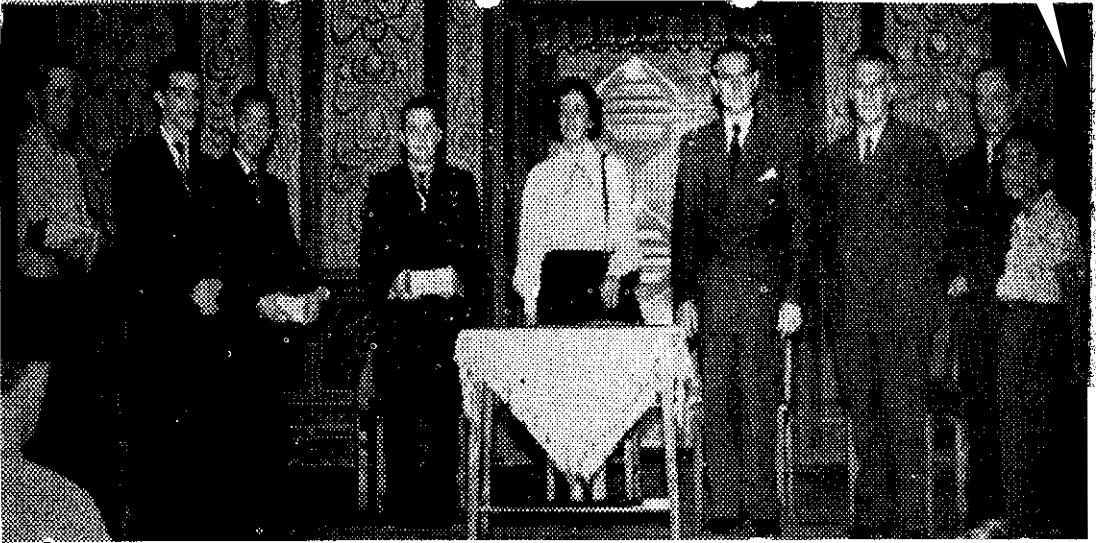
Del 1º al 7 de junio se llevó a cabo la Tercera Semana de la Conservación de los Recursos Naturales. Se encontró amplia cooperación entre el público, que ya comienza a despertar ante la amenaza destructora que significa la erosión. El movimiento conservacionista está caminando, y sólo necesita una pequeña ayuda para encontrar el camino de la victoria.

Fué amplia y generosa también la ayuda de varios organismos oficiales y particulares, entre los cuales queremos destacar al Consejo Nacional de Producción, a la Oficina del Café, a la Junta de la Caña, a la Compañía Bananera, a la Lacsá, a Miguel Macaya y Cº., Depto. de Maquinaria Agrícola e

Industrial, a la Cámara de Industrias y a la Cámara Junior. Sin su cooperación no hubiera sido posible llevar a cabo esta verdadera fiesta cívica.

Se le dió especial importancia este año a la siembra de árboles en las fuentes de abastecimiento de agua, enviándose instrucciones a todas las municipalidades y escuelas rurales acerca de cómo efectuar esta obra de bien público. Se procedió a la compra de árboles pequeños con propósitos forestales.

Una innovación importante fué la entrega de tres premios conmemorativos a las personas que hicieron la mejor labor durante el año, en tres diferentes esferas de trabajo: la escuela,



Una escena del Acto de Clausura de la Semana de Conservación, que se llevó a cabo en la escuela Buenaventura Corrales con gran éxito. De izquierda a derecha, las personas premiadas con placas conmemorativas, doña Margarita de Macaya, presidenta del Garden Club, el Ing. Claudio A. Volio, Ministro de Agricultura e Industrias; don Virgilio Chaverri, Ministro de Educación Pública, don Emel Solórzano Jefe de la Sección de Planeamiento de Fincas, y el niño Fernando Montero G., ganador de un premio por la mejor composición escolar sobre conservación.



El señor Ministro de Agricultura e Industrias, Ing. Claudio A. Volio G., don Virgilio Chaverri, Ministro de Educación Pública, doña Margarita de Macaya, Presidenta del Garden Club, y la señorita Rosa Font, directora de la escuela Buenaventura Corrales, observan el trabajo conservacionista de los niños de la escuela.

publicaciones y la agricultura práctica. Correspondió a don Elías Chavarría Cruz, Director de la Escuela de Varones de Santa Cruz de Guanacaste, el primer premio, por su magnífica labor práctica y educativa. Fué un homenaje que se hizo extensivo a todos los hombres que, desde las aulas, propagan las ideas conservacionistas.

La segunda placa correspondió a don Manuel Morera Arias, un agricultor de la Guácima de Alajuela, quien supo poner en práctica ideas que otros hombres aceptan o rechazan con la indiferencia con que oyen caer la lluvia destructora de campos. Su finca es un ejemplo para muchos agricultores.

La tercera placa fué entregada a don Rogelio Coto Monge. Creador de la Semana de Conservación de los Recursos Naturales, el señor Coto ha dado toda su energía e inteligencia por una causa que, muy acertadamente, consideró justa. La inquietud conservacionista de las nuevas generaciones

se debe en gran parte a su magnífica labor divulgativa.

Como en años anteriores, se visitaron varias escuelas, sobre todo en zonas rurales, donde se dieron conferencias y se exhibieron películas. El interés despertado en todos los niños nos hace ver el futuro con optimismo. Los niños que aprenden hoy a querer y respetar al árbol, no tratarán de destruirlo mañana.

Fué especialmente significativo que la Semana de Conservación fuera inaugurada oficialmente por el señor Presidente de la República, don Otilio Ulate B., y clausurada por el señor Ministro de Agricultura e Industrias, Ing^o Claudio A. Volio G. El acto cívico cobró así la importancia merecida.

Publicamos a continuación los dos discursos. Sus frases deben servir de guía a todos los hombres de buena voluntad que quieren conservar nuestra tierra.



El Discurso Inaugural

¡EL SUELO ES UN RECURSO IRREEMPLAZABLE!

Inauguró la Semana de Conservación el señor Presidente desde una cadena radial el lunes 2 de junio a las 7 p. m. Sus palabras, llevadas a través del frío aire de esa noche, encendieron esperanzas de conservación en muchos corazones. Fué un discurso elocuente y sencillo.

Señores:

No podía dejar pasar esta ocasión sin participar en la responsabilidad que tenemos todos de salvar nuestros recursos naturales. No podemos dejar que se reduzca, menos que sucumba, la pequeña propiedad, ni por la absorción del más fuerte, ni por el peso aplastante de las deudas hipotecarias impagables, ni por abandono del suelo por parte del que lo posee difícilmente y no sabe, o no puede, conservarlo.

La Semana que declaro inaugurada hoy, es sólo un símbolo. En realidad, esta lucha tenaz y fuerte la debemos llevar a cabo todos los costarricenses —tanto los agricultores como los hombres de la ciudad— todos los días del año. Esta es una semana que debiera prolongarse indefinidamente, así como la vida de nuestros bosques, de nuestros suelos y de nuestra agua.

Cada costarricense tiene el derecho inalienable de ser libre, de tratar de adquirir una parcela de tierra y sembrarla, de tener un hogar y un bienestar propios. Ha sido con esta idea, este anhelo y esperanza, que nuestros antecesores se esparcieron por toda la república a domeñar montañas, a su-

frir inclemencias y fatigas, a abrir nuevos caminos y a fundar nuevos pueblos. A sus esfuerzos debemos los actuales habitantes, como herencia inapreciable, el disfrute de nuestra libertad y cultura. Al hacer producir nuevas tierras, se ampliaron los horizontes de la patria, aumentando su pujanza en el comercio, en la industria y en la agricultura. Pero, paradójicamente, y al romper el equilibrio de la naturaleza, expusieron nuestro suelo al terrible flagelo de la erosión, dejando que la tierra fuera lavada y arrastrada a los ríos y al mar.

Esa misma destrucción la hemos continuado —y aún aumentado— actualmente los costarricenses. Presionados por un aumento de población, se ha exigido de ciertas tierras más de lo que pueden lógicamente dar, destruyendo, en lugar de producir.

Cientos de miles de manzanas de buena tierra se han arruinado y ya otras miles están severamente dañadas. Cada año se pierden más de 12.000 manzanas de suelo arable. En 29 años, al mismo ritmo, el suelo perdido podría cubrir una superficie igual a la de la provincia de Cartago.

La nación puede y está actualmente produciendo magníficas cosechas. Pero ya muchos miles de agricultores están sintiendo el efecto de la erosión. Y, a pesar de los buenos precios que empiezan a conseguir en el mercado, sus vidas se hacen cada día más difíciles, debido a la pérdida de fertilidad de su suelo.

En otras palabras, aun en nuestra joven nación, la presión en la tierra ya

se hace sentir peligrosamente en algunas localidades. Parte de estos suelos pueden ser estabilizados y algunas áreas pueden ser mejoradas. Pero ya muchos agricultores, a pesar del cariño que los une al terruño, están abandonando sus fincas, en busca de mejores tierras, para poder sobrevivir.

Están equivocados los que creen que la fertilidad de las tierras de Costa Rica no tiene límite. Esta valuación errónea, que se ha convertido en una tradición, nos ha hecho descuidar nuestro principal recurso: el suelo, y hemos dejado que lo lave el agua, lo seque el viento y lo quemee el fuego.

El suelo es un recurso irremplazable. Cuando se pierde, no es solamente la tierra lo que se va, sino el derecho de otro hombre a cultivarlo. Es para librar y proteger a este otro costarricense, para mantener una vida rural productiva como base de nuestra nacionalidad, que debemos a toda costa defender el suelo.

Desde el principio de mi gobierno, el Ministerio de Agricultura e Industrias se ha propuesto solucionar este grave problema. Pero este no es un problema que se puede solucionar en un día, o que lo pueda hacer el gobierno solo por mucha voluntad que ponga en ello. Por eso es necesario — y pido— la cooperación de todos los costarricenses.

En este momento, veo dos caminos a seguir. Uno es el del irresponsable, que permite al agua, al fuego y al vien-

to llevarse su tierra, sin pensar que el resultado de su proceder es solamente ruina y desolación. El otro, el que debemos seguir de ahora en adelante, es el del hombre precavido, que cuida lo que tiene, para que su dominio sobre la tierra sea eterno. Si seguimos este camino, la prosperidad y la riqueza vendrán a Costa Rica.

Hemos ganado ya otras batallas. Ganemos, de una vez por todas, la batalla de la Conservación de los Recursos Naturales.

Canada esta otra, llevada a su más alto grado la mecanización agrícola, desarrollado el Cooperativismo, el país podrá quedar en capacidad de ir a la reforma agraria que ponga en producción las tierras ociosas, que permita la distribución de parcelas entre los agricultores que no tienen tierra y aun ponga en explotación propiedades del Estado, también ociosas, y que, mediante una vasta organización del crédito, haga posible, no sólo esa redistribución de tierras, sino también su cultivo, sin hambre y sin angustia en la casa del productor.

Fero lo primero es lo primero.

Cuando todos los costarricenses hayamos aprendido la cartilla de la conservación de los recursos naturales y estemos poseídos de la verdad que encierra, Costa Rica, vigorosamente fortalecida en su economía agrícola, podrá emprender con firmeza su marcha hacia el futuro.



El Discurso de Clausura

“... ESA TIERRA QUE MANCHA DE CAFE LOS RIOS...!”

Declaró clausurada la Tercera Semana Nacional de los Recursos Naturales, el señor Ministro de Agricultura e Industrias, Ingeniero Claudio A. Volio G. El acto, apropiadamente, se llevó a cabo en una escuela (Buenaventura Corrales), para que la impresión causada en los niños diera sus frutos en el futuro.

Visiblemente emocionado, el señor Ministro dijo su hermoso discurso. Son palabras que debieran servir de ejemplo a las futuras generaciones.

Señores:

Es para mí motivo de alegría que el Acto de Clausura de la Tercera Semana de Conservación de los Recursos Naturales, se lleve a cabo en una escuela. De esta manera, en lugar de terminar, la Semana se vuelve permanente, porque estos niños y jóvenes la llevarán a través de los años y del olvido.

En los campos, cuando llueve, brotan los retoños. Es un proceso natural del cual depende la vida de los hombres, así como la del resto de los seres vivientes de la Tierra. Yo quisiera que aquí también, en el campo de la escuela brotaran las ideas conservacionistas y que cada uno de ustedes llevara dentro de sí el deseo intenso de conservar ahora, para poder tener mañana. La colaboración recibida de la Escuela durante las tres semanas de conservación ha sido ilimitada y altamente valiosa. Hoy tratamos de homenajearla en la persona de don Elías Chavarría Cruz, Director de la Escue-

la de Varones de Santa Cruz de Guanacaste. Desde su aula o en el campo ha enseñado a sus alumnos los principios de conservación. Es este un esfuerzo que debe premiarse, sobre todo porque se ha multiplicado en todos los niños que han oído sus consejos y seguido su ejemplo. Por eso, como un símbolo, el Ministerio a mi cargo le ha otorgado una placa conmemorativa.

Resulta absurdo que un agricultor pague precios altos por sus tierras, para luego dejar que se las lleve el agua. Si otro hombre llegara y quisiera quitarle un pedazo de su finca —por pequeño que fuera— el agricultor lo defendería, aun a costa de su vida. Pero cuando el usurpador es el agua, entonces sí permite que se lleve toneladas de buena tierra sin hacer nada para impedirlo. Y sin embargo en esa tierra que mancha de café los ríos, se van la riqueza y la prosperidad de Costa Rica.

Hay hombres, no obstante, que sí han atendido al llamado de la Conservación y en sus diferentes esferas de trabajo han luchado tenazmente para salvar nuestro suelo, nuestros bosques y nuestra agua.

Uno muy destacado es un agricultor auténtico; sobre los surcos negros se inclinó su cuerpo, y su sudor regó la tierra antes que la lluvia. Su nombre es Manuel Morera Arias y es vecino de la Guácima de Alajuela. Sus trabajos en pro de la conservación de los Recursos Naturales han sido extraordinarios. Con gusto se le ha otorgado la segunda placa conservacionista.

La tercera es para don Rogelio Coto Monge, considerado muy justamente como el intelectual que ha hecho más por la conservación de nuestros recursos naturales dentro de la rama de publicidad y divulgación. Sus esfuerzos crearon una conciencia nacional acerca de este grave problema. A él debemos esta espléndida iniciativa de "La Semana de Conservación" que por tercera vez hoy clausuramos. El nos ayudó y sigue ayudando a encaminar nuestros pasos hacia nuestra meta final.

También haré entrega de cuatro premios a los señores Edgar Castro Jenkins, Adolfo Rodríguez, Ing. Humberto Barquero y don Fernando Montero González. Todos ellos presentaron magníficos trabajos sobre motivos de conservación durante la Segunda Semana y su inquietud y patriotismo han ayudado a ganar la juventud a nues-

tra buena causa.

Hace tres años esta Asamblea no se hubiera podido celebrar. Entonces, ni siquiera las personas que recibían el beneficio inmediato de la conservación —los agricultores— se preocupaban por este grave problema. Hoy día, sin embargo, existe una inquietud nacional bien marcada que quiere devolver a nuestro suelo lo que otros hombres le han quitado o dejado quitar. Debemos continuar esta lucha y hacer que esta inquietud crezca —como las plantas o los árboles— protegiendo nuestros campos. Por eso, al clausurar la Tercera Semana de Conservación de los Recursos Naturales, no debe creer nadie que aquí termina y que hay que olvidarse de ella. Al contrario. Ahora más que nunca, vivirá eternamente, porque la llevarán los niños y los jóvenes a través de los años y del olvido.

La abundancia de aves cantoras, de caza, de animales de peletería, y de otras especies, aumenta el valor de las fincas y hace más agradable la vida en el campo. La fauna ayuda a proteger los cultivos contra las plagas y mejora el aspecto de la finca; provee diversión y recreo para el agricultor, su familia, y sus amigos; proporciona una variedad de alimentos deliciosos para la mesa del agricultor y, en algunos casos, puede convertirse en artículo de valor económico para la venta en el mercado. Por lo general, cualquier daño que pudieran sufrir los cultivos por el aumento de la fauna resulta ampliamente compensado con el valor efectivo de los animales como producto de la granja y con los beneficios derivados de la destrucción de los insectos.

Tomado del "Manual de Conservación de Suelos" Secretaría de Estado, Washington, E. U.

Por Tierras Norteamericanas

UN "GANADERO" COSTARRICENSE TRIUNFA EN LOS ESTADOS UNIDOS



Desde Kansas State nos llega la noticia de un legítimo triunfo obtenido por un costarricense en el campo de la ganadería. Se trata de un joven estudiante, Rubén Torres V., quien se encuentra cursando estudios superiores en el Kansas State College, situado en la ciudad Manhattan, de ese estado.

El joven Torres participó recientemente en la feria ganadera "Little American Royal" del estado de Kansas, ganando un honroso premio en la cría de ganado Guernsey.

El señor Torres, que ya lleva dos años estudiando agricultura y ganadería en los Estados Unidos, obtuvo el premio entre todos los estudiantes de su colegio, cada uno de los cuales crió una novilla pero ninguno tan bien como nuestro compatriota.

Rubén Torres nació y se crió en Cartago. Su padre es profesor en el Colegio de San Luis Gonzaga.

¡Nuestras sinceras felicitaciones!

... HACIA LA SALVACION DE NUESTRA FLORA

Se hará una reserva nacional a lo largo de la Carretera Panamericana

De Nueva York vino la voz de alarma. La Vicepresidenta del Garden Club of America, Mrs. Roland C. Bergh, dirigió una carta al señor Ministro de Agricultura e Industrias, Ing. Claudio A. Volio, en la cual le manifestaba su pesar ante la destrucción sistemática de los robledales a lo largo de la Carretera Panamericana, y la pérdida de "flora prehistórica, no encontrada en ninguna otra parte de la tierra". La misiva se publicó en todos los periódicos.

El Ministerio ya había estudiado el problema, pero se encontraba imposibilitado para actuar, ante la falta de medios adecuados para realizar una obra de esta naturaleza.

Los buenos deseos y las ideas son de poca utilidad cuando no existen los medios económicos para llevarlas a cabo.

El señor Ministro dió una explicación pública que habla por sí sola. Sus palabras indican el camino a seguir.

"...El problema tiene dos fases. La primera es la creación de un pequeño parque que llevará el nombre del gran naturalista Dr. Vicente Lachner Sandoval, de 10 a 20 hectáreas, bien cuidado, con caminos especiales, y que sea, al mismo tiempo, un lugar de estudio y un centro turístico. De su cuidado se puede encargar la Universidad Nacional, la que, según entiendo, está ya dando los pasos necesarios para llevar a cabo esta obra con todo entusiasmo.

El segundo aspecto es más amplio. Contempla la creación de una Reserva Nacional con el fin primordial de conservar riquezas botánicas que sólo existen en Costa Rica. En la región cercana a Salsipuedes hay unos pantanos que son un milagro botánico. La altura, el frío, y la ausencia del hombre, han conservado una flora extraña, antigua, casi prehistórica. Es nuestro deber guardar este tesoro, lo mismo que el roble predominante de la región, el *Quercus Copeyensis*, llamado así en honor a los cerros de Copey y el cual sólo existe en nuestra patria. Dejar que estos árboles altos, de extraordinaria belleza y de madera valiosísima se conviertan en humo y carbón es un crimen imperdonable.

Sin embargo, los años han pasado, y la destrucción ha seguido en aumento porque, al tratar de abarcar todo, no se ha conseguido nada.

Y eso a pesar del esfuerzo titánico de algunos de nuestros grandes hombres que comprendieron la importancia de este grave problema. Ya en el año 1943, el Ing. don Mariano R. Montealegre escribió en su Memoria de ese año, refiriéndose a la conservación de los robledales del Copey lo siguiente: "Pretender que un Organismo que apenas se inicia pueda o pretenda siquiera resolver en sus primeros meses de existencia uno de los problemas más arduos de la agricultura, revela candorosa inefable. Muchos años, muchos estudios y muchos millones se necesitan para solucionario".

Y luego:

"Desde el punto conocido con el nombre de La Estrella hasta el páramo del Cerro de la Muerte y en una extensión de cerca de 100 kilómetros, las tierras son muy empinadas, de consistencia arcillosa, y con una capa de tierra vegetal tan delgada que casi podría decirse que no existe. Pertenecen a esa clase de suelos condenados a la erosión tan pronto desaparece la floresta, y su valor en realidad es el valor de los magníficos robles que en ella existen. Si se permite la destrucción de estos robledales y los terrenos se utilizan para siembras, la región será pronto un yermo inservible".

En agosto de 1945 el Congreso de la República decretó la siguiente ley: "...de dichos terrenos se exceptúan (para otorgar o arrendar) los comprendidos en la zona de 2.000 m. a ambos lados de la carretera Panamericana y el resto del trazado por construir que tenga robles; en tales terrenos queda prohibido el arrendamiento y cualquier clase de explotación de sus bosques. La zona a que se refiere la prohibición anterior declárase Parque Nacional. El Poder Ejecutivo queda autorizado para expropiar los terrenos de dominio y posesión particulares comprendidos en dicha zona y que posean robledales, a fin de mantener íntegramente al referido Parque Nacional. Asimismo se le faculta para crear las plazas de guarda-bosques que juzgue necesarias para la debida vigilancia y conservación de dicho Parque Nacional y al efecto se amplía el presupuesto vigente de la Secretaría de Agricultura en la suma requerida".

La Ley existe pero, al no tener un contenido económico, no se ha podido convertir en realidad. En el campo de las ideas resulta muy fácil hablar de grandes proyectos y de la manera de llevarlos a cabo, pero la realidad exi-

ge que trabajemos con las manos y no solamente con nuestros buenos deseos. Es elogiabile que un hombre de estado levante su frente al cielo y solamente tenga pensamientos elevados y puros, pero debemos recordar que nuestros pies siempre quedan sobre el suelo, y es ahí donde debemos poner en práctica nuestras ideas. De nada sirven las nubes si no bajan a la tierra en forma de lluvia.

La Ley nos faculta para actuar, pero no podemos hacerlo si no tenemos los medios para cumplir este propósito. Este Ministerio pedirá en el próximo presupuesto que se incluya una partida con los gastos indispensables para conservar y cuidar la Reserva Nacional. Mientras tanto, llevaremos a cabo un estudio completo para determinar los terrenos adecuados para crear esta Reserva, los "parásitos" que existen y las personas que habrá que expropiar. En el presupuesto que pediremos estarán incluidos todos estos aspectos, así como la creación de un Cuerpo de Guardas Forestales que cuiden este Parque Nacional.

Pero no queremos que nos suceda lo que le pasó a otras personas de buena voluntad que, por querer solucionar todo el problema de una sola vez, no pudieron lograr nada. Consiguiendo 100 hectáreas en el área de los pantanos y 1000 en los bosques de robles, creo que se podrá lograr una Reserva Nacional adecuada a nuestros medios. Una extensión mayor costaría demasiado dinero, y una menor no sería adecuada.

Debemos comprender que, a pesar de que existe una Ley de la República declarando tierras nacionales una franja de 2 kilómetros a lo largo de la Carretera Interamericana, esta Ley no es retroactiva y existen muchas personas que tienen derechos adquiridos

desde hace ya bastante tiempo. Estos terrenos habrá que expropiarlos, pagando el precio justo por ellos.

El problema de los carboneros tampoco se puede solucionar de un día a otro. De ese producto dependen las vidas de muchos ciudadanos, tanto productores como consumidores. De la Reserva Nacional serán excluidos por completo los carboneros, pero será necesario desplazar a aquéllos de las otras regiones paulatinamente. Este Ministerio está estudiando la posibilidad de incrementar una industria carbonera

científicamente dirigida, como se hace en Europa, donde se aprovecha no sólo el carbón de la leña, sino también las resinas, y destilados de la madera lo que se puede llevar a cabo sin perjuicio para nuestros bosques.

Vamos a luchar de nuevo para conseguir una Reserva Nacional real en la Carretera Interamericana. Esta vez, sin embargo, creemos que la victoria será nuestra porque ahora tenemos a todas las personas conscientes a nuestro lado.



Conservación y Pesca

MILLON Y MEDIO DE COLONES AL AÑO

Cálculo conservador de las entradas al país por la pesca de atún

Esfuerzos del Gobierno para conservar esa riqueza. Papel de la Comisión Interamericana del Atún Tropical.— Avances en las investigaciones.— Jira oceanográfica del barco-laboratorio "Horizon", que visitó a Costa Rica recientemente.— Economía de \$ 300.000.00 para la Comisión.

El atún es para Costa Rica el pez de mayor valor e importancia comercial. Desgraciadamente no existe siquiera una empresa costarricense dedicada a su pesca, aunque las especies "Aleta Amarilla" (*Neothunnus Macropterus*) y "Skipjack" (*Katsuwonus Pelamis*), que se encuentran en aguas frente a Costa Rica, alcanzan muy altos precios en California, y el país podría beneficiarse directamente con el valor de ese producto.

Sin embargo, se puede hablar con toda propiedad de la pesca del atún en Costa Rica. Basta conocer el detalle de lo que entra al país con la sola llegada a puerto de barcos atuneros, de los que pescan en nuestras vecindades, para comprender la enorme importancia que tiene para nosotros la conservación de esas especies y su explotación racional.

Gracias a la gentileza de las Agencias de Barcos Pesqueros en Puntarenas y a la decidida cooperación de nuestra Oficina de Pesca en aquel puer-

to, se han logrado cuadros estadísticos que contienen el detalle minucioso de los pagos al Erario y de los gastos hechos por las embarcaciones atuneras en el país, debidamente comprobados al centavo por dichas Agencias según las cuentas cobradas por ellas mismas para reembolsarse de lo adelantado a estos barcos.

Entre el 1º de enero y el 31 de marzo del presente año, el país ha experimentado un movimiento económico, en dinero contante y sonante dejado por los barcos atuneros, que monta a más de un cuarto de millón de colones. Exactamente ₡ 259,422.54.

Es importante advertir que en esta suma no están comprendidos ni los derechos por exportación de atún, ni los que se cobran por "matrícula anual de pesca", "carnet de pescadores", "impuesto sobre redes", "trasbordo de pescado", etc. Sobre estas entradas todavía no se han hecho números totales. Estos son los derechos abonados por los barcos que tienen su base en Puntarenas y entregan atún a la Planta Refrigeradora, sobre los que se hacen cuadros separados. Debe, pues, entenderse bien, que la antes mencionada suma se ha producido solamente por servicios de puerto y aprovisionamiento a los barcos atuneros y por otros gastos en Puntarenas en que incurren tanto embarcaciones como tripulantes. De modo que, no habiénd-

dose tomado en cuenta los "derechos de pesca" ni los de exportación, puede afirmarse, sin temor, que las entradas a Costa Rica por la pesca de atún, se acercan mucho al millón y medio de colones, anualmente, para hablar en términos conservadores.

Valen la pena, entonces, los esfuerzos que ha hecho el Gobierno de la República, por medio del Departamento respectivo, para estudiar la biología, la ecología, la biometría y la dinámica de las poblaciones de atún y de los peces de carnada, a fin de obtener una base segura que permita tomar las medidas de conservación adecuadas para mantener los "stocks" de esas especies tan valiosas a un nivel de aprovechamiento máximo a perpetuidad.

Tales estudios no podía realizarlos el país por sí solo, ya que son excesivamente costosos en sus varios aspectos: sueldos de los técnicos, equipos, embarcaciones, etc. Gracias a la Convención de Pesca suscrita en 1949 con los Estados Unidos, se logró crear el organismo encargado de esas investigaciones: la Comisión Interamericana del Atún Tropical, formada por Secciones nacionales de ambos países, en que el nuestro ha tenido tan destacada actuación e importancia hasta el punto de que se ha instalado en Puntarenas una Oficina Regional con su laboratorio, encargada de estudiar particularmente las especies de carnada, sin las cuales no puede efectuarse la pesca del atún a menos que se usen los llamados "chinchorros". Los presupuestos de la Comisión Interamericana alcanzan a sumas tan altas como la que se ha calculado para el próximo año fis-

cal de la Comisión, que llega a . . . \$ 420.000.00 (dólares). Costa Rica solamente pagará dos décimos del uno por ciento, gracias a gestiones que ha hecho el Delegado del Gobierno, Lic. Cardona Cooper, Presidente de la Sección de Costa Rica. (A iniciativa del señor Cardona se debe también la instalación del Laboratorio Regional de Puntarenas).

La Comisión se instaló a mediados de 1950, y a pesar del poco tiempo que dos años escasos significan para estudios tan complejos y de tan alto costo (sobre todo complejos y difíciles), se han logrado avances preliminares y básicos de consideración.

Recientemente se obtuvo la cooperación de la Institución Scripps de Oceanografía de la Universidad de California, la cual se encuentra en una jira oceanográfica de mucha utilidad e interés para el estudio del atún, ya que toda la información que se recoja en relación con dicho estudio, será sin costo alguno para la Comisión. El pasado domingo 3 de agosto, después de visitar a Puntarenas, continuó esa jira de investigaciones el barco-laboratorio "Horizon", de que la prensa se ha ocupado extensamente. En ella han participado científicos de la Comisión Interamericana del Atún Tropical. Si este organismo hubiera tenido que hacer por sí solo el estudio oceanográfico que realiza el "Horizon", le habría representado un gasto no menor de trescientos mil dólares.

El viaje del "Horizon" ha significado, pues, una economía digna de comentarios, en estas investigaciones que benefician directamente a Costa Rica.

“Hay que romper carreteras . . .”

El Dr. Thomas Carroll, especialista en el uso económico de las tierras, habla para SUELO TICO.

El 17 de julio llegó a Costa Rica el Dr. Thomas Carroll, especialista en el uso económico de las tierras, enviado por la FAO. Durante ocho días viajó desde la mañana hasta la noche, visitando fincas, hablando con agricultores, interesando a los técnicos nacionales en los problemas relacionados con su trabajo.

Su constante movimiento hizo difícil una entrevista, y no fué sino hasta la víspera de su partida que logramos conversar largamente con él. Sus palabras cálidas y sinceras, fluyeron entonces, unas veces en inglés y otras en español:

“He venido a invitar a Costa Rica a un Seminario sobre los problemas de la tierra, que se llevará a cabo en Brasil el año entrante. Todos los asuntos tratados serán de vital importancia para este país, esencialmente agrícola, y por eso considero imprescindible su asistencia.

Importantes problemas, como el latifundio, los “parásitos”, los arrendamientos, etc., serán discutidos ampliamente. Se tratará de indicar la mejor manera de manejar las tierras para que éstas produzcan el máximo posible a largo plazo. Se buscará la mayor felicidad posible en las relaciones entre el hombre y la tierra”.

El Dr. Carroll permaneció silencioso un momento. Luego prosiguió:

“El asunto, ¿sabe?, es un poco complicado. El mundo está lleno de recursos... pero éstos son limitados. Un

cierto terreno da solamente algunas cosechas dentro de cierto tiempo. El hombre tiene necesidades que solamente se pueden llenar de acuerdo con ciertas reglas. Los recursos naturales —el agua, el suelo y el bosque— no son libres, como el aire. La propiedad privada existe simplemente porque la tierra no es inagotable; al surgir las necesidades, el hombre busca seguridad en un título y hasta en una futura herencia. Si el aire —por ejemplo— se gastara tan rápidamente como el suelo, ya existiría una “economía aérea” y la gente lucharía por adquirir la propiedad de los vientos...

El hombre, al posesionarse de un terreno, se vuelve omnipotente momentáneamente, y se apresta a contestar la eterna pregunta: ¿qué plantas debo sembrar?, ¿qué animales debo criar?, ¿qué cultivos debo hacer para conseguir el máximo contenido económico de una tierra de recursos limitados que debe proveerme de todas mis necesidades?

Nuestra labor, como economistas de la tierra, es ayudar a contestar estas eternas preguntas.

La agricultura debe ser organizada. Su uso debe ser encauzado. Resulta absurdo que, mientras ciertos negocios comerciales se manejan con la precisión de un reloj, la tierra, fuente de toda riqueza, se maneje empíricamente, como si no tuviese importancia.

Creo que la primera media que se debe tomar, antes de proceder a preparar un plan para el aprovechamiento racional de las tierras y las aguas es preparar un inventario de los recursos naturales. No es lógico que tratemos

de conservar, si ni siquiera sabemos lo que tenemos.

La conservación, sin embargo, no es un fin primordial en nuestra lucha económica. No nos interesa conservar solamente por el deseo de tener algo que tal vez tenga poco uso. No se debería tratar de conservar tierras excesivamente pobres con medidas artificiales e inútiles. Es preferible pasar la gente de esos lugares a otros mejores (dándoles facilidades económicas), romper carreteras, y dejar que los bosques devuelvan la fertilidad a tierras que no pueden ser cultivadas por el hombre. Esa es la única forma de "conservar ciertas regiones".

Preguntamos luego al Dr. Carroll su opinión acerca de nuestro país, contestando el distinguido visitante lo siguiente:

"Costa Rica es un país que vale la pena visitar. La distribución de la riqueza es muy pareja. Nunca se ven esas excesivas diferencias sociales y económicas que se encuentran en otros países latinoamericanos. Creo que la igualdad racial, la vida política tranquila y la alta educación han contribuido, más que nada, a constituir esta sociedad, muy superior a la de muchos otros países.

Por eso este es el país en el cual la FAO ha encontrado mayor coopera-

ción y donde todas las organizaciones internacionales están trabajando junto con los organismos nacionales. En otros lugares, hemos tenido graves dificultades, especialmente por falta de cultura y exceso de nacionalismo, pero esos son problemas que no existen en Costa Rica.

En Perú, por ejemplo, existen tribus indígenas que ni siquiera han aprendido a hablar el español. Es muy difícil llegar a uno de esos lugares, y esperar que los "agricultores" sigan los consejos de personas consideradas como forasteros, aunque tengan la misma nacionalidad".

Preguntamos, finalmente, al Dr. Carroll qué ayuda inmediata recibiría nuestro país. Su respuesta (la última, por falta de tiempo) no se hizo esperar:

"He estado haciendo las gestiones necesarias para que la FAO envíe a Costa Rica dos técnicos que ayuden a este país a preparar un nuevo código agrario (una verdadera necesidad) y a organizar el Seminario. Uno de ellos será un norteamericano, que tendrá a su cargo la parte técnica propiamente dicha, mientras que el otro será un latinoamericano que sabrá resolver los problemas, de acuerdo con el ambiente, las costumbres y la gente".

“No sólo hace falta Nitrógeno, Fósforo y Potasio”

En mayo visitó Costa Rica, a pedido de nuestro gobierno, y en virtud del Punto IV, el Dr. A. F. Camp, experto en nutrición de plantas, y Director de la Estación Experimental de Citrus de Salse Alfred, Florida.

El Dr. Camp hizo un recorrido por todo el país visitando las zonas agrícolas del Atlántico, el Pacífico, y la Mesta Central. Un día antes de su regreso a Florida, tuvimos la oportunidad de conversar brevemente con el distinguido visitante, quien nos hizo las siguientes declaraciones.

“Es desafortunado que el Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio, sean considerados por mucha gente, como los únicos constituyentes de un abono completo.

Este concepto, en muchos lugares, ha atrasado la investigación y ha obstaculizado el desarrollo de prácticas de fertilización que efectivamente aumenten las cosechas.

Posiblemente, cuando se iniciaron las investigaciones de esta materia en los propios campos de cultivo en los climas templados, el Fósforo, el Nitrógeno y el Potasio hayan sido los únicos importantes.

Pero ciertamente este no es el caso de los suelos viejos que han sido explotados por muchos años ni de la mayoría de los suelos tropicales y subtropicales de clima lluvioso, en donde la pérdida de elementos en el agua que se va por infiltración es consecuentemente grande.

Además de los tres “clásicos” elementos, pueden haber en los suelos deficiencias de muchos otros elementos “menores” (llamados así porque se encuentran en menor cantidad, y no porque sean menos importantes),

que son necesarios para el crecimiento vegetal y, por lo tanto, limitan las cosechas.

Tales deficiencias pueden en algunos casos ser suficientemente marcadas como para que la aplicación de los ya famosos tres elementos, Nitrógeno, Fósforo y Potasio no produzcan aumentos en cosecha o en calidad”.

Preguntamos luego al Dr. Camp qué impresión le habían producido nuestros cafetales, contestándonos lo siguiente:

“Costa Rica podría producir tres veces más café que el que está produciendo en estos momentos. La explotación continúa durante muchos años de la misma tierra la ha hecho perder la fertilidad que tenía cuando se destruyeron los bosques, y ahora solamente se le puede devolver el vigor antiguo mediante métodos científicos de siembra.

Es esencial comenzar una investigación detallada acerca de los elementos que necesita el suelo para producir bien. Abonar la tierra con productos químicos sin llevar a cabo esta investigación primero, no sólo no produce el menor beneficio, sino que hasta puede llegar a producir daños a los cultivos. Resulta absurdo dar alimento a una planta sin siquiera saber si lo necesita.

El estudio que yo he hecho de Costa Rica ha sido, necesariamente por falta de tiempo, muy superficial. Hasta el momento he notado una gran falta de zinc en muchos cafetales. Pero es necesario llevar a cabo una investigación cuidadosa para determinar exactamente cuáles son los elementos que se necesitan.

En ciertas regiones de Grecia y Al -

juela, he notado también que hace falta irrigación. Estuve viendo unas parcelas que han recibido agua con regularidad, y su desarrollo es muy superior al de otras parcelas cercanas.

En la Florida, después de mucha investigación, se está produciendo actualmente tres veces más que cuando se comenzaron las siembras, hace 20 años. No veo ningún motivo para que no suceda lo mismo en Costa Rica.

El café es un producto que necesi-

ta competir en los mercados internacionales. Al aumentar la producción, bajan los costos, y se puede entonces competir ventajosamente con los productos de otros países. Es por eso que todos los productores de café deben estudiar estos problemas con mucho cuidado”.

Hasta aquí las importantes palabras del Dr. Camp las que, esperamos no caigan en el olvido.





A cargo del Lic. CLAUDIO ESCOTO L.

Existe en muchos campesinos una cierta desconfianza hacia las leyes.

Personas inescrupulosas han abusado de sus mayores conocimientos, y los hombres de campo han llegado a creer que todo asunto "legal" debe ser evitado.

Pero no es la Ley su enemigo sino su propia ignorancia. La Ley es buena para el hombre que la conoce y sabe usarla honradamente. Ha sido creada para el bien y no para el mal.

Por eso hemos querido explicar algunas leyes que conciernen directamente a la agricultura y a la ganadería y, al mismo tiempo, contestar preguntas relacionadas con estos temas. Nadie más capacitado para hacer cargo de esta nueva sección que el Lic. Claudio Escoto L., durante mucho tiempo Asesor Legal del Ministerio de Agricultura e Industrias, y actualmente Procurador Agrario. El Lic. Escoto ha tenido la amabilidad de aceptar nuestra propuesta, y desde este número compartirá sus conocimientos con todos los agricultores.

Comenzamos con dos consultas hechas en días pasados sobre dos temas agrícolas de gran importancia. Al mismo tiempo, rogamos a todos nuestros lectores que tengan algún problema agrícola-legal, que se sirvan enviar sus consultas a esta Sección, donde serán atendidas con la atención y el cuidado que el Lic. Escoto siempre pone en todos sus asuntos.

CONSULTA N° 1

En relación a la consulta formulada por el señor don José M^a. Borbón, encaminada a saber si de acuerdo con las disposiciones legales vigentes podría destruir los cerdos que penetran a sus sementeras causando daños, me permito manifestarle lo siguiente:

Con el objeto de proteger la agricultura y evitar los perjuicios que los animales sueltos pudieren causar a las sementeras o plantaciones, el legislador costarricense, casi desde los albores de nuestra Independencia, se preocupó de rodear de garantías al trabajador del campo, facultándolo para tomar medidas en contra de los dueños de animales y en algunos casos, cuando se trataba de animales silvestres, perros o cerdos, los autorizaba expresamente a matarlos.

Fué así como, en relación con esta materia el Reglamento de Policía, aprobado por Decreto N° XXXV del 30 de octubre de 1849 establecía:

Artículo 205. — Los propietarios agricultores están autorizados para hacer matar los perros y cerdos que se encontraren dentro de los cercos de sus plantaciones, cuando las cercas no estén abiertas y los cerdos no tengan trompilla que les impida perjudicar, y si el dueño de estos animales fuere conocido, pagará ocho reales de multa y los perjuicios causados.

Artículo 208.—Es prohibido criar cerdos, ganados y caballos, o mantenerlos sueltos o en las calles y poblaciones.

Con el objeto de reglamentar los principios contenidos en los artículos preinsertos, se dictó el Decreto CIII de 31 de mayo de 1853, el cual en la materia que nos ocupa textualmente dice:

Artículo 1°—Se prohíbe desde el primero de julio del presente año a todos los dueños de ganado cerdoso, que lo tengan suelto en las poblaciones; bien sea en el centro de las mismas o fuera de él, cualquiera que sea la precaución con que lo quieran tener.

Artículo 2°—El que quiera tener cerdos de cría o para engordar, los mantendrá encerrados en chiqueros entre los solares donde no perjudiquen ni los acueductos, ni las sementeras, ni las plazas y calles.

Artículo 3°—Todo cerdo que se encuentre suelto en las calles, plazas y caminos de las Capitales de Provincia, de los Cantones o Distritos, será de irremisible comiso en favor de los fondos de policía respectivos; y los agentes del ramo son responsables si no los toman y presentan para que el Jefe de Policía los haga subastar inmediatamente, e introducir su valor en el arca que corresponde.

Posteriormente en el Código Civil, en sus artículos 314 y 315, se establecieron normas en lo tocante a animales bravíos, cerdos y aves domésticas, así:

Artículo 314.—Es lícito a los labradores destruir en cualquier tiempo los animales bravíos que perjudiquen sus sementeras y plantaciones”.

Artículo 315—El mismo derecho tienen respecto de los cerdos y aves domésticas, en los campos en que hubiera sembrados de cereales y otros frutos pendientes a que pudieran perjudicar aquellos animales”.

Explicando estos principios, nuestro jurista don Alberto Brenes Córdoba en su Tratado de los Bienes dice:

"En defensa de las sementeras y como medida especial, hállanse legalmente autorizados los labradores para destruir los animales bravíos que las perjudiquen, lo mismo que los cerdos y aves domésticas en los campos en que hubiere sembrados de cereales y otros frutos pendientes a que pudieran perjudicar.

Por animales bravíos se entienden aquellos de condición feroz o salvaje, como las fieras, las aves de presa y otros esencialmente dañinos a las crías domésticas. En cuanto a los animales no mencionados en la franquicia

legal para destruir, tales como el ganado vacuno, caballar y demás, que se introduzcan en la propiedad ajena, lo procedente es enviarlos al fondo de policía y reclamar del dueño de ellos los daños y perjuicios que hubieren ocasionado."

De todo lo anterior, en consecuencia, se desprende que si el quejoso tiene campos sembrados de cereales y frutos pendientes a que pudieran perjudicar los cerdos, puede perfectamente destruirlos cuando los encuentre dentro de su terreno.

CONSULTA N° 2

Me refiero ahora a la carta que el señor don Vicente Watson Watson, Secretario de la Junta Progresista de Río Jiménez, envió al señor Presidente de la República.

En la carta del señor Watson se denuncian dos hechos contra la International Balsa Company, Sociedad Anónima:

Primero: Que la Compañía ha incumplido el contrato que celebró con el Estado y el cual fué aprobado por Ley N° 12 de 27 mayo de 1943, y

Segundo: Que la Compañía está desalojando a los poseedores precarios (parásitos) de los terrenos que alega ser de su propiedad.

En cuanto al primer punto me permito manifestarle, que si bien es cierto que el Gobierno firmó un contrato con la International Balsa, el cual fué aprobado por Ley N° 12 de 27 de ma-

yo de 1943, tal contrato fué declarado caduco por Decreto Ley N° 535 de 7 de junio de 1949 al comprobarse el incumplimiento del mismo de parte de la Compañía.

En relación con el desalojamiento de los poseedores precarios que el quejoso dice está llevando a cabo la International Balsa, me permito manifestarle que si los ocupantes de las tierras de la Compañía las han poseído por un término mayor de un año, y dicha posesión la han ejercido en las condiciones establecidas en el párrafo segundo del artículo 3 de la Ley N° 88 de 14 de julio de 1942, esto es en forma pacífica, pública y como dueños, contra ellos no procederán las acciones de desahucio, de restitución de la posesión, ni la reivindicatoria, ya que si por Ley N° 1294 de 1 de junio de 1951 se suspendió la vigencia de

la relacionada ley de parásitos o poseedores precarios, se dejó en vigencia el artículo 13 de la misma, que es el que contiene la referida disposición en resguardo de los poseedores precarios.

Así las cosas la International Balsa no podría desalojar de sus tierras a

aquellas personas que en forma pacífica, pública y como dueños han venido poseyéndolas desde hace más de un año.

Claudio Escoto L.
Procurador Agrario



Defensa Departamento de **AGROPECUARIA**

Observaciones sobre algunos insectos de importancia económica en el cultivo del café

Por el Ing. Evaristo Morales M.
 Jefe de la Sección de Entomología.

Hasta el presente podemos considerarnos muy afortunados por la situación entomológica de nuestro principal cultivo, el café, pues las plagas insectiles mayores no han aparecido en forma generalizada, ni con carácter calamitoso. A esto posiblemente ha contribuido la situación en que por razones de exigencia del cultivo, se mantienen las plantaciones de café. Aparentemente el ambiente ecológico prevaleciente en un cafetal bien mantenido impide las gradaciones exageradas de un insecto dañino. La considerable población de insectos beneficiosos y predadores, observables en una plantación de café, bien podrían ser los actuantes en el mantenimiento de un adecuado balance biológico, frenando, de manera efectiva, la procreación de plagas. Pero esta situación favorable, que la naturaleza misma se ha encargado de mantener, es factible de ser modificada peligrosamente por el hombre que, con prácticas erradas, la mayor parte de las veces sin el ánimo de provocarlas, pueden transformarse en el principal agente disturbador.

Las bien intencionadas prácticas de limpiar de plagas que apenas se manifiestan en un cafetal, sin ser todavía de importancia económica, podrían llegar a nulificar la acción de insectos beneficiosos permitiendo, entonces, la aparición de los nocivos con mayor intensidad.

Varios hombres de ciencia han discutido este problema y sugerido que el uso indiscriminado de sustancias químicas para el control de plagas podría también causar inesperados daños. El simple hecho de que un nuevo compuesto mate un insecto y dado más eficientemente que cualquier otro material, no debiera ser el único criterio de valor para recomendar su uso. Es ya tiempo de que la ecología sea considerada como una ciencia aplicada, y también de que se haga un estudio de las muchas interacciones que existen entre los insectos, sus enfermedades, parásitos y predadores y los medios químicos de control que están ahora siendo empleados.

Todo lo antes dicho nos sugiere que, para el control de insectos dañi-

nos a un cultivo, antes de hacer tratamientos innecesarios es preferible mantenerlos bajo cuidadosa observación, para descubrir los que puedan causar daños. Los insecticidas deben usarse cuando lo amerita la población insectil de un cultivo, aplicando la concentración requerida del mejor insecticida y en la cantidad adecuada.

Insectos del café

Aun dentro de la suerte que nos ha acompañado, se han presentado algunos insectos, aunque no de manera general y continua, sino por épocas y zonas, causando daños que, tomados localmente, son de consideración.

Nos referimos a los que hemos considerado de importancia, dando algunos datos que puedan ayudar a dominarlos, siempre con la reserva que es necesario tener al hablar de estos problemas.

Para una mejor comprensión podemos dividirlos en:

Insectos que atacan al almacigal.

Insectos que atacan al cultivo establecido.

Insectos que atacan al producto beneficiado.

Insectos que atacan al almacigal

Los agentes dañinos inician su labor destructiva cuando la planta está en el almacigo, siendo los más perjudiciales aquellos que denominamos subterráneos, ocupando lugar importante los "jobotos" (*Phyllophaga sp.*).

Siendo muy posible que sean varias las especies culpables, es necesario realizar un trabajo de reconocimiento de las que atacan a este cultivo.

El daño es de todos conocido: destruyen el sistema radical de la planta, especialmente cuando es joven, pudiendo salvarse algunas matitas, según observaciones realizadas, cuando un

sólo lado es el roído. Los daños causados pueden alcanzar entre un 40%-50%, en casos severos.

Las larvas, únicas culpables, viven enterradas, variando la profundidad a que se encuentran, según la humedad del suelo y su edad. Entre otras de las condiciones que favorecen su desarrollo, puede citarse la cantidad de materia orgánica semi-descompuesta en el suelo. Suelos suaves facilitan sus movimientos y, los secos los obliga a profundizarse más en busca de la humedad requerida. La época de aparición se inicia desde el establecimiento del almacigal, prolongándose hasta setiembre, octubre y noviembre, siendo los meses de junio a setiembre cuando los daños se notan con mayor intensidad.

Control

Esta fase es difícil, y los experimentos realizados en otros países han tenido resultados dudosos para todos los instares larvales. Los ensayos de control han sido intentados a base de emulsiones de Bisulfuro de Carbono, con resultados negativos; con BHC, resultados dudosos y caros; los arseniatos no han dado ningún resultado satisfactorio.

En ciertas ocasiones, el Carburo de Calcio ha señalado un aparente buen efecto, pero en otros, los resultados han sido desalentadores, quizá debido a las especies y a ciertas condiciones existentes en el suelo.

En Canadá se ha ensayado su control por medio del Lindano 25 %, en la proporción de 20 libras de isómero gama por hectárea, con resultados satisfactorios, bajo condiciones de laboratorio, pero el costo hace prohibitivo este método. En los Estados Unidos de Norte América se ha ensayado el clordano con resultados promete-

dores en larvas en los primeros instares.

En el presente año estamos realizando algunos ensayos de control, usando los insecticidas modernos y empleando una variación de los métodos antes citados.

Gusanos cortadores

Representantes de los Gen. *Agrotis*, *Feltia* y *Prodenia* presentan un serio problema en ciertas épocas y localidades en su fase larval como gusanos cortadores, ya que destruyen la planta desde recién nacida hasta cierto tamaño, tronchándolas a ras del suelo o a la altura de las primeras hojas.

La época en que sus daños son mayormente observados en café es a principio del invierno y cuando la planta es muy joven. Los daños causados pueden fluctuar entre 10%-25% de la plantación. Como en el caso anterior, son subterráneos, localizándose en las proximidades de las plantitas, a poca profundidad de la superficie, buscando protegerse del sol. El contenido de materia orgánica y humedad del suelo, parecen ser algunas de las condiciones que favorecen su desarrollo.

Control

Su combate más efectivo, rápido y económico, puede realizarse con el empleo de los llamados cebos envenenados, en especial el preparado a base de clordano con afrecho de arroz: más o menos una parte del producto del 40% en 40 partes de afrecho de arroz, adicionándole agua en cantidad suficiente para hacer grumos, distribuyéndolo a mano cerca de las plantitas, poco antes de anochecer, a razón de 25 - 30 libras por manzana del material seco, siendo necesario, en

algunos casos, hacer más de una aplicación.

Hasta el momento, los citados bajo capítulo, parecen ser los de mayor importancia económica, existiendo la posibilidad de que otros, ahora inocuos, se tornen dañinos en el transcurso del tiempo y tal vez como resultado de prácticas indebidas.

Insectos que atacan al Cultivo

Establecido

Ocupa el primer lugar en nuestro comentario, el *Neorhizoecus coffeae* Laing por haberse presentado haciendo daños de consideración en ciertas localidades y en forma continua y por los peligros que ofrece su propagación a zonas no afectadas todavía.

Se localiza en el sistema radical de la planta, estando asociada con una hormiga, la castaña, *Acropyga (Rhyzomirma)* sp. de pequeño tamaño, que lo cuida y transporta, viviendo, como élla, permanentemente bajo el suelo. Por su importancia biológica se le estudia en relación con el papel que juega en la distribución y mantenimiento de esta plaga. Afecta hasta las raíces más diminutas, estando su mayor concentración entre los 10-25 cm bajo el suelo y 6-8 cm lateralmente. Siendo un chupador, aniquila la planta por su continuada succión, traduciendo eso en un estancamiento del crecimiento de la planta, disminución del crecimiento radical, desarrollo anormal de las bandolas, que a veces se agrupan y en otros se ven demasiado ralas, poco desarrollo foliar y por ende poca producción. No es raro encontrar que las mismas plantas atacadas por este insecto, se encuentren también bajo el efecto de enfermedades fungosas, lo que viene a agravar el mal.

La distribución, hasta ahora cono-

cida, está limitada a la provincia de Alajuela, especialmente a la zona de San Isidro y sus alrededores, Carrizal.

Control

Como se notará, luego de conocer su distribución en la planta, su combate resulta en extremo difícil, no por la ausencia de un insecticida efectivo, sino más bien por lo poco práctico de los métodos ensayados. Varios insecticidas han sido probados, resultando los efectos, en algunos casos bastante satisfactorios. Probaron ser prometedores, tanto en el control de la hormiga que asiste al insecto, como en el mismo culpable del daño, el Aldrín y el Lindano, cuando aplicados al suelo en suspensiones y en la cantidad de dos litros por planta a la concentración de 1-2%. El efecto del insecticida parece depender del grado de penetración en el suelo. Nos proponemos continuar estos ensayos, probando nuevamente los anteriores, más los nuevos sistémicos aparecidos.

Experiencias encaminadas a buscar variedades resistentes están siendo conducidas por el Dr. Emilio Viale, entomólogo del Instituto de Ciencias Agrícolas de Turrialba, y las conclusiones a que se llegue, serán, a no dudarlo, de gran utilidad en la solución de este serio problema.

Varias especies de hormigas del género *Atta*, vulgarmente llamadas **zompopas**, han constituido desde hace mucho tiempo un grave problema en ciertas zonas del país. Actualmente esta plaga es de fácil control con la ayuda de los insecticidas recientemente aparecidos, de los cuales el clordano y el aldrín, han probado ser los más recomendables. Desde ese punto de vista la solución de este problema en los cafetales es fácil, haciendo fal-

ta únicamente una estricta vigilancia y usar equipo adecuado, para que el insecticida sea introducido en el hormiguero y efectuar un control sistemático.

Cabe hacer mención sobre la conveniencia de usar los insecticidas en forma de tratamientos alternados, con el fin de evitar en lo posible la aparición de razas resistentes a estos materiales.

De reciente aparición es el crisomérido *Rhabdopterus jansonii* Jac conocido ya por el caficultor como "vaquita del café". Este insecto fué notado, por primera vez, haciendo daños de consideración, en el año de 1948, aunque en años anteriores, por referencias, se sabía de su ataque. Apparentemente su gradación ha tenido origen en la falta de atención, en cuanto a limpieza de los cafetales. Aunque su biología no ha sido estudiada, es de suponer que alguna planta le sirva de hospedero en sus fases inmaduras, de donde pase el adulto a las plantas de café. En Colombia una especie del mismo género se presenta cuando los cafetales se descuidan en la forma apuntada (Ing. Rafael González Mendoza, Chinchiná).

El daño no es muy conocido, y aun ciertos agricultores no lo conocen del todo. Su principal objetivo son las hojas, atacando las tiernas igual que las maduras, llegando a veces a esquelizarlas. También el grano es perjudicado, en especial cuando joven, produciendo su caída, traduciéndose en una disminución del grano en el beneficio. Cuando el grano sazón es atacado, permanece en la planta y en el beneficio es de mala calidad. En ciertos cafetales el porcentaje de gra-

no afectado alcanzó hasta un 20%.

Los ensayos de control iniciados, indican un buen efecto obtenido con clordano 7%, BHC 0.5% y Rotano 5%, todos en espolvoreo. De los tres materiales mencionados, el clordano fué el que dió resultados más satisfactorios, tanto por su porcentaje de mortalidad como por su mayor efecto residual.

Otro insecto bastante generalizado y bien conocido del agricultor es el "chapulín del café" *Cocconotus ravus*. Su presencia la hemos relacionado con la abundancia de Musas y malas hierbas, que les proporcionan albergue. Ambientes muy sombreados son favorables a su desarrollo.

Corrientemente se le encuentra en cualquier cafetal, pero no es un serio problema entomológico. En ciertos casos, cuando las condiciones antes apuntadas están presentes, los daños son visibles en el follaje, frutos y en el tallo.

Control

Para evitar su desarrollo en forma que pueda llegar a constituir un grave problema, es recomendable mantener los cafetales con su sombra balanceada, las musas libres de hojas secas, evitar el amontonamiento de palos y basura que le sirven de escondrijo durante el día.

En casos de necesidad justificada del empleo de insecticidas, es recomendable el uso del clordano al 5% más 1% de Isómero Gama de Hexacloruro de Benzeno, en espolvoreo, usando de 40-50 libras por manzana.

Se ha observado con cierta frecuencia, sobre todo en la zona de Naranjo,

el "piojito harinoso" *Pseudococcus citri* Risso, en plantaciones de café. Su presencia no ha constituido hasta el presente, un problema económico, quizá debido al control natural que realizan ciertos parásitos y predadores, entre éstos el *Azya luteipes* Muls.

Recientemente ha sido observada una raza biológica en San Antonio de Turrialba, que vive en la raíz, alrededor del cuello, clasificada como *P. brevipes*, por lo que el control es más factible que en el caso del *Nerhoizoes*.

Finalmente. *Saissetia hemisphaerica* y otros cóccidos aunque conocidos como insectos del café, pocas veces han sido reportados haciendo daños de consideración, y cabe apuntar que en no pocos casos se les ha visto atacados por larvas de sírfidos. Igual cosa sucede con los áfidos.

Insectos que atacan Productos Beneficiados

En la actualidad no hemos tenido conocimiento de que existen insectos en nuestro país que atacan el grano beneficiado. El *Aracerus fasciculatus*, atribido del grano, ha sido reportado como insecto de este producto almacenado, en otros países.

Conclusiones

1.—Evitar la introducción al país de sacos que hayan sido usados para café, especialmente procedentes de países donde existen otros insectos perjudiciales a él. Si se permite la entrada, en casos de extrema necesidad, estos sacos deberán ser fumigados, en el puer-

to de entrada, aun aquellos que lo hayan sido antes, en su país de origen. Esta medida deberá ser extensiva aun para aquellos sacos que no hayan sido usados con café.

- 2.—Reconocimiento de los insectos del café y su importancia económica.
- 3.—Evitar la distribución del *Neorhizoecus coffeae* a otras zonas libres de él, delimitando las zonas

infestadas, para no permitir la siembra en ellas o no permitir tampoco la compra en ellas, de almácigo de café. El transporte de almácigo de café, procedente de las zonas infestadas con la cochinilla de la raíz, deberá ser prohibido.

- 4.—Vigilar y evitar los tratamientos con insecticidas, no justificados, para tratar de evitar sus graves consecuencias.





Algunos datos sobre erosión en cultivos de arroz y normas recomendables para su control

Ing. Agr. Jorge Mata Pacheco

Ing. Agr. Luis Medina González

SECCION DEL ARROZ

El cultivo del arroz en nuestro país tiene modalidades particulares, que lo distingue de los sistemas de siembra en otras zonas arroceras del mundo.

Uno de estos puntos diferenciales, quizá el principal, consiste en las siembras de arroz llamadas de secano, las cuales ocupan la totalidad de nuestra área arroceras.

El arroz se siembra en dos sistemas típicos. El anegado, que consiste en sembrarlo en lotes planificados en forma que permita anegarlos y retirar el agua según las exigencias del cultivo. El otro sistema es el ya citado de secano, de uso general en el país.

Aunque es conocido que los rendimientos en siembras efectuadas por el sistema de encharcamiento son muy superiores a los obtenidos en siembras de secano, en nuestro país se ha establecido como norma la aplicación del segundo método, puesto que las condiciones topográficas y de hidro-

grafía de las más desarrolladas zonas arroceras, no permiten el uso del anegado.

Los sistemas de trabajo en arroz, actualmente en uso en el país, presentan varias desventajas, de las que podemos citar como de importancia primaria, la erosión desmedida a que se someten los suelos dedicados a este cultivo si no se manejan conforme a prácticas tendientes a controlar esta pérdida de suelo.

Particularmente en el arroz de secano, este daño alcanza niveles muy graves. Esto se debe en gran parte a la conformación especial que presentan los suelos aptos para el cultivo de arroz, los cuales tienen su capa arable suelta, sobre un subsuelo arcilloso con gran impermeabilidad. Dicha condición facilita un fuerte arrastre de esta capa arable por efecto del agua, quedando estos terrenos con el subsuelo expuesto. Citando casos concretos, se puede hablar de terrenos si-

tuados en las zonas arroceras de Atenas, Orotina y Esparta, que han perdido por completo la capa de siembra, siendo sometido a cultivo el subsuelo arcilloso con las consecuencias lógicas de merma en producción debido al mínimo nivel de fertilidad y encarecimiento de labores de cultivo al trabajar esta capa tan compacta.

Haciendo un recorrido por el total de las áreas arroceras pudimos notar que el tipo de daño apuntado, no se circunscribe a las regiones indicadas, sino que en mayor o menor grado afecta la totalidad de estos suelos.

Es de importancia citar el efecto consecuente a la pérdida de la capa arable, consistente en el acúmulo de sedimentos en los arrozales de terrenos bajos. Este acúmulo de sedimentos es de graves consecuencias, pues al cubrir plantaciones ahoga totalmente el cultivo.

Nombrados someramente los daños producto de la erosión en los suelos dedicados a la explotación arroceras, es prudente mencionar algunos métodos prácticos utilizables en la prevención de estos daños.

Seguidamente daremos información sobre los sistemas más útiles para conservar dichas tierras.

Como primera práctica de conservación se cita el cultivo en contorno, consistente en trazar los surcos en sentido contrario a la pendiente, o sea de acuerdo a las curvas de nivel. El método es particularmente eficiente en este cultivo, pues los surcos de arroz, por ser éste de siembra continua, forman verdaderas barreras que si van en contorno son efectivos obstáculos a la velocidad de arrastre de las aguas. El sistema comentado se puede complementar muy efectivamente con el uso de canales para salida de aguas, los cuales van distribuidos en el terre-

no acordes a ciertas especificaciones, con el fin de recoger las aguas sobrantes y darles salida, para así evitar el lavado que harían si se dejan correr libremente.

Otra forma útil para proteger estos suelos es el uso de las franjas retentivas o amortiguadoras, que concisamente se refieren a la siembra de fajas a contorno con pastos macolladores y de buen arraigo al suelo. Estas barreras se distribuyen en el terreno de acuerdo al grado de erosión, suelo, precipitación y otros factores de carácter más estricto; como regla general su ancho oscila de dos a tres metros.

Como una consecuencia y resultado de la combinación de los sistemas apuntados anteriormente, se llega a la rotación de cultivos, práctica que consiste en una recurrencia más o menos regular en la sucesión de diferentes cosechas de una área definida de terreno.

Las cosechas son rotadas con el fin de conservar la fertilidad del suelo, manteniendo a la vez altos niveles de producción. Los objetivos son conseguidos con esta práctica, porque ella sistematiza eficientemente el trabajo agrícola en muy diversos aspectos, como: economía de labor, ayuda en el control de yerbas, insectos y enfermedades en las plantas y sobre todo es determinante del acumulamiento de la materia orgánica en el suelo, reduciendo grandemente las pérdidas por erosión.

Este procedimiento de conservación brinda una gran oportunidad a nuestros cultivadores de arroz, ya que en las zonas productoras existe gran variedad de cultivos que permiten establecer muy útiles y sencillas rotaciones con gran ventaja económica tanto en el cultivo de arroz así protegi-

do, como por el rendimiento de las cosechas intercalantes.

Actualmente nuestros suelos quedan descubiertos una parte del año, aumentando los daños erosivos. Una de las formas más efectivas de proteger las tierras, consiste en mantenerlas con cultivos cobertores. Dichos cultivos lógicamente comprenden parte de la rotación, pero por su gran utilidad, se ha considerado necesario comentarlos someramente.

El uso de coberturas vegetales se ha generalizado a base de plantas, particularmente leguminosas, desarro-

lladas en estaciones experimentales, las que además de suplir una cubierta eficiente rinden un valioso suplemento nitrogenado al suelo. Estos cultivos son incorporados en el momento de la preparación del terreno, dando buen material orgánico.

Prácticas tan simples como las comentadas, bastan para permitir el uso permanente de nuestros suelos arroceros con buenos resultados, al tiempo que se previene la pérdida del más preciado de nuestros recursos naturales: el suelo.



Suelos cafeteros de Costa Rica

Por Ing. José A. Torres M.

Jefe de la Sección de Suelos, e Ing.

Alberto Sáenz M., asistente del

Departamento de Agronomía.

De un bosquejo Geo-Agronómico de la Meseta Central deducimos que, como límite oriental de la Meseta Central, encontramos el valle del río Reventazón, el cual corta su cauce entre rocas sedimentarias, areniscas y calcáreas, y calcáreas, entrando en contacto en el curso superior con la formación diorítica de la cordillera de Talamanca.

Este valle, al Noroeste de Orosi, abandona los sedimentos, dejando ver una masa andesítica de Paraíso, Ujarrás y Orosi. Al Oeste de Orosi los sedimentos descansan sobre una roca volcánica profundamente arcillificada.

La lava del valle del río Reventazón se extiende debajo de los llanos de Paraíso, cubiertos por unos terrenos rojos lateríticos, que se estiman los peores de Costa Rica.

Hacia el Norte se llega hasta las faldas del Irazú, formadas de lavas andesíticas y cubiertas de cenizas.

En la base de la montaña los suelos son de color rojo y húmicos; hacia arriba, los terrenos son más negros debido al aumento del humus y de la mineralización de las cenizas.

La planicie de Cartago con sus terrenos desarrollados sobre los aluviones del Reventazón y otros ríos, presenta buenos suelos pedregosos y de color pardo.

Al Occidente, por el Alto de Ocho-mogo, los terrenos se han desarrollado sobre la misma roca pero son arcillosos, aunque distintos a los terrenos de El Alto y Tres Ríos, que se derivan de

una roca muy arcillificada que entra en contacto con la formación de La Carpintera, con lo que se cierra la región de Tres Ríos que ha recibido los beneficios de las cenizas del Irazú.

Las faces calcáreo arenosos de La Carpintera, se continúan con los bancos calizos de Patarrá, prolongándose los sedimentos en su exposición hasta el cauce del río Virilla, al Noroeste de Santa Ana.

Los valles que se abren sobre la Meseta, ofrecen buenos terrenos, mientras que las laderas calizas y arenosas son inferiores, como en Aserri, Alajuelita, Escazú, etc.

La región al Norte, y aproximadamente plana de esta zona, resulta formada en Desamparados, Curridabat y la porción Sur y Oeste de San José, por sedimentos arcillosos ligeramente arenosos de origen lacustre, cubiertos por cenizas volcánicas lo que los hace fértiles.

La parte Norte de San José se encuentra cubierta por extensas áreas aluvionales, siendo por lo general materiales volcánicos andesíticos mezclados con arenas volcánicas hasta las pendientes de la Cordillera Central. Los terrenos, en estas partes, son de un color rojo pardo y pardo negro debido a la cantidad de humus y arenas que componen los suelos.

Hacia el Oeste, por el río Virilla, los terrenos son más colorados que los anteriores, sin que se haya producido la compensación de las cenizas como en los casos anteriores.

Los suelos se presentan más o menos en las mismas condiciones hasta Naranjo, con un aumento gradual de la coloración roja, relacionado con un progreso más notable de la laterización.

En la región Sur de Alajuela, las tierras son muy arcillosas y ricas en potasio, pero difíciles de trabajar debido a la fuerte arcillificación; la condición de peniplanicie facilita el acúmulo de la arcilla sobre la toba y la andesita subyacente, de la región del Virilla.

La región de Zarco muestra poco más o menos las características de las tierras pendientes de la Cordillera Central, cubiertas por abundantes capas de cenizas y arenas volcánicas del volcán Poás.

La cuenca de San Ramón-Palmarens tiene características que la separan de la zona Naranjo-Alajuelita, pues está dominada por aluviones del río Grande y otros ríos además de una serie de depósitos limnales (diatomitas) relacionados con la probable existencia de lagos en el Cuaternario.

Los terrenos de esta región presentan variaciones notables según la dominancia de la roca subyacente. En San Ramón, las tierras son rojas debido a una mayor laterización, mientras que hacia el lado de las tierras

pendientes del Sur los terrenos son más arcillosos y siempre más pobres.

La zona se cierra al Sur contra la Cordillera del Aguacate, de formación más antigua que la Cordillera Central, como se reconoce por la profunda alteración de la roca andesítica.

En resumen, los terrenos mejores y de mayor fertilidad en la Meseta Central son aquellos que se han originado sobre la formación volcánica reciente pero por sobre todo aquellos que han recibido los beneficios de las lluvias de cenizas de los volcanes recientes o antiguos.

a.—Zonas Cafeteras:

De acuerdo a la distribución geoclimática las zonas cafeteras de Costa Rica se han reconocido en tres, a saber:

Zona Primera: La Meseta Central (parte alta, de 900 a 1400 m.s.n.m.)

Zona Segunda: La Meseta Central (sección oriental, de 1400 a 600 m.s.n.m.) (Región de Turrialba).

Zona Tercera: La Meseta Central (sección occidental, de 1400 a 900 m.s.n.m.) (Región de Alajuela).

b.—Estado de los suelos:

De un resumen del estudio de Geodafología Costarricense, se deduce que el estado de los suelos por soluciones es deficiente en grado apreciable:

RESULTADOS PROMEDIOS POR PROVINCIAS

(Solubles del suelo) (1)

Nº de muestras	Provincia	Cms Prof.	pH	N ppm	P2O5	K2O	CaO
333	Alajuela	30	5.3	10	40	200	2000
328	Cartago	30	5.4	8	60	200	2500
60	Guanacaste	30	5.8	8	80	340	3500
61	Heredia	30	5.4	20	100	250	1500
441	San José	30	5.4	8	50	300	2000

(1).—Incluye suelos cafeteros. Según Método Universal. Existe un record completo por provincias y por cantones de toda la república. P2O5-K2O y CaO (libras x acre).

En el aspecto físico el record nos va indicando la prevalencia de tipos LOAMS arcillo-arenosos y areno-arcillosos, ambos bajos en Materia Orgánica, reveladores del estado avanzado de la meteorización por un lado y del proceso erosivo por otro.

c.—Condiciones generales de las zonas cafetaleras.—Relación climatológica, geo-agroeconómicas y sociales

Debido al hecho predominante de las condiciones climáticas de las tierras de altura por un lado, y al origen pedogénico del desarrollo de las mismas por otro, se explica en buena parte que la población rural cafetalera está más desarrollada en la zona primera, según el desglose anterior; en la zona occidental y finalmente en la zona oriental, respectivamente, no obstante el área cafetalera ocupara por esta última.

La presencia de determinadas categorías de suelos en regiones del mismo clima, hace concluir que los agentes climáticos son predominantes como formadores de suelos, siendo entonces la T y la P. con sus variaciones en el curso del año los elementos más importantes del C; por lo que se establecen las relaciones de P.E. y de T.E. para la categoría de los mismos y sus consecuencias en el desarrollo y génesis de los suelos, según el índice de crecimiento de las plantas como consecuencia de las variaciones de los índices anotados.

De acuerdo con los índices encontrados para Costa Rica, concluimos que **la laterización es el proceso pedogénico más importante en el desarrollo de sus suelos.**

La laterización es el proceso de meteorización intensa por la acción de

grandes cantidades de agua actuando en un ambiente de T. elevada y en condiciones de fácil drenaje. Los suelos formados bajo el proceso de laterización frecuentemente aumentan la acidez con la profundidad y por otra parte la relación C-N es desfavorable para la relación M.O. y H orgánico, pues la acumulación de la M. O. procedente de los detritus vegetales y su destrucción por la flora del suelo disminuye rápidamente a partir de los 20° C, formando H de colores claros, y el saldo total es desfavorable si el suelo es bien aereado (arenoso). Debido al aumento relativo de la relación $\frac{R2O3}{C}$ la c.b.c. es cada vez más baja (1: 1 m, e. por c-100 grms).

El carácter altamente sesquióxido (SiO_2-R2O_3 de las arcillas es revelado por su friabilidad y la madurez de los perfiles es indicado por la profundidad de los materiales meteorizados.

La dominancia de suelos lateríticos en Costa Rica es muy amplia por las razones antes indicadas. Según el carácter de las rocas madres, el desarrollo de los suelos lateríticos es distinto: con rocas básicas y con rocas ácidas se obtienen respectivamente suelos de un buen drenaje y bien desarrollados, y suelos de drenaje pobre y mal desarrollados y en los que alcanzan prevalencia los productos de kaolín, y desprovistos de $(Al_2O_3 \cdot 3H_2O)$ parcialmente lexiviados y con relación $SiO_2-Al_2O_3$ altas.

Del complejo orgánico actual se deduce que un alto contenido de Materia Orgánica es a la vez CAUSA y EFECTO de la menor EROSION, por lo que no es dable negar la relación íntima entre la c.b.c. del suelo, absorción y asimilación de la planta de los elementos solubles y aprovechables y la resistencia del suelo a la erosión.

Donde la erosión es más intensa disminuye la M. O. debido a:

- 1) Pérdida de los coloides orgánicos.
- 2) Pérdida de los detritus vegetales.
- 3) Empobrecimiento del suelo.

El record analítico de la M.O. general para el suelo cafetero estudiados da donde las condiciones son favorables hasta un 10.1% bajando el total hasta un 3.2% a medida que se acentúan las condiciones adversas, sin tomar en cuenta las condiciones del declive.

RECORD PROMEDIO DE LA MATERIA ORGANICA
(Método del Bicromato)

Muestra N°	M. O %	Promedio %
1	5.04	
2	3.60	
3	2.20	
4	4.38	
5	4.10	3.86%
<hr/>		
1	8.28	
2	4.91	
3	4.08	
4	2.17	
5	1.26	4.14%
<hr/>		
PROMEDIO	4.00%

(Tomado del trabajo "Estudio Agronómico de la Producción del Café en Costa Rica").





Abscesos

Por el Dr. Pedro Netchaev

Es una enfermedad que ataca a toda clase de animales domésticos y se caracteriza por la acumulación de pus en diferentes cavidades anormales en forma de una bolsa por la desintegración de los tejidos.

Los abscesos pueden dividirse: 1) en fríos duros o fríos blandos y 2) en abscesos calientes. Los primeros casi siempre son crónicos. También pueden ser superficiales y profundos, los últimos pueden atacar el hígado, pulmones, etc.

Causas

Puede decirse que la causa principal de los abscesos, son los traumatismos seguidos de infección.

El traumatismo puede producirse por la acción de cuerpos extraños como: pelos, alambres, clavos, la misma cama, etc. Las armas de fuego y los proyectiles pueden llegar a producir asimismo abscesos.

Los microbios culpables de producirlos son los siguientes:

1º) Estafilococo - Estreptococo colibacilo.

2º) Microorganismos piógenos específicos (del bacilo del muermo, de gurma).

3º) Bacilos piógenos accidentales (bacilo de la tuberculosis, carbunco).

4º) Los parásitos (Actinomicosis, batrimicosis), etc.

Todos los microbios pueden penetrar al absceso y al organismo por las siguientes vías:

a) Por los traumatismos (heridas, lesiones, etc.).

b) Por progresión, cuando los microbios entran por las aberturas naturales (boca, ano, etc.).

c) Por emboliación, ya sea por la vía sanguínea o por la linfática.

Hay algunos productos farmacéuticos que producen pus cuando son inyectados o introducidos en el organismo, causando verdaderos abscesos como el nitrato de plata, trementina, mercurio, naftalina, soluciones, salinas saturadas, etc.

Síntomas

Se puede decir, que en los abscesos profundos los síntomas son muy

confusos, como el caso de abscesos localizados en el hígado, en el pulmón, etc., no permitiendo hacer un diagnóstico efectivo. De gran importancia para el ganadero es prestarle debida atención a los abscesos superficiales, los cuales se encuentran bajo la piel, porque ellos a veces tienen gran importancia para la explotación de los animales domésticos. Generalmente en todas las clases de abscesos, se puede notar una inflamación local. La parte central se presenta, al principio, un poco levantada y dura. La región periférica es edematosa y permite dejar la impresión digital. La parte central, es también caliente y dolorosa. Después de algún tiempo la parte dura del absceso, se hace blanda, el animal no siente más dolor y pasa la congestión. Al mismo tiempo desaparece el calor, la piel cambia de color y de seguido se presenta en la zona central un pequeño tumorcito donde se rompe el absceso.

Además de los descritos, los síntomas generales son los siguientes: si existen abscesos en los miembros, se nota la cojera; si en la faringe, siempre se notan los síntomas de asfixia, etc. Muy rara vez se presentan otros síntomas, como elevación de tempera-

tura, falta de apetito, tristeza, etc. Generalmente cada absceso madura por sí mismo y da lugar a la formación de pus, pero es preferible acelerar su evolución, para que se dé salida al contenido purulento.

Dentro de los síntomas secundarios que producen los abscesos, se pueden citar: la anemia, los estados diatésicos, dependiendo su gravedad de la cantidad y virulencia de los microbios.

Tratamiento

Si el absceso es duro, debe madurarse siguiendo el siguiente tratamiento: Aplicar compresas (pañños) calientes, los cuales tienen la virtud, además de ayudar al organismo, a una mayor fagocitosis.

Dichas compresas se pueden preparar con: 1° Semilla de lino, o papas (cocidas, molidas y bien calientes), afrecho, etc. 2°—Cataplasmas diversos. 3°—Además, por maduros los abscesos, da muy buenos resultados la colocación de aceite quemado y de manteca de cerdo.

Después de esto, se pueden usar varias soluciones y pomadas como:

Rp. I—Aceite alcanforado 10.0 grms.
 Jabón verde)
 Aceite de linaza) aaa 15.0 grms.

M.D.S.—Friccionar dos veces al día, mañana y tarde, la parte afectada.

Rp. II—Pomada de mercurio 60.0 grms.
 Jabón verde)
 Aceite de linaza) 15.0 grms.

M.D.S.—Friccionar dos veces al día, mañana y tarde, la parte afectada (para ser usada en caballos y otras clases de animales: nunca en el ganado vacuno.

Rp. III—Cantárida en polvo 3.0 grms.
 Goma resina)
 Euforbia en polvo) aa 1.0 grms.
 Cloroformo)
 Trementina) aa 6.0 grms.

M.D.S.—Friccionar dos veces al día.

Rp. IV—Yodo metálico 1.5 grms.
 Yoduro de potasio 5.0 grms.
 Jabón verde 25.0 grms.
 Alcohol industrial 100.0 c. c.

M.D.S.—Friccionar la parte afectada dos veces al día, con masajes de cinco minutos.

Además de estos medicamentos, se recomienda usar, con bastante buen resultado, las pomadas de Ictiol y Belladona.

Cuando se llega a producir la maduración, debe abrirse el absceso con un cuchillo limpio, o mejor con bisturí. Antes se desinfecta bien el lugar, se hace la incisión en la parte baja de la lesión, para dar salida sin dificultad al pus. Cuando se abra un absceso, se debe dar siempre bastante atención a este tratamiento, porque con facilidad pueden herirse los nervios y los vasos

sanguíneos. Siempre hay que tener la precaución de sacar la cápsula (la bolsa purulenta) por medio de la cuchara de Folcman (de raspar) o mejor por medio de los medicamentos llamados escaróficos como: cloruro de zinc al 5% o nitrato de plata al 2%.

Cuando la cápsula es pequeña, se puede aplicar directamente trementina o tintura de yodo. Después la bolsa del absceso se cura como herida abierta, tratándose con diferentes desinfectantes como el éter-yodoformo, solución de sulfatiazol, etc.

V Rp. Miel) aa
 Harina)

M.D.S. Para hacer electuarios y poner en la parte afectada.

VI Rp. Miel) aa
 Trementina)

M.D.S. Untar en la parte afectada dos veces al día.





Método para calcular el comienzo de la estación lluviosa en la Meseta Central

Por Elliott Coen,
Director del Servicio Meteorológico.

Cuántas veces se dice: **siembre temprano en el invierno**; pero no se explica cuándo debe considerarse que es temprano en el invierno.

La mayoría de los agricultores escogen el día para la siembra, basados en la experiencia. Pero gran parte de las veces, se equivocan, trayendo como consecuencia pérdida de dinero.

El método aquí expuesto permite deducir el día en que debe sembrarse. El riesgo que se corre al aplicarlo es de uno en diez. Esto es, que en diez años de aplicado, una vez puede fracasar.

El método consiste en que el suelo debe almacenar una cantidad de agua suficiente para cubrir un período de sequía que siga a las primeras lluvias.

La tabla N° 1, indica la probabilidad en porcentaje de que un día de lluvia, en los primeros meses de la estación lluviosa (abril, mayo) sea precedido por 1, 2, 3, etc. de días sin lluvia. Así, por ejemplo: si se quiere

saber qué probabilidad hay de que un día con lluvia sea precedido con 10 sin ella en el mes de abril, entramos en la columna de días con 10, y a la par leemos 25% en la columna de abril. En la que corresponde a mayo, se lee 15%, lo que nos indica que en esos meses hay un 25% y un 15% de probabilidades de que ocurrán 10 días en que no llueva, después de un día en que hubo lluvia en los respectivos meses.

Tabla N° 1

Días Sin lluvia	% Probabil. a favor de los días sin lluvia	
	Abril	Mayo
1	—	66
2	77	51
3	63	42
4	53	35
5	46	30
6	40	26
7	36	22
8	32	19

9	28	17	400	4,2
10	25	15	500	4,2
11	23	14	600	4,1
12	21	13	700	4,0
13	19	12	800	3,9
14	17	11	900	3,8
15	15	10	1000	3,8
16	14	9	1100	3,7
17	12	9	1200	3,6
18	11	8	1300	3,6
19	10	7	1400	3,5
20	9	7	1500	3,4
			1600	3,3

Almacenaje de agua

La porosidad del suelo permite que cierta cantidad del agua llovida se almacene en él. En los días en que no llueve, parte de esa agua almacenada se pierde por evapotranspiración, que es la cantidad de agua que del suelo se evapora a causa de la insolación, por mayor o menor sequedad atmosférica y velocidad del viento. Y además, la que se pierde por transpiración de las plantas que radican en él.

La evapotranspiración

En conjunto es la pérdida por evaporación y por transpiración de las plantas. Cuando se dice que en un lugar la evapotranspiración es de 4 mm. por día, significa que, durante el día, se devuelve a la atmósfera una cantidad de agua que formaría en la superficie de la tierra una capa de 4 mm. de espesor.

El promedio diario de evapotranspiración se cita en la tabla N° 2, para abril y mayo y para altitudes que varían entre los 200 y 1600 metros sobre el nivel del mar.

Tabla N° 2

Altitud Mts.	Evapotranspiración mm.
200	4,4
300	4,3

Ejemplo: En Grecia, a una altitud de 1018 mts. sobre el nivel del mar, se efectuaron observaciones pluviométricas y en el año de 1951.

Se desea saber, desde qué fecha el suelo no volverá a secarse. La probabilidad a nuestro favor debe ser del 90%.

Para tener una probabilidad de 90% a nuestro favor, habrá un 10% de probabilidades en contra. De la tabla N° 1 se obtiene, que con un 10% de probabilidades pueden ocurrir 19 días seguidos de sequía en abril y 15 días seguidos en mayo.

De la tabla N° 2, se obtiene para una altitud de 1000 mts. una evapotranspiración promedio diaria de 3,8 mm. Por consiguiente, se necesita que el suelo almacene en abril, una cantidad de agua de $19 \times 3,8$ igual a 72,2 mm., y en mayo, la cantidad de agua almacenada debe ser de: $15 \times 3,8$ igual a 57,0 mm.

Tabla N° 3

Estación: Grecia.

Altitud: 1018 mts.

Año de las observaciones pluviométricas: 1951.

TABLA N°

Estación Grecia — Altitud 1.018 mts.

Año de las observaciones pluviométricas 1951

ABRIL					MAYO				
Fecha	A	B	C	D	Fecha	E	F	G	H
1					1				0.0
2					2				0.0
3					3	7.9	7.9	3.8	4.1
4					4			7.6	0.3
5	36.8	36.8	3.8	33.0	5			7.9	0.0
6			7.6	29.2	6				0.0
7	30.5	67.3	11.4	55.9	7	22.4	30.3	11.7	18.6
8	12.2	79.5	15.2	64.3	8	30.0	60.3	15.5	44.8
9			19.0	60.5	9	5.1	65.4	19.3	46.1
10			22.8	56.7	10	14.5	79.9	23.1	56.8
11	0.5	80.0	26.6	53.4	11	20.6	100.5	26.9	73.6
12	6.9	86.9	30.4	56.5	12	28.7	129.2	30.7	
13			34.2	52.7	13	76.2	205.4	34.5	
14			38.0	48.9	14	11.2	216.6	38.3	
15			41.8	45.1	15	1.5	218.1	42.1	
16			45.6	41.3				45.9	
17			49.4	37.5	17	5.3	223.4	49.7	
18			53.2	33.7	18	33.0	256.4	53.5	
19			57.0	29.9	19	5.1	261.5	57.3	
20	1.3	88.2	60.8	27.4	20			61.1	
21	0.5	88.7	64.6	24.1	21	5.1	266.6	64.9	
22			68.4	20.3	22	15.0	281.6	68.7	
23			72.2	16.5	23	8.6	290.2	72.5	
24			76.0	12.7	24	1.3	291.5	76.3	
25			79.8	8.9	25	4.1	295.6	80.1	
26			83.6	5.1	26	21.3	316.9	83.9	
27			87.4	1.3	27	38.6	355.5	87.7	
28			88.7	0.0	28	1.8	357.3	91.5	
29				0.0	29	1.8	359.1	95.3	
30				0.0	30	8.9	368.0	99.1	
					31	4.3	372.3	102.9	

A, E Lluvia medida en mm. para abril y para mayo respectivamente.
 B, F Lluvia acumulada para abril y para mayo respectivamente.

C, G Evapotranspiración acumulada, para abril y para mayo.
 D, H Agua almacenada en el suelo, para abril y para mayo respectivamente.

La lluvia se acumula así: el 5 de abril llovió 36,8 mm. En la columna B, se anota el mismo valor por ser la primera lluvia de abril. El 7 del mismo mes llovió 30,5 mm. que sumado a lo que llovió el 5, da una lluvia acumulada de 67,3 mm. El 8 llovió 12,2 mm. Lo sumamos a los 67,3 mm. y anotamos en la columna B 79,5 mm. de lluvia acumulada. Se sigue acumulando la lluvia de esa manera.

La evapotranspiración la vamos acumulando así: en los primeros días de

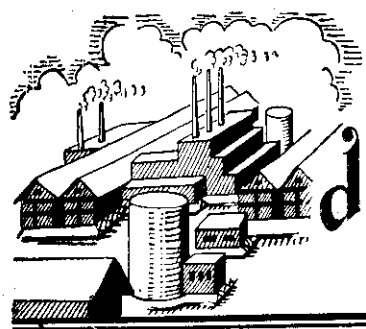
abril, no puede anotarse nada en la columna C porque no hay agua para evaporar y menos para que las plantas transpiren. El 5 llovió, ese día se puede evapotranspirar la cantidad de agua requerida de 3,8 mm. Anotamos ese valor en la columna C el día 5. En la columna D (anotamos) la diferencia entre el agua de lluvia acumulada y la pérdida por evapotranspiración, resulta ser de 33,0 mm. y que se almacenan en el suelo. Como a partir del día 5, el suelo tiene agua almacenada, en-

tonces el 6, a pesar de que no llovió, puede evapotranspirarse los 3,8 mm. requeridos en ese día. La evapotranspiración acumulada que vamos anotando en la columna C alcanza un valor el día 6 de: $3,8 + 3,8$ igual a 7,6 mm. El 7 de abril se pierden nuevamente los 3,8 mm. por lo que se anota para ese día una evapotranspiración acumulada de $7,6 + 3,8$ igual a 11,4 mm. Pero ese mismo día llovió, hasta alcanzar la lluvia acumulada un valor de 67,3 mm., por lo que el agua almacenada en el suelo será de: $67,3 - 11,4$ igual a 55,9 mm. Al día siguiente llueve nuevamente y se almacenan en el suelo 64,3 mm. Después el almacenaje de agua comienza a disminuir porque las lluvias no alcanzan a suplir las necesidades de agua. El 27 es el último día en que la evapotranspiración diaria es la requerida de 3,8 mm., ese día queda almacenada en el suelo únicamente 1,3 mm. que se evapotranspiran rápidamente al día siguiente. A partir del 28 el suelo se reseca y permanece así durante los 5 días siguientes. El 3 de mayo la lluvia que cae satisface las necesidades de agua de 2 días. Volviéndose a reseca el suelo durante los días 5 y 6 de mayo. A partir del 7 de ese mes las lluvias se defi-

nen, pero lógicamente nosotros no sabemos si en los días siguientes va a ocurrir un nuevo período de sequía. Por ello consideramos que necesitamos en mayo 57,0 mm. de agua almacenada en el suelo, o sea la cantidad necesaria para cubrir 15 días sin lluvia que pueden ocurrir en mayo con un 10% de probabilidad de que ello suceda. Los 57,0 mm. requeridos llegan a almacenarse en el suelo entre el 10 y el 11 de mayo. Por consiguiente, el 11 podemos sembrar con un 90% de probabilidades de que no se reseque el suelo en ese mes. Por el contrario en abril no hubo ningún día propicio para sembrar, ya que en ningún momento se almacenó en el suelo la cantidad requerida de 72,2 mm. de agua. Si hubiésemos sembrado el 12 o el 21 de abril, como aparentemente podríamos haber supuesto que la estación lluviosa se había establecido, nos hubiéramos visto en un grave aprieto durante los días que siguieron al 28 de abril.

Nota.—Este trabajo se fundamenta en la documentación del **Servicio Meteorológico**. Para el cálculo de la evapotranspiración, se usó el método del profesor Coen y que aparece en el **Boletín Meteorológico**, N° 3.





Departamento de INDUSTRIAS

MINISTERIO de AGRICULTURA e INDUSTRIAS

Registro de Patentes de invención

Derechos vencidos de patentes inscritas

(Continuación).

Inscripción	Inscrita el	Nombre del invento
Nº 441	14 oct. 1931	Máquina para fabricar barquillos.
Nº 442	26 oct. 1931	Procedimiento para la separación de las raicillas y similares del líquido en la elaboración de la cerveza.
Nº 443	30 oct. 1931	Sistema de celdas somotérmicas.
Nº 444	14 nov. 1931	Máquina mejorada para romper cáscaras de nueces.
Nº 445	3 dic. 1931	Generador de gas usando carbón de madera.
Nº 446	4 dic. 1931	Máquina para hacer cigarrillos.
Nº 447	22 dic. 1931	Modificación en monturas o sillas de montar.
Nº 448	8 enero 1932	Una forma de combinación para ayudar a la lotería del Asilo Chapuí.
Nº 449	13 feb. 1932	Tablero de las sorpresas.
Nº 450	30 marzo 1932	Una modificación en el sistema de amarrar el calzado.
Nº 451	30 marzo 1932	Una prensa para papel o clips.
Nº 452	24 junio 1932	Mejoras de productos alimenticios y su manufactura.

Patentes inscritas del mes de setiembre de 1951 al mes de junio de 1952

Patente Nº 841 "UN PROCEDIMIENTO PARA CONSERVAR LA FLOR NATURAL DENTRO DE PERFUMES LIQUIDOS". Inscrita el 4 de setiembre de 1951 a favor del señor Adam Zaidman R.

- Patente N° 842 "CEGRALITT". Inscrita el 19 de setiembre de 1951 a favor de los señores Aristides Flores, Enrique Romero y Jorge Brenes.
- Patente N° 843 "MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRE-FABRICACION MODULAR DE CASAS". Inscrita el 29 de setiembre de 1951 a favor de los señores Oscar y Rafael París.
- Patente N° 844 "TANQUE SEPTICO PRE-CONSTRUIDO". Inscrita el 2 de octubre de 1951 a favor de Fab. de Tubos de Concreto San Fco. Ltda.
- Patente N° 845 "UNA ESTRUCTURA DE CAMINO PREFABRICADO DENOMINADA PLANCHETA S LEXTERVIA". Inscrita el 4 de octubre de 1951 a favor de Alfonso Picado Solano.
- Patente N° 846 "MEJORAS EN ALCOHILOAMINOALCOHILO ESTERES DE ALICI-CLIL-ALICICLICO DE ACIDOS CARBOXILICOS". Inscrita el 4 de octubre de 1951 a favor de THE WM. S. MERREL COMPANY.
- Patente N° 847 "CALENTADOR PARA COCINAS ELECTRICAS". Inscrita el 15 de octubre de 1951 a favor de Carlos Herrera Brenes.
- Patente N° 848 "GAME BALL". Inscrita el 16 de octubre de 1951 a favor de Senabastián Embil y Sebastián Elósegui.
- Patente N° 849 "SISTEMA CONFORT AUTOMATICO". Inscrita el 8 de noviembre de 1951 a favor de Miguel Ramírez Barberena.
- Patente N° 850 "ANDADERA PLEGABLE SISTEMA PLEXO-SIT". Inscrita el 10 de noviembre de 1951 a favor de Dernetrio Rounda.
- Patente N° 851 "SISTEMA CONFORT". Inscrita el 12 de noviembre de 1951 a favor de Miguel Ramírez Barberena.
- Patente N° 852 "COMPUESTOS HETEROCICLICOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PRODUCIR LOS MISMOS". Inscrita el 19 de noviembre de 1951 a favor de Parke Davis y Co.
- Patente N° 853 "TRES RUEDAS". Inscrita el 3 de diciembre de 1951 a favor de Alfonso Picado y Claudio Carmona.
- Patente N° 854 "COMPUESTOS HETEROCICLICOS Y METODOS PA-

RA OBTENER LOS MISMOS". Inscrita el 17 de diciembre de 1951 a favor de Parke & Davis y C^o.

Patente N^o 855 "AMINO METYL FENOLES". Inscrita el 17 de marzo de 1952 a favor de Parke Davis y Co.

Patente N^o 856 "DEAR". Inscrita el 5 de abril de 1952 a favor de Roderico Rovira P.

Patente N^o 857 "MEJORAS EN PORTASENOS". Inscrita el 15 de abril de 1952 a favor de Alberto Jacinto Tagliero.

Patente N^o 858 "SISTEMA SUPER CONFORT". Inscrita el 26 de abril de 1952 a favor de Miguel Ramírez Barberena.

Patente N^o 859 "ROLO STRIPS". Inscrita el 2 de junio de 1952 a favor de Lion Roos Kool.

Patente N^o 860 "RELOJES ANUNCIADORES". Inscrita el 24 de junio de 1952 a favor de Rogelio Odio Escalante.

"Todo autor, inventor, productor o comerciante gozará temporalmente de la propiedad exclusiva de su obra, invención, marca o nombre comercial, con arreglo a la ley" (Artículo 47 de la Constitución Política de Costa Rica). Solicite en el Departamento de Industrias y Pesca una hoja de instrucciones como obtener una patente de invención.



Departamento de Industrias y Pesca

Nuevas industrias que se establecen acogidas a la Ley N° 36 de 21 de diciembre de 1940 y sus reformas.

Contrato N° 37:

Firmado el 12 de noviembre de 1951. Odone Bonatti Illuminato. Objeto: establecimiento de una fundición de mineral de hierro, cobre, plomo, zinc y otros. La fundición se establecerá en San José y ocupará minerales del país.

Contrato N° 38:

Compañía Italo-Costarricense Agrícola Industrial Limitada. Objeto: fa-

bricación de cemento Portland. La planta debe establecerse en la provincia de Cartago. La Compañía goza de un plazo de un año para iniciar la instalación de la planta. Fué firmado el contrato el 7 de diciembre de 1951.

Contrato N° 44:

Firmado el 25 de junio de 1952. Compañía de Abonos Orgánicos Limitada. Objeto: Fabricación de composte en escala comercial (no menos de 30 m³ diarios). La fábrica se establecerá en Heredia.

COMITE DE NORMAS Y ASISTENCIA TECNICA INDUSTRIAL

Decreto que crea el Comité

N° 6

El Presidente Constitucional de la República

Considerando:

1°—Que debido al desarrollo que día con día ha ido alcanzando la industria nacional en sus múltiples y diversas manifestaciones, se hace necesario, para su mejor orientación, en bien de los industriales y en protección de los consumidores, dictar ciertas reglas relacionadas con las nomenclaturas, calidades y otros requisitos que deben reunir los productos industriales, así como facilitar a la industria la asistencia técnica necesaria para su más sólido desenvolvimiento.

2°—Que debido a lo heterogénea que es la actividad industrial no po-

dría llevarse a cabo esa tarea sin contar con la cooperación de técnicos especializados en diversas ramas industriales.

3°—Que es conveniente para el más efectivo resultado de esa tarea contar con el consejo y cooperación directa de los propios industriales que, por sus conocimientos y nexos con la industria en general, puedan aportar un eficiente concurso.

Por tanto, DECRETA:

Artículo 1°—Créase un Comité de Normas y Asistencia Técnica Industriales, adscrito al Ministerio de Agricultura e Industrias.

Artículo 2°—Dicho Comité estará integrado por seis miembros de nombramiento del Poder Ejecutivo en la siguientes forma:

El Oficial Mayor del Ministerio de Agricultura e Industrias, quien será el Presidente nato, el Jefe del Departamento de Industrias, un funcionario más del Ministerio de Agricultura e

Industrias y los otros tres miembros serán representantes de la Cámara de Industrias de Costa Rica, quien los elegirá.

Artículo 3º—Los miembros del Comité deberán reunirse por lo menos una vez cada semana.

Artículo 4º—El Comité elaborará su propio Reglamento.

Artículo 5º—Las funciones del Comité serán las siguientes:

- a) Elaborar reglamentos de normas sobre nomenclaturas, calidades y funcionamiento aplicables a la industria y a los productos industriales;
- b) Estudiar y buscar la solución de los problemas técnico-industriales que sean de su conocimiento, se refieran éstos a determinado ramo industrial o a los de una empresa en particular; y
- c) Resolver las consultas que sobre asuntos relacionados con la industria, le hagan el Ministerio de Agricultura e Industrias o la Cámara

de Industrias de Costa Rica.

Artículo 6º—El Ministerio de Agricultura e Industrias proporcionará los medios necesarios para el mejor desenvolvimiento de las actividades encomendadas a este Comité.

Artículo 7º—Este decreto rige a partir de su publicación.

Dado en la Casa Presidencial.—San José, a los veintiún días del mes de setiembre de mil novecientos cincuenta y uno.—OTILIO ULATE. — El Ministro de Agricultura e Industrias, C. A. VOLIO.

Nota.—El Reglamento del Comité aprobado por Decreto N° 8 del 9 de octubre de 1951, fué publicado en un folleto que puede obtenerse gratuitamente en la Sección de Publicaciones y Biblioteca del Ministerio de Agricultura e Industrias. También se han publicado en folleto las siguientes normas: "Norma Oficial para Fósforos" y "Norma Oficial de nomenclatura para Jabones".





Exposición en el Seminario sobre la "Maya de la Papa" organizado por el Ministerio de Agricultura e Industrias en Cartago, el 10 de Febrero de 1952

Por: Ing. EDGAR MATA Q.
Supervisor de Agencias Agrícolas
de STICA.

Esta enfermedad bacterial de las papas ha ido propagándose paulatinamente en las zonas de nuestro país dedicadas a ese cultivo, hasta llegar a ser en la actualidad uno de los factores principales que limitan la producción de esta solanácea en zonas que antes eran centros muy activos de producción.

Para apreciar el avance de esta terrible enfermedad es preciso conocer cuáles eran 12 ó 15 años atrás las principales zonas paperas de la provincia de Cartago. Esta se dividía en 3 partes:

Zona baja: Con alturas de 1,200 a 1,400 metros que comprendían: Coris, Tejar, Taras, Aguacaliente, Paraíso, Dulce Nombre y San Rafael de Oreamuno (Sur).

Zona media: Con alturas de 1,400 a 1,800 metros con San Rafael de Oreamuno (Norte), La Chinchilla, Paso Ancho, Cipreses, Angelina y Avance.

Zona alta: Con alturas de 1,800 a 2,200 metros con Cot, Santa Rosa, La

Cañada, Potrero Cerrado, Tierra Blanca y Llano Grande.

En todas estas zonas se producía admirablemente este tubérculo y los agricultores se mostraban satisfechos de las cosechas, siendo su única preocupación **la mancha**, enfermedad fungosa que en ese tiempo ya existía, pero cuyos ataques eran benignos, ya que solamente aparecía en condiciones muy desfavorables de tiempo. Pero paulatinamente empezaron a notar los agricultores de la zona baja la aparición de otro daño en sus papales, que se presentaba en plantas aisladas. Este daño era más temible que la ya conocida mancha, pues las matas afectadas morían en pocos días y la poca cosecha se dañaba o llegaba a esto pocos días después de cosechada. Al principio no se le dió mucha importancia a esta enfermedad por ser brotes aislados y bajo el porcentaje de plantas atacadas. Los agricultores no tomaron ninguna precaución para evitar su desarrollo y así fué como con las siembras continuas de semilla enferma se

fué desarrollando y extendiendo la enfermedad a todas las zonas. De este modo la **maya** logró en pocos años descartar la papa como cultivo de la zona. Luego prosiguió sus avances hacia zonas nuevas de mayor altura como La Chinchilla, Cipreses, etc., y puede decirse que alrededor de 1940 toda la zona media estaba invadida.

Desde esta fecha la alternancia de esta enfermedad ha sido muy variable, puesto que ha habido años de poca infestación y otros en que se ha agudizado, pero siempre llevando un ritmo de progresión dentro de esta área. Esto hizo pensar que posiblemente esta enfermedad estaba ya estacionada por condiciones climatéricas especiales determinadas: por la altura y que su zona de avance estaba ya limitada.

Fué así como por pocos años pudo establecerse una frontera o límite natural de acción: Cartago a La Chinchilla, zona infestada; y Cot hacia el Norte, zona libre de la enfermedad.

Los agricultores que sembraron ambas áreas ya conocían de antemano más o menos sus posibles cosechas. En la zona infestada los cultivos tenían dudosas posibilidades de éxito, pues éste estaba de acuerdo con el grado de ataque de la enfermedad en ese año; pero siempre el porcentaje de pérdidas oscilaba entre 10 a 25%, llegando en algunas ocasiones hasta un 50 y 60%. Una vez cosechado, el producto debía venderse lo más pronto posible para evitar que el porcentaje de pérdidas ascendiera. Del otro lado, en la zona al norte de Cot, estaban libres del daño y los agricultores confiados seguían con sus cultivos sin tomar ninguna precaución para evitar la entrada de la enfermedad, a pesar de que ya la tenían en sus vecindades.

Esto dió muchas esperanzas y se creyó que la principal zona papera del país estaría fuera del alcance de la enfermedad, pero desgraciadamente no fué así, pues según los informes de que se dispone, en los meses de enero, febrero y agosto de 1950 hizo su aparición en algunas fincas de La Cañada, Tierra Blanca y Llano Grande. La enfermedad comenzó en estas zonas en forma similar que en las dos zonas antes mencionadas: ataque benigno con bajo porcentaje de pérdidas. De aquellas fechas hacia el presente la infección ha ido generalizándose, hasta cubrir prácticamente toda el área. De este modo llegamos a la triste realidad de informar que la maya se encuentra localizada en toda la región papera de Cartago, exceptuando unos pocos lugares como San Juan de Chicué, Norte de Llano Grande, en donde por razón de altura y poco intercambio de semillas con las zonas infestadas, aún no ha aparecido. Sin embargo, no es raro que con el avance de esta enfermedad pueda llegar a aparecer en estas partes.

Resumiendo la situación actual de las tres zonas antes mencionadas, en relación al ataque de la maya, llegamos a la siguiente conclusión:

Zona baja: Totalmente descartada para la producción de papas, pues además de estar totalmente infestada, la condición física y química de sus suelos no permiten un cultivo económico.

Zona media: En esta zona la siembra de papas puede volver a ser un cultivo prometedor, pero siempre que se lleven a cabo rigurosas medidas preventivas como selección y desinfección de semillas y otras prácticas culturales necesarias: conservación de suelos, abonamientos orgánicos y rotacio-

nes.

Zona alta: La condición de esta zona por fortuna no es tan desesperante como la de las regiones antes citadas; pero es necesario que todos los agricultores contribuyan con todos los medios y prácticas más aconsejables a la erradicación de esta enfermedad o por lo menos para evitar su entrada en aquellas zonas que aún están libres.

Al hacer esta narración de la ocurrencia de la maya en los principales centros productores de la provincia, he omitido la región del cantón de Alvarado (Pacayas), por corresponderle a mi compañero el Ing. Sánchez, disertar sobre el problema de esta enfermedad en dicha área.

Mencionaré brevemente que hace algunos años otras zonas del país, como Zarceró, Vara Blanca, San Isidro de Coronado y otras de menor importancia, eran centros muy importantes de producción; pero que debido a factores adversos como suelos, semillas y principalmente enfermedades fungosas y bacteriales, en pocos años perdieron el carácter de tales.

En esta forma queda planteada la situación actual en el país en cuanto al cultivo de la papa y al principal factor adverso que lo limita. Por ello se comprenderá que la situación es bastante seria y que se hace indispensable emprender una campaña nacional con intervención de todos los organismos interesados en el desarrollo e incremento de la agricultura nacional. Para llevar a cabo esta campaña deben emplearse algunos medios, pero no en una forma aislada, sino íntimamente relacionados unos con otros, para un feliz éxito. A mi juicio podrían algunos de estos medios ser:

1º) **Divulgaciones:** A través de periódicos, revistas, cartas circulares, etc., llevar hasta el propio agricultor en pa-

labras sencillas y claras, la información necesaria para la resolución de sus problemas. Puede complementarse esta información por medio de conferencias, charlas, proyecciones cinematográficas y estaciones radiodifusoras.

2º) **Semillas selectas:** Es muy difícil llevar a cabo una regeneración de nuestras zonas paperas con la calidad de semilla que tenemos. Una inyección de semillas sanas y libres de enfermedades, provenientes de otros países como Estados Unidos y Canadá, sería muy beneficioso. Estas importaciones tendrán que hacerse regularmente cada año o a lo sumo cada dos y las cantidades irían de acuerdo con el grado de aceptación y comportamiento.

3º) **Mercado:** Si el agricultor va a recibir toda la ayuda técnica y asistencia para mejorar sus cultivos y obtener mejor producto, es necesario halagarlo con un precio justo de venta de sus cosechas para que le permita una mejor asistencia de sus cultivos y asimismo una ganancia moderada. Esto puede lograrse con la instalación de cámaras frigoríficas u otros depósitos adecuados, que permitirían regular precios y existencias todo el tiempo en el mercado local y aun podría pensarse en excedente para la exportación.

Para terminar deseo agradecer al Ministerio de Agricultura e Industrias la oportunidad que se me ha brindado para participar en este Seminario, haciendo votos muy sinceros porque las resoluciones o medidas que hoy se toman para el control de esta grave enfermedad que amenaza el cultivo de la papa en Costa Rica, sean la base de una gran campaña nacional para la resurrección de esta importante rama de nuestra agricultura.

Cuadro de recomendaciones para desinfectar semillas

Nombre de la Semilla	Tratamiento	Oz./100 lbs.	Gms./100 Kg.
Algodón- <i>Gossypium</i> sp. (desbornado) (Con borra)	Granosan	2	125
	" M	2	125
	" 2%	4.2	250
	Granosan 2%	9.4	560
	" M	4.8	280
	"	4.8	280
Arroz- <i>Oryza sativa</i>	Granosan	1.2	77
	" M	1.2	77
Arveja- <i>Pisum sativum</i>	Spergon	4	250
	Arasan	2	125
Avena- <i>Avena sativa</i>	Granosan	1.5	100
	" M	1.5	100
Berenjena- <i>Solanum melongena</i>	Arasan	4	250
	Spergon	8	500

Tratamiento líquido

Bulbos - gladiolas	Semesan	1 kilo por 100 l. agua 7 h.
Narcisos	Semesan	1 kilo por 100 l. agua 2 h.
	Granosan	4 kilos por 100 l. agua 5 min.

		Oz./100 lbs.	Gms./100 Kg.
Caupi- <i>Vigna sinensis</i>	Arasan	3.3	210
Cebada- <i>Hordeum vulgare</i>	Granosan	1	65
	" M	1	65
Cebolla- <i>Allium copa</i>	Arasan	4	250
Centeno- <i>Secale cereale</i>	Granosan	0.9	56
	" M	0.9	56
Chile- <i>Capsicum frutescens</i>	Spergon	12	750
	Cuprocide	8	500
Espinaca- <i>Spinacia aleracea</i>	Zinc oxide	32	2000
	Vasco 4	32	2000
	Arasan	4	250
	Phygon	8	500
Flores (la mayoría de las semillas)	Semesan	6.6	420
Frijol- <i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Phaseolus lunatus</i>	Arasan	2	125
	"	2	125
	Spergon	4	250
	Phygon	4	250
Lechuga- <i>Lactuca sativa</i>	Spergon	32	2000
	Cuprous oxide	32	2000
Legumbres-(recomendaciones generales véase instrucciones exactas)	Arasan	2-4	125/250
	Spergon	4-8	250/500
	Semesan	5	315
Lino- <i>Linum usitatissimum</i>	Granosan	3	155
	" M	3	155
Maicillo- <i>Holcus sorghum</i>	Arasan	4	210
	Granosan	1	60
	" M	1	60
	Spergon	4	210
	Copper carbonate	4	210
Maiz-(campo) <i>Zea mays</i>	Arasan	1.3	85
	Spergon	2.5	156

Maní- <i>Arachis hypogaea</i> (sin cáscara)	Arasan	3	188
	Phygon	3	188
	Spergon	3	188
	Arasan	2	125
	Phygon	3	188
	Spergon	3	188
Nabo- <i>Brassica rapa</i>	Spergon	8	500
	Zinc Oxide	8	500
	Vasco 4	8	500
Okra- <i>Hibiscus esculentus</i>	Arasan	8	500
	Spergon	8	500

Tratamiento líquido

Papa- <i>Solanum andigenum</i>	Formalina	1-120 125 9F. 4 min.	
	Semensan Bal	1.6 kilos/100 l. agua	
Pepino- <i>Cucumis sativus</i>	Arasan	2	125
	Spergon	8	500
Rábano- <i>Raphanus sativus</i>	Spergon	8	500
	Arasan	4	250
Remolacha- <i>Beta vulgaris</i> (azucarera)	Arasan	8	500
	Granosan	4-8	250/500
	" M	4-8	250/500
	Arasan	16	1000
	Granosan	4-8	250/500
	" M	4-8	250/500
Repollo- <i>Brassica oleracea</i>	Spergon	8	500
	Arasan	4	250
Salsifi- <i>Tragopogon porrifolius</i>	Spergon	8	500
	Cuprocide	8	500
	Zinc oxide	8	500
	Vasco 4	8	500
Sandía- <i>Citrullus vulgaris</i>	Arasan	2	125
	Spergon	4	125
Soya- <i>Glycine max</i>	Arasan	3.3	210
	Spergon	4	250
Tomate- <i>Lycopersicon esculentum</i>	Granosan	8	500
	<u>Tratamiento Líquido</u>		
	Granosan	1 gm./1600 - 5 min. 1200 cc. agua	
		<u>Oz/100 lbs.</u>	<u>Gms/100 Kg</u>
Trigo- <i>Triticum aestivum</i>	Arasan	4	250
	Cuprocide	8	500
	Granosan	0.8	55
	" M	0.8	55
Zanahoria- <i>Daucus carota</i>	Arasan	4	250
	Spergon	8	500

Las Fitohormonas y las sustancias reguladoras del crecimiento vegetal

Por JORGE E. MORA URPI

Ingeniero Agrónomo.

En los últimos años ha despertado interés entre los agricultores el uso de una serie grande de productos comerciales a base de sustancias de diferente naturaleza química que se han aplicado a diversos cultivos y en diferentes fases de los mismos, con el fin de regular su crecimiento y producción, y que reciben el nombre de "fitohormonas", las que se encuentran naturalmente en las plantas, y de "sustancias reguladoras de crecimiento", las de manufactura sintética; a cuyo estudio e investigación se ha dedicado con ahinco la fisiología vegetal.

El término hormona se deriva del griego *HORMAO*, que significa levantar la actividad. Went y Thiman la definen como una sustancia que, producida en alguna parte del organismo, es transportada a otra en donde influye en determinado proceso fisiológico. El término fué aplicado por vez primera por el inglés Starling en 1905 en fisiología animal a las secreciones de las glándulas endocrinas; y en fisiología vegetal en 1906 por Fitting, debido a la similitud entre las funciones de ambas clases de sustancias en sus respectivos organismos, encontrándose algunas hormonas en ambos reinos como la Foliculina y la Oestrona, (las cuales son producidas por las glándulas sexuales en los animales, encuéntrase también en las flores de algunas plantas) y demostrando un marcado efecto benéfico sobre las semillas germinantes. Sin embargo, existen

diferencias bastante marcadas entre las hormonas animales y vegetales, pues las fitohormonas se encuentran en menores concentración, se desplazan en un sólo sentido, independientemente del agua dentro de la planta, y son de acción más localizada que las hormonas animales, las cuales son de acción generalizada y cuyo vehículo son la sangre y la linfa. Es de notar también el marcado efecto hormonal que las vitaminas ejercen sobre los organismos de ambos reinos y la semejanza química de éstas con algunas hormonas animales.

La historia del conocimiento de las fitohormonas se inicia con las observaciones y estudios del célebre naturalista inglés Carlos Darwin, quien notó los movimientos fototrópicos de las plantas (*The Power of Movement in Plants*, 1881) y demostró la localización de su estímulo.

Posteriormente, Fitting y luego Boysen Jensen, estudiaron la conducción del estímulo, demostrando que el coleóptilo, primera hoja de las gramíneas, producía una sustancia excitadora del crecimiento; ésta fué aislada más tarde en la orina por el químico holandés Kogl, que denominó AUXINA (1931).

No existiendo métodos químicos lo suficientemente refinados para determinar el contenido de hormonas en los tejidos vegetales, debido a la cantidad tan pequeña de ellas presente, fué necesario idear un método para extraer-

las y medir su concentración, lo cual realizó el fisiólogo holandés Went en 1928 y que recibió el nombre de Método de Went o de la Avena, el cual consiste en hacer germinar avena en la oscuridad con una humedad relativa al 90% a una temperatura de 25° C., decapitando luego ese grano muy cerca del ápice y respetando su parte central; el material, cuyo contenido de auxinas se va a valorar, se coloca sobre pequeños bloques de agar previamente pesado, en el cual se difunden las auxinas; estos cubitos se colocan luego a uno de los lados de la planta de avena decapitada, provocando un curvamiento de ella hacia el lado opuesto, siendo proporcional dicho curvamiento a la concentración de auxinas. Se denomina "Unidad Avena", la cantidad de auxina necesaria para provocar una curvatura de 10°. Cholodny trató de probar en 1927 que la hormona de crecimiento de auxina era una sola y que los diversos órganos de las plantas reaccionaban diferente ante ella, y que aunque más tarde se descubrió que no era una sola, sí se cree que los diferentes órganos reaccionaban diferente ante ellas; tal parece ser la inhibición del crecimiento de las yemas laterales de los tallos por las auxinas, al bajar por ellos.

Los trabajos de 1931 a 1934 dieron por resultado la obtención de tres compuestos activos: la auxina o ácido auxentrónico, cuya fórmula empírica es $C_{18}H_{32}O_5$ y cuya actividad, según Kogl, es de 50 millones de unidades por mgr., lo que equivale al contenido de auxina de 7 millones de coleóptilos de maíz; la auxina b o ácido auxenónico que responde a la fórmula empírica $C_{18}H_{30}O_4$ con una actividad de 35 millones u.a por mgr.; y la heteroauxina o ácido 3 indolacético ($C_{10}H_9O_2N$) con una actividad de 25 millo-

nes de u.a. por mgr.

Las auxinas u hormonas de crecimiento, como también se denominan, sólo tienen influencia en la fase de distensión celular sin intervenir en la fase de división, no sabiéndose cómo ejerce su acción; si interviniendo en el complejo enzimático o si aumentando la permeabilidad iónica o si ablandando las paredes celulares. Dichas sustancias tienen un movimiento polar (Cholodny, Bayer, etc.) en el tallo, desplazándose de los ápices meristemáticos que las producen, cargados negativamente con respecto a los aniones de auxinas, hacia la base de los mismos cargados positivamente. Se realiza dicho movimiento a través del tejido parenquimatoso. Esto explica la respuesta al estímulo de la luz por las plantas, pues ésta cargaría negativamente el lado del tallo que la recibe y positivamente el contrario, el cual haría concentrarse las auxinas en este último, provocando así un mayor crecimiento de sus células y determinando una curvatura hacia el lado que recibe la luz. (Fototropismo positivo).

De gran importancia en el crecimiento vegetal, han mostrado ser también las vitaminas, especialmente las del complejo B, y algunos aminoácidos o vitágenos, los cuales ejercen una actividad en la división celular, especialmente en las raíces, además de influenciar otras actividades fisiológicas. Su uso es casi tan común como el de los reguladores de crecimiento, con los cuales vienen mezclados en muchos preparados comerciales para uso en agricultura.

Posteriormente al descubrimiento de las auxinas se han encontrado varias otras fitohormonas que influyen diferentes procesos fisiológicos y probablemente se descubrirán muchas más. Entre ellas tenemos: Las Lephthormo-

nas, encargadas de excitar la división celular y que son producidas por el floemax; la Traumatina o ácido traumático ($\text{HOOC}-(\text{CH})-\text{CH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{OH}$) producida por las células adyacentes a las heridas y que tienen por función regenerar las células afectadas; la Rizocalina, que es una hormona rizógena producida en las hojas durante la fotosíntesis, de donde es transportada a las raíces; de ahí la importancia de dejar algunas hojas en las estacas que arraigan con dificultad; las Calinas, que tienen influencia en los procesos de regeneración, como en la emisión de raíces adventicias por las estacas, y que algunos investigadores sostienen son las mismas auxinas; la Floristimulina, la Florigen, y la Vernalia, conocidas como influyentes en diversos procesos de la floración; la Corpocaulina encargada de promover el desarrollo de los frutos; la Metaplasina, hormona influyente en la forma de las plantas superiores; la Foliculina y la Oestrona, hormonas sexuales en los animales y que también ocurren naturalmente en las flores de algunas plantas, mostrando un marcado efecto benéfico en las semillas germinadas; se sospecha la existencia de hormonas encargadas de promover el desarrollo embrional, de conducir estímulos, de regir la corriente protoplasmática en la cual parece tener influencia la Histidina, etc.

Debido a lo difícil que se hace obtener las hormonas naturales de los tejidos vegetales en cantidad comercial para su uso en la agricultura, se ha hecho uso de los derivados sintéticos de algunas de ellas, y de otras sustancias sintéticas de composición química, ajena a la de las hormonas naturales y que reciben el nombre de Sustancias Reguladoras de Crecimiento por mostrar un marcado efecto hormonal so-

bre diferentes actividades fisiológicas. Hoy se conoce gran cantidad de ellas, a cuyo descubrimiento han contribuido gran número de investigadores, siendo Zimmerman y Wilcoxon quienes primero mostraron la acción fitohormonal de algunas sustancias sintéticas como el ácido naftalenacético, indolbutírico, indolpropiónico y fenilacético. Haagen-Smit y Went incluyeron en la lista el ácido indolpirúvico y poco después Simmerman y Hithcock el ácido 2-4 dicloroferoxiacético; este último muy conocido como herbicida, habiendo sido descubierta esta acción junto con la del ácido 2 metil 4 clorofenoxiacético por los ingleses Slade y Sexton en 1941-1942 a raíz de haber descubierto el Dr. Templeman la acción herbicida selectiva de los reguladores de crecimiento (1940).

En años recientes, el número de sustancias reguladoras de crecimiento ha aumentado grandemente, así como se les ha encontrado gran diversidad de aplicaciones. Como herbicidas, los más usados para el control de hierbas de hoja ancha son los ácidos, sales sódicas y ésteres del 2-4 diclorofenoxiacético (2-4-D), 2-4-5-triclorofenoxiacético (2-4-5-T o T. C. P.) 2 metil 4 clorofenoxiacético (Methoxone o M. C. P. A.) y contra las hierbas de hoja angosta (gramíneas), el tricloroacético (T. C. A.) En el trasplante, la naftilacetamida y algunas vitaminas como B y C para excitar la producción de raíces en las estacas, los ácidos indolacético y naftalenacetamida, naftoxiacético, diclonaftil taleno acético, alfa naftalenoacético y naftalenacetamida, naftociacético, diclorofenoxiacético (2-4-D), tricloroacético (t/C. A.), etc.; incluso se han usado algunas de estas sustancias en injertación con el fin de facilitar la unión entre patrón e injerto. Para impedir la brotación de las pa-

pas por algún tiempo en el almacenamiento, siendo el más efectivo el naltalenacetato de metilo, cuya acción fué descubierta por Guthrie, habiéndose empleado también para inhibir la brotación de yemas en otros tubérculos y plantas. Se han usado algunos reguladores de crecimiento para acelerar la producción de brotes, siendo la clorhidrina de glicol la más efectiva, pero tóxica, por lo que se ha sustituido por otras sustancias aunque sean de menor efecto. Para transformar las yemas vegetativas en yemas florales se usa el ácido triyodobenzoico, aunque no comercialmente. En la obtención de un mayor porcentaje de flores fertilizadas y en la prevención de la caída de los frutos y obtención de los partenocárpicos, se usan el ácido 2-4 diclorofenoxiacético, el ac. alfa naftil acético, la naftilacetamida y otros. En la aceleración de la obtención de las cosechas y más rápida maduración de las mismas, se usa el 2-4 diclorofenoxiacético, el estileno y acetileno. Además de muchos otros usos que les da a las diversas sustancias reguladoras de crecimiento o bitohormonas sintéticas.

Bibliografía:

- C. S. Avery & Johanson.
Hormones and Horticulture.
- J. W. Mitchel & P. C. Marth.
Fitohormonas y otros reguladores de crecimiento.
- P. Boysen Jensen.
Growth Hormones in Plants.
- E. Holmes.
Matayuyos modernos. Revista Fitopatológica Mundial, Vol. 1. N° 3 Boletín de la American Chemical Paint C° Hormonas Vegetales.
- N. A. Maximov.
Fisiología Vegetal.
- G. Naundorf.
Las fitohormonas y sus aplicaciones prácticas. Rev. Agricultura Tropical.
- P. Garase.
Formación de raíces por acción hormonal. I.D.I.A. (Argentina).
- J. G. Dellazoppa & M. O. Betancur.
Empleo de las fitohormonas en la multiplicación vegetativa por estacas. Su aplicación en genética vegetal. Archivo Fitotécnico del Uruguay.



Atomizaciones recomendadas para el control de parásitos externos de ganado en Costa Rica

Por E. W. LEAKE,

Asesor de Investigación — Entomología
Oficina de Relaciones Agrícolas Exteriores
Sección de Colaboración Técnica, USDA.

A. Concentrado Emulsificable de Toxaphene.

B. Polvo Humedecible de Toxaphene.

Cualesquiera de estas fórmulas, cuando es diluida y aplicada apropiadamente, es excelente para el control de garrapatas, piojos y las diferentes especies de moscas y mosquitos que sean portadores de huevos de Tórsalo. El concentrado emulsificable de toxaphene, el cual es un líquido y forma una emulsión cuando es diluido en agua, es preferido para usarlo en atomizaciones, especialmente en rociadores de mano y de mochila pequeños. Se diluye fácilmente, permanece bien mezclado y es menos propenso a obstruir y deteriorar los rociadores que los rociados hechos con polvos humedecibles. Estas dos fórmulas de toxaphene son altamente concentradas y deben ser diluidas con agua antes de que sean aplicadas al ganado. La concentración de toxaphene, que se ha encontrado efectiva, segura y económica y que es recomendada para su aplicación al ganado vacuno y a los demás animales domésticos, excepto los perros, es como sigue:

0.5 % para animales de más de un año de edad.

0.25 % para animales menores de un año de edad.

El efecto residual de toxaphene, cuando es usado en la concentración arriba mencionada para rociado de ganado vacuno y terneros, es muy persistente y continúa matando los insectos comunes del ganado, y de este modo los protege contra la reinfestación por un período de dos a cuatro semanas.

El cubrimiento completo de todo el cuerpo del animal, es esencial para obtener buenos resultados. Se necesitarán de dos a tres litros de rociado por animal para cubrir completamente ganado crecido y convenientemente menor cantidad para terneros. Es importante agitar siempre la mezcla en el rociador antes de aplicar el rociado.

Los perros no deben ser tratados con ninguna fórmula de toxaphene.

Polvo humedecible de DDT y BHC

Este material es una combinación de insecticida de DDT y exacloruro de Benceno en forma de polvo humedecible. Es aprovechable en una mezcla ya lista bajo el nombre comercial "Rociado para Ganado DuPont e Inmersión N° 30". Es efectivo contra garrapatas, piojos y las diferentes especies de moscas y mosquitos que son los portadores de huevos de Tórsalo. Puede

usarse sin peligro en todas las especies de animales domésticos. La mezcla ya lista de DDT y BHC humedece rápidamente, se dispersa pronto y se mantiene suspendida en agua.

Este insecticida tiene un olor pesado, desagradable y no debería usarse en ganado lechero.

El Rociado ya listo para Ganado Du Pont N° 30, es mezclado con agua a razón de 11 libras por cada 100 galones, para una concentración efectiva para el rociado de animales jóvenes o adultos. Un rociado de esta concentración, aplicado concienzudamente, daría buena protección residual contra los insectos comunes del ganado por un período de 2 a 3 semanas.

Polvo Humedecible de Methoxyclor

Este insecticida no matará las garrapatas satisfactoriamente, pero es muy efectivo contra piojos y todas las especies de moscas y mosquitos vectores de huevos de Tórsalo. Es recomendado especialmente para uso en ganado lechero, donde las garrapatas no son un problema y para el rociado de establos y lugares de ordeño.

El methoxyclor, conocido también con el nombre comercial de "Marlate" es tal vez el material menos tóxico entre todos los nuevos insecticidas de hidrocarburo clorinado. Por la razón de que no es absorbido a través de la piel, es especialmente recomendado para usarlo en el ganado lechero para evitar la contaminación de la leche.

El polvo humedecible que contiene 50 por ciento de methoxyclor, es mezclado con agua a razón de 8 libras por 100 galones para el rociado de ganado lechero. Esta mezcla contendrá aproximadamente 0.5 por ciento de methoxyclor y es la concentración más

conveniente para el rociado de animales lecheros. Una concentración por lo menos de 2 por ciento (32 libras de polvo humedecible de methoxyclor al 50% en 100 galones de agua) es recomendada para el rociado de establos y casas de ordeño. Para la aplicación a la superficie de edificios esta es la concentración recomendada para una larga protección residual. Debería aplicarse a razón de 1 galón por 750 a 1000 pies cuadrados aproximadamente, según el acabado de la superficie que ha de ser rociada.

Inmersiones recomendadas para el control de parásitos de ganado en Costa Rica

Toxaphene

Aunque han sido bañados más de 10 millones de cabezas de ganado vacuno en emulsiones de toxaphene en los Estados Unidos y otras partes y librados de parásitos externos, los baños hechos de concentrados emulsificables ahora disponibles son muy inestables en algunos tipos de agua y por tanto no siempre son seguros y no deberían ser recomendados en baños de inmersión en Costa Rica. Si a los fabricantes, importadores y comerciantes locales se les hiciera responsables por cualesquiera pérdidas ocasionadas por la venta de concentrados emulsificables inestables de toxaphene para su uso en baños de inmersión, las malas fórmulas desaparecerían pronto del mercado. Se cree muy seguro que las intensas investigaciones que están ahora en vías de realización en los Estados Unidos por la División de Insectos que afectan al Hombre y al Animal, U. S. D. A., Departamento de Entomología y Cuarentena de la Planta, la Standard Oil Co de New Jersey.

Wm. Cooper and Nephews, y C. J. Martin and Sons pronto llevarán al desarrollo de emulsiones de toxaphene que serán estables en todo tipo de agua y pueden usarse sin peligro en baños de inmersión.

Folvo Humedecible de Toxaphene

En los Estados Unidos no se han hecho pruebas extensas con polvo humedecible de toxaphene en baños de inmersión. Sin embargo, existen todas las razones para creer que esta fórmula en una concentración de 0.5 por ciento para baño de ganado vacuno y 0.25 por ciento para baño de terneros sería segura y controlaría bien todos los insectos comunes que afectan el ganado siempre y cuando se pueda obtener un buen polvo humedecible cuyo tamaño de partícula sea más fino que el actual. La Hercules Powder Company, 900 Market St., Wilmington, Delaware, debería consultarse como fuente de buen polvo humedecible de toxaphene, y para información del método de baño de flanco y determinación de cual será la concentración necesaria de toxaphene en casos de inmersión.

Polvo Humedecible de DDT y BHC

La combinación de DDT y exaloro de Benceno en polvo humedecible según dijimos arriba al hablar de atomizaciones, también es altamente recomendada como baño. La mezcla ya lista bajo el nombre comercial "Rociado para Ganado DuPont e Inmersión No. 30", es una buena fórmula de polvo humedecible destinada para usarla en Equipo de Rociar o Tinas de Baño. A fin de permitir la regulación exacta de la potencia del insecticida llamado Rociado para Ganado e Inmersión N° 30 en baños de inmersión se ha desarrollado un ensayo conveniente de baño de flanco. Para con-

trolar los insectos comunes de ganado, el rociado de DDT-BHC y la Inmersión N° 30 son mezclados con agua a razón de 11 libras por 100 galones. Esta concentración es segura en animales jóvenes, así como también en los adultos y proporciona buena protección residual contra insectos de ganado por un período de dos o tres semanas.

Por la razón de que este baño tiene un olor permanente pesado y desagradable, no debería usarse para baño de vacas lecheras.

Sugerencias para la aplicación de rociados y baños de ganado

Fórmulas de emulsiones insecticidas y polvos humedecibles que son fácilmente diluibles con agua son enteramente efectivas solamente en el caso de que sequen completamente y que el efecto residual persista en el pelo y piel del animal en la concentración recomendada para el control de los insectos del ganado. Si los animales rociados o bañados son expuestos a la lluvia, antes de que el insecticida haya tenido oportunidad de secarse en el animal, su efectividad y efecto residual podrían reducirse o perderse totalmente según el rigor de las lluvias que son tan corrientes en Costa Rica. La selección de la hora del día para rociar o bañar los animales, de modo que el insecticida tenga una oportunidad de secarse completamente sobre ellos, antes de que sean expuestos a la lluvia es de la mayor importancia y debe considerarse seriamente, si se desea una completa efectividad de los insecticidas.

(Traducido por **Joaquín Montero Fernández**, de la Sección de Publicaciones y Biblioteca del Ministerio de Agricultura e Industrias).

El problema de la langosta

(Exclusivo para SUELO TICO).

Hace pocos días, la noticia de la plaga de la Langosta del Desierto en el Cercano Oriente, dada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), mereció en algunos periódicos un encabezamiento a ocho columnas. El asunto es, en efecto, de interés y trascendencia internacionales, ya que la plaga no reconoce distancias ni fronteras, y en el caso de no ser combatida enérgicamente, puede llegar a extenderse, —como ya se ha visto—, mucho más allá de su zona de origen, asolando cultivos y dejando sin alimentos a poblaciones enteras, ignorándose hasta donde podría llegar su acción devastadora y ruinosas.

Sin embargo, la campaña contra la langosta ha sido organizada y se lleva a cabo con la mayor eficiencia posible. La labor es de proporciones colosales, pues no requiere los esfuerzos de un solo grupo, ni siquiera de un solo país, sino de muchos países trabajando conjuntamente para conjurar la amenaza. En México y Centroamérica funciona el Comité Internacional de Coordinación para el Combate de la Langosta, que tiene a la FAO como asesor técnico. Nació en la Segunda Conferencia de Ministros de Agricultura celebrada en Guatemala en 1947, y si bien no pudo iniciar entonces ninguna actividad por falta de fondos, en la Tercera Conferencia de Ministros que tuvo lugar en Tapachula, Chiapas, en 1949, la constitución del Comité se ratificó de modo efectivo, y en esa "Convención de Tapachula", como ha

dado en llamarse, culminaron todos los esfuerzos cooperativos, se hizo frente a la situación de emergencia eliminando la plaga que infestaba la región por aquel entonces, y se allanó el camino para futuras investigaciones que impidieran una nueva aparición del perjudicial insecto.

Este, que recibe en muchos lugares el nombre popular de "chapulín", pertenece a una especie del género *Schistocerca*. Los desastrosos efectos de su agrupación en "mangas" o "bandos", se conocen desde tiempos inmemoriales. En una tumba egipcia de la XII dinastía, —2400 a. d. C.—, existe una inscripción que ilustra gráficamente al causante de la pérdida de cosecha en el Valle del Nilo. Los asirios hicieron una referencia similar con respecto a Mesopotamia 700 años antes de la era cristiana. Una de las siete plagas bíblicas fué la langosta, y Plinio y Tito Livio, en sus obras, aluden también repetidamente al problema.

Por desgracia, y a pesar de los muchos años transcurridos y de los adelantos científicos de que disponemos en la actualidad, no se sabe cuanto es necesario conocer sobre la biología de la langosta migratoria. El Comité Internacional de Coordinación para el Combate de la Langosta en México y Centroamérica difundió circulares entre los campesinos, para que estos ayudaran con sus observaciones a ampliar los conocimientos sobre el insecto. Un cuestionario muy detallado, con preguntas acerca de la localización de sus zonas de multiplicación, sus migracio-

nes, altura y dirección del vuelo, lugares elegidos para estacionarse, clima, lluvias, humedad del suelo, vegetales preferidos o rechazados, tamaño, número y color de los huevos, enemigos naturales, etc., debía de ser contestado por las particulares y remitido nuevamente al Comité. También se solicitó una recopilación de dichos refranes locales, leyendas, creencias, supersticiones y costumbres relacionadas con las langostas en general y en sus diferentes fases.

Los acridiólogos van llegando no obstante a conclusiones que parecen seguras. Naturalmente, la langosta vive solitaria sin formar bandas ni ocasionar grandes perjuicios. Su paso a la fase gregaria es gradual, y ésta es un estado anormal, debido al parecer a un "accidente" provocado por factores naturales o artificiales, tales como la interferencia del hombre en los procesos de la Naturaleza, la deforestación, los incendios de los bosques, el sobre-pastoreo, la roturación de tierras, el abandono temporal de zonas cultivadas, etc. El acridiólogo de la FAO cerca del Comité antes citado, atribuye la reciente infestación del Valle del Aguán, en Honduras, que predijo como factible en septiembre del pasado año, a la acción conjunta del clima general actual y los efectos del microclima y la vegetación, que una extensa zona de cultivos abandonados, han causado sobre poblaciones autóctonas de langostas en fase solitaria.

Durante la fase gregaria ocurren cambios cromáticos y biométricos; en ella, la langosta tiende a multiplicarse con mayor rapidez, se agrupa y forma nuevos bandos. Al cabo de un cierto número de años y por razones no bien conocidas, esas formas gregarias se separan gradualmente (fase llamada

dissocians) para volver al estado solitario.

Hasta que no se sepa más con respecto a la langosta, la mayoría de los esfuerzos deben dedicarse a estudios que hagan posible la lucha preventiva. Para efectuar ésta hay que localizar las áreas de gregarización, vigilarlas, ver de cambiar su ecología, —cuando ello sea factible—, y aplicar a intervalos medidas de lucha de tipo químico. De 1925 a 1932, Argelia gastó 54 millones de francos en el combate efectivo contra la langosta marroquí. En 1934 se empezaron a aplicar en el territorio principios de lucha preventiva, y los gastos anuales no sobrepasaron el medio millón de francos. Desde entonces, Argelia no ha vuelto a sufrir ni una sola invasión, mientras que los demás países tienen empeñada una batalla constante con la langosta marroquí.

Aunque la lucha preventiva parezca fácil teóricamente, requiere en realidad, muchos y muy delicados trabajos. Es evidente que la tarea de reconocer la mayor parte de México y de la América Central para localizar las zonas permanentes de cría, exige el trabajo de muchos hombres por muchos años. Además, las distintas formas adoptadas por la especie son todavía desconocidas para la ciencia, de manera que antes de empezar las investigaciones, hay que hacer muchos estudios preliminares sobre la climatología y la vegetación de la región, recopilación de datos sobre todas las invasiones de langosta anteriores, examen de las diferentes formas que la especie presenta para que sea posible reconocerla sobre el terreno, etc.

La gravedad de la amenaza de la langosta y la necesidad de una estrecha cooperación entre los países inte-

resados, han sido ampliamente aceptadas. De ahí que los gobiernos se hayan ayudado mutuamente con personal, equipo e insecticidas. La FAO como asesora del Comité, coopera en todo y ayuda a preparar informes técnicos sobre al situación de la langosta en Centroamérica y México.

El experto de la FAO antes mencionado ha indicado que las prácticas espolvoreadoras con motor, de origen europeo, han respondido maravillosamente, pues su potencia y fácil manejo les permite ser aplicadas a terrenos de muchas clases, llanos, montañosos y mixtos. Dice igualmente que el insecticida puro y mezclado y su material inerte, son factores esenciales que merecen atención muy especial. Su buen resultado depende de los porcentajes, del estado del insecto, de la ho-

ra y condiciones meteorológicas en que va a utilizarse, es decir, de su buen empleo, casi ningún insecticida es malo, lo que hace que no rindan lo que de ellos se espera es el manejo inadecuado del mismo.

El Comité Internacional de Coordinación para el Combate de la Langosta en Centroamérica y México trabaja intensamente para la total consecución de sus fines. A la sazón reúne y estudia toda la literatura posible sobre factores climatológicos, de vegetación y fauna. Se han pedido datos a los diferentes gobiernos sobre las invasiones anteriores. Se ha construido un insectario y es de esperar que pronto se conozca la biología de la langosta y todas las características de sus diferentes fases."



En este edificio, en Nicaragua, está situado el Comité Internacional de Coordinación para el Combate de la Langosta (C.I.C.L.A.)— El Ing Francisco Seravalli, un costarricense, acaba de ser nombrado Director de esta importante institución.—

Utilidad moral de los árboles

Por José María Solaverría

“La eficiencia del árbol tiene dos aspectos: el físico y el moral.

Generalmente, cuando se quiere estimular entre el vulgo la plantación de árboles, recurrese a una razón de utilidad física e inmediata, puesto que así es más fácil llegar a la inteligencia de la multitud, atenta siempre a pesar los valores de las cosas en la balanza mercaderil. Se habla, pues, del árbol, como productor de frutos, de madera, de carbón; señalándose sus propiedades higiénicas, y como sus hojas tienen la virtud de purificar el ambiente infectado, se recurre también a la teoría de las lluvias y enséñase que los bosques, absorbiendo la humedad atmosférica, la retienen largo tiempo, haciendo más regulares las lluvias y evitando las aguas torrenciales, súbitas, que esquilman mucho más que fecundan. Todo esto es verdad y es muy útil a la comunidad y riqueza del hombre.

Pero hay todavía otro rendimiento arbóreo, y es aquel que se cifra en la utilidad moral, en la educación de los pueblos, en la salud del espíritu humano. Si descontamos el agua ancha y tranquila, no existe en la tierra una cosa tan sedante y serenadora como el árbol; igual que el agua tranquila, induce a la dulzura. Por el contrario, la sequedad y lo terso inducen a la vio-

lencia. Los ojos del hombre, al reposar sobre el verde de las hojas, se hacen profundos y transparentes como un lago. El hombre, bajo el árbol, se humaniza, así como en el desierto se encrespa y embrutece. Y luego, el árbol es un manantial de ideas, de espiritualismos y de complejidades metafísicas. Por algo las razas que viven en extensos descampados suelen ser por lo general, simples, realistas; mientras que las razas soñadoras viven a la sombra de los bosques. Tal vez la filosofía alemana, como la intensa música alemana, no podrían haber existido sin la penumbra de los bosques germánicos. Y la inefable lírica inglesa no hubiera existido tampoco sin la penumbra de los lagos caledónicos y la media luz de las vegas anglicanas. El excesivo sol —conviene insistir sobre esto—, es enemigo del pensamiento trascendental: hay que hacer velar el sol con finos lienzos o con sombras de árboles. El mismo Platón nos cuenta cómo le gustaba al viejo Sócrates buscar la sombra de los grandes plátanos que crecían en la margen del Iliso para allí filosofar ampliamente. Sembrar árboles es lo mismo que combatir la violencia en el alma de los pueblos y es facilitar a la idea la penumbra que le conviene y necesita para florecer”.



Estudio económico de fincas - cafetaleras

Por JULIO O. MORALES

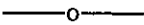
Jefe del Departamento de Economía y Bienestar Rural Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba (Costa Rica)

W. E. KEEPER

Profesor de Economía de la Universidad de Pennsylvania, Estados Unidos. Cooperador en el desarrollo de trabajos económicos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba (Costa Rica).

FRANCISCO GOMEZ O.

Jefe de la Sección de Economía y Estadísticas, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Chinchiná (Caldas)



El rápido aumento de los precios del café en los últimos meses de 1949, ha renovado el interés en los problemas cafeteros. La situación presente, sin embargo, es en gran parte el resultado de factores que han venido jugando un papel importante por varias décadas. Los agricultores cafeteros sufrieron de un intercambio desfavorable con otros artículos desde 1930 a 1946 (Cuadro o Gráfico N° 1). Durante ese período, muchas plantaciones fueron total o parcialmente abandonadas. La industria cafetera, por otro lado, no logró mantener el ritmo de desarrollo tecnológico de muchas de las industrias que compiten con ella por los recursos de mano de obra, capital y habilidad administrativa.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, conscientes de este problema, iniciaron en 1948 un estudio económico de fincas cafeteras. El propósito principal de este estudio es elaborar métodos para investigar científicamente algunas de las causas de las variaciones en costos de producción de café entre fincas de la misma región. El estudio está en su fase inicial exploratoria y sólo quince fincas colombianas y cinco costarricenses han sido estudiadas. Por lo tanto, los datos que se presentan a continuación, así como las interpretaciones de esta información sumamente limitada, están sujetas a revisiones a la luz de los datos más completos que estamos recopilando.

Importancia de los recursos que entran en la producción de café

El productor de café está constantemente tratando de combinar mano de obra, habilidad administrativa y capital, en forma que le rindan los mayores beneficios económicos. La inversión de capital está distribuída en animales de trabajo, terrenos, equipo y maquinaria, edificios, materiales y servicios y capital líquido. Tanto en las fincas de Costa Rica como en las colombianas, en 1947-48, la mano de obra fue el factor más importante, seguido de la administración (Cuadro 2). En otras palabras, el hombre, con su esfuerzo físico y mental, constituyó de dos terceras a tres cuartas partes del costo de producción de café. Si a los costos relacionados con el hombre añadimos los del terreno, tendremos

más de cuatro quintas partes de los costos totales.

Algunos de los agricultores visitados proveían personalmente la totalidad de la mano de obra, habilidad administrativa y capital. Otros conseguían de otras fuentes proporciones considerables de cada uno de los recursos usados en el negocio agrícola. Para los propósitos de este estudio, sin embargo, no es necesario hacer esta separación.

Más de dos terceras partes del total de estos recursos fueron usados en la producción de la cosecha en las cinco fincas costarricenses (Cuadro 3). El resto se usó durante la recolección ya que el beneficio es una actividad independiente en Costa Rica. En las 15 fincas colombianas la proporción de los costos usada en la producción y en la recolección fue casi igual. El beneficio, que fue hecho individualmente en cada finca, tomó una quinta parte de los costos.

La recolección fue la operación más importante en cuanto a la cantidad de brazos requeridos en las fincas colombianas y costarricenses. Las limpias de la plantación, para proteger de las malas yerbas, fue la operación siguiente en importancia.

Variaciones en costos de producción por saco (60 kilos)

Las enormes variaciones en los costos de producir un saco de café entre las fincas estudiadas es un hecho de gran importancia. En las fincas colombianas, el costo varió de 20 a 50 dólares; en las costarricenses la diferencia fue menor por contar con un número menor de fincas más uniformes. Una parte considerable de estas varia-

ciones parecen estar íntimamente relacionadas con la eficiencia en el uso de trabajo (cuadro 5). Todas las fincas colombianas estudiadas que requirieron más de 13 días de trabajo humano para producir un saco de café no cubrieron los costos. Por otro lado, si la finca produjo el saco de café con la inversión de menos de 10 días, la empresa cafetera dejó ganancia. Es conveniente apuntar que, aunque las fincas con mejores rendimientos generalmente requiere menos brazos para producir un saco, es posible tener buena eficiencia en el uso del trabajo aún cuando los rendimientos no sean buenos. Este es el caso en las fincas Nos. 10 y 27. También baja eficiencia con buen rendimiento es posible como en las fincas Nos. 14 y 20.

La relación entre eficiencia en el uso del trabajo y costo por saco concuerda con la importancia del trabajo humano en el costo de producción de café. Siendo el trabajo humano el costo más importante, es indispensable que sea usado lo más eficientemente posible. La enorme variación observada en este factor, de la finca que requería 21 días a la que sólo necesitaba 7 días para producir un saco de café, indica que hay muchas posibilidades de mejorar la eficiencia global de la industria.

El rendimiento por unidad de superficie también está íntimamente relacionado con las variaciones en costos (Cuadro 6). Nótese, que un alto rendimiento no implica necesariamente que los costos por saco serán bajos y que habrá ganancias. Siendo el terreno el segundo costo en orden de importancia, no nos sorprende encontrar una íntima relación entre los costos por saco y los rendimientos.

Grado de especialización de la finca cafetera

Las fincas estudiadas, en su gran mayoría eran fincas sumamente especializadas en la producción de café. Catorce de las veinte fincas obtuvieron de la venta de café, 90 por ciento o más de su ingreso bruto. Este grado extremo de especialización deja el negocio a merced de las enormes fluctuaciones de los precios en el mercado cafetero.

Por otro lado, como la cogida está generalmente concentrada en un período corto del año y requiere alrededor de la mitad de la mano de obra, es posible que en la finca cafetera especializada se haga difícil conseguir el uso eficiente de la fuerza de trabajadores durante el resto del año. Un problema similar, podría existir en el uso de los otros recursos, tales como terreno, equipo, maquinaria, animales de trabajo, etc. Los investigadores de las ciencias naturales no han ayudado lo suficiente al productor de café a conseguir empresas que encajen bien dentro del negocio de la finca cafetera.

Posición de competencia de la industria cafetera

Convendría preguntarnos cuánto hubiera ganado en las fincas estudiadas como promedio, en 1947-48, un agricultor que hubiera suministrado personalmente la mano de obra y administración, pero que hubiera obtenido todo el capital de otras fuentes. Este agricultor hubiera obtenido por sus 300 días de trabajo en la finca cafetera, incluyendo el valor de aportaciones tales como vivienda, leña, productos de la finca, etc. Sólo 705 dólares

en las quince fincas colombianas, y 341 dólares en las cinco costarricenses. Si consideramos que el precio obtenido por café en ese año fue mucho más alto que el promedio de los últimos 35 años, vemos que nuestro agricultor tendría sobradas razones para comenzar a pensar sobre otras empresas agrícolas o industriales que rindan una retribución mayor por la inversión de su esfuerzo personal. La situación sería aún más precaria si tomamos el punto de vista del jornalero de la finca cafetera.

Tomemos ahora el problema desde el punto de vista del inversionista. Una persona que hubiere suministrado todo el capital pero que hubiera alquilado toda la mano de obra y administración, hubiera ganado como promedio un interés de 13.2 por ciento en las fincas costarricenses, y 10.1 por ciento en las colombianas. Si tomamos en consideración que éstas fincas se valoraron muy conservadoramente, quizás en dos terceras partes de su valor en 1947-48, notamos que, aún para el inversionista, la finca cafetera no ofrece una de las mejores oportunidades para invertir su capital.

Si a estas desventajas económicas añadimos las sociales, que tanto el agricultor como el jornalero han estado soportando, hallaremos las razones fundamentales que han traído a la industria cafetera a la situación actual. Ellos no cuentan, por ejemplo, en la mayor parte de las regiones cafeteras, con servicios rurales de educación, salubridad, etc., semejantes a los urbanos en calidad y cantidad.

Si los resultados de estas veinte fincas representadas, aunque sea muy aproximadamente, la situación de la industria cafetera en 1947-48, llegaríamos a la conclusión de que bajo las

condiciones de costos y precios de este año, la industria estaba encontrando difícil la competencia con otras industrias por mano de obra, capital y habilidad administrativa. La aseveración que algunos han hecho de que el café sólo es capaz de traer pobreza individual y colectiva parecería tener bastante fundamentó.

Observando más de cerca los datos, vemos que algunas fincas obtuvieron resultados económicos muy favorables. En otras palabras, es posible producir café bajo condiciones que permitan una retribución razonable al hombre y al capital. Si aumentamos los rendimientos por hombre y por unidad de superficie, la comunidad cafetera podrá mirar con mayor esperanza hacia

el futuro.

Otras industrias que compiten con el café por los recursos fundamentales de la producción han logrado aumentar constantemente estos rendimientos mediante el avance tecnológico. Los cafetaleros deben aprovechar la situación favorable actual de precios para poner a la ciencia más intensamente al servicio de la industria y del productor en su finca. Un esfuerzo sostenido y permanente, que cuenta con la cooperación y coordinación de los esfuerzos de individuos e instituciones interesadas es indispensable para que la industria cafetera americana pueda defenderse de la intensa competencia de otras áreas productoras y otras industrias.

CUADRO II. — Importancia de los Recursos que entraron en la Producción de Café en 15 fincas de Caldas, Colombia y 5 de Costa Rica, 1947-48.

RECURSOS	Por ciento del costo total de producción	
	Colombia	Costa Rica
Mano de obra: Directos	43	43
indirectos	6	8
Total	49	51
Administración: Directos		
indirectos	17	9
Total	25	13
Total mano de obra y administración	74	64
Trabajo animal	2	2
Uso del terreno	15	19
Uso de equipo y maquinaria	3	3
Uso de edificios	3	
Materiales y servicios	1	10
Interés sobre capital líquido invertido	2	2
Gran total	100	100

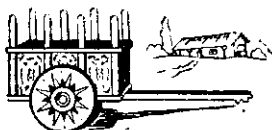
CUADRO III. — Proporción del costo de Producir Café Usado en la Producción, Recolección y Beneficio en 15 Fincas de Caldas, Colombia y 5 de Costa Rica, 1947-48.

GRUPO DE OPERACIONES	Por ciento del costo total de producción	
	Colombia	Costa Rica
Producción	39	68
Recolección	43	32
Beneficio	18	
	Total . . .	100

CUADRO IV. — Proporción de la Mano de Obra Usada en las Distintas Operaciones en 15 Fincas de Caldas, Colombia y 5 de Costa Rica, 1947-48.

OPERACIONES	Por ciento de los costos directos en mano de obra	
	Colombia	Costa Rica
Limpias	17	23
Resiembras café	1	6
Poda café	3	7
Sombra	2	9
Aplicación abono	1	9
Otras operaciones de cultivo	7	5
	—	—
	Total producción . .	30
	Total recolección .	58
	Total beneficio .	12
	Gran total . . .	100

(Tomado de la Revista Cafetera, Colombia N° 120).



El Maní o Cacahuete

(*Arachis hypogaea*, Linn) Fam. Leguminosae-Papilionatae

Por OTON JIMENEZ, Ph. G. Phar D.

“Lo más efectivo que puede hacerse por la salud de un pueblo es enseñarlo a comer”.—E. V. McCollum.

Nicolás Monardes, famoso médico de Sevilla, menciona por primera vez el maní en su monumental obra editada en 1569, impresa por H. Díaz, “**Historia Medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven en Medicina**”. Lo describe como un fruto subterráneo, sin nombre conocido, que se encuentra en las vecindades del Río Marañón, hoy Amazonas, muy estimado de indios y españoles.

“**Los Comentarios Reales de los Incas**”, del inca Garcilaso de la Vega, cuya primera edición vió la luz en 1615, hacen la siguiente relación del maní: “Hay una fructa que nasce debaxo de la tierra, que los indios llaman INCHIC y los españoles MANI (todos los nombres que los españoles ponen a las frutas y legumbres del Perú son del lenguaje de las Islas de Barlovento, que los han introducido ya en su lengua española, y por eso damos cuenta dellós); el INCHIC semeja mucho, en la médula y en el grano, a las almendras; si se come crudo ofende a la cabeza, y si tostado, es sabroso y provechoso; con miel hazen dél muy buen turrón; también sacan del INCHIC muy lindo azeite para mu-

chas enfermedades. El INCHIC es mas regalo de la gente curiosa y regalada que nó mantenimiento de la gente común y pobre, aunque ellos lo cogen y lo presentan a los ricos y poderosos”.

Aun cuando a mediados del Siglo XVII Marcgraf cita y describe el maní con el nombre brasileño de MUNDUBI, así como también lo mencionan otros viajeros, historiadores y naturalistas, esta leguminosa fué casi ignorada como planta comestible y oleífera de gran valor, durante los tres siglos de la Colonia y el primero de vida independiente en la mayoría de los países ibero-americanos.

En la “**Historia Antigua de México**” del abate Francisco Javier Clavijero (1731-1787) encontramos una interesante referencia que resume el conocimiento y opinión equivocada que se tuvo de esta planta durante el período colonial, lamentable error que impidió mejorar las condiciones de vida, no sólo de los pueblos del Continente de donde es originaria, sino de los del mundo entero. Dice Clavijero: “La planta llamada en el país TLALCAHUATL y por los españoles CAHAUATE es una de las producciones más extraordinarias de aquella tie-

rra. Es hierba abundante en hojas y raíces. Las florecillas son blancas, pero no dan fruto. Este no nace en las ramas ni en los tallos, como sucede en otros vegetales, sino junto a los filamentos de las raíces, en una vaina blanca o blanquizca, larga, redonda y arrugada. Cada rama tiene dos, tres o cuatro cacahuates, cuya figura es semejante a la de un piñón, pero son mucho mayores que éstos y más gruesos. Cada uno se compone de muchos granos, con dos lóbulos cada uno y su punto germinante. Si se tuestan más adquieren un sabor y color tan semejantes al café, que es muy difícil distinguirlos de éste (sic.) Con los cacahuates se hace un aceite que no es de mal gusto, pero se cree dañoso por ser muy cáldo. Produce este aceite una luz hermosa pero que se apaga con facilidad. Se siembra por marzo o abril y la cosecha se hace en octubre y noviembre".

El maní es de legítimo linaje suramericano. A pesar de las ideas erradas de su valor como alimento, que prevalecieron por siglos, su cultivo se extendió por la superficie del globo, a tal punto, que algunos autores llegaron hasta a dudar de que fuera una de las muchas cosas buenas que nuestra América ha legado a la Humanidad. Actualmente ya nadie discute que el género *ARACHIS* es indígena de la cuenca del Río Paraná, límite entre Paraguay, Brasil y Argentina. Los incas lo cultivaron extensamente y su aprecio se manifiesta en los frecuentes motivos decorativos que se encuentran en sus artísticas vasijas arqueológicas.

Se presume que el maní es de importación post-colombina en Centro América. Sin embargo, el nombre azteca Tlalcahuatl, que se españolizó en Cacahuate, se encuentra en muchos

nombres geográficos antiguos, como **Cacahuatepeque, Cacahuatal**, etc. Existen también viejas referencias de este nombre en México. El mismo Clavijero lo cree nativo de este país, sin lugar a dudas, lo que hace suponer una introducción muy antigua. El nombre cacahuate significa en lengua azteca **cacao molido**.

Creen algunos botánicos que la especie ***Arachis hypogaea*, L.** deriva de alguna de las especies silvestres, no identificada todavía, que existen en la región del Paraná, pues se conocen otras especies de este mismo género en estado de cultivo en su lugar de origen, algunas con características superiores a las del maní común.

El maní es planta anual, cubierta de pelos ralos a lo largo del tallo y peciolos. Las hojuelas, usualmente 5, son obovadas o extensamente oblongas, de 15 a 50 mm., ciliadas, lisas en la cara superior y pilosas en la inferior. Flores abundantes, en espigas axilares. Pétalos insertos en el ápice del tubo. Ovario sesil en la base del cáliz, con 2 ó 3 óvulos. Estilo largo, filiforme; estigma pequeño. El tubo del cáliz es de 20 a 40 mm. de largo, filiforme; corola amarillo dorada, de 10 mm. El fruto nace en un pedúnculo fuerte, de 50 a 70 mm. que se entierra después de fecundadas las flores. La vaina madura bajo el suelo; es oblonga, gruesa, reticulada, indehiscente. Pericarpio esponjoso, semillas varias, ovoides, irregulares con cotiledones gruesos, carnosos y redícula corta.

El **aceite de maní** es oficial en muchas farmacopeas, habiendo sido la de la India la que primero lo adoptó. La Farmacopea Americana lo define como aceite fijo, obtenido por presión en frío de las semillas peladas de una o más de las variedades cultivadas del

Arachis hypogaea, L. Los cotiledones contienen aproximadamente 45% de aceite fijo, consistente en glicéridos que contienen alta proporción de ácido oléico, con menores de ácidos linoléico, hipogéico, arachítico y lignocérico.

Para empleo en medicina el aceite debe extraerse exclusivamente en frío. Para usos comestibles o industriales puede emplearse el método de extracción en caliente. Después de filtrado por carbón y tierra de Fuller, su color es amarillento verdoso y su sabor su generis recuerda el de las nueces. Mediante sucesivas purificaciones se obtiene un producto prácticamente incoloro, inodoro e insípido, miscible en éter, cloroformo y bisulfuro de carbono. Es poco soluble en alcohol. Densidad 0,912 a 0,920. Su índice de refracción es de 1,4625 a 1,4645. No debe requerirse más de 1 cc. de solución décimo normal de sodio hidróxido para neutralizar los ácidos grasos libres de 10 cc. de aceite de maní. El índice de yodo no debe ser menor de 88 ni mayor de 98. Índice de saponificación no menor de 168 ni mayor de 194. La temperatura de solidificación de los ácidos grasos no debe ser menor de 22 ni mayor de 33 grados (FEU).

En los últimos años, principalmente durante la guerra, el aceite de maní se empleó como sucedáneo del aceite de olivas, cuando éste escaseó tanto. Sirve indistintamente para todas las preparaciones oficinales que llevan aceite en su fórmula, como linimentos, jabones, emplastos, ungüentos, etcétera, y hasta como vehículo en las inyecciones hipodérmicas. Parcialmente hidrogenado entra en la manufactura de algunas margarinas y mantecas vegetales, de amplísimo uso en la cocina, repostería, etc. Refinado es un

buen aceite para ensaladas y crudo constituye materia prima de buena calidad para jabones de lavar y de tocador.

Su fácil cultivo, su gran adaptabilidad a casi todos los terrenos de las zonas tropicales y subtropicales, su enorme producción y su riqueza en aceite —elemento siempre escaso en todas partes— ha estimulado las plantaciones en creciente progresión, al extremo de que casi no existe lugar del mundo en donde no se le encuentre.

Nuestra América española, mal acostumbrada a comer manteca importada de Norteamérica, sufrió grandes escasez de grasa durante la emergencia bélica pasada. Por eso sus gobernantes, presionados por la necesidad, emprendieron un programa para fomentar el cultivo de oleaginosas, maní principalmente, y así es como ha podido observarse que lo que hace pocos años era solamente una golosina para los escolares y asistentes a los espectáculos públicos, se ha convertido en un recurso alimenticio de primera categoría. México, Cuba, Argentina y muchos otros países producen ya todo el aceite de maní que necesitan y exportan sus excedentes a los países que todavía no han logrado desarrollar su programa de producción. En la América Central solamente Nicaragua y El Salvador llenan sus necesidades y aun exportan algún sobrante.

Costa Rica no produce todavía el aceite que necesita. Algo se ha adelantado, sin embargo, pues hace pocos años necesitábamos importar la totalidad de las grasas de nuestra dieta. El problema de la escasez de aceite lo va a resolver muy pronto la PALMA AFRICANA de aceite (*Elaeis guineensis*, Jacq.) que la Compañía Bananera de Costa Rica ha sembrado, en grandes extensiones, en la costa pacífica,

ya próxima a cosechar. No hay razón para desatender el cultivo de maní, sin embargo, pues contiene elementos muy útiles que faltan en la Palma Africana. Además, contamos con buenos terrenos, clima adecuado, mano de obra experta, plantas modernísimas para extraer el aceite y un mercado vigoroso para consumirlo. Interesar a los agricultores a que lo siembren es tarea de tiempo y paciencia, pero fácil. El Consejo Nacional de Producción tiene campo aquí para una labor fecunda y patriótica.

Los afrechos de maní han sido muy apreciados por los ganaderos y otros criadores de animales domésticos, porque, además de contener siempre grandes residuos de grasa, son muy ricos en proteínas, sales minerales y vitaminas. Se usan puros o mezclados con otros elementos para preparar concentrados especiales para diversos propósitos. Como la producción doméstica no es suficiente, los ganaderos costarricenses se ven obligados a comprar fuertes cantidades de tortas de maní, ajonjolí, semilla de algodón, etc., a Nicaragua, El Salvador, Perú, etc.

Los cotiledones del maní contienen varias proteínas en proporciones tales, que hacen de esta planta una de las fuentes más ricas de proteína de la Naturaleza. análisis recientes demuestran que contiene LISINA, TRIPTOFANO y CISTINA, los amino-ácidos necesarios para el crecimiento y conservación normales del organismo. Las proteínas del maní son de fácil digestión y asimilación.

Las tortas de maní no son apropiadas para la alimentación humana debido a que se acostumbra exprimir los frutos sin quitarles la cáscara, resultando un producto fibroso y ordinario. Pero la **harina de maní** obtenida de granos pelados, después de haberseles

extraído parte del aceite, tiene mayor valor nutritivo que los granos mismos. Se ha constatado una riqueza de 28 a 30 x 100 de proteínas y de 9 a 12 x 100 de carbohidratos.

Escudero y Pierangelo, del Instituto Nacional de Buenos Aires, República Argentina, reportan los siguientes resultados del análisis del maní:

Análisis:	Maní crudo	Maní tostado
Humedad	5.14	2.97
Proteínas	33.17	34.82
Grasas	44.28	45.49
Hidratos de carbono asimilables	8.92	9.35
Fibra cruda	2.24	—
Pentosanas	3.35	—
Cenizas	2.90	2.38

Elementos minerales:

Cloro	7.50	10.00
Azufre	233.00	196.00
Fósforo	481.00	530.00
Calcio	128.00	146.00
Magnesio	111.00	97.00
Potasio	735.00	725.00
Sodio	11.00	11.00
Hierro	4.00	2.70
Cobre	1.10	0.80
Manganeso	1.71	1.59

Unidades ácidas	11.67	12.40
-----------------------	-------	-------

Valor biológico de las proteínas:

Método Osborne Mendel	1.50	1.43
Método McCollum-Schukers	25.86	26.46

Valor vitamínico:

Carotina	—	—
Tiamina	0.668	0.325
Riboflavina	0.272	0.249
Acido nicotínico	25.00	18.000
Acido ascórbico	—	—

Es evidente que por su riqueza en proteínas y grasas, la proporción de carbohidratos no despreciable, la variedad y cantidad sorprendentes de muchas vitaminas y minerales, el maní resulta una bendición de nuestra ubérrima América para el sustento y felicidad del hombre. Un alimento poderoso, agradable, abundante y barato. Sus proteínas son parecidas a las del trigo, los frijoles, las lentejas, etc. Su contenido en hierro iguala al de la leche y la carne. Como leguminosa que es, contiene mucho potasio y poco sodio. Están presentes la tiamina, la riboflavina y el ácido nicotínico, este último en proporción extraordinaria: 22 mgms. y más x 100 gm., una de las más altas que registra el Reino Vegetal. Su valor calórico es superior al de cualquiera otra legumbre: 566 calorías x 100 gms. Contiene tanta proteína como la soya, dos veces más que el garbanzo y, desde luego, mucha más que los frijoles y que cualquiera otra leguminosa. Se recomienda como valioso recurso contra la pelagra. Puede reemplazar en muchos casos a la carne, por lo que se le considera una "carne vegetal".

Leach Ascham (2) recomienda las siguientes preparaciones dietéticas a base de maní, en los estados de desnutrición y convalecencia principalmente:

Harina de maní: Pélese los granos con agua hirviendo, dejándolos en remojo hasta que se enfríen. Entonces se les quitan fácilmente los pellejos. Muélanse en un molino, como los de moler maíz, o macháquense los granos en un mortero hasta que resulte una masa fina. Exprímase el aceite cuanto sea posible. El afrecho que queda se seca, se vuelve a moler y se tamiza finamente.

Leche de maní:

Harina de maní	70 gms.
Banano majado	150 —
Huevo	uno
Agua hirviendo	un litro
Creta preparada	10 gms.

Añádase un poquito de agua a la harina de maní y bátase bien para hacer una papilla homogénea. Viértase luego agua hirviendo, en pequeñas porciones, batiendo constantemente, hasta completar el volumen de un litro (tres medias botellas aproximadamente). Póngase a hervir por unos cinco minutos y luego retírese del fuego, vertiendo el líquido varias veces de un recipiente a otro, para que se enfríe y adquiera aspecto lechoso. Agréguesele la creta, previamente desleída en agua, junto con el huevo batido y el banano majado. Este último puede reemplazarse con dulce raspado (panela) o azúcar. Las proporciones pueden modificarse, así como también agregarse especias o aromas al gusto.

La leche de maní puede administrarse a los niños menores de tres meses, pero sin banano. Puede combinarse también con leche de vaca, agua donde han hervido espinacas o verduras, jugos de frutas, almidones, verduritas tiernas, etc., para mejorar su sabor. La toleran muy bien los niños, ancianos y convalecientes, por cuya razón su empleo debiera generalizarse en los hospitales, clínicas, sanatorios, etc. Su valor nutritivo y reconstituyente es muy superior al de casi todos esos alimentos con nombres de fantasía, cuyo mérito consiste en la propaganda intensa y charlatana, y en que desequilibran la economía de quienes candorosamente creen en ellos.

Los granos de maní crudos, sin tostar, se cocinan lo mismo que los frijo-

les, los garbanzos, las lentejas, etc., ya sea solos o asociados a otros alimentos. Tostados y molidos en forma de harina, con su grasa completa, tienen amplísimo campo en la cocina, la repostería, la confitería, etc. Por pertenecer a la familia de las leguminosas, su cultivo mejora el terreno donde se le siembra. Y, **last no least**, en fecha reciente, varios subproductos del maíz son empleados como materia prima

para la fabricación de plásticos que han revolucionado la industria contemporánea.

¿Qué más podríamos pedirle a este maravilloso regalo de nuestra ubérrima América?

(1) Bol. Ofic. Sanit. Panameric. 28: 12 Dic. 49 Washington, D.C.

(2) Idem.

(*) Tomado de la Revista "Farmacia" Vol. III. Nº 2. Junio 1950.



La Historia del Cultivo de la Tierra

Cuando todo era paz de silencio y vastedad; cuando el horizonte vestía de infinito; el hombre, hijo de la tierra, ideó algo que sirviera para labrarla. Después, robustecido por el trabajo y en tesonero esfuerzo de superación, tomó del árbol que lo sombrea la más fuerte de sus ramas para cultivarla...

...más tarde, cuando la luz se hizo más clara en sus sentidos y ya los animales moraban con su clan, se sirvió de ellos para aminorar esfuerzos...

...y así, con lentitud resignada pero perseverante —en avance hacia el hoy— creó este tipo de herramienta, modelada por la naturaleza misma, para nivelar sus tierras...

...pero, necesitaba abrirlas para que las simientes encontraran el abrigo propicio a su germinación; labró, entonces, un arado con el corazón mismo del árbol que lo protegía...

...posteriormente y tras de constructivas cavilaciones, mejoró el anterior arado y lo convirtió en herramienta fabricada. El palo primitivo era, ahora, sólo el cuerpo del mismo...

...Sucesión de lunas y de soles; años de paciente y laboriosa espera, hasta que adivinó el metal. El arado de ayer, reliquia de un pasado creador, pasó a ser de acero...

...¡Bendito progreso de los años! El hombre, en su constante afán de ahorrar energías —desvelado y tenaz— ideó el arado de dientes flexibles...

...Y, tal vez del círculo familiar o del agrupamiento amistoso alrededor del fuego, nació en su mente la idea de utilizar la rueda para montar el arado sobre ella...

...Triunfador de la rotación, creó los discos en singular avance progresista.

Ahora, los tantos menesteres del campo se iban facilitando...

...y no fué sólo para las labranzas que utilizó la rueda. El ¡eureka! de ayer se hacía más estentóreo cada vez: ¡ya cultivaba sobre ruedas!...

...El tiempo corría al igual que aumentaban las cosechas y, entretanto, alboreó en 1850. Lo encontró en promisor avance, pues ya había construído esta sembradora...

...Trabajos y ensayos sucedieron. El hombre, superábase más y más arrollando los imposibles, y así, al decenio siguiente, ya era poseedor de la sembradora de maíz para dos hileras...

...pero ello no le bastaba ni tampoco satisfacía sus ideales. Quería la rapidez para un mejor aprovechamiento de las épocas propicias y, en inquietud creadora y constante, ideó una sembradora automática...

...Las máquinas fueron adquiriendo tal perfección, que una sola de ellas era capaz de diferentes menesteres: cultivo en cortos espacios entre líneas, limpieza de las malas hierbas y abonamiento...

...En este presente de progreso del mundo, el adelanto agrícola mecanizado, apenas si cuenta, en guarismos, sólo dos cifras; sin embargo, la perfección alcanzada, diríase que es suma de los siglos.

...Ya nada, en la era actual tiene el misterio de ayer. Las ruedas, ejes y cilindros se despliegan en todos los espesores imaginables. Las tareas se allanan y la siembra, ¡la siembra!, se hace más hermosa...

...Las nubes pulverizadoras de la defensa agrícola, también se mecanizan. Y el todo de esta evolución es como el

Hosanna del hombre hacia la Naturaleza...

...más aún: es el misterio de la mente y de la fuerza, escondida en la sangre y en la rueda. El triunfo de la máquina es el del trabajo mismo. Hoy ella se enseñorea ufana por los campos: ara, siembra, cultiva, abona, pulveriza, y terminada su faena, propor-

ciona fuerza para accionar las máquinas desgranadoras. Y da luz y vida.

La máquina, es la síntesis creadora del hombre, quien en polifásica tarea de superación entregó a la Humanidad el fruto de su numen.

(Tomado del "Mensajero Agrícola"
Nos. 72-73. Abril-mayo 1952).

En su despiadada explotación de los recursos de la tierra y del agua, el hombre ha violado los ajustes básicos en forma tal que la Naturaleza no lo tolerará.

A través de centurias incontables se ha provocado una relación balanceada y fructífera entre las aguas, los suelos, las hierbas y los bosques. Dependiendo cada uno de los otros y ayudándose mutuamente, han aprendido a trabajar juntos, a través de procesos químicos, físicos y biológicos, para crear y mantener un continente de recursos útiles para la habitación y sostenimiento del hombre.

Tomado de "Little Watters", por H. S. Person, Servicio de Conservación de Suelos, E. U.

Historia del Banano en la Zona Atlántica

Por CLARENCE F. JONES
y PAUL C. MORRISON.

(Traducción al español de
FRANK THOMAS GALLARDO).

Como es tan a menudo el caso con una industria nueva, la industria bananera comercial de Costa Rica comenzó como una extra de la verdadera actividad. Fué desarrollada para suplir una renta de carga para el ferrocarril que Minor C. Keith construía de Puerto Limón a través de una región lluviosa, caliente, pantanosa y densamente vegetada. También había un sinnúmero de insectos y muchas enfermedades tropicales. El ferrocarril era para conectar el interior del país con la costa y en esa manera fomentar las industrias, como la del café, que requerían mercados extranjeros. En 1871 Keith a la edad de 23 años fué a Costa Rica a juntarse con sus tres hermanos mayores, quienes tenían un contrato con el gobierno costarricense para construir este ferrocarril. La construcción de las primeras 25 millas saliendo de Limón fué costosa en dinero, materiales y hombres y cobró 4,000 vidas, incluyendo las de los hermanos de Keith. La construcción fué interrumpida muchas veces por causa de enfermedades, lluvias fuertes, falta de trabajadores y escasez de dinero.

Una vez se suspendieron los trabajos casi 3 años mientras Keith conseguía más dinero. Hasta 1882 no se pudo completar el ferrocarril al Río Sucio, 70 millas de Limón. En todo, tardaron 19 años para completar esa vía fé-

rrrea de 103 millas, que es la distancia de Limón a San José.

Como el terreno sobre el que se construía el ferrocarril era tan malo, el movimiento de la construcción era sumamente lento. Al ver la necesidad de adquirir una renta de carga, Keith decidió entrar en el negocio comercial de bananos. Obtuvo un pedido de semillas del área de Aspinwall (ahora Cristóbal, Zona del Canal) para siembras experimentales. Keith tenía buenas razones de creer que podía desarrollar una industria bananera en Costa Rica, porque después del año 1811 los hermanos Frank habían hecho muchos embarques de bananos desde Aspinwall. Estos fueron a Nueva York en los barcos de distintas compañías marítimas. Durante el tiempo que los franceses comenzaban a construir el Canal de Panamá, los cargamentos de bananos desde Aspinwall prácticamente terminaron como resultado de los altos sueldos que atraían al proyecto del canal a los sembradores.

Mientras tanto, el ferrocarril avanzaba y Keith sembraba bananos en las áreas de Zent y el Valle del Matina, ambos tributarios a la línea. A la vez experimentó con embarques de este producto. En 1872 hizo un embarque de 250 racimos de Aspinwall a Nueva Orleans sobre la cubierta del barco Juan A. Meiggs, el primer vapor que llevara bananos a Nueva Orleans. Es-

to fué seguido por embarques regulares en este mismo vapor que siguió haciendo el mismo viaje. Cuando las siembras en Costa Rica comenzaron a dar fruta, los primeros embarques fueron hechos de Limón a Nueva Orleans en 1878. En 1879 y los años subsiguientes Keith hizo embarques de Limón a Nueva York junto con la compañía J. L. Phipps. En marzo de 1899 fué formada la United Fruit Company por medio de la consolidación de la Boston Fruit Company que obtenía fruta de las islas del Caribe y de las compañías encabezadas por Minor C. Keith que obtenía sus bananos de Centro América y de Santa Marta, Colombia.

En 1883 las exportaciones de Costa Rica, todas por Limón, alcanzaron 110,000 racimos, valorizados en 47,000 dólares. Con grandes siembras nuevas llegando a dar fruta, las exportaciones de Limón alcanzaron . . . 1,035,000 racimos en 1890, valorizados en 410,000 dólares. El trabajo experimental de los primeros años subió el telón para el inmenso crecimiento de la producción bananera no sólo en Costa Rica sino que también en otras áreas del Caribe y de la América Central. Esto abrió el camino para que el número de consumidores en los Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña aumentara mucho. Antes de 1902, excepto el año 1895, todos los embarques de bananos de Costa Rica fueron a los Estados Unidos y a ningún otro país.

Crecimiento rápido de la industria en la Costa Atlántica de Costa Rica

Las exportaciones de Limón subieron de 1,035,000 racimos en 1890 a 3,420,000 racimos en 1900 y a 10,166,550 en 1907. Hasta esta fe-

cha sólo el área tributaria a Limón contribuía bananos para la exportación. Sin embargo, por allí de 1906, la United Fruit Company, habiendo hecho producir el área de Bocas del Toro en Panamá, cruzó el Río Sixaola y empezó trabajos experimentales en aquel distrito de Costa Rica. Los bananos de esta área cruzaban por ferrocarril la frontera y se exportaban por Almirante, Panamá. En 1912 el distrito de Sixaola exportó 1,020,000 racimos. La cumbre en la exportación desde Costa Rica fué obtenida en 1913, cuando salieron 11,170,800 racimos del país. De este total 9,319,100 fueron producidos en Limón y 1,851,700 en el distrito de Sixaola.

Durante este período de gran expansión la región atlántica de Costa Rica fué considerada, tanto por la United Fruit Company como por los agricultores independientes, como la región ideal para la industria bananera en gran escala. Las condiciones fisiográficas del terreno se prestaban para el cultivo de este producto. Además, su localización cerca del mar facilitaba la pronta movilización de la fruta del centro productivo hacia el puerto. En 24 horas o menos el banano podía ser cosechado y transportado al barco. Este movimiento rápido de la fruta desde el campo hasta el barco es necesario para prevenir que el banano madure antes de tiempo.

Las condiciones físicas de esta área en muchos aspectos favorecen la producción del banano. En un año la mata crece a su tamaño corriente —aproximadamente 25 pies de altura y 14 pulgadas de diámetro en la base— y da un racimo de fruta el cual, listo para cortar, pesa de 50 a 80 libras. Para este crecimiento tan rápido la mata requiere calor, humedad, drenaje adecuado y una tierra fértil. La precipita-

ción (cantidad de lluvia) en Limón es de 121 pulgadas al año. En los distritos al pie de las montañas llueve más. Ningún mes recibe menos de 5 pulgadas, seis meses reciben más de 10 pulgadas cada uno. En Limón la temperatura mensual varía entre 77 y 81 grados Fahrenheit. Los numerosos ríos cruzando los llanos dan salida al agua que a su vez ha venido de las fincas por medio de zanjas de drenaje. El cultivo del banano requiere muchas condiciones que le sean provechosas para un buen desarrollo. Anteriormente las tierras arcillosas eran consideradas como las mejores para el cultivo de esta fruta. Ahora la ciencia dice que la tierra debe tener buena profundidad para evitar que se empoce el agua alrededor de las raíces de las matas, los elementos nutritivos deben ser varios, y el contenido de cal también considerable para contrarrestar la acidez inherente en la tierra. Es sabido que las tierras ácidas aceleran el contagio de enfermedades. La combinación de todas estas condiciones sobre gran parte de terreno en la región del Atlántico era básica para la expansión de la producción bananera en gran escala. La región atlántica de Costa Rica tenía sus desventajas. A veces fuertes vientos de 25 millas por hora causaban grandes daños. Muchas frutas caían al suelo y no se podían utilizar para la exportación por maltratadas o por no estar en estado de cosechar. Como la población era pequeña se tuvieron que traer negros de Jamaica para trabajar en las fincas. Además se tenían que combatir el paludismo y otras enfermedades tropicales. Por sus experimentos, la United Fruit Company encontró que el mucho llover y el cultivo de bananos extraían mucho humus y nitrógeno de la tierra y que en proporción como dismi-

nuía el material orgánico en la tierra, la arcilla se compactaba, y el drenaje disminuía a su vez también. Por esto y porque el banano no resiste agua menos de un pie de profundidad por más de 12 días consecutivos, se halló que las arcillas que menos se prestaban para el drenaje duraban sólo de 5 a 8 años, mientras que las tierras arenosas eran las mejores y las más duraderas. Además, la enfermedad del Panamá apareció en las siembras viejas causando su abandono. Según datos autorizados, infestaciones típicas del Panamá fueron observados en 1890, y en 1904 la enfermedad ya había obtenido proporciones grandes en Panamá y en Costa Rica.

Decaimiento de la Industria Bananera en la región Atlántica de Costa Rica

Después de 1913, el año cumbre en las exportaciones de banano de Costa Rica, las exportaciones de la región atlántica bajaron irregularmente hasta llegar a 1,411,000 racimos en 1941. Esto era verdad a pesar del hecho de que las exportaciones del distrito de Sixaola aumentaron de 1,851,000 racimos en 1913 a 3,312,450 en 1919. El decaimiento ha sido atribuido a varias razones. Entre ellas se consideran el desgaste de la tierra y las distancias más largas entre las fincas y el puerto de embarque. Pero éstos eran los conceptos populares. Las razones verdaderas por el decaimiento han sido las dos enfermedades del banano: el Panamá y la Sigatoka.

En los primeros años unas plantaciones duraban sólo de 5 a 8 años mientras que otras hasta 25 años. Por eso la United Fruit Company tuvo que adoptar una política de abandonar regularmente las siembras viejas e instalar nuevas fincas. Esta política fué po-

sible sólo por el área tan grande de terrenos vírgenes que todavía existían bajo el contrato con el gobierno. En general, los agricultores independientes no podían adoptar esta política puesto que no disponían de suficiente terreno.

Mientras que el desgaste de la tierra puede haber contribuido al decaimiento de la industria bananera en esta región, la evidencia parece demostrar que ésta no fue la razón principal. Aun cuando es verdad que las fincas de banano fueron situadas más y más lejos del puerto, esto contribuyó también, pero la distancia más larga hasta Limón era menos que 75 millas. En Guatemala millones de racimos se transportan hoy día por ferrocarril de la región del Pacífico a Puerto Barrios en el Caribe, a una distancia de más de 350 millas.

No hay duda ninguna de que el Panamá fué la razón más grande que causó el abandono de las plantaciones y el decaimiento de la industria bananera en la región atlántica de Costa Rica. Se reporta que ya en 1910 por lo menos 15,000 acres de terrenos para banano habían sido abandonados en la República de Panamá y que el daño en Costa Rica era todavía mayor.

La enfermedad del Panamá ataca la mata por las raíces causando que se sequen las hojas y que la mata se pudra. Una mata infectada no produce un racimo de bananos. A su vez, no se pueden usar tierras infectadas para cultivar bananos por muchos años. A pesar de investigaciones intensivas y gasto de mucho dinero, ningún método barato y efectivo para controlar la propagación de esta enfermedad ha sido descubierto. Sin embargo, se dice que científicos de los Estados Unidos han hallado un modo

de detener el Panamá. Este remedio consiste en la aplicación de cal hidratada, fosfato y potasio a la tierra enferma y además la siembra de plantas leguminosas como la crotalaria y otras semejantes, arándolas y dejándolas en el suelo por un período de uno o más años antes de resembrar el terreno de bananos. También tierras infestadas en el norte de Honduras han sido reclamadas para la producción de bananos por el método de inundación antes de resembrar. Hasta ahora ninguno de estos métodos se ha usado en la región del Atlántico donde la enfermedad progresa, no sólo por llover tan regularmente allí sino por ser estas tierras bajas sumamente ácidas.

El año cumbre en la producción del banano en el área tributaria a Limón fué en 1907. Subsecuentemente, las exportaciones de Limón fluctuaron considerablemente, aumentando al llegar a producir las plantaciones nuevas y disminuyendo al abandonarse las plantaciones infestadas. Por 1926 la United Fruit Company había abandonado 29,000 acres de terreno bananero en la región del Atlántico.

De 1929 a 1934 la United Fruit comenzó a sembrar en tierras nuevas que dentro de dos o tres años salieron de la producción a causa del Panamá. La producción bajó a 2,611,800 racimos en 1935. La Compañía reconoció que estaba librando una batalla ya perdida a causa de esta enfermedad. Por el alto costo de desarrollar las plantaciones que duraban poco tiempo, la Compañía no podía mantener una producción lucrativa de bananos en esta área. Así es que en 1935 y 1936 empezó un programa de fomento y a estimular agricultores independientes para que ellos sembraran bananos para la venta. Según este programa la Compañía haría contratos para com-

prar estos bananos aproximadamente a 50 centavos oro cada racimo, y también arrendarles a estos mismos agricultores tierra de la Compañía. Muchas de estas siembras se hicieron principalmente para proveer sombra temporal en las fincas de cacao. El aumento en las exportaciones de 1937 y 1938 fué resultado directo de estos esfuerzos.

En 1938 la Sigatoka, una enfermedad que ataca la hoja por medio de manchas, apareció por primera vez en la región atlántica de Costa Rica. Además de atacar las hojas, evita que la mata produzca racimos grandes de alta calidad. Poco después de haber aparecido la Sigatoka, experimentos fueron hechos para controlarla por medio de aviones que iban pulverizando la plantación con una mezcla de sulfato de cobre y cal. El polvo no adhería bien a la parte superior de las hojas o se lavaba con las lluvias fuertes, y el sistema resultó enteramente impráctico. La enfermedad se controla ahora en otras áreas de bananos rociando las matas con la mezcla anteriormente mencionada.

Cuando los efectos de esta nueva enfermedad se hicieron importantes en 1939 y 1940, causando el decaimiento de la calidad de bananos, comenzó a ser menos y menos lucrativo para que la United Fruit Company siguiera

comprando fruta en el área de Limón para exportar. Aunque la United Fruit Company había abandonado la producción de fruta en la costa atlántica antes de que apareciera la Sigatoka, esta enfermedad apresuró el retiro de la Compañía de todas las actividades relacionadas con fruta en esta área. Las exportaciones del distrito de Sixaola, debido al Panamá, habían casi parado en 1938. En cuanto a la compra y exportación de bananos, la Compañía salió completamente de la región atlántica en 1942. El último barco fué hundido en el muelle de Limón por un torpedo de un submarino alemán y ningún barco llegó en 1943.

(El Profesor Jones, decano del Departamento de Geografía de la Universidad de Northwestern, es ampliamente conocido en círculos profesionales por su trabajo sobre Latinoamérica. A su vez, el Profesor Morrison de Michigan State College, recientemente sirvió como consultante al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Turrialba. Frank Thomas Gallardo, geógrafo económico, graduado de la Universidad de Colorado, actualmente reside en San José. El artículo completo, del cual publicamos la primera parte, fué originalmente publicado en la revista "Economic Geography" que se publica trimestralmente en Clark University, Worcester, Massachusetts).

La Naturaleza ha tomado providencias contra la destrucción absoluta de cualquiera forma de su materia elemental, la materia prima de su trabajo... pero ha dejado en manos del hombre el desconcertar irreparablemente de materia inorgánica y de vida orgánica, que a través de la noche de los eones, ha venido proporcionando y equilibrando para preparar la tierra como habitación del hombre.

Tomado de "Little Waters", por H. S. Person, Servicio de Conservación de Suelos, E. U. — 1936.

Alerta a la Conciencia Agrícola de Hispano América

Por M. PEREZ GARCIA.

Desde un punto territorialmente insignificante del Caribe, un hombre significativamente interesado en el bienestar de la Humanidad, quiere dar la voz de alerta a la conciencia agrícola de Hispano América. Porque los pueblos hispánicos de América no son todavía una víctima total del violento saqueo de la erosión.

Cuando los primeros colonizadores de Norte América arribaron al Continente, encontraron una tierra profusamente dotada por la Naturaleza de recursos que no habían sido prácticamente explotados por el hombre. Los aborígenes, en su sencillez natural, solamente cultivaban pequeños predios para obtener los requisitos necesarios de una sana alimentación. La caza se limitaba a la satisfacción de la demanda fisiológica de algún pedazo de carne para balancear su dieta diaria. Las frutas que, en cantidad ilimitada, le ofrecían las selvas, eran fracción importante del sustento de aquellos hombres sanos y vigorosos que vivían su vida en muy íntimo contacto con la Naturaleza misma y con sus leyes.

Los europeos trasplantados al nuevo continente contemplaron, maravillados sus ojos, la inmensa selva autóctona poblada de inagotables fuentes de abastecimiento de frutas, de ganado, de maderas, de pieles y de yerbas. El suelo era fértil hasta el máximo de la fertilidad. La casi inconmensurable extensión del continente que cubría climas semi-tropicales y boreales y regiones desde las más áridas hasta las más húmedas, estaba sembrada de una infinita variedad de tipos de

suelos, de condiciones topográficas y de tipos y patrones vegetativos. Aquella tierra fértil daba vida vigorosa, exuberante, a árboles y arbustos, a yerbas y chaparrales. Los bosques, densamente poblados, protegían el suelo y lo enriquecían año tras año, convirtiéndolo en esponja que absorbía el agua para más tarde alimentar las plantas que a su vez habrían de alimentar a los animales. En una perfecta colaboración, se establecía el intercambio armónico de funciones, ofreciendo el suelo sustento para las plantas y las plantas ofreciéndole a su vez protección y fertilidad natural al suelo.

Caía la lluvia y se derretía la nieve. El agua se deslizaba lentamente bajo el dosel de la vegetación primitiva. La profunda capa superficial de suelo, rica en humus, formada a través de miles de años, penetraba hasta el subsuelo y se difundía en él por los canales fabricados mediante la putrefacción de las raíces, el caminar de las lombrices de tierra, de los insectos y de los animales mayores. En los ríos, el agua era clara, limpia, transparente y se deslizaba en una circulación uniforme y ordenada. No eran devastadoras las crecientes. Las grandes avenidas y las aguas enturbiadas por el lodo del arrastre eran muy raras excepciones. Aquella rica tierra superficial no se perdía antes de ser repuesta por los lentos procesos complejos de la Naturaleza. Funcionaban armónicamente todos los elementos para mantener el balance de factores beneficiosos a la vida de las plantas, de los animales y del hombre.

Con la penetración de los coloniza-

dores europeos en América, se inició una transformación loca de la superficie de la tierra en el continente y lo que debió ser una infiltración lenta, meditativa y previsor, se convirtió en una marcha forzada en que agricultores, ganaderos, mineros, exploradores, cazadores y aventureros, ávidos de bienes materiales, se abrieron paso de uno a otro extremo de la Nación, cubriendo en pocos años, todo el territorio de los Estados Unidos para extraer, con agotante rapidez, todo cuanto pudiera ser propicio a la satisfacción de su sed de expansión y de dominio. En su locura, no pensaron en las posibilidades de agotamiento de toda aquella riqueza natural acumulada que parecía estar clamando por su explotación racional.

A principios, el avance lo detuvo una larga franja de bosques primitivos lindantes con el Océano Atlántico y con la parte oriental del Golfo. El corte de árboles era tarea ardua que requería mucho esfuerzo y mucha paciencia. Por más de 100 años la colonización se obtuvo en el estrecho litoral del oriente, pero a medida que iba ejerciendo más presión la población europea que llegaba a América, la marcha hacia el oeste se hacía una empresa inaplazable. El fuego y el hacha empezaron su tarea para abrir nuevos campos. Se abrieron veredas y caminos que conducían hacia el corazón del continente. Ya para el año 1830 se habían ocupado casi todas las tierras al este del Mississippi. Era fácil invadir las praderas al este del gran río y en ellas penetraron rápidamente los hombres sedientos de nuevos campos de explotación. Los Grandes Llanos ofrecían las ventajas de su topografía y en corto tiempo se vieron invadidos, primero por cazadores de búfalos, luego por ganaderos y finalmen-

te por agricultores. En 1890 ya prácticamente todas las mejores tierras dentro de los límites de los Estados Unidos de Norteamérica habían sido colonizadas. En poco más de 200 años después de haberse iniciado la gran marcha hacia el oeste, sólo el Océano Pacífico la detuvo, como última e infranqueable barrera.

Fué ardua la tarea de aquellos pioneros que iluminaron el sendero de una nueva nación y fueron heroicos los sufrimientos de los colonizadores que les sucedieron. La marcha a través del continente fué una hazaña llena de heroicidad, de dolor y de tragedia. A esto siguió un desarrollo rápido y enérgico en el campo de la agricultura, de la industria, del comercio, de la transportación y de las comunicaciones, que finalmente produjo una de las más grandes naciones de la tierra.

Sin embargo, este proceso de ocupación de la tierra y el consiguiente desarrollo nacional llevaba consigo un enorme desperdicio de los recursos que la Naturaleza había almacenado en aquella tierra. Las laderas que estuvieron una vez cubiertas por densos bosques casi impenetrables, ahora yacen completamente desnudas. Se abrieron en cárcavas las tierras que eran lisas y fértiles antes. Las llanuras pobladas una vez de yerbas suculentas, están ahora pobladas de yerbajos o cubiertas de arena arrastrada por fuerzas eólicas. Hay grandes extensiones de tierra estéril hoy, que ayer fueron predios fértiles propios para el desarrollo de una sana y abundante agricultura y de una vigorosa y saludable ganadería.

Toda esa trágica transformación, todo ese cambio radical de una tierra de abundancia a una de esterilidad y de improductividad natural, se debió a la falsa creencia de la inagotabilidad

de los recursos naturales. Mito que persistió por muchos años y que priva aún en muchos sectores de la Nación. Se justificaba esto en aquellos días en que las tierras agrícolas y de pastoreo se dilataban hasta más allá del alcance de la vista humana. Y era lógico que, para los hombres de entonces, las suculentas yerbas de las praderas vírgenes y de las mesetas fértiles, y los árboles en los bosques, no fueran sino obstáculos tendidos al paso del progreso humano.

En su ansia desesperada de explotación, los pobladores fueron diezmando las manadas de búfalos con el sólo propósito de obtener sus pieles. Las palomas migratorias eran tan abundantes que oscurecían el cielo cuando volaban en bandadas y desgarraban las ramas de los árboles cuando sobre ellas se posaban. La última de estas palomas murió en Cincinnati en 1914. Y así agotaron y continúan agotando otros recursos naturales de la Nación.

De todos los recursos naturales de un pueblo ninguno tiene tan vital importancia como el suelo. Esa es la fuente que le provee al hombre todos los alimentos, excepto el pescado; toda la fibra para el vestido, y toda la madera para protegerse de las inclemencias de la Naturaleza, en el tibio regazo del hogar. Y ese mismo suelo es el más inestable de los principales recursos naturales. Despojado de la protección de los bosques y los pastos y azotado por las malas prácticas de cultivo, el agua y el viento se convierten en elementos de destrucción del suelo, arrastrándolo hasta las profundidades del mar. La mala administración de la tierra permitió y está permitiendo que la erosión arruinara y siga arruinando alrededor de 282 millones de acres de terrenos fértiles. En 175 millones de acres, la erosión ha lavado parcialmen-

te y en diversas proporciones, la fértil capa superficial. Limitándonos a las tierras de cultivo, la erosión ha inutilizado totalmente, para la explotación ulterior, cerca de 50 millones de acres y otros 50 millones se se acercan vertiginosamente a idéntica condición. Cerca de 100 millones de acres que están ahora bajo cultivo casi en su totalidad, han perdido la mitad o toda la capa superficial. Y en no menos de 100 millones de acres adicionales, la erosión está desarrollando su acción destructora.

Este es el trágico balance de la violación grosera de los principios fundamentales del uso racional, científico de la tierra. La falta de visión de futuro por parte de los colonizadores y la comisión del delito del mal uso: la tierra por parte de las generaciones que les sucedieron, han creado en Estados Unidos un grave problema de grandes implicaciones económicas y sociales; el problema de la pérdida irreparable del suelo para cuya formación la Naturaleza invierte miles y miles de años en lentos procesos físicos, químicos y biológicos.

De acuerdo con el Dr. Hugh Hammond Bennett, Director del Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, no es arriesgado decir que por lo menos tres millones de toneladas de material sólido se le roban anualmente a los campos de cultivo y pastoreo de América. La enorme cantidad de terreno que se pierde anualmente lleva consigo el desperdicio de 92,172,300 toneladas de los cinco elementos principales en la nutrición de las plantas. De este total 43,361,000 toneladas son de fósforo, potasa y nitrógeno. El balance lo constituyen el calcio y el magnesio. El proceso erosivo se lleva cada año alimentos vegetales asimilables y potenciales en un

CURIOSIDADES

Cualidades del Heliotropo

El heliotropo (*Heliotropium Peruvianum*, Lin) es una planta modesta, originaria de América, vivaz en nuestros climas. Lanza tallos ramificados, levantados, que con los años son susceptibles de hacerse leñosos. Se eleva cuando tiene en qué apoyarse. Sus hojas, lanceoladas, rugosas, de un verde pálido y velludas en la cara inferior. Las flores, muy pequeñas, con la corola azul claro o azul ceniciento, se disponen en espigas que a su vez se reúnen en racimos y que así se destacan mejor sobre el fondo triste del follaje.

Exhalan un aroma suave que recuerda al de la vainilla. Por esta razón se le da vulgarmente en Brasil este nombre al heliotropo. Es una planta muy ornamental por su floración continua, abundante y de suave colorido. Se presta admirablemente para revestir paredes y para la formación de macizos, y de un efecto agradabilísimo, ya solo, ya combinado con otras plantas de colores diversos. Sus flores, de las que se puede extraer un aceite esencial, muy usado en perfumería, dan a los ramos en que se utilizan mucha gracia, delicadeza y aroma suave.

Para el apicultor es el heliotropo una planta verdaderamente preciosa, cuyos beneficios son incalculables. Las abejas extraen de ella un néctar finísimo. Está en plena floración desde la primavera hasta enero, y a veces, todo el año. Es un manantial inagotable de alimento en los períodos de abundancia y también en los de escasez.

En los meses calurosos del verano, cuando han desaparecido casi todas las flores, en los días rigurosos del in-

vierno, cuando todo está como muerto, el heliotropo todavía saca de apuros a las abejas, las que se pasan todas las horas en que el sol calienta de flor en flor, desde la mañana hasta la tarde, sin descanso. El apicultor que cultiva el heliotropo en gran cantidad, no tendrá que temer la falta de alimento para sus obreras, ni tendrá tampoco que alimentarlas artificialmente.

Para multiplicar el heliotropo se le debe destinar un rincón junto a una pared, al borde de la huerta, en sitio bien descubierto e iluminado por el sol. En el verano, se riega de vez en cuando. La multiplicación se hace por estacas, por mugrones o por semillas.

La siembra es el método preferible, pues por él se obtienen plantas más vigorosas y floración más abundante, pudiendo conseguirse variedades nuevas de valor.

La observación ha demostrado que si la tierra está removida alrededor de la planta madre y se mantiene fresca y la exposición es buena, al caer las semillas naturalmente germinan sin más trabajo. Las semillas, que son pequeñas, redondeadas y verdes al principio, se recogen a medida que maduran, es decir, cuando se ponen oscuras y duras, cortando entonces las espigas de flores ya secas. Se ponen en la tierra, que debe estar fresca, cubriéndolas ligeramente. Algún tiempo después que las plantitas nacen, conviene repicarlas, es decir, sacarlas del lugar donde fueron sembradas y ponerlas en otro antes de plantarlas en el lugar definitivo, a fin de que desarrollen mejor sus raíces. En la estación se utilizan sus estacas herbáceas

total que alcanza a sesenta veces el material nutritivo que se devuelve al terreno en forma de fertilizantes. Y además, se lleva el humus, ese surtidor continuo de la vida y de salud para las plantas. Esta pérdida anual de suelo le cuesta a Estados Unidos por lo menos \$ 400.000,000 en términos de la productividad perdida. A esto hay que agregar la enorme pérdida que significa el azolvamiento de los lagos, la desintegración de comunidades rurales, el abandono de regiones agrícolas y otras concomitancias de la erosión.

La pérdida del suelo es irreparable. Y si un país ha de ser sano, fuerte, vigoroso y rico, ha de conservar su suelo mediante el uso racional de toda la riqueza que él atesora.

Los pueblos de Hispano América tienen aún vastas extensiones de suelo virgen. Selvas ahora impenetrables y densos bosques maderables cubren, protegen y enriquecen ese suelo virgen que algún día entregará su virginidad a las exigencias del progreso. Pero que no sean el hacha y el fuego, en diabólico maridaje, los que abran los caminos de progreso agrícola e industrial a través de las selvas vírgenes y de los densos bosques de las inmensas extensiones de suelo virgen que hay todavía en los países de Hispano Amé-

rica. Que una vez abiertas a la explotación agropecuaria las praderas y montañas de esos países, no sean la mala administración y el mal uso de la tierra los que traigan los espectaculares malos resultados que provocaron en los Estados Unidos de Norte América. Que se provean refugios adecuados para los pájaros y para todas las especies animales. Que en cada zona se conserven la fauna y la flora autóctonas. No deberá ser desmedida e irracional la explotación de los recursos mineros. Toda la prodigalidad que en esas regiones derramó la Naturaleza, deberá preservarse con ardor patriótico y con vehemente entusiasmo. Que recuerden los hombres que la erosión de los suelos y sus fatales consecuencias económicas y sociales en el área de Hispano América, pueden afectar adversamente a muchos otros pueblos. Que todos los hombres de buena voluntad piensen y sientan que toda esa riqueza natural es un fideicomiso puesto en sus manos hoy para conservarlo y mejorarlo y, conservado y mejorado, entregarlo mañana a las futuras generaciones de América y del mundo.

Más vale precaver a tiempo. Luego, puede que sea muy tarde.

(Tomado de

"Revista Cafetera de Colombia").

X= (3) 3555-3558

Alabada sea la paz que deja a los bueyes uncidos al arado, y el arado abriendo el surco, y el surco en hervor de vida, y la vida derramándose pródiga y triunfal sobre la haz de la Tierra.

Alabada sea la paz en la que el rosal florece, el árbol fructifica, la mies madura, y están juntos aquellos que se aman, y se aman todos aquellos que se juntan en las lides del trabajo y en las fiestas del placer.

Alabada sea la paz, en cuyo seno se ganan las batallas contra el hambre y la ignorancia, y se acrecientan sin cesar las filas de los ejércitos de Dios.

Constancio C. Vigil.

o maduras. Las estacas herbáceas son brotes del año, tiernos, que no han florecido y que se cortan en el punto de inserción, con o sin trozo leñoso de la rama que los ha formado. Antes de ponerlos en tierra o en invernáculos, se despuntan en el extremo y en las hojas. En el momento de la plantación, se aprieta la tierra alrededor de los tallos. Después de arraigadas se las pasa una o dos veces a macetas, habituándolas poco a poco al aire libre. La mejor época para las estacas herbáceas es desde febrero hasta agosto, pudiéndose hacer también en otras épocas.

Las estacas leñosas se hacen con ramas leñosas en la primavera, al aire libre, y en el otoño, en el invernáculo, cercándolas con frecuencia, pasándolas al aire libre sólo en primavera.

El mugrón se hace con los brotes numerosos que el heliotropo lanza junto a la tierra. Si son altos, se doblan hasta el suelo cubriendo en un hoyo y dirigiendo a lo largo de un soporte la extremidad que queda fuera de la tierra. Si son bajos, se curvan unos y se amontonan otros. Conviene amugro-

narlos y abonarlos, pero con prudencia, para que la emisión de raíces sea más fácil. Cuando las raíces estén bien desarrolladas, se procede a la separación de la planta madre y luego al trasplante.

Esta planta, tan popular por sus delicadas flores, es también cultivada en macetas. Se eligen tallos fuertes y tiernos, que se plantan en macetas o en cajones poco profundos, llenos con una mezcla de humus y arena por partes iguales. Se riega lo suficiente para evitar que las estacas se sequen. Durante una semana más o menos, conviene tener las plantitas a la sombra, y a los diez o doce días, cuando ya han echado raíces, se trasplantan a macetas individuales, porque en vivero son propensas al ataque de hongos. Estas macetas pueden llenarse con cualquier tierra liviana y al principio no es necesario que sea muy rica. Los heliotropos pueden ser cultivados en la misma maceta durante varios años, abonando la tierra en la época del crecimiento.

Tomado de "Aberdeen Angus".
(3) 62-64.



El Café Silvestre

Roma: "La historia del origen del café es muy antigua", ha dicho el doctor Pierre G. Sylvain, técnico de la FAO en la materia, a punto de abandonar la sede de Roma, en dirección a Etiopía. "Todos la conocemos, pues que tan antigua es y tantas versiones tiene; y, sin embargo, la voy a referir. Un monje que en el año 850 A. de C. cuidaba su rebaño, observó que las cabras se mostraban desusadamente retozonas. Ramoneando, se habían comido las bayas de un arbusto vivas que crecía en el bosque. Y el buen monje se dijo: "Si tan contentas pone a las cabras, probémoslo". Y así descubrió el café, porque el monje, alborozado, difundió por donde pudo el hallazgo de aquella semilla".

El doctor Sylvain, a quien lleva a Etiopía la misión de investigar las posibilidades de producción del café silvestre y de cultivo, es un horticultor haitiano, que se capacitó en los Estados Unidos. Su preparación como fitofisiólogo en el conocido Instituto Interamericano de Ciencias Agronómicas, de Turrialba (Costa Rica), y sus estudios del cafeto en Colombia, América Central y las Antillas, le hacen el hombre ideal para el Programa Ampliado de Asistencia Técnica proyectado por la FAO para Etiopía. Trabajando con la FAO en China, tuvo a su cargo el saneamiento agrícola de Formosa, y ha sido Director adjunto de Agricultura en Haití. Pero el señor Sylvain, parisiense nativo, es un hombre modesto y cordial, al que le agradaría llevar una vida tranquila en los países latinos y que, aun gustándole el café, prefiere los vinos mediterráneos.

Pierre Sylvain, que domina el francés, el español y el inglés, está entu-

siasmado con la misión que le lleva a Etiopía. No sólo se trata de la primera investigación que emprende la FAO sobre el cultivo del café, sino que es también una gran oportunidad para examinar la especie más común del cafeto (especie **arábica**), en su estado silvestre y en el único país en que se encuentra.

El gobierno etíope ha solicitado ayuda de la FAO para expandir y desarrollar su industria de exportación de café. El año pasado el país exportó 100.000 sacos de café silvestre, y si esta cantidad se aumentara, Etiopía podría convertirse en un importante productor de café. Esta misión no es sólo interesante para la FAO y para Etiopía, sino para todos los investigadores y productores de café del mundo entero.

Una de las razones de ese interés es ésta: la plaga de los cafetales desde el siglo pasado es cierto tipo de hongo, de color mohoso, denominado científicamente **hemileia vastatrix**, que se extendió por todo el viejo mundo. Fue la ruina de la industria cafetera de Ceilán y se teme que se propague también al nuevo mundo; pero esta enfermedad se desconoce en las plantaciones silvestres de Etiopía. "La mejor forma de combatir esa plaga es cultivando variedades resistentes a la enfermedad —dice el doctor Sylvain— y quizás esas variedades se encuentren entre los cafetos silvestres". De aquí que su misión sea seguida muy de cerca incluso por instituciones investigadoras, como la Estación Experimental Brasileña del Café de Campinas.

Además, como ha dicho también el doctor Sylvain, científicamente, puede aprenderse mucho más acerca del

café en su estado silvestre que sobre el de plantación. La capacidad de rendimiento del cafeto silvestre pudiera, asimismo, interesar a los cultivadores de todo el mundo, porque quizás las investigaciones sobre esta especie **podrían** demostrar que su rendimiento es superior al del café de cultivo.

El doctor Sylvain ha declarado que no teme al famoso calor de Etiopía. "El buen café, suave y de mucho aroma, se da en mesetas situadas entre los 600 y 2.400 metros de altura", lo cual significa que el doctor tendrá que proveerse de buena ropa de abrigo y llevar en la maleta sus trajes tropica-

les. Sus colegas de la FAO en Etiopía serán los veterinarios que llevan a cabo la campaña de la Organización contra la morriña y la fiebre aftosa.

El cordial doctor haitiano será, el único fitólogo que procura fomentar la principal exportación actual de Etiopía en todos sus aspectos, desde el cultivo hasta la preparación.

Ha dicho, por último, el doctor Sylvain que "esta es la misión más interesante entre tantas interesantes misiones"; y en efecto, sus pasos serán seguidos atentamente desde fuera, porque su misión es única, tanto en la historia de la FAO como en la del café.



Puede haber circunstancias en el sistema mismo de tenencia que operan contra la conservación del capital agrícola, incluyendo el suelo. Se estima que la inseguridad en la tenencia por parte del arrendatario conduce a la tendencia de hacer uso del capital agrícola sin preocuparse por su debido mantenimiento. El terrateniente puede no estar capacitado o no saber cómo ejercer una supervisión necesaria; en otras palabras, no saber cómo proteger sus propios intereses. Los terratenientes que residen a gran distancia o que tienen más tierras de las que pueden atender, o que delegan sus facultades en agentes ignorantes o poco escrupulosos, pueden, junto con sus arrendatarios, fracasar en la conservación debida del capital agrícola. El primer requisito para la corrección de cuco escrupulosos, pueden, junto con sus con la forma de tenencia de la tierra es el de sujetar el caso a un estudio objetivo, estadístico, hábil y cuidadoso. La colaboración de dueños y arrendatarios en la explotación de la granja, incluyendo tanto la producción de un ingreso cuanto el desembolso para la conservación del capital agrícola, debe ser estudiada cuidadosamente. Las conclusiones y la política administrativa deberán basarse en hechos concretos al referirse a áreas determinadas, y no en suposiciones no comprobadas y en apasionamientos sin control por populares que éstos sean.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".
 ONUAA, Washington, E. U.

Acción Microbiana de los Suelos

Por F. B. SMITH.

Es imposible encarecer bastante la importancia que tiene la acción microbiana para los suelos y, sin embargo, los microorganismos de la tierra han recibido somera atención.

La relación que debe existir entre la actividad microbiana en los suelos y la facultad productora de cosechas de los mismos salta a la vista cuando se intenta definir la fertilidad de la tierra. Los microbios toman parte activa en la feracidad de los suelos, porque intervienen: 1º, en la formación del suelo; 2º, en la descomposición de la materia orgánica y formación del humus; 3º, en la liberación de carbono, nitrógeno, sulfuro y fósforo, y en su transformación; 4º, en la formación de amoníaco y nitratos; 5º, en la fijación de nitrógeno; 6º, en las interacciones biológicas, tales como la asimilación de nutrientes, síntesis, oxidación y en relaciones simbólicas asociadas.

Son muchos los factores que intervienen en la formación del cuerpo del suelo, pero ninguno de mayor importancia que la acción microbiana. Los ácidos producidos por los microbios reaccionan con las rocas y minerales primarios hasta trocarlos en minerales secundarios que son la porción químicamente activa de los suelos minerales.

Transmiten el hálito de vida a estos cuerpos inertes y muertos, dándoles actividad, dinamismo y facultad para desarrollarse. Todo estudio del suelo exige un conocimiento de los microbios que lo habitan y que dominan sus propiedades bioquímicas.

La descomposición de la materia

orgánica es probablemente la función más importante de los microorganismos del suelo. Vivir sobre la tierra no tardaría en ser imposible, debido a la enorme acumulación de residuos de animales y plantas, si los microbios no obrasen continuamente sobre ellos reduciéndolos a su descomposición elemental y a ingredientes simples capaces de su ulterior aprovechamiento. El carbono, nitrógeno, sulfuro y el fósforo, elementos importantes para el desarrollo de plantas y para la vida de los animales y seres humanos, se dan hasta cierto grado en la tierra.

En la naturaleza la constante circulación de estos elementos es ocasionada principalmente por los mencionados microbios. Como consecuencia de la descomposición de la materia orgánica se engendran grandes cantidades de anhídrido carbónico, el cual viene a ser la fuente de que se surten todas las plantas verdes. Además, el anhídrido carbónico, al disolverse en la solución del suelo, obra sobre los minerales insolubles haciéndolos absorbibles por las plantas.

La materia orgánica, al descomponerse, suelta los constituyentes minerales en forma disponible, con lo que queda completado el ciclo por el que estos elementos vuelven a ponerse en circulación. La descomposición de proteínas y de otras sustancias nitrogenadas produce la liberación de amoníaco que puede ser empleado directamente por plantas mayores, o ser oxidado hasta formar nitratos mediante una actividad ulterior microbiana. La liberación de sulfuro y la acción de

las bacterias del mismo, revisten tanta importancia como las transformaciones de nitrógeno, puesto que el sulfuro del suelo existe principalmente en la materia orgánica.

Aproximadamente, el 80 por ciento del volumen del aire consiste en nitrógeno libre. Se ha calculado que por cada acre de terreno se ciernen cerca de 150.000 toneladas de este nitrógeno no combinado; y sin embargo, nuestras plantas no logran utilizarlo debido a que sólo son capaces de asimilar las formas combinadas. Como el nitrógeno no es muy activo no puede combinarse fácilmente con otros elementos, salvo bajo estados extremos de temperatura y presión. No obstante, ciertos microbios del suelo logran esa reacción con facilidad, con lo que dejan nitrógeno combinado para que lo utilicen las plantas.

Suele creerse que el máximo desarrollo de las plantas puede lograrse cuando a la tierra se le procura humedad óptima, elementos minerales nutritivos que sean adecuados, temperatura favorable y ausencia y contrarresto de insectos y enfermedades. Pero no es así, sino que es posible disponga el suelo de todos esos requisitos y, sin embargo, ser improductivo, si no existen microbios o si las condiciones no se prestan para su desarrollo. Se ha dicho que el crecimiento y desarrollo normal de las plantas superiores depende de los microorganismos en cuestión. La esmerada observación de las raíces de dichas plantas pone de manifiesto contundentemente lo exacto de este aserto. Ejemplos notables de la íntima relación que existe entre las raíces de las plantas superiores y los microbios del suelo se advierten en la correlación simbólica que prevalece entre las leguminosas y las bacterias de los nódulos radiculares, y en las for-

maciones micorrizas, análogas pero menos entendidas, causadas por los hongos del suelo en los árboles.

Las composiciones químicas producidas por los microorganismos son asimiladas por las plantas superiores. En el caso de las leguminosas, las bacterias se encargan de proporcionarles nitrógeno fijado, pero la naturaleza esencial de la interacción en el caso de los hongos micorrízicos no se ha comprendido tan bien. Se ha dicho que para que se desarrolle debidamente una levadura o fermento, éste precisa de diminutas cantidades de las sustancias colectivamente denominadas "bios", entre cuyos constituyentes conocidos se cuenta el inositol, la vitamina B1, la vitamina B6, el ácido pentoténico y la biotina. Créese que las plantas superiores sintetizan la biotina. ¿Es así, o es que más bien la obtienen de los microbios del suelo? No se ha llegado a demostrar experimentalmente que no la obtengan de este modo. Si los microorganismos de la tierra no se hallasen tan universalmente presentes en las raíces de las plantas superiores, la función de los microbios sería sin duda mejor conocida.

Se ha afirmado en deposiciones científicas que ciertas hormonas de las plantas (biotina) extraídas de los tejidos descompuestos de animales y vegetales lograron estimular la formación de flores y semillas. Gramicidina, actinomicina, penicilina son los nombres de sustancias antibióticas producidas por microorganismos de la tierra. ¿De qué modo influyen éstas y otras sustancias análogas en el desarrollo de las plantas superiores? La importancia terapéutica de la penicilina está ya fuera de lid, pero sus efectos sobre las plantas superiores no se conocen. La interrelación de los mi-

microbios de la tierra respecto de las con- sabidas plantas es un campo que queda enteramente abierto a la investiga- ción. Cuando se conozcan mejor las interacciones biológicas, cabe esperar

darán lugar a nuevas y mejores prác- ticas que habrán de utilizar los milló- nes de microbios de modo más eficaz.

(Tomado de "La Res").

La falta de conocimientos puede ser causa de que los ingresos sean demasiado pequeños para proporcionar medios de vida satisfactorios y sos- tener el capital agrícola. La falta de conocimientos puede también ser res- ponsable de inversiones imprudentes e ineficaces de dinero y esfuerzos dis- ponibles para el mantenimiento del capital agrícola, incluyendo la conserva- ción del suelo y del agua. Algunos, pero no todos los agricultores, conocen ciertas prácticas agrícolas que pueden producir tanto como otras sin mayor gasto, y sin embargo, mantener en mejores condiciones el suelo y otros ele- mentos del capital agrícola. Otros agricultores —aunque no todos— cono- cen también otros métodos que requieren el empleo inicial de fondos adi- cionales, pero que aumentan los ingresos al mismo tiempo que mejoran o estabilizan el suelo y otros factores del capital agrícola. Es inútil tomar en cuenta métodos que conservan el suelo pero que no aumentan los ingresos totales del predio de modo apreciable dentro de un período razonable de tiempo. Los agricultores no pueden implantar tales métodos a menos que la población no agrícola cubra los gastos que requieren. Ni tampoco el público en general puede aceptar que se adopten tales métodos si éstos sólo impli- can un consumo mayor de capital derivado de un recurso del suelo, con el solo fin de apuntalar, sin una compensación adecuada, el deterioro de otro recurso del mismo origen.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".
ONUAA, Washington, E. U.

Abono Natural

Después de cubrir las necesidades de la alimentación del ganado, en todo establecimiento agropecuario queda un sobrante de paja, que de ninguna manera debería ser desperdiciado, pues con el mismo debería producirse un abono natural para ser devuelto a la tierra, y así conservar su fertilidad y asegurar la producción de buenas cosechas en los años sucesivos.

Es tan importante saber de qué manera tratar y conservar el abono, como obtener una mayor cantidad del mismo. La lluvia puede disminuir considerablemente el valor del abono, especialmente en su contenido de nitrógeno, siendo por lo tanto importante conservar el abono bien apretado y en un lugar fijo.

Por lo general sólo será necesario tener una pila de abono, formada sobre la superficie más reducida posible. Cuanta más profundidad tenga el abono, mejor resultado dará. Muchos agricultores acostumbran llevar el abono al campo en carretillas y allí arrojarlo

sobre la tierra, con el resultado de que queda una superficie muy grande expuesta a la lluvia.

Son muchos los agricultores que no aprecian el valor del líquido que corre de las pilas de abono y de los galpones y corrales. Sin embargo este líquido contiene los elementos nutritivos más valiosos para las plantas. Por ello debería ser conservado con cuidado. Para recogerlo se recomienda la paja. Y siempre que fuere posible, todo el líquido que no sea absorbido por la paja debería pasar por una canaleta hasta la pila de abono. Muchas veces se desperdicia el líquido, dejándolo correr sin control. Es posible evitar esta pérdida colocando una capa profunda de paja sobre el espacio donde debe ser conservado el abono, y también en el suelo, en el lado más bajo de la pila, para que así pueda absorber el líquido y cuando ésta esté saturada, debería ser arrojada en la pila misma, colocándose una nueva capa de paja.



Valor Práctico del Análisis del Suelo

Por el Dr. DWIGHT L. FOSTER.

Para poder usar bien los abonos, antes de comprarlos es menester analizar el suelo. Este análisis demostrará cuáles son los elementos que se requieren para un cultivo determinado. El agricultor deberá recibir los análisis necesarios con sobrada antelación a la siembra, para que le sirvan de guía al abonar. No faltan autoridades que al referirse a la agrología tropical sostienen categóricamente que, como medio rápido y seguro de averiguar los requisitos de estercolación, el análisis del suelo ofrece la única norma a todas luces fidedigna.

Los ensayos rápidos son simples adaptaciones de los métodos químicos y tienen por fin determinar la cantidad de elementos terrestres fácilmente asimilables por las plantas. La necesidad de analizar químicamente cada elemento nutritivo no deja lugar a dudas. De ahí el que deban someterse a él, respectivamente, la acidez del suelo, el nitrógeno, la potasa, el fósforo (o ácido fosfórico, que es como suele denominarse este constituyente por la industria de los abonos), a más de efectuar un análisis para cada uno de los otros constituyentes. El examen químico, para que resulte bastante completo, puede exigir hasta doce análisis diferentes.

Los métodos más convencionales se encaminan a determinar la cantidad total de un elemento o constituyente en el material sometido al análisis. El químico, por el contrario, pretende determinar únicamente aquella porción del abasto total de elementos nutritivos que utiliza la planta. Consta des-

de hace años que ese total, determinado por la desintegración completa del suelo, en el transcurso del análisis químico convencional, no nos da la cantidad exacta del elemento nutritivo disponible a la planta.

Los resultados no serán de utilidad verdadera a menos que al indicarnos las necesidades del abono, los análisis químicos diferencien exactamente los elementos nutritivos disponibles a las plantas de los que no lo sean. En realidad, el éxito del análisis químico depende en gran parte de la exactitud con que se logre estimular la habilidad o virtud de las raíces para obtener del suelo los diversos elementos en cantidades suficientes a satisfacer las necesidades normales del desarrollo vegetal. En el presente artículo sólo tomamos en cuenta el nitrógeno, el potasio y el fósforo.

A pesar de lo logrado, tras los enormes trabajos que se vienen realizando, no es posible todavía determinar por el análisis químico el grado exacto, ni la cantidad de abono que más provechosamente podrá aplicarse a un terreno determinado a fin de que el cultivo dado responda de modo fehaciente y fijo. No pretendemos aquí presentar un relato detallado de las limitaciones de los análisis químicos del suelo; pero no estará de más que señalemos algunos de los escollos con que se tropieza al intentar predecir por dichos análisis, por ejemplo, la necesidad de nitrógeno, fósforo o potasa, que son, como sabemos, los tres fertilizantes principales.

Nos ocuparemos ante todo del ni-

trógeno, por su función de elemento nutritivo para el vegetal. La mayor parte de este elemento se halla muy íntimamente ligada a la materia orgánica natural del suelo, y en ese estado no puede ser utilizada por la planta. Pero cuando, por efecto de la actividad microbiana, bajo condiciones favorables la materia logra descomponerse, este nitrógeno orgánico toma las formas simples solubles en agua y por consiguiente fácilmente asimilable por el vegetal.

La mayor o menor prontitud con que el nitrógeno contenido por la materia orgánica del suelo puede tornarse soluble y asimilable depende de la población o flora microbiológica, del carácter de dicha materia, de la humedad, temperatura y otros factores del suelo. Dado que la capacidad de éste para proporcionar nitrógeno está íntimamente relacionada con la desintegración de su materia orgánica, parece evidente que, a menos que conozcamos la proporción con que esa materia se descompone, de poco o nada nos servirá averiguar la cantidad total de nitrógeno para pronosticar si un abono nitrogenado podrá o no ser aplicado con provecho.

Cabe suponer que la materia orgánica natural del suelo, que se ha resistido a la descomposición a través de los años, nos liberará su nitrógeno tan pronto como la recién incorporada a la tierra por haber volteado por aradura un cultivo leguminoso u otro abono verde semejante. En ese caso, ¿por qué no, lógicamente, determinar la proporción de nitrógeno presente en el suelo en esa forma soluble y disponible? En realidad, eso es precisamente lo que tratamos de hacer por el análisis químico. Sin embargo este análisis, en lo que se refiere al nitrógeno, presenta también sus inconvenientes.

Como el nitrógeno asimilable es soluble en el agua, se ve sujeto al deslave por las lluvias (y, claro está, el agua de inundación, de riego, etc.), en consecuencia de lo cual la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo fluctúa de tiempo en tiempo, y a veces de modo notable.

De ahí que la ausencia de nitrógeno asimilable revelada por el análisis químico después de lluvias torrenciales, por ejemplo, no indica necesariamente escasez aguda de este elemento. Además habrá que averiguar si la proporción en que la materia orgánica del suelo se está descomponiendo en formas de nitrógeno asimilables, es lo suficientemente rápida para reponer las pérdidas causadas por el deslave y por la cantidad consumida por la planta.

Por eso, el escaso abasto de nitrógeno disponible que pueda manifestarse por el análisis químico en cualquier momento, no ofrece garantía de que la aplicación de un abono nitrogenado resultará útil y provechoso. Es más, la capacidad de ciertas plantas tales como las leguminosas para utilizar el nitrógeno atmosférico también merece consideración en cuanto a determinar si de la aplicación de abono nitrogenado se seguirá algún provecho.

Al igual que con el nitrógeno, el análisis químico de la potasa deberá encaminarse también a distinguir exactamente la forma disponible de potasa del suelo que sea asimilable por la planta de aquella que no lo sea. Muchos terrenos de Alabama, que contienen hasta de 25 a 37 toneladas de potasa por hectárea en la capa arada, pueden muy bien resultar provechosos tras la aplicación de no más de 115 a 230 kilos de muriato potásico. La razón de esto está, por supuesto, en que la potasa de semejantes terrenos se halla en gran parte en estado de ele-

mento mineral y por consiguiente no es lo bastante soluble para proporcionarla en cantidades adecuadas a las exigencias normales de la vegetación.

Por otra parte, si el análisis químico manifiesta escaso abasto de potasa asimilable, no quiere decir necesariamente que el terreno responderá con ventaja a las aplicaciones de abono potásico, puesto que aun cuando el abasto asimilable y disponible en el terreno acaso resulte relativamente exiguo ante el ensayo químico, se ha comprobado que en ciertos terrenos la cantidad asimilable permanece constante incluso bajo intensos cultivos. De lo cual cabe concluir que a medida que la planta extrae del suelo la potasa disponible, parte de la forma difícilmente soluble se convierte en asimilable. Por eso, cuando la disponible es repuesta por la de difícil solubilidad con rapidez suficiente para hacerse cargo de la extracción efectuada por el vegetal, la capacidad abastecedora del suelo podrá considerarse adecuada, a pesar de que la cantidad disponible en cualquier tiempo pueda ser baja ante el análisis químico.

Con respecto al fósforo puede decirse que mucho de lo expuesto tocante al análisis químico de la potasa le cabe también al del fosfato. Muchos suelos de la Florida contienen suficiente fósforo; lo equivalente a 8 toneladas de superfosfato al 20 por ciento y, sin embargo, semejantes terrenos han respondido bien hasta con no más de 90 kilos de superfosfato si antes no se había aplicado ningún fertilizante.

La razón de esta discrepancia aparente está en que mucho del fósforo natural del suelo se presenta en formas no disponibles a la planta, o más bien, que las raíces del vegetal sólo pueden tomar con dificultad. Incluso el fósforo soluble, aplicado en una y

otra forma de superfosfato, llega a ser absorbido tan notablemente por los suelos (terrenos de bajo pH, tierras rojas tropicales, lateritas y suelos lateríticos, etc., que contienen concentraciones relativamente altas de aluminio y hierro solubles) que, de no añadirles suficiente cantidad para satisfacer, al menos en parte, su capacidad absorbidora de fósforo, los vegetales responderán a él poco o nada aun cuando el terreno se halla escaso del fósforo asimilable. Parece existir poca o ninguna relación entre la capacidad fijadora de fósforo en los terrenos y el valor residual determinado por el rendimiento de las cosechas.

Hace muchos años que los químicos vienen buscando un análisis del fósforo que basta a diferenciar sus varias formas en los suelos, es decir, que distinga entre las formas asimilables y las que no lo son, a fin de determinar con exactitud las reacciones de diferentes vegetales a la fertilización con fósforo en diversos terrenos. Ese análisis ideal no se ha encontrado todavía, y los suelos calcáreos (los que contienen carbonato cálcico libre) vienen a complicar más todavía el problema. Sin embargo, algunos de los análisis químicos del suelo, con relación al fósforo, que se emplean actualmente, han dado resultados bastante fehacientes cuando se los ha correlacionado bien contra las reacciones del vegetal en diferentes clases de suelos.

Aunque para los diferentes elementos nutritivos de las plantas los análisis químicos no se han perfeccionado todavía lo bastante, para aconsejar su empleo como base de recomendaciones concretas de los abonos, pueden resultar útiles para reflejar las deficiencias extremas o toxicidades de dichos elementos en el suelo. En otras palabras, es posible determinar si el

nivel general de los elementos nutritivos es relativamente alto o relativamente bajo, aun cuando acaso sea difícil predecir con exactitud las ventajas derivables del uso de fertilizantes en suelos dotados de niveles intermedios de fertilidad, en cuyo grupo entran muchos de ellos.

Donde se apliquen grandes cantidades de fertilizante comercial, como sucede en la producción de hortalizas, podrá demostrarse por los análisis químicos que el continuo uso de fertilizantes por espacio de años acaso resulte en acumulación de cierto elemento nutritivo en el terreno, en cantidad suficiente para hacer aconsejable por algún tiempo la omisión de ese elemento en la mezcla de abono, sin que esto suponga gran sacrificio al rendimiento o la calidad de la cosecha. Los problemas que en los invernaderos comerciales plantean los suelos de asociarse a la acumulación de cantidades de sales fertilizantes excesivas y perjudiciales. Semejantes condiciones pueden fácilmente averiguarse por el simple análisis químico.

Estos análisis pueden también ser muy útiles en función de auxiliares para diagnosticar los fracasos de las cosechas. Es cosa averiguada que estos fracasos pueden obedecer a factores que nada tienen que ver con la falta de un abasto adecuado de elementos nutritivos al vegetal. Por ejemplo, el mal drenaje, la insuficiente humedad, el daño causado por los insectos o enfermedades de las plantas, entre otros pueden ser la causa del problema. Aunque la diagnosis de los resultados del análisis químico sin duda sea, a veces, difícil, algunos indicios de las causas probables pueden obtenerse, en gran parte, por el proceso de eliminación. La prueba de la reacción del suelo puede considerarse absolutamente

satisfactoria y, en efecto, ha sido y sigue siendo empleada con éxito por agentes agrónomos y por técnicos de fomento agrario como base para las recomendaciones de los requisitos de cal.

Muchos son los equipos simplificados que se pueden hoy obtener. Ciertos fabricantes les atribuyen determinadas virtudes, por ejemplo, la de que el agricultor o cosechero puede con uno de estos equipos efectuar él mismo los análisis y en consecuencia averiguar las necesidades de fertilizante. Puede decirse que semejantes atribuciones son probablemente extravagantes y que la conveniencia de estos equipos y comprobadores para "uso general" es cosa sujeta a dudas. Hay que advertir, pues, que los análisis químicos del suelo únicamente pueden efectuarlos como es debido los técnicos preparados para ello en el laboratorio. Por simplificado que sea el procedimiento de análisis presupone algún conocimiento de la delicada y sensitiva reacción que interviene en los ensayos. Además, las instrucciones encaminadas a la realización de estas pruebas deberán cumplirse estrictamente, puesto que de apartarse, siquiera un poco, de ellas, acaso se ocasionen graves errores. Otra cosa que hay que tener en cuenta es que los resultados de algunas de estas pruebas pueden verse notablemente influidos por cambios de temperatura.

Muchas de las sustancias químicas y soluciones que suelen emplearse en estos análisis sufren deterioro al ponerse en contacto con la atmósfera y el sol, por lo cual deberán emplearse recién preparadas o ser examinadas con frecuencia contra reactivos conocidos. Todas las vasijas de vidrio y demás utensilios que se empleen tendrán que estar escrupulosamente limpios. Claro

está, pues, que los ensayos pueden hacerse bien con un equipo (estuche o caja) pequeño, si no en un laboratorio dotado de los recursos adecuados.

Es más, los resultados de las pruebas sólo puede interpretarlos bien un técnico agrónomo bien preparado, que conozca íntimamente las prácticas agrícolas locales, las características físicas y químicas de los terrenos, las exigencias nutritivas de las plantas y las intrincadas relaciones que existen entre el vegetal y el suelo en que crece. Y para determinar la clase y proporción de fertilizantes artificiales que habrán de cundir en provecho, habrá que considerar otros factores limitantes, a más de los elementos nutritivos; por ejemplo, el mal desagüe y la falta de humedad, aparte del valor del cultivo. En manos de un inexperto los análisis no sólo serán tal vez de poca utilidad sino que acaso conduzcan a error.

Los agricultores y demás personas que ante un problema atañente a la fertilidad del suelo no puedan resol-

verlo, y crean que los análisis químicos podrán ayudarles a diagnosticar dicho problema, deberán ante todo consultar al técnico agrónomo más cercano o a cualquiera otra autoridad en la materia, antes de escribir a la estación experimental o a la escuela de agricultura. Si, en la opinión de ellos, el análisis ha de resultar útil, probablemente acompañarán a su respuesta instrucciones concretas sobre la manera o maneras de sacar las muestras. Asimismo solicitarán los pormenores necesarios para la debida interpretación de los resultados de los análisis, así como para formular las recomendaciones definitivas. Preciso es insistir en la necesidad de tomar bien las muestras de suelo de acuerdo con las instrucciones dadas, a fin de sacar de los ensayos o análisis su máxima utilidad.

(Tomado de Tropical Agriculture, revista del Colegio Imperial de Agricultura Tropical, Trinidad, Antillas Inglesas).



El "Krilium" sustituto del Humus

El doctor Charles A. Thomas, Presidente de Monsanto, anunció que su Compañía ha desarrollado un nuevo producto para la agricultura, denominado "Krilium", el cual es un sustituto del Humus y altamente efectivo para mejorar las condiciones físicas de los suelos.

Este producto está llamado a producir una verdadera revolución en la agricultura mundial, pues puede restaurar la fertilidad a los suelos estériles, pobres en materia orgánica y humus.

El nuevo producto, de acuerdo con los químicos, "es un sustituto sintético de los componentes del humus natural, que se encuentra normalmente en los suelos vírgenes o en los suelos fértiles, pero que es muy escaso en los limosos y arcillosos, de pobre estructura, suelos estos que existen en grandes áreas en muchos países".

El efecto primario del "Krilium" es el de formar y también el de estabilizar los agregados naturales del suelo contra la acción dispersante del agua. Forma en el suelo la estructura ideal y también aumenta grandemente la aereación y el proceso mediante el cual las raíces de las plantas obtienen oxígeno y utilizan sus nutrientes.

Aunque no es en sí mismo un nutriente, provee la mejor utilización de

los nutrientes que están en el suelo, o que sean agregados bajo forma de abonos inorgánicos.

En sus efectos sobre el suelo una libra de "Krilium" equivale a 500 libras de Composte y el costo del producto será de aproximadamente dos dólares la libra. Tiene sobre el humus la ventaja de que por ser un material orgánico, no es consumido por las bacterias del suelo y sus efectos son mas durables.

El "Krilium" ofrece grandes posibilidades para controlar los perjudiciales efectos de la erosión y para incorporar a la economía amplias zonas de terrenos desérticos.

Actualmente Monsanto construye dos plantas para la producción del "Krilium", cada una por valor de cincuenta millones de dólares y ochenta técnicos del Departamento de Agricultura de Washington, estudian experimentalmente el producto.

El descubrimiento de esta sustancia constituye una verdadera revolución para la agricultura mundial y nos anticipamos a transmitirla a nuestros lectores, aun cuando ella sólo se dará al consumo general en el curso de uno a dos años.

(Tomado del Boletín de "Colinagro")

Como invierte su tiempo un animal entregado al pastoreo

Interesantes observaciones hechas en los EE. UU., sobre la conducta de los vacunos en las 24 horas del día.

Hace poco tiempo, el profesor D. B. Johnston Wallace, comentó ante un grupo de productores ganaderos las interesantes experiencias realizadas en los Estados Unidos para poner en claro cómo dedica las 24 horas del día un animal vacuno entregado al pastoreo. No hay duda que el tema elegido para la investigación es plenamente original, que abre un campo muy amplio para realizar observaciones sobre la conducta de los animales, en cuyo instinto y voluntad depende el adecuado aprovechamiento de los vegetales que el hombre pone a su disposición para el engorde o la obtención de leche. La forma en que fueron llevadas las observaciones a que hacemos referencia, permite saber la distribución de las 24 horas en relación con la ingestión de pastos, con la rumia, el desplazamiento, la alimentación del terreno, la toma de agua, etc. Se tiene así un cuadro muy interesante que da una idea de los procesos volutivos de los vacunos susceptibles siempre de ser orientados por el productor en la forma más adecuada posible con vistas a un aumento de los beneficios económicos.

Importante material de estudio

El tópico que nos ocupa brinda un variado material de estudio en un terreno que podríamos llamar no explorado. Para llevar a un buen término las experiencias, sólo se requiere mé-

todo en el trabajo y un agudo espíritu de observación en la seguridad de que con estas condiciones se puede llegar a obtener excelentes resultados, tan interesantes como útiles.

El texto que podrá leerse a continuación, fué publicado originalmente en las páginas de "The Farmer and Stock Breeder", desconociendo por nuestra parte, donde ha sido publicada en forma completa, la conferencia determinante de este artículo.

En una conferencia dada recientemente en el Farmers Club, el profesor D. B. Johnston Wallace se refirió a los resultados de experiencias efectuadas en los Estados Unidos vinculadas a la conducta de los animales en los pastoreos. Podría ser que, a consecuencia de estos trabajos, lleguen a modificarse los sistemas de pastoreo para aprovechar al máximo el comportamiento de los animales en campo abierto.

La manera en que los animales se conducen a pastoreo, dijo el conferenciante, contribuye un tema de estudio al cual se le ha prestado escasísima atención hasta ahora. De aquí en adelante, esto será subsanado con la creación del Instituto Americano de Conducta Animal (American Institute of Animal Behaviour) que facilitará los estudios conjuntos de todos aquellos que estén interesados en esta cuestión.

Para determinar la conducta de los ejemplares de las principales razas productoras de carne, mantenidos permanentemente a pastoreo sin alimentos

suplementarios, fueron destacados observadores en un potrero, a partir de las ocho de la mañana, haciéndose allí anotaciones sobre animales determinados durante un período continuo de 24 horas.

He aquí un breve resumen de las observaciones realizadas:

1. Tiempo dedicado al pastoreo

El término medio del tiempo que el animal pasó pastoreando fué de 7 horas y 32 minutos, del cual utilizó 4 horas y 52 minutos en el acto real de comer y el resto en caminar y elegir los pastos. Durante la noche el animal pastoreo 2 horas y 28 minutos.

2. Distancia recorrida

Se preparó un pequeño mapa mostrando el camino recorrido por el animal durante las 24 horas. Se demostró que en potrero de 6 acres (2.432 hectáreas), el animal cubrió 2,15 millas (3,10 kilómetros); de este trayecto o menos de 1 $\frac{1}{2}$ kilómetros, durante el día y 0. 49 millas (0.310 kilómetros) durante la noche.

3. Tiempo pasado descansando y rumiando

Los animales se recostaron durante

11 horas y 39 minutos; pero ese período de tiempo se dividió en 9 etapas, oscilando desde menos de 1 hora hasta más de 6 horas. El término medio del tiempo pasado rumiando fué de 6 horas y 51 minutos.

4. Tiempo pasado en amamantar al ternero

Los terneros — que tenían más o menos 3 meses de edad fueron amamantados 3 veces por día a intervalos de 8 horas y durante 15 minutos cada vez.

5. Excreción de fecas y orines

El término medio de evacuación de fecas fué 12 veces por día y la excreción de orines 9 veces.

6. Abrevamiento

En las condiciones reinantes, los animales bebieron agua una sola vez al día, lo que debe atribuirse al pastoreo succulento que consistía en Bluegrass de Kentucky y trébol blanco silvestre con un contenido, término medio, de agua de 72 por ciento.

El pasto consumido por día, se da en la tabla siguiente:

Estado del pasto	Pasto disponible		Pasto común	
	Verde	Seco	Verde	Seco
	lbs.	lbs.	lbs.	lbs.
Pasto de 4 a 5 pulgadas de alto	4.500	1.000	150	32
Pasto después de algunos días de pastoreo	2.200	500	90	20
Pasto después de otro período de pastoreo	1.100	250	45	10
Pasto de 10 a 12 pulgadas de alto	5.000	1.200	70	20

Nota:

1 pulgada equivale a 2.540 ctms. y 1 libra a 0.453 kgms.

El Agua y sus Características

Por el Ing. LUIS PACHON ROJAS.

El conocimiento exacto de las peculiaridades de esa substancia prodigiosa que es el agua, considerada por los filósofos aristotélicos como el primero de los cuatro "elementos" fundamentales del Universo junto con el aire, el fuego y la tierra, constituye en realidad un tema de extraordinario interés. Es cierto que para la mayoría de las gentes, o como podría decirse para el "hombre de la calle" el agua no pasa de ser el consabido H₂O cuyo racionamiento por el acueducto municipal es causa de múltiples inconvenientes, pero tal concepto elemental sólo refleja una mínima parte de la verdad. La escueta realidad es que este compuesto de apariencia tan simple es paradójicamente más compleja de lo que parece, pues debido al extraordinario poder disolvente que lo caracteriza puede llevar consigo una multitud de substancias, benéficas las unas, perjudiciales las otras, además de ser capaz de mantener en suspensión materia inerte y millones de organismos, algunos de éstos de efecto letal para el cuerpo humano.

De consiguiente, el término "agua pura" tan comúnmente empleado no tiene en la práctica más que un significado relativo, dado que aquella clase de agua sólo puede obtenerse por procedimientos industrias o de laboratorio y bajo precauciones especiales. Pese a la noción en contrario, como ciertas leyendas de arraigo popular, en la naturaleza no se encuentra agua realmente pura, pues aun al precipitarse de las nubes en forma de lluvia contiene ya gases disueltos así como ma-

teria muy fina y organismos en suspensión. Y siguiendo el ciclo de la precipitación, el agua corre sobre la superficie del terreno formando quebradas y ríos, o se infiltra a través del mismo para dar lugar a corrientes subterráneas que afloran en manantiales o pozos, recogiendo en su curso una mayor cantidad de impurezas cuya índole depende de los materiales con que se ponga en contacto y de la duración del mismo.

Del fenómeno aludido resulta que el agua natural presenta una extraordinaria variación en calidad, y que los múltiples usos a que la destinamos requieren, por tanto, su purificación o acondicionamiento previo a fin de hacerla apta para el consumo doméstico y la utilización industrial. Para cada uno de tales propósitos la experiencia ha contribuido a establecer standards de calidad que, como es obvio, difieren considerablemente entre sí.

En efecto, si se trata de aguas para el consumo humano o para fines recreativos como piscinas públicas, los requisitos de potabilidad hacen el mayor énfasis en el aspecto bacterial, es decir, que dichas aguas deben estar primordialmente libres de contaminación, siendo más flexibles las limitaciones relativas al aspecto físico y a la constitución química de las impurezas. Tal concepto es natural ya que desde tiempos remotos la humanidad ha venido librando una larga lucha contra las "plagas del agua", más modernamente conocidas como las fiebres tifoidea y paratifoidea, el cólera asiático, las disenterías bacila y amibiana, y

otras enfermedades de origen hidrico menos extendidas.

Para la mayoría de los usos industriales, tales como fabricación de licores, cervezas, gaseosas, hielo, textiles, papel, productos químicos, lo mismo que lavanderías, plantas de vapor, etc., las características químicas y físicas del agua tienen especial importancia, siendo generalmente más restringidos los límites de impurezas permisibles que los fijados para la de consumo. En otras industrias, tales como las de productos farmacéuticos y biológicos, los requisitos de calidad son aún mucho más estrictos ya que se requiere utilizar agua destilada y esterilizada, libre de pirógenos.

En las empresas agrícolas que utilizan sistemas de irrigación de alguna importancia, las características químicas de las aguas de riego están sujetas igualmente a ciertas restricciones; dado que la alta concentración de sales combinadas con el contenido excesivo de algunos elementos —como sodio y boro— resulta perjudicial para el desarrollo normal de muchos tipos de cultivo.

Es interesante observar, en relación con la presencia o ausencia de algunos elementos y compuestos en el agua, que nuestro organismo no sólo se acostumbra a éstos sino que puede apreciar instintivamente por los sentidos tales diferencias. Evidentemente, bastaría mencionar el hecho de que existiendo en prácticamente todas las aguas naturales consideradas como "dulces" cantidades variables de materia mineral y de gases disueltos, nos habituamos a beber agua más o menos rica en tales cuerpos, muchos de los cuales son asimilados dentro de nuestra economía biológica para mantener el adecuado equilibrio en las funciones del metabolismo. Cuando hay deficien-

cias por este concepto, como por ejemplo al tomar agua destilada, ésta se nota desabrida y poco agradable al gusto debido principalmente a la ausencia total de elementos minerales. Igual cosa sucede con el agua hervida, a causa de la pérdida por ebullición del oxígeno y del anhídrido carbónico. La aereación artificial, así como la adición de sales, mejoran inmediatamente su sabor. Se observa el efecto contrario cuando la concentración de compuestos inorgánicos excede considerablemente los límites tolerables, como en el caso del agua de mar, debido a su marcado sabor salino. Además, las aguas ricas en ciertas sales pueden producir desarreglos estomacales cuyo efecto, sin embargo, es generalmente temporal hasta que el organismo se acostumbra al cambio de agua.

Como resultado de recientes investigaciones, y aparte del aspecto bacteriológico propiamente dicho, el interés actual sobre la calidad del agua potable incluye también la consideración de los efectos fisiológicos que pueda tener la presencia de trazas de algunos elementos químicos, como por ejemplo, el yodo y el flúor. En efecto se ha comprobado que la deficiencia de yodo en el organismo tiende a producir una condición anormal de la glándula tiroides que se conoce comúnmente con el nombre de coto o bocio simple, y que la incidencia de tal afección es muy marcada en las regiones donde las aguas de consumo carecen de aquel elemento.

Con el objeto de compensar esta deficiencia, se ha ensayado experimentalmente el método de yodización de los abastecimientos públicos por medio de la dosificación controlada de yoduros al agua, pero teniendo en cuenta los factores económicos relacionados con esta práctica así como el

efecto adverso producido sobre ciertos individuos alérgicos al yodo, se ha optado más bien por fomentar el uso de la sal yodada y por la mediación directa a personas susceptibles. Otro problema similar que ha despertado recientemente considerable interés, consiste en el hecho de que la presencia de flúor tiende a manchar el esmalte, notable influencia sobre el estado de la dentadura de los consumidores, pues en tanto que las altas concentraciones de flúor tiende a manchar el esmalte de los dientes especialmente en los adultos, no obstante, si se halla en proporciones moderadas contribuye a disminuir la incidencia de caries dentales e igualmente fomenta el perfecto desarrollo de la dentadura. Por tal razón, ha cobrado cierto auge la práctica de añadir dosis controladas de fluoruros al agua como medida profiláctica contra las caries, la cual ha sido objeto de minuciosos ensayos en los acueductos de varias ciudades de los Estados Unidos.

Algunos nuevos estudios ponen también cierto énfasis en el efecto perjudicial que pueda tener el alto contenido de sodio en el agua y los alimentos, sobre las personas que sufran de alta presión sanguínea. De la misma manera, otras investigaciones han enfocado la atención de las autoridades médicas sobre la correlación que parece existir entre la presencia de concentraciones anormales de nitratos en el agua y la ocurrencia de casos de cianosis en los niños. Evidentemente, se han registrado multitud de casos de esta endemia cuya característica es la producción de cambios muchas veces fatales en la hemoglobina de la sangre y se ha hallado que casi todos aquellos estaban asociados con el consumo de aguas con elevado contenido de nitratos, provenientes en su ma-

yoría de pozos rurales, y las cuales se habían utilizado en la preparación de alimentos para los niños pequeños que posteriormente fueron atacados por tal enfermedad.

Como consecuencia de las consideraciones anteriores, surge la importancia de conocer con exactitud las características de un agua dada con el fin de determinar si son adecuadas para el uso específico que aquélla haya de tener. Sobre este particular, merece recalcar enfáticamente el hecho de que existe una diferenciación considerable entre las aguas naturales, pues prácticamente todas ellas presentan rasgos que les son peculiares, y que los diversos usos a que se destinan son determinantes para establecer la selección o rechazo de una fuente de abasto para cada caso concreto, a la vez que para optar el tipo de tratamiento a que pueda someterse el agua en cuestión con miras a hacerla adecuada a los fines contemplados.

En estas condiciones resulta imperativa en la mayor parte de los casos efectuar exámenes del agua para poder estimar su calidad típica y, como podría decirse, diagnosticar correctamente el carácter de las anomalías que ocurran al respecto. Tales análisis pueden ser de índole físicoquímica, bacteriológica y aún microbiológica, según el aspecto que convenga estudiar. Es de notar, además, que prácticamente todas las determinaciones analíticas que se realicen deben ser de orden cuantitativo, y no meramente cualitativo, dado que los standards de calidad están basados en límites tolerables de concentraciones que generalmente se expresan en miligramos por litro de agua o, equivalentemente, en partes por millón.

Conviene ahora hacer una referencia somera acerca de las varias deter-

minaciones específicas que comprende el análisis del agua, así como sobre el significado práctico de sus características más comunes, a fin de poder entender fácilmente la razón de las limitaciones que se imponen respecto a la calidad adecuada para los diversos usos. En primer lugar, se deben mencionar las pruebas relacionadas con el aspecto físico del agua que incluyen principalmente las determinaciones sobre grado de turbiedad, color, olores y sabores. Este aspecto es de mucha importancia desde el punto de vista estético para fines de consumo, lo mismo que para la mayoría de los usos industriales. En efecto, la turbiedad es objetable no solamente porque hace el agua poco atractiva para la bebida, así como para el lavado y muchos otros propósitos, sino también porque frecuentemente indica inadecuada protección contra la escorrentía superficial y posible contaminación bacterial. Igual rechazo ocurre cuando el agua tiene apariencia perceptiblemente coloreada, o algún grado de olor o de sabor. Por consiguiente, las normas corrientes sobre potabilidad exigen que el agua natural o tratada sea cristalina, incolora, inodora y libre de sabores extraños.

Las pruebas químicas tienen por fin establecer la presencia y concentración de varios elementos y compuestos que pueden afectar notablemente la calidad de las aguas. Entre los primeros tienen especial importancia el calcio, magnesio, sodio, hierro y manganeso, que son los más comunes, en tanto que entre los radicales formadores de sales se cuentan los carbonatos y bicarbonatos, sulfatos, cloruros y nitratos, a continuación se hace una breve referencia acerca de las propiedades más notorias que tales sustancias les imparten a las aguas naturales.

Cuando el calcio y el magnesio, conjuntamente con los radicales de carbonatos, bicarbonatos, sulfatos y cloruros, se encuentran en proporción relativamente elevada, el agua se torna dura y corta el jabón impidiendo la formación de espuma. La dureza produce un efecto muy desagradable para el baño por tal razón, y es también objetable en su empleo para el lavado, debido al mayor desperdicio de jabón y a que tiende a pudrir las telas, además de la inconveniencia y de los resultados poco satisfactorios que se obtienen al usarla en estos menesteres. Por otra parte, el agua dura incrusta lentamente el interior de las tuberías, muy principalmente los circuitos de agua caliente, hasta dejarlas prácticamente inservibles, por la misma razón resulta inadecuada para utilizarla en las calderas de vapor, ya que la incrustación reduce notablemente su eficiencia térmica y acarrea costos adicionales causados por la labor de limpieza frecuente. De consiguiente, se hace imperativo emplear agua bastante blanda para todos estos propósitos.

El sodio, por el contrario, no sólo no produce dureza sino que sirve más bien como elemento ablandador de las aguas duras, para lo cual se le utiliza en el tratamiento artificial de tal clase de aguas. Sin embargo, cuando éste se encuentra en forma predominante y en concentración muy apreciable, tiene efectos decididamente perjudiciales para la irrigación, dado que tiende a acumularse en el suelo cambiando sus condiciones físicas favorables al hacerlo pegajoso e impermeable, por lo cual tiende a la larga a inutilizar los terrenos. Además, en conjunción con el boro contribuye a empobrecer los cultivos, ya que este último resulta sumamente tóxico para las mismas cuando se halla apenas en concentraciones lige-

ramente superiores a la óptima, la cual es generalmente muy baja. En este respecto los cloruros producen un efecto similar al del boro, aun cuando se requiere que su contenido sea relativamente más elevado.

El hierro y el manganeso se hallan generalmente en estado soluble en las aguas, principalmente las provenientes de pozos profundos, pero debido a su oxidación más o menos rápida en el aire ambiente tornan el agua, inicialmente clara e incolora, en turbia y amarillenta y se deposita al final en forma de sedimento rojizo si predomina el hierro, o negruzco si es el manganeso. Las aguas ferruginosas al utilizarlas en su estado natural tienen serios inconvenientes pues manchan los artefactos sanitarios y la ropa de lavado, causan depósitos en las tuberías, les imparten sabor y apariencia desagradable a las bebidas como el café y el té al combinarse el hierro con el tanino que éstos contienen, y les dan igualmente cierto tinte desfavorable a algunos alimentos en el proceso de cocción como a las papas y al arroz. El manganeso tiene efectos aún más pronunciados, y por tal razón las normas de potabilidad establecen límites de tolerancia bastante bajos respecto a la presencia de los mencionados elementos en las aguas de consumo.

En relación con otros radicales químicos comunes es de notar que las aguas naturales ricas en cloruros tienen sabor salino perceptible que las hace impotables, lo cual ocurre también si predominan los sulfatos en forma destacada. Estas últimas poseen además efectos laxantes y tienen tendencia destructiva sobre las tuberías y mampostería de cemento por su ataque lento a este material en conjunción con ciertos organismos que descomponen los sulfatos.

Finalmente, merece mencionarse el caso de las aguas que poseen una marcada reacción ácida debido a la presencia abundante de bióxido de carbono libre o de algunos ácidos minerales provenientes de suelos de esta clase que han estado sometidos a la acción disolvente del agua. Dicha acidez tiene consecuencias importantes de orden económico si se tienen en cuenta los efectos perjudiciales de la corrosión activa de los conductos y tanques metálicos, calderas, etc., junto con el desmejoramiento en la calidad final del agua al incrementarse notablemente el contenido de hierro que queda en solución además del deterioro producido por tal acción en las canalizaciones y estructuras de concreto que también son susceptibles a ella. Esta clase de aguas son principalmente de origen subterráneo y ocurren con frecuencia en manantiales y pozos, aunque también se presentan en fuentes superficiales que atraviesan suelos de formación volcánica, o terrenos ácidos en las regiones húmedas.

Pasando ahora a otros aspectos del examen de las aguas, tales como el bacteriológico y el microbiológico, cabe recalcar respecto al primero que tienen un papel de extraordinaria importancia dado que sirve para precaverlos contra el consumo de agua contaminada principalmente con residuos fecales humanos o animales, que pueden llevar millares de gérmenes de enfermedades trasmisibles por este medio. En vista de que pese a la creencia popular en contrario, resulta muy difícil y laborioso comprobar directamente la existencia de estos gérmenes patógenos en el agua, se hace uso de un método indirecto pero mucho más simple y rápido que se limita a determinar si se hallan presentes o ausentes las bacterias del grupo Coli, las cuales

habitan normalmente en el intestino humano y animal aunque no tienen de ordinario significación patógena. Si las pruebas específicas para estos bacilos dan resultados positivos, hay signos de contaminación reciente y se presume en consecuencia que los organismos causantes de la fiebre tifoidea, disentería y otras enfermedades gastro-intestinales, pueden encontrarse igualmente en el agua examinada.

Así, pues, el análisis bacteriológico se concreta a determinar por una parte la presencia o ausencia de estos organismos indicadores de contaminación, y por otra a estimar su densidad más probable, o sea su número por unidad de volumen de agua, para poder establecer si se trata de ligera, mediana, o elevada contaminación. Este último concepto es de la mayor importancia, pues, el grado relativo de contaminación se deduce si el agua en cuestión es susceptible de poderse purificar por los procesos corrientes, o si resulta totalmente inapta para utilizarla con fines de consumo. En efecto, la experiencia ha demostrado que los métodos más comunes de purificación del agua, como son la cloración y la filtración, tienen límites relativamente definidos de eficiencia y, por tanto, que si el grado de infección del agua cruda sobrepasa cierto nivel, no es posible obtener consistentemente agua tratada que cumpla siempre los requisitos bacteriológicos exigidos para clasificarla como enteramente potable.

Por lo que se refiere al análisis microscópico, basta mencionar que tiene aplicación muy útil en la investigación y clasificación de ciertos crecimientos orgánicos que con frecuencia abundan en las aguas remansadas, como las algas y los protozoarios. Aunque ellos no presentan generalmente peligros para la salud, tienden sin em-

bargo a desmejorar el aspecto del agua por su apariencia verdosa, causan sabores objetables, provocan ocasionalmente obstrucciones en las tuberías y en los filtros, e interfieren en los procesos de purificación. El análisis mencionado permite comprobar qué tipos de organismos prevalecen en un agua dada, para definir la clase de tratamiento a que ésta deberá someterse a fin de eliminar tal flora o fauna acuáticas.

Expuestas las generalidades anteriores en relación con las aguas naturales de abasto, esta reseña quedaría inconclusa si dejara de mencionarse la etapa final del ciclo por el cual aquellas forzosamente pasan después de su purificación y aprovechamiento, es decir, al transformarse en aguas de desecho para volver eventualmente a su estado primitivo. Efectivamente, una alta proporción del agua de consumo luego que ha sido utilizada se convierte en lo que se denominan "aguas servidas" o "aguas negras", y las cuales son los líquidos cloacales que se evacúan por las redes de alcantarillado en los núcleos urbanos. Tales líquidos pueden ser de origen doméstico, de residuos industriales y de aguas de lluvias en parte, o de todo ellos juntos.

Aunque dichos líquidos están constituidos en realidad por mera agua en más del 99.9% la pequeña proporción de sólidos orgánicos en solución y en suspensión es de tal carácter inestable y putrescible que los torna ofensivos y peligrosos, pues allí pululan hordas de bacterias y diversos organismos, muchos de ellos patógenos, que encuentran medio prolífico en la materia presente. Por tales razones el vertimiento indiscriminado de aguas cloacales provenientes de agrupaciones urbanas y semi-urbanas, sin depuración alguna o sólo parcialmente depurados,

puede contaminar de manera tan pronunciada receptoras que el agua de éstas se vuelve maloliente y de aspecto desagradable, acarreando serios perjuicios a los riberanos y propiedades adyacentes, pues la polución excesiva excluye el uso del agua de dichas corrientes no solamente para la bebida sino para el lavado, baño y recreación, los riegos y consumo de los hatos y muchos otros fines indispensables.

Aunque la depuración y disposición final adecuada de las aguas negras y residuales presentan problemas técnicos y de orden económico de grande envergadura cuando se trata de ciudades y poblaciones importantes, en el medio rural, por el contrario, tal problema es de relativa simplicidad y bajo costo que está al alcance de la mayoría de los pobladores de estos sectores. Evidentemente como en prácticamente en todos estos casos se trata de evacuar volúmenes muy moderados de aguas servidas y negras, es factible lograr adecuadamente tales propósitos por medio de la utilización de tanques sépticos con sus campos de riego subsuperficial, o con sumideros y cisternas hechos con ese fin cuando las condiciones lo aconsejen. De consiguiente, no se justifica absolutamente en dichos casos prescindir de aquellos medios sencillos y económicos de depuración y optar más bien por los vertimientos directos de aguas sucias y contaminadas a las corrientes superficiales, pues con ellos se crean graves problemas higiénicos y económicos que no tienen excusa valedera ya que causan perjuicios materiales y riesgos para la salud de los vecinos que tienen que usar esas mismas fuentes. Tampoco se justifica el arrojar a ellas desechos tales como la pulpa proveniente del beneficio del café, puesto que esta clase de residuos son de carácter alta-

mente putrescible que inutilizan el agua al tornarla coloreada, darle sabor y olor desagradable, incrementar exageradamente su contenido de materia orgánica y finalmente hacerla inadecuada para la pesca por la carencia de oxígeno que se produce por la descomposición ofensiva de tales residuos. Por otra parte, no hay que perder de vista la adaptabilidad de estos desechos para convertirlos en abonos orgánicos por la fermentación aerobia con mezcla de tierra en chiqueros aptos para tal objeto; de aquí que su vertimiento a los cursos de agua representa también una pérdida económica de índole injustificable.

Al tratar de este punto relacionado con la contaminación de los cursos de agua superficiales, muchas veces se hace énfasis en el medio natural que existe para contrarrestar los efectos desfavorables de aquélla, o sea por la autodepuración que se observa en las corrientes sujetas a tales condiciones. A este respecto hay que anotar que aunque tal hecho es cierto, no debe pasarse por alto que para que dicho fenómeno ocurra, toda corriente contaminada tiene que evolucionar por una serie de etapas sucesivas a lo largo de su curso que se denominan así: zona de degradación, zona de descomposición activa, zona de recuperación, y zona de aguas más limpia. Ahora bien, cada una de estas etapas de purificación natural cubre un trayecto más o menos largo según las condiciones de régimen que imperen, fuera de otros factores muy variables como rederación, sedimentación, temperatura, etc., de manera que generalmente se requiere un recorrido de muchos kilómetros antes de que las aguas tiendan a volver a su estado primitivo. De ello se deduce que un sólo vertimiento de aguas negras o residuales de alguna

consideración, puede dejar inservible un apreciable trayecto de la corriente receptora y causar con tal motivo serios perjuicios a todos aquellos que normalmente podrían aprovechar las aguas de dicha fuente dentro del sector afectado.

Como corolario de todas las observaciones consignadas en lo que antecede, puede concluirse que ese gran recurso natural que es el agua tiene aspectos mucho más complejos de los

que comunmente reconocemos, así como posibilidades extraordinarias, provisto que su utilización se haga inteligentemente aprovechando las prácticas técnicas e higiénicas desarrolladas por la civilización durante largos períodos de investigación y de experiencia.

(Tomado de "Revista Cafetera de Colombia", Nº 123).

—
(12) 3835-3843.

Las funciones del humus en los procesos edáficos son físicas, químicas y biológicas. En sus funciones físicas modifica el color, la estructura y la textura de los suelos, su capacidad retentiva del agua y su aereación. Químicamente, el humus aumenta la solubilidad de algunos minerales, forma compuestos con varios y los hace asimilables para las plantas. Biológicamente, contribuye a hacer del suelo una mejor habitación para la vida microbiana y para las plantas superiores a las cuales sirve como surtidor continuo de elementos nutritivos.

Tomado de "Abonos Orgánicos o Compostes" por M. Pérez García. — 1948.

Funciones del Boro en la Vida Vegetal

Por el Ing. Agr. DANIEL MESA-BERNAL.

Asistente de Botánico, Fisiólogo, Instituto
de Biología, Minagricultura.

Se destacan en el presente capítulo las principales informaciones que se conocen sobre la importancia del boro en la vida vegetal. Se puede decir que la carencia de dicho nutriente en algunos suelos de Europa, Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, ha interesado a muchos fisiólogos, razón por la cual se encuentran hoy importantes estudios sobre este elemento en relación con la vida de las plantas.

A continuación se resumen las principales funciones que desempeña este elemento en los vegetales y se anotan, además, los nombres de los científicos y el año en que se han realizado las contribuciones mencionadas.

1) La cantidad de boro presente en las cenizas de los vegetales varía frecuentemente entre 0,12 y 1,2 por ciento.

2) En el año de 1857, Vittstein y Aprogier anotaron la presencia del boro en las plantas. La deficiencia de este elemento se observó por primera vez en Europa y posteriormente en los Estados Unidos, Canadá y otros países.

Algunos consideran que el primero que señaló la importancia del boro en la fisiología de la planta fué Auglthon en 1910.

Baumert, en 1888, "detectó" el boro en la vid. En 1890, Hotter lo encontró en los frutos, hojas y tallos de manzanos, perales, y cerezos. E. O. Lippman, en 1888, indicó su presencia en la remolacha. H. Jay, en 1895,

después de delicadas investigaciones, concluyó que es universal en el mundo vegetal e indicó además que las plantas lo necesitan en diferentes cantidades.

Nakamura, en 1903, encontró que un miligramo de borax, o sea tetraborato de sodio, por kilogramo de suelo, estimuló la producción de guisantes y espinacas, pero que, en los mismos cultivos, 5 miligramos produjeron efectos desfavorables.

Auglthon, en 1910, concluyó que el boro es importante para el crecimiento de las plantas.

Brenchley, en 1914, observó que aumentó la producción de las cosechas de cebadas y guisantes con el empleo de bajas concentraciones de boro; anotó sin embargo, que el estímulo en la cebada fué poco notorio.

3) Algunos investigadores han sugerido que en las plantas anuales se encuentra mayor cantidad de este elemento en la corteza y en el tallo, y menor proporción en las hojas. La cantidad de boro en los órganos de la planta es muy variable; así, por ejemplo, en el trigo y en la papa se encuentra la mayor cantidad en el follaje; otras plantas contienen igual o menor cantidad en dichos órganos. Según los últimos estudios que se conocen, dicho micronutriente se encuentra principalmente en las hojas, en donde parece que es inmóvil; en cambio en los órganos de la planta se le considera móvil.

Cook, en 1916, demostró que la ab-

sorción y distribución varía según la clase de vegetal.

La concentración de este elemento en las células vegetales es extremadamente baja y posiblemente se encuentra en la planta en forma inorgánica.

4) K. Warrington, en 1923, después de adelantar importantes investigaciones en el campo y en el laboratorio, llegó a la conclusión de que dicho elemento actúa como catalizador en la planta, lo cual se considera generalmente correcto.

Anota que la deficiencia de boro afecta los tejidos meristemáticos y que existe relación entre las estaciones y la absorción de dicho elemento por la planta. Indica además que los vegetales exigen diferentes cantidades de dicho micronutriente.

5) Brenchley y Thorton, en 1925, observaron que la falta de boro no perjudica la presencia de las bacterias de las leguminosas, pero que el desarrollo de los nódulos en tales circunstancias es anormal, y por lo tanto la cantidad de nitrógeno se reduce. Posiblemente la formación de los nódulos es defectuosa porque el **sistema vascular de la planta se desintegra cuando falta dicho micronutriente.**

Warrington, en 1926, encontró que si falta boro, el crecimiento de la planta es lento. Considera que este elemento no puede ser reemplazado por otro y no puede sustituir a ninguno de los nutrientes esenciales. Comprobó además los trabajos en Auglhon que, como lo hemos dicho, en ausencia de boro la actividad meristemática de la raíz y el tallo es afectada marcadamente.

Se ha observado en los últimos años que requieren boro especialmente las leguminosas y las plantas suculentas (1). Comparativamente el algodón ne-

cesita mucho de este elemento y los cereales poco.

6) Somer y Lippman, en el año de 1926, demostraron con material fotográfico la importancia del boro en la vida vegetal.

7) Swanback, en 1927, encontró que es nutriente necesario para el desarrollo y crecimiento de las plantas de tabaco. Realizó sus investigaciones sembrando tales vegetales en arena de laboratorio y añadiéndoles soluciones nutritivas; así encontró que los efectos son más pronunciados en las plantas vigorosas. Anota las características de deficiencia y las diferencias con las de calcio. El primer caso que se presentó sobre deficiencia de dicho elemento en cultivos de tabaco fué estudiado por Kuijper en Sumatra.

8) En términos generales puede decirse que los vegetales tienen muy poca amplitud para tolerar el boro; así, si la cantidad de este elemento presente en el suelo es muy pequeña, la planta presenta síntomas de deficiencia; en cambio cuando se les agrega cantidades ligeramente altas de boro, se producen efectos tóxicos.

Las aguas de algunos ríos de California contienen de 0.15 a 0.30 p.p.m. de boro; cuando llevan de 0.5 a 2.5 p.p.m. o más, se producen daños en las plantaciones.

9) Varios investigadores consideran que algunos problemas fundamentales en el metabolismo de las plantas, serán aclarados cuando se comprenda mejor las funciones del boro en la nutrición.

10) Algunos científicos opinan que una de las principales funciones del bo-

(1) En Costa Rica se han observado efectos igualmente beneficiosos en la guaba y el poró.—(N. de la R.)

ro es actuar en forma directa o indirecta para mantener el calcio soluble o en estado activo. Shive indicó que parece existir en las plantas de maíz una relación importante entre el calcio y el boro.

El mismo autor, en 1941, anota que ha encontrado definida correlación entre la cantidad de calcio soluble y el boro.

Collins indicó que no es necesario dicho elemento en los vegetales durante la época de desarrollo.

Varios autores han considerado que la deficiencia de boro es más notoria en épocas de sequía. Burrel, en 1938, observó que durante las sequías este elemento disminuye su actividad y por lo tanto es marcada su manifestación de deficiencia.

11) Se ha sugerido que los trastornos que se presentan motivados por exceso de boro son posiblemente debidos a la interferencia con la asimilación del hierro. Comparan tales efectos con los motivados por exceso de manganeso y el calcio en la formación de la clorofila, sobre lo cual hablamos en la parte correspondiente al hierro.

Hass, consideró tales resultados sobre la base de una acción del hierro, en el cual se precipita el boro en forma insoluble como el borato férrico. Sideris y Krauss obtuvieron clorosis con aplicaciones de boro cuando el nivel del hierro fué bajo, y concluyeron que dicha manifestación fué motivada por precipitación del borato férrico.

Los trabajos de Antonio Rodríguez G., realizados con *Spirondella polyhyza* y *Chlorella*, indican que el boro no decrece la disponibilidad del hierro. Además no lo encontró precipitado en los medios de cultivo. La adición de citrato de sodio y tartrato de potasio, los cuales tienden a aumentar la dis-

ponibilidad del hierro, no disminuyeron la toxicidad de dicho elemento cuando las plantas estaban en crecimiento.

12) Briggs observó que cuando las plantas crecen en un medio deficiente en boro, la absorción de los nitratos decrece y que dicha anomalía se agudiza a medida que la falta de tal elemento es mayor.

Blackman, en cambio, encontró en ciertas plantas que cuando se cultivan en soluciones con boro y sin él, los vegetales absorben en el primer caso mayor cantidad de nitratos.

13) Stoker y Tolman han encontrado en remolacha que las plantas tratadas con borax son más resistentes a las heladas.

14) En los análisis hechos en tallos y hojas de algunas plantas se ha encontrado mayor porcentaje de fósforo cuando la planta es deficiente en boro. Se ha apreciado también que en dichas condiciones se encuentra una mayor cantidad de fosfatasa y que la actividad de las oxidasas (2) es mayor que en las plantas normales.

15) Johnston y Dore, en 1928, estudiaron la influencia del boro en la composición química del tomate y encontraron que 0,5 partes por millón fueron necesarias para el normal crecimiento de la planta.

Anotaron también que cuando falta boro, muere el meristemo terminal y hay mayor formación de azúcares y almidones en los tejidos.

El máximo crecimiento del algodón ocurre cuando las soluciones nutriti-

(2) Las oxidasas son un grupo heterogéneo de enzimas, entre las cuales figura la lipoxidasa, la cual es de importancia en la preservación de los carotenos de la planta.—(N. del A.)

vas tienen concentración de 10 p.p.m. de dicho micronutriente. Johnston y Dore (1929) anotaron que 5,5 p.p.m. en solución es tóxica para las plantas. Newell, en 1930, bajo condiciones de experimentación, encontró que 2,75 p.p.m. causó daños en los vegetales. En trigo, 100 p.p.m. inhibe completamente el crecimiento.

16) Varios han anotado que concentraciones superiores a una parte por millón de boro producen efectos tóxicos en las plantas.

Los trastornos se manifiestan por clorosis, defoliación y caída de los frutos. Algunos citrus son muy sensibles a la toxicidad del boro, en cambio la alfalfa es más tolerable.

17) Reed encontró en árboles de olivo que cuando se presentan deficiencias de boro, muchos trastornos aparecen en la planta; entre los principales anota los que indican: (a) destrucción de la clorofila; (b) oxidación irreversible de los compuestos fenólicos, los cuales fueron polimerizados a varias sustancias relativamente insolubles, y (c) anota que se presentan diversos factores que obstaculizan el metabolismo normal de la planta.

En la misma forma ha investigado los trastornos que se presentan en el apio e indican que en los pecíolos la actividad de las oxidasas es mayor, y además se presenta material necrótico en dicho tejido. Los compuestos fenólicos parecen ser irreversibles, posiblemente debido a la cantidad de ácido ascórbico el cual puede actuar como donador de hidrógeno.

18) Cuando existe deficiencia de boro se observa que los meristemos apicales mueren (3). A menudo hay marcada similitud entre los síntomas de deficiencia de calcio y boro; en los dos casos se aprecia marcada falta de

crecimiento en los meristemos de las plantas. En los vegetales estudiados han encontrado que cuando falta boro, los tejidos meristemáticos son seriamente afectados y la división de la célula es irregular. La actividad de los tejidos vasculares, especialmente el floema, dependen del boro. Las células de las plantas deficientes en dicho elemento muestran un metabolismo anormal, se presenta hipertrofia; en las vacuolas se encuentran agregados y finalmente sobreviene la desintegración.

19) White y Steven, en 1942, anotaron que niveles altos de potasio, produjeron deficiencia de boro.

Reeve y Shive, en 1943, indicaron que a mayor concentración de potasio en el sustrato se presentó mayor acumulación de boro en los tejidos de la planta. Según lo anotado se aprecia mayor toxicidad de dicho elemento cuando aumenta la concentración del potasio.

20) Drake, Sieling y Scarsecth encontraron que cuando existe deficiencia de boro se presenta mayor cantidad y actividad de calcio. Según dichos investigadores, la relación calcio-boro, en plantas normales de tabaco, es aproximadamente de 1.340-1 a 2.100-1. La relación indicada varía notablemente con la clase de planta.

21) Según los últimos trabajos que se conocen, este elemento regula las relaciones del agua de los coloides del plasma y actúa en el transporte y utilización de los carbohidratos de la planta.

(3) Por este motivo, las puntas de los hijos del café se mueren, así como las puntas de las bandolas, lo que da lugar a una formación abundante de "palmilla".—(N. de la R.)

22) Finalmente resumimos algunas de las irregularidades que se presentan en los vegetales por falta de dicho micronutriente: (a) descomposición aparente de los tejidos meristemáticos y vasculares; (b) formación de tejidos corchosos en algunos frutos como en naranjas y manzanas. Algunos vegetales como la papa y la remolacha son afectados en la misma forma; (c) análisis químicos demuestran que existe mayor formación de carbohidratos en los tejidos fotosintéticos; (d)

en asocio de las acumulaciones antes mencionadas aparece gran cantidad de antocianina en las hojas de algunas plantas; (e) las reservas de carbohidratos son disminuídas en la planta; (f) la mayor parte de las irregularidades son motivadas por los trastornos ocurridos en el floema.

(De la revista de "Agricultura Tropical" de Bogotá, Colombia, Febrero de 1951, Año VII, Nº 2).

A menos que se adopten medidas de protección, el resultado final del mal uso de terrenos en pendientes es el de que se destruye su objetivo a la vez que se destruye el terreno. Una valoración acertada del uso de la tierra en cualquier país debería empezar por una clasificación realística de la verdadera potencialidad de las tierras en el estado en que se encuentren. En saguida, la política gubernamental debe preocuparse porque, aun teniendo que contrariar malas prácticas seguidas desde tiempo inmemorial, el uso de la tierra es límite a aquellas prácticas bajo las cuales conserva sus valores.

Tomado de "Conservación de Suelos: Un Estudio Internacional".
ONUAA Washington, E. U. — 1949.

El Misterio de los Elementos Menores

Por John R. Harness, Jr.

Los elementos menores son aquellos que están en el suelo en cantidad relativamente mínima. Existen unos 90 en total. Su importancia es indudablemente grande, pero no está bien entendida. Así como los principales elementos se agotan, también se agotan los elementos menores. La escasez de algunos de ellos puede relacionarse con ciertas enfermedades de los animales y de las plantas.

Algunos de los elementos menores que se sabe esenciales para el desarrollo de las plantas, son el magnesio, el manganeso, el boro, el cobre, el zinc y el molibdeno. Se ha encontrado que el cobalto es esencial para el hombre y para los animales, pero no lo es para las plantas. Recientemente se ha clasificado el cobalto como una parte de aquella nueva vitamina B-12. Se ha encontrado que el magnesio forma parte de la clorofila, el colorido verde de las plantas, pero reúne únicamente 24 partes aproximadamente de 900 en la clorofila.

El suelo, aun en estado virgen, no puede encerrar todos los elementos. Un suelo puede contener algunos que le faltan a otro. Ciertas plantas se crían en dichos suelos aunque pueden desarrollarse mejor si estuvieran presentes los elementos menores.

En un suelo dotado con elementos menores adecuados, los alimentos como el maíz parece probable que podría recoger y acumular suficientes cantidades de ellos, que lo convertirían en un alimento más completo. Es-

to podría evitar los alimentos especiales suplementarios, para el suministro de los elementos y compuestos que se necesitan, por falta de los cuales la alimentación a base de maíz necesita ser reforzada.

La información es pobre. El descubrimiento de que algunos de estos elementos son esenciales fué accidental e interesante. Por ejemplo, se encontró que el boro era necesario para el desarrollo de los frijoles en cultivos de agua. Los frijoles no se desarrollan hasta que se les agrega un poco de boro. Y hasta antes de 1905 se creyó que el boro era venenoso para las plantas. Hoy día se agrega a menudo al suelo para corregir deficiencias, como el color amarillento en la parte superior de la alfalfa, la grieta en el tallo del apio y el decoloramiento de la cabeza de la coliflor. En cambio, el agua buena en algunas partes de California contiene demasiado boro. El problema allí es el de eliminarlo o cultivar siembras que puedan resistir grandes cantidades. Por ejemplo, las remolachas pueden resistir mucho más boro que los limoneros.

En los experimentos de cultivo de agua en 1939, se descubrió que el molibdeno es esencial para las plantas; al principio el descubrimiento pareció que era poco significativo. Pero hoy en una gran área de Australia, una cantidad tan pequeña como la de un dieciséisavo a media onza por acre, vino a dar por resultado la diferencia entre la tierra buena para pasto y la inservible. El valor de veinticinco céntimos

de mineral sube \$ 35 por acre el valor del pasto.

La escasez del zinc es la causa de la "rosette" en el melocotón. Esta circunstancia se puede encontrar aún donde el suelo lo tiene en abundancia, pero no en una forma aprovechable para las plantas. La circunstancia se subsana pulverizando las plantas con sulfato de zinc, más bien que con aplicación al suelo.

Los elementos menores pueden ser buenos solamente donde son necesarios y simplemente porque son necesarios en un sitio no significa que lo son en otros. Por ejemplo, media parte de boro para 3 millones de partes de suelo, es necesaria para algunas plantas; tres partes para 3 millones es venenoso.

Numerosos informes indican que el nivel de elementos menores en el suelo, influye en el desarrollo del forraje y en la salud de los animales. En Holanda se diagnosticó una anemia causada por la alimentación con heno pobre en cobre. El ganado de Florida padecía una enfermedad conocida con el nombre de "salt lick" (lamedera). Esos ganados estaban en un suelo que contenía 0,036 por ciento de hierro y 3,85 partes por millón de cobre. Donde el contenido del suelo era de 0,42 por ciento de hierro y 8 partes por millón de cobre, el ganado se conservaba saludable.

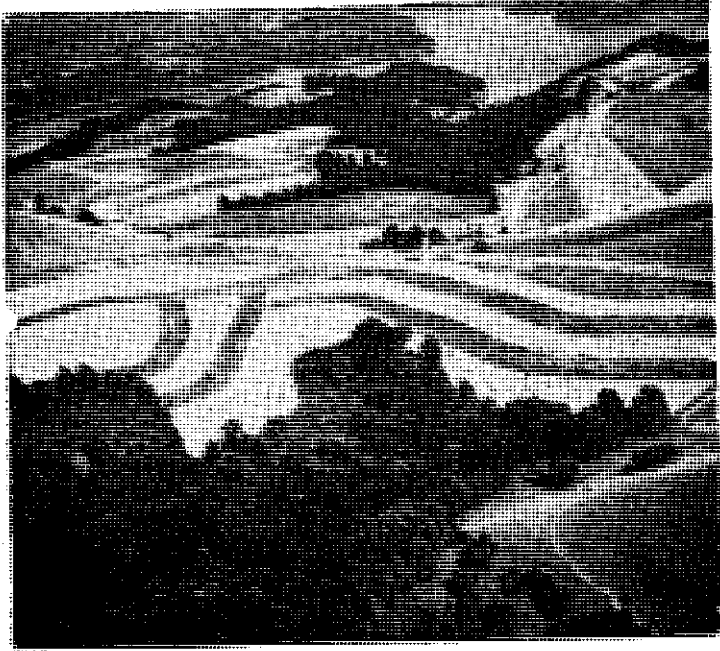
En Missouri se ha hecho un estudio de la posibilidad de que la brucellosis en los rodeos se relacione con la escasez de algunos elementos menores en el suelo y en la alimentación. Actualmente los técnicos continúan este estudio y admiten que ellos son como los pescadores que arrojan sus redes dentro del mar. Tienen la esperanza de obtener nuevas ideas y hechos que puedan usarse tanto como se ha aprovechado la información acerca del boro.

Los agricultores pueden prestar una gran ayuda en el adelanto de los conocimientos aprovechables. Las aplicaciones en pequeña escala de estos elementos en sus propios huertos o en partes de sus campos, y las cuidadosas observaciones del efecto en el ganado y en las siembras, podrían transformar satisfactoriamente algunas guías valiosas. Las deficiencias de los elementos menores están distribuidas irregularmente y esa distribución está en "parches grandes en algunas partes y muy pequeñas en otras". Por estas razones los agricultores deberían consultar a los agrónomos de distrito y a las reparticiones técnicas del Estado para conocer de las últimas informaciones, antes de gastar mucho dinero en mezclas "violentas".

(Tomado de "Aberdeen Angus")

(54): 82-83.





Una muestra como se debe cultivar un terreno inclinado para evitar la erosión.

Nótese los cultivos alternos, y los bosques en las partes con un declive mayor.

A la derecha se puede notar un lago artificial, uno de los tantos que existen en los Estados Unidos y que sirven un doble propósito económico y recreativo.

EL FUTURO de
Costa Rica
está en SUS MANOS

CONSERVE

Los Suelos
pueden conservarse y producir más con prácticas sencillas ya probadas.

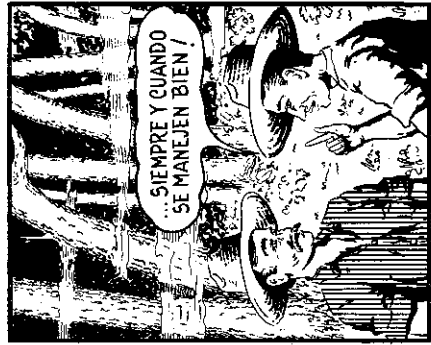
Los Bosques
conservan los suelos, las aguas y los animales del monte, dando dinero en forma de madera, fibras, frutos y leña.

El Agua
hace la diferencia entre un vergel y un desierto entre la vida y la muerte. Aprenda a usarla!

La Vida Silvestre
es necesaria para mantener el balance de la naturaleza que resulta en abundantes cosechas.

El Ministerio de Agricultura e Industrias y STICA están en la mejor disposición de ayudar a cualquier agricultor que solicite ayuda para conservar los Recursos Naturales de su finca.

EN LOS MOMENTOS EN QUE
PRENDEN LAS LAMPARAS DE LA
NOCHE SON REALES...



El que siembra un ARBOL

siembra PROSPERIDAD

para su patria

Coopere con el programa de Reforestación

de Costa Rica

SUS HIJOS SE LO AGRADECERAN!!