

Sr. don Fidel Tristán h.

159.33

Pte.

564

BOLETIN

DEL

INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Y

ORGANO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

DE

COSTA RICA

Nº 33

SUMARIO

Cultivo del tomate en los Estados Unidos.—Yuca.—Cultivo del cocotero.—Notas é informaciones.—Climatología de Costa Rica

San José de Costa Rica, A. C.

TIP. NACIONAL

1903

SUSCRIPCIÓN ANUAL DE 12 NÚMEROS: ₡ 4.00 ADELANTADOS
PRECIO DE ESTE NÚMERO: 0.50

Instituto Físico-Geográfico de Costa Rica

El Instituto Físico-Geográfico de Costa Rica fue fundado por decreto de 11 de Julio de 1889, con el objeto de proceder á la exploración general del país y al estudio de sus recursos naturales. En su primera organización se habían refundido en él el antiguo Instituto Meteorológico, el Museo Nacional y los nuevos servicios botánico y geográfico. El 12 de Diciembre del mismo año, el Museo volvió á segregarse y toda la actividad del Instituto, durante los años de 1889 á 1900, se concentró en el estudio topográfico y botánico de la región Oriental y Sur, en la recolección de datos climatológicos por medio del Observatorio de San José y de las estaciones anexas, y en el acopio de documentos relativos á la geografía económica de la República. De 1889 hasta 1897, el Instituto publicó siete volúmenes de Anales, que contienen, además de cuadros meteorológicos extensos, muchas memorias referentes á la Geografía é Historia Natural. El Museo, por su parte, publicó algunos volúmenes de Anales, y varios trabajos sueltos de no escasa importancia. En la actualidad, ambos centros han vuelto á reunirse, con adición de un incipiente Servicio de Agricultura, destinado para facilitar el esparcimiento y mejoría de las plantas económicas existentes en el país, y la introducción de nuevas especies útiles, así como la difusión de los conocimientos agrícolas. Reorganizado de esta manera, el Instituto tiene como órgano el presente "Boletín" y se compone de las divisiones siguientes con el personal que indicamos:

	Director del Instituto	Señor ENRIQUE PITTIER
Servicio técnico	Dibujante	„ Enrique Silva
	Escribiente	Sta. Anita Cagigal
Servicio meteorológico	Calculadora	„ Rosalía Obando
	Jardinero	Señor Alfredo Brade
Servicio de Agricultura	Encargada del Herbario	Sta. Matilde Pittier
	Naturalista	Prof. Señor PABLO BOTLEY
Museo Nacional	Auxiliar	Sta. Ester Morales
	Conserje y Ayudante-Jardinero	Señor Adán Jiménez

El "Boletín" cuenta, además, con la colaboración de las siguientes personas extranjeras al establecimiento:

Señor don Manuel Aragón, Director General de Estadística
„ „ Enrique Jiménez, Ingeniero Agrónomo
„ „ Juan Kümpel
„ „ Luis Matamoros, Ingeniero Civil
„ „ Agustín Navarrete, Inspector de Enseñanza
„ „ Ad. Tonduz, Botánico

BOLETIN

DEL INSTITUTO FISICO-GEOGRAFICO

Y
ORGANO DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

DE
COSTA RICA

Año III } San José, Costa Rica, 31 de Setbre. de 1903 } N° 33

Cultivo del tomate en los Estados Unidos

POR

Edward B. Voorhees, M. A.

Traducido en el Departamento del Interior de Puerto Rico, Negociado de Agricultura y Minas, del Farmers's Bulletin N° 76, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

OBSERVACIÓN.—El autor describe tres métodos diferentes de cultivo del tomate en los Estados Unidos, á saber: (1) cultivo para cosecha temprana; (2) cultivo para cosechar á mediados y fines de la estación propia del fruto y (3) cultivo de tomates para poner en latas. La razón de estas distinciones está en el hecho de que por el efecto del frío del invierno, la planta no puede desarrollarse fuera de los invernáculos hasta cierta época del año, que depende de la situación de cada localidad, y el cultivo exigirá tantas más precauciones y será tanto más costoso cuanto más temprano se emprenda. De aquí, que en la primavera este fruto será tanto más raro y su precio tanto más elevado cuanto menos avanzada esté la estación.

Para aprovechar los altos precios, muchos encuentran ventaja en llevar á cabo el cultivo temprano, para lo cual necesitan; [1] adelantar todo lo posible la época de la siembra, á cuyo fin se ven en el caso de tener que proteger artificialmente los semilleros y plantales de los efectos del frío y [2] acelerar el desarrollo de la planta y su fructificación mediante el empleo de grandes cantidades

de abonos adecuados y de minuciosos cuidados en el cultivo. Los mayores gastos que esto exige quedan ampliamente compensados por el mayor producto pecuniario obtenido en el mercado.

Para los tomates que han de cosecharse á mediados y fines de la estación, son aun necesarios ciertos cuidados especiales, porque la temperatura es aun algo baja en la época en que han de sembrarse. El precio obtenido es mucho más bajo, pero en cambio el cultivo cuesta mucho menos que en el caso de una cosecha temprana.

Finalmente, cuando se trata de tomates para poner en latas, no hay interés ninguno en adelantar la producción del fruto. La siembra no se lleva á cabo hasta que la temperatura es bastante elevada para que el cultivo pueda efectuarse en condiciones ordinarias, y por tanto con la mayor economía.

Dadas las condiciones climatológicas de Puerto Rico, el sistema de cultivo para cosecha temprana no será en general aplicable aquí, siendo los otros dos y especialmente el último, los que mejor se adaptan á las condiciones del país. Sin embargo, como la descripción del cultivo del tomate para cosecha temprana contiene muchas indicaciones de utilidad general, y que además presenta un ejemplo muy interesante de los medios que puede poner en práctica el cultivador para adelantar el momento de la fructificación de una planta y el de la maduración del fruto, hemos creído oportuno conservar dicha descripción en la traducción de este trabajo.

Introducción

El tomate se adapta á una gran variedad de usos caseros. Fácilmente se cultiva como siembra corriente, se presta bien al transporte, y el tiempo durante el cual las plantas producen fruto puede hacerse durar mucho. Por estas razones, entre otras, ha llegado á ser una de las siembras más importantes. El método de cultivo varía según el objeto á que se destine la cosecha. Esta, generalmente, se clasifica de la manera siguiente: (1) Para el mercado temprano; (2) para el mercado á mediados y fines de la estación, y (3) para poner en latas. A éstas debe agregarse el cultivo en los invernáculos que empieza á tomar gran importancia en ciertas localidades. El tomate es muy importante como cosecha temprana para el mercado, excediendo probablemente en valor á cualquiera otra siembra, sobre todo en los Estados de la costa central y de la costa Sur, y en las zonas de huertas de las cercanías de todas las grandes ciudades. Antes, los Estados de mayor producción eran New Jersey y Maryland, pero en años recientes esta siembra ha llegado á ser una de las más importantes en los Estados de la costa Sur: la Florida, Georgia, Las Carolinas y Virginia, el primero de los cuales empieza á abastecer los mercados en Febrero. De esta manera, el fruto se suministra sin interrupción desde aquella fecha hasta tarde en el otoño. No hay estadística del área total en cultivo, aunque para New Jersey, los datos recogidos indican que á lo menos 2,500

cuerdas se dedican al cultivo de variedades de cosecha temprana, rindiendo por término medio cada cuerda 300 canastos de cinco octavos de bushels (20 litros) con peso de 40 libras cada uno, ó sea en total 6 toneladas por cuerda. El precio por canasta varía de 25 centavos á \$ 2-00.

El área dedicada á siembras para cosechar á mediados y á fines de la estación en los Estados del Centro, aunque no tan grande, es de consideración, y los precios que se obtienen son relativamente más bajos, aunque se tiene por un cultivo que deja utilidades.

El tomate para ponerse en latas se cultiva en mayor escala que ningún otro vegetal destinado al mismo objeto. La cantidad total que se envasa anualmente en todo el país asciende hoy en término medio á 5,500,000 cajas de á 24 latas cada una, y el área que se necesita para proveer de este fruto las fábricas de conservas se calcula en más de 300,000 cuerdas. La mayor parte de la cosecha destinada á este objeto, se cultiva, sin embargo, en un pequeño número de Estados, figurando Maryland á la cabeza con 1,000,000 de cajas y, siguiendo New Jersey con 500,000 á 700,000. Los cuatro Estados: Maryland, New Jersey, Indiana y California producen al rededor de las tres cuartas partes de todo lo que se envasa, y New Jersey y Maryland solo producen cerca de la mitad. Los otros Estados de considerable producción son por su orden, Delaware, Missouri, Ohio, Virginia y Iowa. Así se observará, pues, que esta siembra se adapta á un área considerable, y es una industria de mucha importancia en algunos de los Estados.

En el estudio del cultivo de esta planta seguiremos la clasificación ya indicada, excepto en aquello en que los métodos sean prácticamente iguales para las diferentes clases.

Cultivo para cosecha temprana

Aunque el gran desarrollo del cultivo en invernáculos permite proporcionar al consumidor tomates durante todo el año, los que se cultiven á campo abierto llegan á los mercados del Norte, procedentes de la Florida, hacia el 1º de Febrero, y son seguidos por partidas procedentes de Estados más al Norte hasta mediados ó fines de Junio, en que empiezan á venir de Maryland, Delaware, New Jersey y New York (Long Island), localidades á proximidad de las grandes ciudades—New York, Philadelphia y Boston.—En atención á que la mayor parte de los llamados tomates tempranos proceden de estos últimos Estados, las consideraciones sobre los métodos de cultivo se aplicarán, principalmente, á lo que se practica en dichos Estados, aunque las indicaciones relativas á los métodos generales de cultivo son también enteramente aplicables á otras localidades.

Elección de variedades

El primer punto de importancia para el cultivo del tomate

con buen éxito es la elección de las variedades, y si bien son numerosas las que se recomiendan como "las mejores" por los negociantes en semillas, no hay ninguna variedad que pueda considerarse como "la mejor" para todas las localidades. Esto es debido generalmente á las diferencias de clima, estación y clase de terreno, como también á la demanda de los diferentes mercados. De aquí que el acierto en la elección es una cuestión que depende, en gran parte, de cada cultivador en particular. Este ha de determinar por sí mismo cual es la mejor variedad para sus condiciones particulares. Las mejores variedades tempranas, debido al tiempo relativamente corto, durante el cual se ha prestado atención á su desarrollo, pertenecen sin duda alguna á la misma casta. Las siguientes variedades tienen todas uno ó más caracteres valiosos, y en muchos casos se observa entre ellas poca diferencia, ya en cuanto á calidad ó en cuanto á ser más tempranas. De esta lista pueden escogerse las variedades más á propósito para las diferentes localidades. El orden en que se mencionan no tiene ninguna significación particular.

Lista de las variedades mas importantes de tomates:

Livingston Beauty	(Belleza Livingston)
Dwarf Champion	(Campeón Enano)
Maule Imperial	(Malva Imperial)
Extra Early Richmond	(Extra Temprana Richmond)
Improved Trophy	(Triunfo mejorado)
Mikado	
Early Ruby	(Rubí temprana)
New Stone	(Nueva Piedra)
Early Jersey	(Jersey Temprana)
Matchless	(Sin Igual)
Perfection	(Perfección)
Trucker Favorite	(Tráfico favorita)
Atlantic Prize	(Premio del Atlántico)
Fordhook	
Acme	(Apogeo)
Table Queen	(Reina de la Mesa)
Stone	(Piedra)

La dificultad principal en la cuestión de variedades estriba en que las más tempranas, por regla general, no poseen las mejores cualidades para el mercado, esto es, solidez de la carne y lisura. Son con demasiada frecuencia de contorno irregular, y tienen, interiormente, grandes cavidades para la semilla. Las exigencias peculiares de cada mercado deben también tenerse en cuenta, porque si bien en todos los mercados las cualidades ya indicadas dan la medida del precio que puede obtenerse, ciertos mercados exigen determinados caracteres, tales como forma y color, en mayor grado que otros. Algunos consumidores son muy exigentes en materia de color. Las variedades tenidas de morado, que se pretenden son más dulces, obtienen mejor precio en algunos mercados, que las de un

color rojo vivo, mientras que en otros mercados, estas últimas son las más apreciadas, y las primeras no son tan solicitadas. De aquí, que como ya se ha manifestado, la cuestión de variedad ha de ser en gran parte resuelta por el cultivador, y los mejores sembradores, por lo general, tratan de cultivar y mejorar la variedad que da mejor resultado bajo las condiciones especiales en que se encuentran, esto es, ellos no se confían enteramente á los negociantes de semillas, sino que escogen y guardan semillas de la variedad particular que llena su objeto en cuanto á fructificación temprana, vigor, modo de crecer, tamaño, color y forma. Escogen la semilla de los tomates que maduran primero en plantas fuertes y vigorosas, y aunque este método es dispendioso, creen los que lo practican, que lo que se gana en lo temprano, en el rendimiento y en la calidad del fruto en la siguiente estación, compensa con mucho el exceso de gasto. Uno ó dos días que se ganen en la época de fructificar de las mejores clases de tomate, hacen con frecuencia una diferencia de 50 centavos ó \$ 1.00 en el precio obtenido por cesto en el mercado.

Modo de desarrollar las matas para plantar el campo

En el cultivo de los tomates tempranos, el escoger la clase de planta adecuada tiene gran influencia en el producto, y no puede insistirse demasiado sobre la necesidad de poner mucha atención en los pequeños detalles que para un observador común son aparentemente de ninguna importancia. Para el buen éxito de esta siembra, se requiere que ningún punto se descuide en el cultivo. El objetivo es anticiparse á la naturaleza, adelantársele en todos los puntos, y por tanto todas las operaciones necesarias á este fin tienen que ejecutarse con inteligencia y prontitud y con el mayor cuidado. Debe hacerse lo necesario para que todas las condiciones sean favorables á la rápida germinación de la semilla y al pronto y saludable desarrollo de la planta desde el momento que se siembra la semilla hasta la recolección de la cosecha;

El tomate es una planta que se desarrolla exuberantemente en una alta temperatura, y cuando ésta es baja al principio de su crecimiento, no sólo se retarda éste sino que se perjudica el desarrollo de la planta. De 60° á 80° F. (16° á 27° centígrados), son los límites entre los cuales la temperatura debe oscilar; por lo tanto, el principal desideratum es que el primer desarrollo de las plantas para fruto temprano tenga lugar en invernáculos ó en semilleros calientes provistos de cajoneras con tapas de cristales, (1) donde la tempera-

(*) El semillero caliente es una pequeña era de tierra cubierta con una cajonera y en la cual se pone estiércol fresco ó otra sustancia cuya fermentación desarrolla calor bastante para mantener caliente el interior de la cajonera. Esta tiene la forma de un cajón sin fondo, cubierto con una ó más vidrieras corredizas ó provistas de visagras de modo que puedan abrirse más ó menos y aun quitarse completamente, según convenga para regular la temperatura del semillero. Para que el agua no se detenga en las vidrieras, éstas han de quedar inclinadas, á cuyo efecto la cajonera tiene más profundidad de un lado que de otro, por ejemplo, 8 pulgadas en el frente por 16 en la parte posterior.

tura pueda regularse. El invernáculo se prefiere por muchos, aunque ambos métodos se emplean con buen éxito.

Para sembrar en semilleros calientes se pone una capa de estiércol fresco de un espesor de 18 pulgadas. Esta se cubre con 5 pulgadas de buena tierra, y se siembran las semillas del modo siguiente: Se tiran líneas en el semillero con 6 pulgadas de separación y que no excedan $\frac{1}{2}$ pulgada de profundidad y las semillas se distribuyen en las hileras de modo que haya en término medio cuatro por cada pulgada lineal. Si se siembran más juntas, las plantas que hayan nacido se entresacan, para que queden á esta distancia y en ningún caso deben dejarse más si se desean obtener plantas buenas, fuertes, saludables, robustas y cortas y gruesas. En buen terreno y cuando se pone el debido cuidado, las matitas deben presentarse de los ocho á los diez días. Cuando éstas estén bien prendidas deben tratarse de tal manera que se impida el que los tallos se alarguen excesivamente, lo cual es causado con frecuencia por exceso de agua ó por una temperatura demasiado alta. El regarlas sin cuidado puede dar por resultado su destrucción por exceso de humedad, ó un crecimiento demasiado blando y jugoso. Es preferible que la planta tenga muy poca agua á que tenga demasiada.

Cuando las plantas tienen cuatro hojas grandes y empiezan á desarrollarse, lo cual requiere de un mes á seis semanas, están á punto para el primer trasplante, aunque esta operación sólo debe hacerse cuando el tiempo y las condiciones son favorables, y por una persona cuidadosa. No debe hacerse en días fríos ó tempestuosos, ni por una persona que no conozca la labor.

El primer trasplante se lleva á cabo en eras que se resguardan del frío con cajoneras. Al preparar estas eras debe tenerse presentes dos puntos importantes: (1) las cajoneras deben tener un declive de unas 6 pulgadas para que pueda correr el agua, y (2) la tierra debe estar bien abonada, digamos una tonelada de estiércol para cada veinte cajoneras de 3 pies por 6. Después de haber colocado el estiércol debe tenerse cuidado de alisarlo completamente, de modo que forme una capa de espesor uniforme (unas cinco pulgadas), pues si el espesor de ésta es variable, resultaría desigualdad en el crecimiento de las plantas, y mayor número de plantas inferiores, además de quedar la era muy desigual. Debe nivelarse la era con un rastrillo, colocarse luego las vidrieras que forman la tapa de la cajonera, y dejarse la era por lo menos dos días antes de proceder al trasplante, á fin de que la tierra se asiente y se ponga caliente. Cuando las matitas están á punto de ser transplantadas, debe removerse la tierra de la era para destruir las semillas de malas yerbas, y luego se divide la superficie en cuadrados de cuatro ó mejor de 5 pulgadas de lado.

Después de colocadas las plantas en las eras, su desarrollo subsiguiente dependerá mucho del cuidado que se les dispense. En términos generales las principales precauciones que deben observarse son las siguientes: No mantener las plantas demasiado calientes

y proporcionarles aire y agua cuando sea necesario; muy poco aire y demasiada agua tienen la tendencia á producir plantas demasiado tiernas, aunque, por otra parte, si se les da poca agua, se retarda su crecimiento, de cuyo efecto, al parecer, las plantas no son susceptibles de reponerse nunca. Cuando el tiempo se pone caluroso deben quitarse del todo las vidrieras en los días claros, á fin de que las plantas vayan gradualmente endureciéndose para ser transplantadas á campo abierto. Es de recomendarse que se dejen las eras enteramente descubiertas durante toda la noche unos pocos días antes del trasplante. Si se tiene el debido cuidado con las plantas durante este período crítico estarán á punto de llevarse al campo del 1º al 10 de Mayo (se suponen sembradas en la segunda quincena de Febrero). Deben tener entonces de 12 á 15 pulgadas de alto, tallos fuertes y bien fibrados del grueso del dedo, cierto número de flores en la corona y muchas ramas laterales.

Elección y preparación del terreno

Si bien el tomate se adapta á gran variedad de terrenos debe tenerse presente que el objetivo en este caso es la madurez precoz; por lo tanto un terreno demasiado fértil, ó en que los elementos fertilizantes estén ampliamente distribuidos y que sería muy conveniente si se tratase de un cultivo ordinario, debe evitarse, pues tales terrenos tienen con frecuencia por efecto hacer que las matas crezcan demasiado rápidamente y se extienden de un modo excesivo formando enredadera, con lo cual se desvían del fin que se persigue, que es un crecimiento rápido pero limitado de la planta con una pronta producción de fruto. La sustancia fertilizante activa debe reconcentrarse al alcance inmediato de las raíces. Un terreno que naturalmente no sea muy estéril, donde las sustancias fertilizantes puedan adicionarse en el lugar y en el momento más conveniente para el fin que se persigue, es muy de desearse. Una tierra vegetal excesiva y suelta, alta y bien desaguada, es quizás el ideal para los tomates tempranos, siempre que el nutrimento adecuado se proporcione artificialmente.

El acondicionamiento previo del terreno debe ser tal que lo limpie de malas yerbas y lo deje en una condición perfectamente desmenuzable. Una siembra de maíz, patatas, batatas ó melones, es mejor para proceder al tomate que una siembra para heno.

Después de dicha preparación la práctica común es abrir surcos cruzados á distancia de 4 $\frac{1}{2}$ pies en uno y otro sentido, echando la tierra á ambos lados, y dejando al surco por lo menos 8 pulgadas de profundidad y 10 pulgadas de ancho en el fondo.

Trasplante

El trasplante en el campo no debe empezarse hasta que el tiempo esté bueno. Debe escogerse un día claro y caluroso, y lle-

varse á cabo el trabajo con toda la rapidez posible. Si se trasplanta en un día frío y oscuro no sólo se retardará considerablemente el principio del crecimiento sino que también las matas trasplantadas temprano están expuestas á marchitarse. Las plantas en todos los casos deben regarse bien para impedir en lo posible cualquier mal efecto producido por inmediata sequía ó tiempo caluroso.

La operación del trasplante se lleva á cabo del modo siguiente: el suelo de la era se corta en bloques que comprendan de 4 á 6 matas y se desprenden aquellos con una horquilla ó herramienta en forma de tenedor grande, colocándolos en el carro ó carreta en la misma posición que ocupaban en la era. Cuando se llega al campo se cortan los bloques en secciones que comprendan una sola mata y cada una de éstas se coloca en el sitio que ha de ocupar con toda la tierra que adhiere á las raíces. Si se ha colocado estiércol en los hoyos, se separa aquél y después de colocar la planta se rodea con el estiércol. Otro hombre sigue con una azada y arrima á la mata la tierra suelta de ambos lados del surco, apretándola bien con los pies.

Las plantas trasplantadas de esta manera raras veces se amortiguan ó sufren por efecto del trasplante, y empiezan en seguida las funciones de su nueva vida creciendo vigorosamente. Si las condiciones son favorables, se habrán formado nuevas raíces al cabo de las cuarenta y ocho horas.

Estiércol y abonos

Los elementos nutritivos se proporcionan á la mata de tomate, según la práctica general, de tres modos, los cuales son todos buenos—dependiendo del costo de los jornales y del estiércol el método que se adopta—(1) con estiércol de la misma finca; (2) con estiércol y abonos comerciales, y (3) con abonos comerciales solamente. Cuando sólo se emplea estiércol, generalmente se esparce éste en el campo en otoño ó en invierno, á más tardar en Febrero ó Marzo y se introduce bien en el terreno antes de sembrar las plantas. Al tiempo de trasplantar se echa además una pequeña palada de estiércol en cada hoyo. Este método da buenos resultados, aunque en terrenos razonablemente ricos hay tendencia á un crecimiento demasiado vigoroso de las matas, retardándose así la maduración del fruto. Cuando sólo se usan abonos comerciales, se aplican al rededor de las matas en pequeñas cantidades al trasplantarlas, y luego otra vez en mayor cantidad cuando aquellas han prendido bien y empezado á crecer.

Predomina mucho la idea de que el tomate no necesita mucho abono. Experimentos llevados á cabo en varias estaciones experimentales, demuestran que ésta es una planta que responde pronto y provechosamente á la aplicación de estiércoles y abonos y que la maduración y el rendimiento son influenciados en gran manera por el método de aplicar unos y otros. Experimentos llevados á cabo

por la Estación de New Jersey durante cuatro años en tres fincas situadas en diferentes partes del Estado, para probar en comparación con el estiércol el efecto de la maduración y en el rendimiento, del nitrato de sosa, en diferentes cantidades y en épocas diferentes, con y sin ácido fosfórico y potasa, demostraron: (1) que el nitrato de sosa era uno de los mejores abonos nitrogenados para esta siembra, y que su uso en pequeñas cantidades (160 libras) en una aplicación, ó en grandes cantidades (320 libras) en dos aplicaciones, aumentaba el rendimiento considerablemente, sin dañar á la precocidad en la maduración, y que esto tenía igualmente lugar cuando se usaba sólo, ó cuando se le unía ácido fosfórico y potasa; (2) que el nitrato de sosa usado en grandes cantidades (320 libras) en una sola aplicación en presencia de un exceso suficiente de ácido fosfórico y potasa aumentaba el rendimiento, pero á expensas de la maduración, y (3) que cuando el nitrato de sosa se usaba convenientemente, era un abono provechoso para esta planta. Este último punto se demuestra palpablemente en el siguiente cuadro que da el valor por cuerda del aumento de rendimiento.

Valor del aumento de rendimiento por cuerda en siembras de tomate, debido al uso de abonos

ABONOS POR CUERDA	1889	1890	1891	1892	PROMEDIO EN 4 AÑOS
Grupo 1.—160 libras de nitrato de sosa.....	\$ 59.80	28.80	79.60	35.40	59.90
Grupo 2.—160 libras de nitrato de sosa, 320 libras de superfosfato de negro animal, y 160 libras de muriato de potasa.....	55.40	12.80	60.20	40.80	42.80
Grupo 3.—320 libras de nitrato de sosa.....	51.20	17.80	37.80	59.80	39.40
Grupo 4.—320 libras de nitrato de sosa, 320 libras de superfosfato de negro animal y 160 libras de muriato de potasa.....	47.00	6.80	10.00	33.00	20.95
Elementos minerales solamente 320 libras de superfosfato de negro animal y 160 libras de muriato de potasa.....	33.40	2.80	61.20	34.20	32.65
Estiércol, 20 toneladas.....	11.80	21.40	15.20	40.00	23.40

El efecto en el rendimiento total del uso del nitrato de sosa solo y en combinación con elementos minerales, comparado con el estiércol, se muestra en el siguiente cuadro, en que se compara el rendimiento correspondiente á diferentes abonos con el del terreno no abonado, el cual se representa por 100.

Rendimientos comparativos de siembras de tomates durante cuatro años; tomando por 100 el producto de los lotes no abonados.

ABONOS EMPLEADOS	RENDIMIENTO COMPARATIVO				PROMEDIO EN 4 AÑOS
	1889	1890	1891	1892	
Lote 1, sin abono.....	100	100	100	100	100
-- 2, nitrato de sosa solo 160 libras por cuerda.....	133	133	154	142	141
-- 3, nitrato de sosa solo 160 libras por cuerda.....	139	132	153	139	146
-- 4, nitrato de sosa solo 320 libras por cuerda.....	132	151	177	150	153
-- 5, nitrato de sosa solo 320 libras por cuerda.....	136	142	169	163	153
-- 6, abono mineral de ácido fosfórico y potasa solos.....	105	121	120	131	119
-- 7, nitrato de sosa, 160 libras por cuerda y abono mineral como en el lote 6.....	131	126	150	159	144
-- 8, nitrato de sosa, 160 libras por cuerda y abono mineral como en el lote 6.....	151	138	161	140	148
-- 9, nitrato de sosa, 320 libras por cuerda y abono mineral como en el lote 6.....	145	149	161	149	151
-- 10, nitrato de sosa, 320 libras por cuerda, y abono mineral como en el lote 6.....	158	147	159	167	153
-- 11, estiércol, 20 toneladas por cuerda.....	107	120	113	123	123
-- 12, sin abono.....	100	100	100	100	100

Un estudio de estos rendimientos muestra que el nitrato de sosa fué superior tanto al estiércol como á los abonos minerales solos, y que el nitrato de sosa solo fué en conjunto únicamente un poco menos eficaz que los abonos completos.

Estos resultados han sido confirmados tanto por los experimentos de las estaciones ya expresadas, como también por la práctica en terrenos de naturaleza semejante, es decir, bien á propósito para el cultivo de tomates tempranos—tierra vegetal arenosa suelta bien desaguada—que habían sido con anterioridad bien abonados para siembras que entraban en la rotación. Los resultados no son aplicables al caso de terrenos muy estériles, ó de arcillas fuertes, que no se adaptan á la siembra para cosecha temprana. El aserto de que deja cuenta abonar los tomates tempranos y que el nitrato de sosa es uno de los mejores abonos nitrogenados para esta siembra es cierto, aunque siempre modificado por la condición del suelo y el objeto del cultivo. El siguiente método de abonar el tomate temprano puede dar tan buenas si no mejores utilidades que ningún otro cuando se observan las reglas indicadas.

Por ejemplo, en terrenos que han sido bien provistos de ácido fosfórico y de potasa por aplicaciones anteriores de estiércol ó de abonos comerciales, debiera usarse un abono muy rico en nitrógeno (en forma de nitrato) con pequeñas proporciones de ácido fosfórico y de potasa. El abono aplicado al tiempo de trasplantar las matas al campo debe suministrar el equivalente de 80 á 100 libras de nitrato de sosa (13 á 16 libras de nitrógeno) y una segunda aplicación de igual cantidad debe hacerse á las tres ó cuatro semanas. Una sola aplicación de las cantidades aquí indicadas al tiempo de trasplantar las plantas daría, bajo buenas condiciones de la estación, tan buenos resultados como una aplicación fraccionada, aunque si se usan mayo-

res cantidades será mejor hacer dos aplicaciones, puesto que el nitrato es en extremo soluble y si se aplica en grandes cantidades de una vez, pueden ocurrir en algunos casos, pérdidas debidas á las aguas de infiltración, resultando así deficiencia en el alimento y obstaculizándose por consiguiente el desarrollo normal tanto de la planta como del fruto.

En los terrenos que poseen sólo buenas condiciones mecánicas y son muy pobres en elementos nutritivos, será necesaria una aplicación mayor, tanto de nitrógeno como de los alimentos minerales, y en ese caso se recomienda el siguiente plan de abono:

Antes de trasplantar las matas, ó cuando ya lo están, aplíquense 600 libras por cuerda de una mezcla de 400 libras de fosfato ácido y 200 libras de muriato de potasa, é introdúzcanse bien en el terreno con la rastra ó con el cultivador, y al tiempo de trasplantar aplíquense al rededor de la mata de 100 á 150 libras por cuerda de nitrato de soda. Tres ó cuatro semanas después hágase otra aplicación de 100 á 150 libras por cuerda de nitrato de sosa. En atención á lo poco voluminoso del nitrato debe mezclarse con tierra seca ó con serrín para asegurar una distribución uniforme, siendo la única precaución que hay que tomar impedir que se ponga en contacto inmediatamente con las raíces de las plantas.

Este método tiene dos ventajas: (1) Se suministra el nitrógeno á la planta en forma inmediatamente aprovechable en la época en que lo necesita, esto es, cuando se ha trasplantado al campo, con lo cual se evita que se retrase el crecimiento, y á causa de la presencia de los elementos fertilizantes minerales, ya sea en el terreno, ya en el abono aplicado, no se favorece por el uso del nitrato el excesivo crecimiento de las matas, como sucedería si faltasen los elementos minerales; (2) el nitrato se aplica al rededor de la planta al alcance inmediato de las raíces, y como está todo en forma inmediatamente asimilable de modo que puede ser consumido con rapidez, no se favorece la tendencia á que se prolongue hasta muy tarde el crecimiento de las matas, efecto que se produce cuando el suministro de nitrógeno es continuado, y se obtiene como resultado un crecimiento normal y rápido y el desarrollo del fruto.

No se pretende que por este método de abonar se apresure la maduración en el sentido de que se adelante la época de la primera recolección, pero sí que se conseguirá obtener mayor cantidad de fruto al principio de la cosecha. No resultó en ninguno de los experimentos que la fecha de empezar la recolección fuese más temprana por efecto del nitrato; en realidad los primeros tomates se cogieron en terrenos donde sólo se había aplicado ácido fosfórico y potasa. El rendimiento en estos últimos terrenos no fué, sin embargo, satisfactorio, mientras que en aquéllos en que se aplicó el nitrato la cosecha tuvo tan notable aumento que se logró una proporción mucho mayor de tomates tempranos. Es evidente que puesto que el precio del fruto descende rápidamente según avanza la estación, los

ingresos se aumentarán considerablemente con el aumento en la producción de los primeros frutos.

Cuando sea conveniente usar estiércol con los abonos comerciales porque haya abundancia de aquél y sea barato, debe aplicarse esparciéndolo en el terreno y el nitrato se pondrá al tiempo de trasplantar las matas como se ha indicado; eso es mejor que aplicar los dos abonos juntos al pie de las matas, puesto que la tendencia en tal caso sería á causar una pérdida de nitrógeno del nitrato que dependería de la cantidad de materia orgánica en el estiércol. Es decir, que tanto los experimentos como la experiencia han demostrado que el estiércol en estas circunstancias es causa de que más ó menos nitrógeno del nitrato se escapa en forma de gas. Otra precaución que debe tenerse en el uso de estiércol para los tomates tempranos, es no usar una cantidad demasiado grande, porque virtualmente el estiércol es un abono nitrogenado que por razón de su naturaleza alimenta las plantas en proporción á la rapidez de su descomposición, por lo cual las grandes cantidades no tan sólo estimulan un crecimiento excesivo, sino que también son causa de que éste se prolongue hasta muy tarde.

Los abonos minerales como el fosfato ácido y el muriato de potasa pueden usarse con el estiércol con entera seguridad, en realidad con gran ventaja, porque suplementan la falta de constituyentes minerales en el estiércol.

(Continuará)

YUCA

(*Manihot palmata* Muehl).

Manihot Aipi Pohl., *M. dulcis* Bait., *Jatropha dulcis* Rottb.; *Yuca dulce*.—La *yuca brava* ó *yuca amarga*, casi desconocida en Costa Rica, es el *Manihot utilissima* Pohl., *Jatropha Manihot* L. ó *Janipha Manihot* Kunth.

Produce: casave, harina de casave, pan de casave, sagú blanco y tapioca.

En estos momentos en que tanto oscila la agricultura del país y en que se presenta nebuloso, como nunca, el horizonte de los agricultores, volvemos la vista del lado del manihot, como uno de tantos ramos de producción capaces para mejorar, siquiera parcialmente, la situación económica.

Es la yuca un rico presente de la Providencia á las gentes del ecuador, de las cuales una buena parte no la explotan ni medianamente. Es en Jamaica donde mejor se explota y en algunos lugares de la costa oriental de Venezuela y buena parte de Puerto Rico, donde se la consume en diferentes formas y usos culinarios.

La torta de casave es un alimento sustancioso que se obtiene de la parte más fibrosa de la yuca, tortas que se conservan casi indefinidamente. La harina de casave sirve para la fabricación de unos buñuelos excelentes que pueden hacer las delicias de cualquiera mesa.

Con esa harina trabajan en las Antillas los célebres *alfajores*, especie de turrón dulce y muy duro, pero muy estimado entre los naturales y entre los que naturales no son.

Si es agradable y nutritiva puesta á cocer en el puchero de carne, llámese *olla*, *cocido*, *sancocho*, ó como se quiera, turrada en ceniza caliente con rescoldo encima, es el acabóse de lo bueno.

Pero como ni tenemos ni queremos lucir habilidades del arte de cocina y hace á nuestro propósito considerar el cultivo de la yuca como artículo exportable, es por eso que nos apartamos de las peculiares aplicaciones domésticas, para considerarlo con miras más altas.

Por el momento no podemos contar con otro producto de la yuca más que el que presupone el almidón, producto limitado hasta ahora al consumo local, alegándose para justificar la limitación, la falta de compensación si se le exporta. Y es que los agricultores costarricenses no queremos emprender en nada que no produzca el 200 o/o. Pues, cuenta que mientras permanezcamos aferrados á ese criterio, la miseria y el estacionamiento serán el resultado. Puerto Rico, exporta café á razón de ocho ó diez pesos plata mejicana y los agricultores viven holgadamente, mientras que en Costa Rica venden café á veinte y veinticinco colones y el agricultor vive cómo sólo Dios sabe. El mismo Puerto Rico vende azúcar á dos ó tres pesos el quintal y en Costa Rica, vendiendo dulce á diez céntimos y más la libra, no medra.

Es cierto que á Costa Rica le falta inmigración, pero mientras ésta viene, debemos plegarnos á nuestras condiciones del día.

Si la cuestión acarreo es asunto que compromete por manera notable el éxito de las empresas, cabe entonces excogitar medios que concilien la dificultad.

Si la cuestión de suelo es cuestión vital, lo será doblemente si esta elección ó selección llena el doble objeto de matar los fletes ó anularlos en buena parte.

Pues tratando en concreto de la yuca, son las costas las que deben elegirse por razones que diremos después como convenientes al desarrollo de la parte utilizable de esa planta y por la potísima de los fletes.

La razón porqué ha de preferirse el terreno de las costas se explica fácilmente. La yuca requiere de un suelo flojo tanto para desarrollarse más como para la más fácil extracción. En suelo duro, el desarrollo es poco, la forma del tubérculo es muy sinuosa en la superficie, por lo cual resulta costoso de mondar y, sobre costar más la extracción, se rompe mucho, con lo cual se ensucia y el almidón resulta menos puro. Acaso no sea remoto aventurar que á mucho desarrollo corresponda menos cantidad de almidón, pero bien se

puede hacer gracia de esta ventaja—si fuere cierto— en cambio de las que van anotadas.

Respecto del desarrollo en terreno suave, hemos visto un solo tubérculo obtenido en Aguas Zarcas, que pesaba 110 libras y ese desarrollo se debió á que la planta se dió en un lecho de humus con muy poca tierra. Hé aquí la razón porque creemos que debe preferirse el suelo arenisco de las costas.

Veamos ahora el producto de una manzana de yuca.

De los datos que hemos obtenido de agricultores y beneficiadores sacamos lo siguiente. La manzana bien cultivada produce casi siempre 400 quintales de tubérculo, siendo pocas las veces en que sólo alcanza 200, por lo cual fijaremos 300 quintales término medio, y cada quintal de este producto alcanza por lo menos $\frac{1}{3}$ parte de almidón, de modo que seis quintales producen uno.

El costo de la labor y beneficio es como sigue;

Preparación del terreno, una manzana	¢ 25 00
Siembra de una manzana	25 00
Dos desyerbas á ¢ 8 00 cada una	16 00
(La yuca tiene la propiedad de matar las hierbas).	
Arrancarla y conducirla al beneficio	25 00
Pelarla	30 00
Eventuales del trabajo	15 00
100 sacos de manta á ¢ 0-15	15 00
Sobresacos para poner tres saquitos en cada uno, 17 á 0-30	5 10
Suma	¢ 156 10

Ahora 50 quintales de almidón vendidos á ¢ 10-00 cada uno, dan un producto de ¢ 500-00. De aquí resulta suficiente margen para aumentar gastos y disminuir productos, quedando siempre una fuerte utilidad.

Una pregunta se harán nuestros agricultores. Es, á saber: ¿y tiene salida el almidón? A esta duda contestaremos que es el almidón de moda en el mundo entero, y que no sólo se usa para las ropas, sino que también tiene aplicaciones como refrescos y otros muy variados.

Indicaremos para este cultivo las costas del Pacífico por tener estaciones marcadas; que de nó, ninguno como el litoral del Atlántico por su proximidad á los mercados americanos y europeos.

Aunque hasta ahora, que nosotros sepamos, no hay medio de poder secar el almidón en estufas, esto tal vez no fuera difícil, usando de lentes convexas, que, recibiendo calor de lo alto lo llevarán á un punto convergente determinado para el paso del almidón á secar.

Con todo, esto no pasa por el momento de una simple teoría del que escribe, que acaso pudiera dar pie á la creación de una estufa especial.

LEONCIO N. BELLO.

CULTIVO DEL COCOTERO

Bajo ese título, la Oficina de Agricultura ha publicado últimamente una interesante circular. La historia y botánica del *Cocos nucifera* se discuten todavía, como también sus usos varios, bajo la forma de copra y aceite de coco, con, tuba, etc. La parte que trata del cultivo es interesante. El hecho de que el cocotero crezca y prospere en la playa inmediata al mar, entre otras plantas, es simplemente una prueba de su adaptación al lugar. No es un árbol destinado á las playas, como se puede ver perfectamente por su sistema de raíces, comparando un árbol crecido en la playa y otro más en el interior. Se podrá ver que el sistema de raíces del árbol marítimo es mucho más grande que el otro y que una cantidad correspondiente de energía ha sido gastada en busca de la mucha materia alimenticia inerte necesaria á la planta, materia que las especies del interior, más favorecidas, encuentran concentrada en una zona más reducida.

Necesidad de un suelo perfectamente permeable

La siembra debe hacerse en un suelo muy permeable. Las raíces gruesas y carnosas de un árbol recientemente arrancado están saturadas de agua y nos prueban que una cantidad indefinida de este líquido es un elemento indispensable para el buen éxito. Si se requieren más pruebas de este hecho, el testimonio de las hojas caídas y de los troncos reducidos á la mitad ó á dos terceras partes por efecto de la sequía, lo confirman, y demuestran la necesidad de una cantidad copiosa de agua en todo tiempo.

El árbol que vive en la arena de la orilla del mar demuestra también esta necesidad, pues, mientras sus raíces están bañadas por mareas nunca perece, y de eso podemos deducir el valor de un sitio que pueda ser irrigado. Un observador concienzudo notará que en millas de la orilla del mar, entre centenares de palos cuyas raíces están en contacto permanente con el agua de las mareas, ó, por lo menos, sometidas á la influencia subterránea del mar, nunca habrá más de un árbol en cada pequeña laguna de las que colectan y guardan las aguas de la marea, aun por poco tiempo y, á pesar del gran número de nueces que deben haber encontrado lugar y influencias germinativas favorables en tales lugares, ninguna más llega á crecer. De esto podemos deducir que el agua deseada debe estar en movimiento y que terrenos cerca de aguas estancadas ó pantanos no son á propósito para la planta. Se puede observar frecuentemente que se

encontrarán árboles creciendo perfectamente bien en lugares invadidos por la marea ú otras aguas, las que, por alguna razón se han estancado. El examen de las raíces de un árbol arrancado en uno de aquellos lugares permitirá ver que todas las existentes en la zona sumergida se han podrido, pero que tal es la vitalidad y energía recuperativa del árbol que ha echado un nuevo sistema nutritivo en el suelo más seco del terraplén inmediato al tallo, lo que ha sido suficiente para seguir con las funciones del nutrimento, pero ineficaz para asegurar los árboles é impedir su caída á la primera ráfaga de viento violento.

Gran adaptación al lugar

Aunque el análisis de las cenizas de cocotero derivadas de un árbol crecido en la playa, presente un porcentaje mayor de las sales que abundan en el agua del mar, sin embargo el vigor igual, la vitalidad y la fructificación del tal árbol confirman simplemente la propiedad excepcional de la planta de adaptarse muy bien á los lugares y su habilidad para tomar y descomponer sin detrimento para ella las sales del mar ó de aguas salobres. Como víctima de la idea marítima, el escritor, en 1886, plantó muy al interior varios centenares de cocos en eras dispuestas especialmente para la reproducción de condiciones litorales; guijarros de la playa, y arena del mar fueron empleados en la preparación de los semilleros. Al principio el crecimiento fué excelente. Luego vino un largo período de decaimiento amarillento y de animación suspendida, seguido finalmente por una restauración completa del vigor y de la salud. El excelente crecimiento del principio era debido al hecho de que el primer alimento de la planta deriva enteramente del endospermo, y el cuidadoso sembrador de las plantas jóvenes dedujo que el hecho del levantamiento de su situación moribunda, sin duda alguno, coincidió con el tiempo en que las raíces empezaron á trabajar entre la desagradable mezcla en busca del suelo bueno y suave.

Exposición de la plantación

La exposición de la plantación debe tomarse en consideración; un sitio marítimo debe escogerse de preferencia á uno del interior, á no ser que esté en una llanura abierta, sin protección, expuesta á cada brisa ó á los vientos más fuertes. La estructura del cocotero parece bien apropiada para aguantar vientos de cualquier fuerza; y que una circulación abundante y fuerte de aire es esencial para su mejor desarrollo, esto queda demostrado comparando un árbol sujetado á tales condiciones con el espécimen creciendo en un valle bien abrigado. Una confirmación más del hecho se puede ver en los invernáculos de plantas, en donde es posible reproducir hasta el menor detalle, la composición del suelo, la temperatura, la humedad y todo, menos una buena brisa bien fuerte.

Suelo para cocotero

Los terrenos para el cultivo de los cocoteros pueden escogerse mejor por el sistema de exclusión. Las raíces del cocotero están desprovistas del eje central descendente, poseído por la mayor parte de los árboles y que es á menudo tan desarrollado que raja la roca permite la penetración hasta honduras considerables. El cocotero no tiene tal recurso. Su parte subterránea es simplemente una expansión de raíces gruesas, carnosas, parecidas á gusanos, desprovistas de los demás suministradores de alimento que se notan en los tipos de plantas inferiores de pocas raíces relativamente. Estas son carnosas (no fibrosas) y no pueden penetrar en un suelo en que no pueden extenderse libremente en busca de alimento. Es evidente, pues, que suelos duros, tenaces y arcillosos, aunque ricos, son enteramente fuera de uso. Todas las tierras pesadas, ó las que se vuelven terrones duros, impenetrables y, finalmente, todo terreno que contiene cerca de su superficie una capa de rocas, ó cales y conglomeraciones impenetrables, están naturalmente excluidos. Cualquier otro suelo, susceptible de ser irrigado, puede considerarse apto para el cultivo de la palma. Spons. (Encyclp.) intercede en favor de un suelo ligeramente arenoso. Simmons (*Trop. Agric.*) insiste con más ó menos fuerza sobre la necesidad de una mezcla arenosa.

Sin embargo, un suelo arenoso más de lo necesario para su permeabilidad es una desventaja y se debe remediar cultivando una área de terreno más grande y por medio del empleo de abonos. Por lo demás, más rico y hondo es el terreno, menos gastos habrá para mantener su feracidad.

Malas hierbas; una palabra á los cultivadores de Ceylán

Por mucho tiempo, entre los cultivadores de coco, ha tenido lugar la costumbre reprehensible de simplemente cavar huecos, abonarlos, poner la planta adentro, y permitir que el terreno al rededor, (menos el inmediato al árbol) se llene de malezas y monte.

Es divertido leer discusiones entre los agricultores de Ceylán y los de la India respecto del mejor modo de dejar pastar el ganado en los cocotales, con el fin de obtener el mayor beneficio posible de sus excrementos. La superficie entera del prado se requiere para el extendimiento de las raíces que se alimentan en la superficie, y siembras de cualquier clase, hechas con otro propósito que el de servir de abono verde es perjudicial para el éxito futuro.

Siembra de las semillas

Se debe tener el cuidado de escoger semillas de árboles cuyas frutas estén todas bien formadas y uniformes. Esta precaución se sugerirá por sí misma si uno observa que hay árboles que acostumbra producir algunas frutas muy grandes y muchas muy pequeñas y de tamaño y forma muy diversos; es contrario á los intereses de los agricultores no impedir la propagación y trasmisión de tales ca-

racteres. Es también de sobra recomendar á los agricultores que no siembren semillas tomadas de árboles jóvenes; lo principal para esta lucha que no se deben escoger semillas sino de árboles de hábitos establecidos y conocidos sería de proteger el suelo eficazmente.

Las mejores semillas deberán escogerse y juntarse cuando están cayendo al suelo perfectamente maduras. La caída desde un árbol alto produce muy á menudo rajaduras en la cáscara interior sin que se note señal alguna externa. Una fruta así dañada no germina, de modo que no sirve para semilla.

Cocos recientemente recogidos contienen en la cáscara más humedad que la necesaria para la germinación, y si se siembran en esas condiciones, pueden podrirse antes del tiempo de la germinación. Para evitar eso, los indígenas los amarran de dos en dos, los cuelgan de cañas de bambú, en donde estén expuestos al aire, pero no al sol, y los dejan hasta que estén bien brotados. Es, sin embargo, más expeditivo hacer montocitos de ocho á diez nueces en sombra parcial, en donde las nueces de encima se pueden rociar de vez en cuando para evitar la evaporación completa.

La germinación es muy variable; á veces ocurre en el transcurso de un mes, y otras veces necesita cuatro, cinco ó más. Cuando el tierno retoño ha hecho su camino á través de la cáscara fibrosa es bueno escoger los cocos que han retoñado para ponerlos de modo que los superiores no deformen su punta creciendo. Cuando los retoños tienen de treinta á cincuenta cm. de largo, y que algunas raíces han salido de la cáscara, están en las mejores condiciones posibles para su siembra definitiva.

La preparación de la plantación debe ser buena y la de la superficie en la época de la siembra irreprochable, v. g. libre de malezas y tan suave que el suelo pueda apretarse al rededor de las raíces con la mano. El huerto debe estar protegido contra las invasiones del ganado, etc. La siembra debe hacerse de conformidad con el principio de las lluvias, durante las cuales ninguna operación cultural se necesitará, á no ser que un período de sequía intermitente indique la conveniencia de una intervención del cultivador. Teniendo abono de caballeriza de alguna clase, una buena aplicación en la época de la siembra efectuará maravillas acelerando el crecimiento de la planta joven.

Fertilización de la plantación

El problema de la fertilización debe resolverse por la mejor fuente á la mano. En India, Ceylán, la Península de Penang y Cochinchina, donde los árboles se han cultivado durante generaciones, todo lo que se intentó hasta muy recientemente fué echar un poquito de abono en el hoyo en que se sembraba el árbol, y por todo el tiempo que seguía, se contaba con el abono de un poco de ganado vagando entre los árboles para compensar el medio millón ó más de nueces que una hectárea de árboles productivos dan durante su período de vida normal.

En los suelos propicios para el cocotero, esto es, los livianos y permeables, la sal común es absolutamente perjudicial.

En apoyo de esa afirmación, diré que la sal en solución se combina libremente con cal, formando clóridos de cal solubles que, naturalmente, penetrarán por infiltración en dicho suelo y llevarán á profundidades enormes aquellas sales, consideradas como bases necesarias para la asimilación del alimento de las plantas. Por consiguiente, los abonos comerciales, conteniendo grandes cantidades de sales, se deben usar siempre con mucho cuidado, debido al peligro de empobrecer la suministración de la cal necesaria en el suelo. Finalmente la aplicación directa de la sal á las raíces es tan perjudicial, que la costumbre invariable de los plantadores (de los que, por la potasa que contiene, emplean abonos minerales de Stassfurt crudos, que tienen una gran cantidad de sal común) es de aplicarla un tiempo considerable antes de efectuar la siembra, de modo que los agentes perniciosos puedan ser absorbidos y alejados del campo de actividad de las raíces inmediatas.

No se puede negar que el coco es capaz de absorber grandes cantidades de sal. El carácter de las raíces es tal que puede hacerlo sin el perjuicio que ocurriría á la mayor parte de las plantas cultivadas, pero la práctica de los cultivadores, así como los libros de química agrícola, dan á conocer que su presencia es un incidente que, de ningún modo, contribuye á la salud, vigor y fecundidad del árbol.

El cultivo como medio de abonar el terreno no debe, además, echarse en olvido y siempre va recomendándose más fuertemente, por motivo de las grandes dificultades por las cuales pasan los agricultores de las Filipinas para procurarse directamente abonos convenientes. Es hoy una práctica corriente en horticultura la de favorecer el desarrollo rápido de las hojas y de las ramas por medio de una aplicación liberal de nitrógeno cuya acción estimulante sobre el crecimiento se considera como la mejor.

Abonos verdes

El agricultor debe sembrar y enterrar cosechas de guisantes, frijoles y otras leguminosas que den al cabo de cierto tiempo abono al suelo y renovación de nitrógeno. Incidentalmente, atraerán los depósitos potásicos del suelo y todos éstos se deben devolver, ó si el cultivo es tupido, cada kilo de abono resultante debe escrupulosamente devolverse. El tal agricultor debe pagar por el cultivo del terreno y por el crecimiento de las plantas que se devuelven al suelo como abono, y debe soportar á veces tales gastos durante siete años antes que empiece á realizar algo por el tiempo y trabajo gastados. Pero, hay expedientes á los que el agricultor puede atenerse, y que, si se utilizan, pueden devolver cada peso de gastos para el cultivo. Por el empleo de cultivos adecuados, no puede solamente mantener su terreno en buenas condiciones de producción, sino también realizar una buena cosecha dos veces al año, lo que impe-

dirá que la plantación resulte una gran pérdida financiera. La rotación que se me ocurre como de más promesa para la mantención en buenas condiciones del terreno de aquellas islas, es la siguiente: primero, algún abono verde, en seguida, maíz y legumbres, después algodón y entonces, otra vez, abono verde.

La primera cosecha verde que se escogerá será alguna conocida por ser de origen tropical, que no puede dejar de dar buenos resultados en suelo conveniente. Puede ensayarse, con toda seguridad de éxito, algunos de los frijoles nativos, ó cow-peas ó frijoles aterciopelados. Al agricultor pertenece decidir si las cosechas obtenidas deben enterrarse ó si quiere emplearlas en parte para la alimentación ó devolver concienzudamente al suelo todo lo que de éste proviene. Puede sacar alguna utilidad de cualquier modo, hasta vendiendo las semillas, con tal de que todo lo demás se devuelva al suelo y una parte del dinero producido se emplee en la compra de abonos de potasa y de fosfatos. La plantación se hallará entonces en condiciones excelentes para la siembra del maíz, y como una ligera sombra no es perjudicial á las palmas jóvenes, el maíz se podrá sembrar bastante cerca de los árboles, dejando solamente el espacio necesario para poder dar á cada árbol los cuidados culturales que requiere.

No se debe olvidar que el maíz hace reducciones más serias en la fertilidad del suelo que cualquier otra de las plantas empleadas en nuestra rotación y si el agricultor emplea todo el grano producido para engordar chanchos ó reses, es mejor que se elimine esta planta de la rotación y se reemplace por frijoles, por ejemplo. Además siempre serán buenos los desagüaderos que el maíz habrá hecho, como elementos de la fertilidad del suelo.

El paso siguiente en nuestra sugestionada rotación es el algodón. Aquí también, se imponen límites al agricultor, que son los de mantener íntegra la futura fertilidad del suelo sin abundantes abonos. Puede vender la fibra de su algodón pero no debe disponer (como lo hacen mucho aquí) de las semillas.

Si la empresa no se hace en una escala que justifique la edificación de un molino y la manufactura de aceite, no tiene otra alternativa que la de devolver al suelo la pura semilla en lugar de su aglomeración prensada. El aceite devuelto no tiene valor alguno como abono y si se deja en la semilla, es otro tanto dinero perdido. El proceso racional, naturalmente, es el del empleo de las semillas prensadas, sea directamente, sea en forma de abono después de haber servido de alimento. Con esto se incluye también la cáscara, rica á la vez en potasa y ácido fosfórico que conocemos ahora como de lo más esencial á la futura prosperidad de la plantación. La rotación precedente se sugiere simplemente como expediente para ensayo. El suelo no tendrá tanta sombra para que no se pueda esperar un aumento en cada cosecha, aunque en la estación seca no se pueda cultivar más que para abono; pero, para cuando los árboles darán fruto esto llegará á ser de menor consideración.

Este sistema, seguido con perseverancia, restringe prácticamente también para el agricultor la compra de una pequeña cantidad de fosfatos ó de hollín de hueso, lo cual, con una buena labor del terreno, mantendrá la plantación en las mejores condiciones de producción por un término indefinido de años.

(Traducido del *Tropical Agriculturist*.—Vol. XXII. N° 5)

Notas é informaciones

EL ÁCIDO CÍTRICO PURIFICADOR DEL AGUA POTABLE.—De varios experimentos practicados en Boston, resulta que el agua que contiene pequeños insectos en abundancia, se purifica fácilmente añadiendo algunas gotas de disolución de ácido cítrico. Todos los pequeños seres que contiene el agua mueren y caen enseguida en el fondo, escapando muy pocos á la acción del ácido.

Este procedimiento es sencillísimo, y además no tiene ningún inconveniente para beber el agua, puesto que el ácido cítrico es inocente: es el ácido de los limones.

(Anales del Departamento de Ganadería y Agricultura de la República Oriental del Uruguay).

**

TRASPLANTE NOCTURNO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.—Experimentos llevados á cabo por un jardinero francés, señor Rouault, demuestran que los árboles soportan perfectamente su trasplante de un lugar á otro, en cualquier época del año, siempre que la operación se efectúe de noche y con las precauciones del caso. Este procedimiento se usará con ventaja en la formación de nuevos parques y cuando se trate de salvar árboles desalojados por nuevas construcciones y que tienen un valor especial sea por ser individuos únicos de su especie ó por cualesquiera otros motivos.

**

UN FRIJOL CICANTESCO.—Al pie de la torre del Instituto Físico-Geográfico, trepando á lo largo del alambre del pararrayo, podía verse últimamente una planta de *juanita* que fué preciso arrancar en estos días por el desarrollo excesivo que había tomado, pues había llegado hasta la punta del dicho pararrayo y lo doblaba por su peso. La torre tiene 17 m. de altura; agregando el pararrayo y la parte del tallo del frijol que se arrastraba sobre el suelo, se obtiene para la planta entera una longitud de más de 20 m. El grueso del tallo en su base era como de 5 centímetros de diámetro; la cantidad de semillas que se recogieron de esta sola mata puede evaluarse sin exageración á un cuartillo.

La especie de que se trata es el *Dolichos lablab* L., var. *White Hyacinth*, bien conocida en el país, pero no cultivada como merece serlo, pues debería sembrarse en todas las cercas de los setos de las casas y suministraría, en cualquier estación y por varios años, sin cultivo alguno, cosechas de un frijol excelente, cuando tierno, y nada despreciable, cuando seco.

**

UN ENEMIGO DEL HULE.—El señor don Carlos Wable se ha servido remitir á nuestra Oficina un hermoso ejemplar del *Acrocinus longimanus* L., longicornio de la familia de los Lamidos, caracterizado por el desarrollo excesivo de sus antenas y sobre todo de sus patas delanteras. Su nombre vulgar, en otros países, es *Arlequín de Cayena*. Fué capturado ese ejemplar en los alrededores de Cachí, en pura montaña, y hemos visto especímenes que habían sido encontrados en las calles de Cartago, atraídos seguramente por la luz eléctrica.

Pero es ante todo un insecto de las tierras calientes de ambas vertientes y hablamos de él porque tiene una afición grande hacia el hule. En Santa Clara puede recogerse por docenas cada mañana al pie de los árboles recientemente *picados*. Bien se comprende que no es el latex del *Castilloa* el que atrae á los insectos, sino el de-

seo de depositar sus huevos en las heridas del árbol. Las larvas ó gusanos que se desarrollan caván galerías en la parte leñosa y comprometen seriamente la vida del árbol cuando abundan. Varios huleos nos han asegurado que habían constatado á menudo los estragos de las larvas del *Acrocampa* en Costa Rica.

“NAVIDADES” DE DICIEMBRE 1903 Y ENERO 1904.—A consecuencia del mal tiempo, muy perjudicial para la cosecha del caté, que ha dominado en todo Diciembre y la mayor parte de Enero último, se ha hablado mucho y con desconsuelo, de la deterioración del tiempo en los valles interiores de Costa Rica. La verdad es que esos disturbios no tienen nada excepcional y que no hay motivos para creer en un cambio gradual del clima, sensible al menos en el curso de una generación. El Instituto Físico-Geográfico posee observaciones pluviométricas que se extienden de 1866 hasta la fecha, con una interrupción de cuatro años solamente (1881—1884), de esta serie se extraen los siguientes máxima de altura y días de lluvia, que demuestran claramente nuestra afirmación:

	DICIEMBRE		ENERO	
	Días		Días	
1855	122	13		
1867			98	3
1869	102	16		
1871			28	13
1873			64	8
1874			46	15
1876			14	14
1877	103			
1890			22	7
1895	153	15		
1896			54	6
1899			43	5
1903	133	21		
1904			63	8

Se deduce de este cuadro que el Diciembre de 1895 superó por su altura de agua caída al de 1903, que en el mismo sentido, Enero 1904 viene tercero en la lista de los máxima. Los términos medios para el período 1866—1903, son, respectivamente, de 40 mm y 9 días para Diciembre, y 17 mm y 4 días para Enero. La altura de agua ha sido superior 10 veces en Diciembre y 9 veces en Enero, y el número de días 11 veces en el primer mes y 13 veces en el segundo. Es preciso notar, empero, que solamente en Diciembre y Enero 1866—1867—1895—1896 y 1903—1904, estos dos meses han sido consecutivamente malos, lo que hace más sensibles esas anomalías.

ALCOHOL QUÍMICO. El señor Julio Bernard, fundado en las investigaciones de Berthelot sobre la síntesis química del alcohol por medio del gas acetileno, dice que acaba de obtener un proceso para obtener alcohol químico del carburo de calcio.

CLIMATOLOGIA DE COSTA RICA

I.—Observaciones horarias del Observatorio de San José, durante Setiembre de 1903

HORAS	Presión		Temperatura		Humedad		Lluvia		Sol		Nebulosidad		Temperatura en el suelo a la profundidad de					
	Observado 1903	Normal 1866-1900	Observado 1903	Normal 1889-1900	Observado 1903	Normal 1866-1900	0.15 m.	0.30 m.	0.60 m.	1.20 m.	3.00 m.							
1 a.m.	4.77	3.72	16.02	17.46	93	94	0.1	0.6	0.33	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	4.36	3.38	16.65	17.24	92	94	0.1	0.4	0.17	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	3.92	3.06	16.61	17.01	91	94	0.3	0.4	0.56	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	3.73	2.88	16.61	16.88	91	91	0.3	0.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	3.74	2.94	16.04	16.75	91	94	0.3	0.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	3.92	3.20	15.80	16.75	91	91	0.3	0.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	4.18	3.50	16.04	16.72	89	92	0.1	0.1	12.08	9.36	59	51	20.94	21.27	21.83	21.50	21.40	.....
8	4.54	3.95	18.53	19.25	80	85	0.0	0.0	23.85	23.35	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	4.90	4.15	20.80	20.80	66	77	0.0	0.1	24.93	23.50	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	4.90	4.10	23.09	23.21	66	71	0.0	0.0	25.38	23.07	68	61	21.61	21.17	21.81	21.61	.....
11	4.90	4.22	24.19	24.36	66	68	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	4.56	3.90	24.15	25.02	54	60	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1 p.m.	4.13	3.26	25.11	24.66	54	61	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	3.57	2.83	25.21	24.82	62	62	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	3.11	2.43	23.75	23.10	60	78	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	2.98	2.31	22.27	21.72	78	83	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	3.12	2.47	20.80	20.50	82	86	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	3.51	2.80	19.91	19.85	87	90	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	4.03	3.27	19.29	19.10	87	92	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
8	4.47	3.65	18.68	18.71	91	92	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	4.85	3.94	18.38	18.16	91	95	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	5.11	4.25	17.50	17.84	93	92	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	5.22	4.35	17.50	17.84	93	92	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	5.24	4.10	17.24	17.54	93	93	0.0	0.0	25.38	23.07	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
T. m.	664.32	663.45	19.66	19.81	81	86	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mm.	662.1	659.53	12.8	13.3	33	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Máx.	665.9	666.32	29.3	30.0	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sumas	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ADVERTENCIAS.—El barómetro está á los 1169 m. sobre el nivel del mar y sus lecturas están corregidas por la gravedad, temperatura y error instrumental. Los termómetros del psicrómetro están corregidos del error instrumental; se hallan á 1.5 m. sobre el suelo, bajo un abrigo sistema francés. Los datos horarios de la temperatura, presión y humedad, se obtienen por medio de aparatos de registro Richard, contrastados por medio de lecturas directas tri-horarias, de las 7 a. m. á las 10 p. m. La marcha horaria de la lluvia está dada por un pluviógrafo sistema Hottinger, contrastado cada mañana á las 7; en el cuadro figura como máximo la mayor caída horaria de lluvia. Los embudos de los pluviómetros se hallan á 1.5 m. sobre el suelo. Desde el 1º de Enero de 1902, las observaciones se hacen de acuerdo con la hora del grado 75 de longitud occidental, que es la del sistema americano, y que adelanta de 0 h. 36 m. sobre el tiempo local de San José.

II.—Red pluviométrica de Costa Rica.—Observaciones de Setiembre de 1903

ESTACIONES	Altura sobre el mar	LLUVIA					ESTACIONES	Altura sobre el mar	LLUVIA				
		1903		Término medio de las observaciones anteriores					1903		Término medio de las observaciones anteriores.		
		mm.	Días	Años	mm.	Días			mm.	Días	Años	mm.	Días
Sipurio (Talamanca)	60	171	20	3	297	18	Santiago	1100	167	18	2	193	21
Boca Banano	3	34	13	7	127	15	Paraíso	1336	101	7	2	236	18
Limón	3	26	22	9	134	10	Cachi	1020	106	7	2	187	28
Swamp Mouth	3	98	14	5	144	10	Las Cónavas	1337	170	23	2	216	20
Zenit	20	67	10	2	127	13	Cartago	1451	175	17	3	157	18
Siquirres	60	27	9	5	137	12	Tres Ríos	1300	205	17	13	225	20
Dos Novillos	122	241	19	...	...	...	S. Franc' Guadpe.	1187	229	19	7	286	22
Guápiles	300	337	15	3	415	14	San José	1160	250	19	14	316	24
Cariblanco, Sarapiquí	835	147	25	5	404	24	La Verbena	1140	320	23	7	292	21
San Carlos	109	312	19	5	281	22	Nuestro Amo	791	230	14	7	232	20
Las Lomas	266	222	42	3	181	11	Alajuela	950	394	22	3	246	21
Peralta	332	271	17	5	256	18	San Isidro Alajuela	1346	497	24	2	645	22
Turrialba	620	37	7	8	243	17	Las Cañas	780	336	15	...	...	...
Juan Viñas	1040	74	16	7	151	12							

III.—Resumen de las observaciones en las estaciones de Limón y Zent.—Setiembre de 1903

ESTACIONES	PRESIÓN DEL AIRE			TEMPERATURA			Humedad relativa %	Nebulosidad %	Horas de sol	LLUVIA		Temp ^o en el suelo á la profundidad		
	Mín.	Máx.	T. m.	Mín.	Máx.	T. m.				mm.	Días	m. 0.15	m. 0.30	m. 0.60
Limón										26	22			
Zent				18.6	32.3	27.90	83	72	165.43	67	10	28.00	27.43	27.28

TEMBLORES EN SAN JOSÉ

Setiembre 19.—A 5 h. 33 m. a. m., temblor NE-SW, intensidad III, duración 4 segundos.

24.—A 2 9. 53 m. a. m., temblor NW-SE, — II, — 8 — trépidação

CARACTER GENERAL DEL TIEMPO

En la vertiente del Pacífico, las lluvias han sido muy variables, siendo la cantidad caída superior en algunos casos é inferior en otros.

En San José, la presión ha sido ligeramente superior á la normal, la temperatura ligeramente inferior al término medio con un minimum excepcional de 12.8 el día 25 (el minimum de los 14 años anteriores es de 13.3); la humedad también ha sido menos fuerte. Los 250 mm. de agua han caído casi enteramente en las horas de la tarde y están repartidos casi uniformemente en todo el mes. Horas de sol, 187.55 contra un término medio de 150.42.

En la vertiente del Atlántico, las lluvias han sido notablemente deficientes en las llanuras costeras y más bien abundantes en los valles y cordilleras interiores.