Publicado Marzo 28, 1917.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE PUERTO RICO.

D. W. MAY, Agente Especial Encargado.

Mayagüez, P. R.

Boletín No. 18.

EXPERIMENTOS CON ABONO EN ÁRBOLES DEL GÉNERO CITRUS EN PUERTO RICO.

POR.

C. F. KINMAN,

Horticultor.

BAJO LA DIRECCIÓN DE LA
OFICINA DE ESTACIONES EXPERIMENTALES,
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS.

WASHINGTON:
IMPRENTA DEL GOBIERNO.
1917.

Monograph

Porto Rico. Agricultural experiment station, Mayaguez.

Publicado Marzo 26, 1917.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE PUERTO RICO.

D. W. MAY, Agente Especial Encargado.

Mayagüez, P. R.

Boletín No. 18.

EXPERIMENTOS CON ABONO EN ÁRBOLES DEL
GÉNERO CITRUS EN PUERTO RICO.

POR

C. F. KINMAN,

Horticultor.

BAJO LA DIRECCIÓN DE LA

OFICINA DE ESTACIONES EXPERIMENTALES,

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS.

WASHINGTON:
IMPRENTA DEL GOBIERNO.
1917.

cfj

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE PUERTO RICO.

[Bajo la dirección de A. C. TRUE, Director de la Oficina de Estaciones Experimentales, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.]

WALTER H. EVANS, *Jefe de la División de Estaciones Insulares, Oficina de Estaciones Experimentales.*

PERSONAL DE LA ESTACIÓN.

D. W. MAY, *Agente Especial Encargado.*
P. L. GILE, *Químico.*
G. L. FAWCETT, *Patólogo de Plantas.*
C. F. KINMAN, *Horticultor.*
R. H. VAN ZWALUWENBURG, *Entomólogo.*
T. B. McCLELLAND, *Horticultor Ayudante.*
J. O. CARRERO, *Químico Ayudante.*
W. E. HESS, *Propagador de Plantas.*
C. ALEMAR, Jr., *Secretario.*

S667
C5H5

CARTA DE TRANSMISIÓN.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE PUERTO RICO,
Mayagüez, P. R., Septiembre 10, 1914.

SEÑOR: Tengo el honor de transmitir, con la presente, un manuscrito por C. F. Kinman sobre experimentos con abonos en árboles del género Citrus en Puerto Rico.

Durante los últimos 15 años la industria frutera en Puerto Rico ha recibido un poderoso desarrollo, pues de pequeños y aislados embarques de fruta silvestre, ha alcanzado ya una exportación por valor de más de \$3,000,000, y parece estar llamada, en no lejano día, a sobrepasar con mucho esta cantidad. Algunos problemas en la producción de fruta han sido solucionados; otros, no obstante, están sobre el tapete. Los resultados obtenidos y los métodos aportados en este boletín son de gran valor para nuestros agricultores, y deben ser difundidos todo lo más que sea posible.

Recomiendo que este manuscrito sea publicado como Boletín 18 de esta estación.
Respectuosamente,

D. W. MAY,
Agente Especial Encargado.

Dr. A. C. TRUE,
*Director de la Oficina de Estaciones Experimentales,
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos,
Washington D. C.*

Recomiendo su publicación.
A. C. TRUE, *Director.*

Autorizo su publicación.
D. F. HOUSTON,
Secretario de Agricultura.

mar 30 Oct. 17, 1922

EXPERIMENTOS CON ABONO EN ÁRBOLES DEL GÉNERO CITRUS¹ EN PUERTO RICO.

CONTENIDO.

	Páginas.		Páginas.
Introducción.....	3	Plantación de toronjas cerca de Manatí.....	27
Extensión del experimento.....	4	Efecto de los abonos sobre el sabor de la fruta.....	30
Plan del trabajo.....	5	Época en que madura el fruto.....	31
Plantación "Southern Cross".....	7	Conclusiones.....	31
Huerto de Mr. Leonhardt.....	15	Resumen.....	32

INTRODUCCIÓN.

El valor de las frutas citrosas exportadas de Puerto Rico en el año 1906 ascendió a \$295,633, y en 1914 a \$1,503,949. En este período, durante el cual no sólo la producción del fruto, sino que también la extensión de terreno dedicado al cultivo de chinas y toronjas fueron aumentadas constantemente, los cosecheros hubieron de verse obligados a prestar más atención a lo que se relaciona con los abonos que a ninguna otra faz de la industria que nos ocupa. Esto fué exigido por la uniformidad de resultados favorables, hijos de una fertilización concienzuda, en contraposición con los ingresos mezquinos de plantíos, donde se usó muy poco o ningún abono; poniéndose de relieve la necesidad que tiene cada frutero de solucionar, por sí propio, los problemas que se le presenten en sus plantaciones. La opinión general en los climas más fríos, de donde procede la mayoría de los cosecheros de frutas del género Citrus en Puerto Rico, es que en los países tropicales e intertropicales, donde la lluvia cae en abundancia y la temperatura conduce a una vegetación exuberante en todos los meses del año, el terreno es rico en materia vegetal y tiene un depósito inagotable de alimento para las plantas. Generalmente los terrenos de Puerto Rico son todo lo contrario. Los análisis de muchas de estas tierras de colinas y vegas, propias para el cultivo de árboles de este género, han demostrado que contienen muy poco humus o materia vegetal y solamente vestigios de los elementos que son necesarios en abundancia. La humedad y el intenso calor del sol aceleran la putrefacción de todo vegetal inerte, y las fuertes lluvias se llevan en sus arrastres superficiales la mayor parte

¹ El género Citrus comprende frutales como chinas, toronjas, limones, naranjas, cidras, etc.

de la materia vegetal en descomposición, la capa de tierra margosa, la cal diluída, y las substancias minerales que sirven de nutrimento a las plantas, dejando sólo, en muchos lugares, después de siglos de exposición, un barro colorado, ácido y compacto. Si se desea que esta clase de terreno produzca lucrativas cosechas, debe cultivarse con esmero y agregársele humus y abonos.

Las constantes exigencias a que se someten estas tierras por la extensa población que ha hecho muy poco para conservar o mejorar su fertilidad, nos demuestran que ellas necesitan una gran cantidad de trabajo experimental, cuyos resultados puedan servir como base en el uso de los abonos y métodos prácticos de cultivo.

EXTENSIÓN DEL EXPERIMENTO.

Los experimentos a que se contrae este boletín los empezó H. C. Henricksen en 1905, cuando era horticultor de esta estación, con la ayuda de fruteros de la isla. Entre éstos estaban los propietarios de la plantación Southern Cross, Pueblo Viejo, P. R.; H. C. Leonhardt, Bayamón, P. R.; N. P. Tyler, Manatí, P. R.; y los administradores del plantío de los Cummings, Garrochales, P. R.¹ Se escogió de cada uno de estos huertos una extensión de terreno, conviniéndose que el horticultor de la estación la atendería, y los dueños de la finca suministrarían la mano de obra que se necesitara.² Mr. Henricksen continuó los ensayos hasta 1906, en cuyo año fué sustituido, como horticultor, por M. J. Iorns. El actual horticultor ha estado a cargo del trabajo desde 1909.

A no ser por la pronta ayuda suministrada por los que cooperaron a la obra en lo que respecta a abonos, peonaje, y protección de las parcelas de experimento, la Estación Agronómica no hubiera podido llevar acabo esos trabajos y, por lo tanto, a aquellos debemos estar reconocidos por los beneficios que los cosecheros de frutas del Citrus, género en la isla, puedan recibir de los resultados de estos experimentos.

Antes de comenzar estos ensayos, no fué posible hallar datos exactos basados en experimentos practicados en huertos de Puerto Rico, relativos a las necesidades físicas y químicas de terrenos que iban a usarse en plantaciones de frutas citrosas. Tampoco se pudieron encontrar resultados de experimentos con abonos llevados a cabo durante un número de años en huertos americanos, los cuales incluyeran un suficiente número de combinaciones de materiales que suministraran datos comprensivos, sobre los cuales pudieran basarse nuestras pruebas. Fué, por lo tanto, necesario elegir arbitrariamente una fórmula, y determinar la cantidad y la clase de materiales que debían emplearse en las distintas parceles. Se hizo esto, después

¹ Los experimentos en Garrochales fueron suspendidos en 1908.

² La estación está reconocida a la "German Kali Works" por haber facilitado los abonos.

de considerar cuidadosamente los supuestos efectos de los abonos en tierras portorriqueñas, y las aparentes necesidades de los palos de chinás del país.

Fueron excluidos de estas pruebas muchos de los complejos problemas que se presentan en el empleo de los abonos, y sólo se encaminó el trabajo a resolver, si posible fuere, algunas de las cuestiones fundamentales relacionadas con el uso de fertilizantes en huertos de frutas del género *Citrus*. Entre estas se hallan: los efectos y probable necesidad de agregar nitrógeno, ácido fosfórico, o potasa a nuestros terrenos de huertos, y el valor comparativo de los elementos derivados de distintas fuentes comunes en el comercio de abonos. Aunque no fué posible en este ensayo cooperativo observar y anotar detalladamente todos los efectos de los abonos, se tomó nota del progreso de las distintas parcelas, en lo que se refiere a los puntos de mayor interés para el cosechero; esto es, el crecimiento general y desarrollo del árbol, cantidad y calidad de la fruta producida, y época de su madurez. Cada uno de los huertos escogidos para estas pruebas están ubicados en una importante región frutera de la isla, y en terreno típico de la localidad. Dos de las fincas son de toronjas y dos de chinás.

PLAN DEL TRABAJO.

Con el fin de determinar los efectos comparativos de los tres componentes de un abono: nitrógeno, ácido fosfórico, y potasa; o para probar cuál es el factor que limita la producción de fruta en esas tierras, se agregó a cada una de tres parcelas un abono incompleto, esto es, una mixtura compuesta de sólo dos de estos elementos. Cada parcela recibió una de las tres combinaciones posibles. Para comparar los resultados de mixturas completas e incompletas, y para determinar el valor relativo del nitrato de soda, sulfato de amoníaco, y sangre seca, y del muriato y sulfato de potasa, se preparó un número de parcelas para recibir un abono completo. Los clisés dan en detalle los materiales que se aplicaron individualmente a las parcelas de cada huerto.

En diciembre de 1908 se adoptó una nueva fórmula en la que se disminuyó el tanto por ciento de nitrógeno y se aumentó el de potasa, aunque se emplearon los mismos materiales que anteriormente. Al mismo tiempo, por razón de los marcados efectos de los abonos, se dividieron las primitivas parcelas en subparcelas. Notáronse diferencias en crecimiento y desarrollo entre las parcelas de los distintos huertos. En las de Pueblo Viejo y Bayamón se obtuvo una evidente variación en el sabor de las chinás, lo cual se supuso era debido a los abonos. Para hacer el estudio de esta condición más concluyente, se dividió cada parcela de 24 árboles en tres subparcelas de 8 árboles cada una. (Véase el Diagrama I.) Las subparcelas A habían de recibir la fórmula fundamental completa, mientras que, a cada una

de las subparcelas B y C, se les agregó la misma cantidad de cada elemento que a la subparcela A, más igual cantidad de uno de los materiales.

DIAGRAMA I.—Mostrando situación de los árboles, parcelas y subparcelas en la plantación "Southern Cross."

	Subparcela A.				Subparcela B.				Subparcela C.				
Parcela 1	○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕	
2		○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕
3	○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕	
4		○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕
5	○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕	
6		○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕
7	○	○	○	○	×	×	×	×	⊕	⊕	⊕	⊕	

Debido a la corta distancia de parcela a parcela y al pobre desagüe superficial, las raíces se desarrollan extensamente en la capa superior de tierra. Practicóse el cultivo con el fin de evitar toda conexión posible entre las raíces de las hileras y, durante las últimas dosis de abonos, los materiales se colocaron en un sitio poco más adentro del espacio que cubrían las ramas más sobresalientes del árbol, dejando entre los árboles una zona sin fertilizar. Mientras los árboles fueron pequeños, no obstante, la extensión abonada alrededor de cada arbolito cubría un radio un poco mayor que el alcanzado por las ramas. Después de los dos primeros años no se aplicó abono alguno cerca del tronco de los árboles, donde son pocas las raíces capilares. Comoquiera que los árboles de los distintos huertos no recibieron la misma cantidad de abono y había sitios más expuestos al sol que otros, y las condiciones del terreno no eran uniformes, es necesario discutir por separado los resultados obtenidos en las distintas parcelas de experimentación.

Las Tablas I y II dan los resultados de los análisis mecánicos y químicos de los terrenos de los distintos huertos.

TABLA I.—Análisis mecánico de terrenos de huertos de experimentación.

Descripción.	Casca- jillo, 2 a 1 mm.	Arenón, 1 a 0.5 mm.	Arena medi- ana, 0.5 a 0.25 mm.	Arena fina, 0.5 a 0.25 mm.	Arena bien fina, 0.1 a 0.05 mm.	Alu- vión, 0.05 a 0.005 mm.	Arcilla, 0.005 a 0 mm.
	Por ciento.	Por ciento.	Por ciento.	Por ciento.	Por ciento.	Por ciento.	Por ciento.
Plantación "Southern Cross," Pueblo Viejo:							
Capa superficial, primeras 9 pulgadas.....	3.3	17.2	14.3	14.6	5.5	11.9	33.2
Subsuelo, 5 a 5½ pies.....	3.4	23.2	11.7	10.0	3.2	19.6	29.0
Plantación "Leonhardt," Bayamón:							
Capa superficial, primeras 9 pulgadas.....	.4	10.4	13.6	27.8	9.2	14.1	24.6
Subsuelo, 5 a 5½ pies.....	1.7	7.7	10.2	17.7	7.6	16.4	38.6

TABLA II.—*Análisis mecánico de tierras de huertos de experimentación.*

Componentes.	Plantación "Southern Cross."		Huerto de Mr. Leonhardt.	
	Suelo. ¹	Sub-suelo. ²	Suelo. ¹	Sub-suelo. ²
	<i>Por ciento.</i>	<i>Por ciento.</i>	<i>Por ciento.</i>	<i>Por ciento.</i>
Residuo insoluble.....	90.14	78.20	85.29	79.40
Potasa (K ₂ O).....	0.04	0.08	0.01	0.08
Cal (CaO).....	Trazas.	Trazas.	.26	.13
Magnesia (MgO).....	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
Oxido de hierro (Fe ₂ O ₃).....	2.02	3.99	5.72	7.86
Alúmina (Al ₂ O ₃).....	4.12	12.71	2.88	6.68
Pentóxido de fósforo (P ₂ O ₅).....	.06	.04	.01	.01
Pérdida por ignición.....	3.89	5.79	5.25	6.10
Total.....	100.27	100.81	99.42	100.26
Nitrógeno (N).....	.06	.07	.12	.08
Dióxido de carbono (CO ₂).....	.00	.00	.00	.00
Reacción al papel tornasol.....	(¹)	(²)	(³)	(⁴)

¹ Representa el primer pie de tierra.² Representa el segundo pie de tierra.³ Bien ácido.

PLANTACIÓN "SOUTHERN CROSS."

La plantación "Southern Cross," en la cual se llevaron a cabo experimentos, está radicada en Pueblo Viejo, una de las secciones que primero atrajo la atención de los cosecheros de frutas del género Citrus. Se halla a 3 millas al sudeste de Cataño, a igual distancia del mar, y a 25 pies sobre el nivel del mismo. Topográficamente hablando, esta sección es del tipo de terreno ligeramente ondulado, típico de la altiplanicie entre la llanura plana de la costa y las montañas bajas del interior, donde se levantan casi todos los huertos comerciales de frutas del género Citrus. El lugar preciso donde están situadas las parcelas de experimentación en este huerto, es en terreno ligeramente inclinado hacia el oeste y es típico en contorno y calidad a los terrenos propios para huertos de este distrito. La capa superficial es una marga arenisca y colorada que descansa sobre una arcilla muy arenosa y compacta, siendo uniforme en todas las parcelas. Apenas se encuentra materia vegetal en el terreno, a menos que no sea en las primeras pulgadas de tierra que contienen suficiente cantidad para darle un color gris. El terreno colorado que le sigue es más firme y está tejido con vetas amarillentas, siendo éstas, aparentemente, la hendedura de las rocas de que se formó el terreno. Los análisis mecánicos y químicos dan en detalle la calidad del terreno y la cantidad de alimento para la planta que éste contiene. (Véanse las Tablas I y II.) Este terreno es de pobre desagüe. Aunque siempre hay alguna humedad en dicha tierra, se encuentra, sin embargo, durante los meses de más fuertes lluvias, una cantidad excesiva de agua en el suelo para el mejor desarrollo de los árboles. Dándole un esmerado cultivo, se conserva una cantidad suficiente de humedad durante varias semanas, aunque no llueva. Los árboles

de las parcelas de experimentación jamás han sufrido por la seca. Las condiciones locales del tiempo son típicas de la llanura central de la costa norte. La precipitación de la lluvia y la temperatura, según la Oficina de Señales Meteorológicas de los Estados Unidos, son aproximadamente iguales a las del distrito de Bayamón que se describen en la página 17.

SIEMBRA Y ATENCIONES DEL HUERTO.

En 1903 se limpió de árboles pequeños y arbusto el sitio elegido para el huerto, arándose luego y sembrándose árboles de viveros. Colocáronse los árboles a 25 pies de distancia en la línea, dejando un espacio entre línea y línea de $12\frac{1}{2}$ pies. Por consiguiente, usando un sistema de siembras alternativo, la distancia más corta entre dos árboles cualesquiera era de 17 pies y 8 pulgadas, entrando de ese modo 139 árboles por cuerda.

Fuera de las malezas y hierbas que se dejaron crecer algunas semanas cada año durante la estación de las fuertes lluvias, el huerto se mantuvo bajo esmerado cultivo, empleándose arados, rastrillos de discos, y azadas. La primera aplicación de abono se hizo en junio de 1906, esto es, a los dos y medio años de trasplantados los árboles. Para este tiempo el desarrollo de los árboles en la copa era vigoroso, y sus troncos a 6 pulgadas de la unión de estos con las raíces, tenían una circunferencia media de 8.57 pulgadas. En la Tabla III, podemos ver el plan primitivo de abono, y los materiales que se emplearon desde junio de 1906 hasta diciembre de 1908.

TABLA III.—*Abonos aplicados en la plantación "Southern Cross" desde junio de 1906 hasta diciembre de 1908.*

Parcela.	Número de árboles.	Abonos.	Cantidad por año.	Parcela.	Número de árboles.	Abonos.	Cantidad por año.
1.....	24	Fosfato ácido.....	127	5	24	Sulfato de amoníaco ..	62
		Sulfato de potasa.....	32			Fosfato ácido.....	127
2.....	24	Sulfato de amoníaco.....	62			Muriato de potasa.....	32
		Sulfato de potasa.....	32	6	24	Nitrato de soda.....	83
3.....	24	Sulfato de amoníaco.....	62			Fosfato ácido.....	127
		Fosfato ácido.....	127			Sulfato de potasa.....	32
		Sulfato de amoníaco.....	62	7	24	Sangre seca.....	89
4.....	24	Fosfato ácido.....	127			Fosfato ácido.....	127
		Sulfato de potasa.....	32			Sulfato de potasa.....	32

Según este cuadro había siete parcelas en líneas de 24 árboles cada una, recibiendo cada tres parcelas un abono incompleto,¹ y cuatro uno completo. En las parcelas tratadas con abono completo se emplearon distintos materiales para suplir el nitrógeno y la potasa. La fórmula fundamental o básica fué la que se dió a la parcela 4 y suministró 0.775 de libra de ácido fosfórico, 0.666 de libra de nitrógeno,

¹ Por abono incompleto queremos decir una mixtura que contenga sólo dos de los tres ingredientes: Nitrógeno, ácido fosfórico, y potasa; y el completo incluye estos tres.

y 0.516 de libra de potasa por árbol anualmente. Todos los años se hacían dos aplicaciones de igual cantidad: una en Junio y otra en diciembre, mezclándose los materiales en el mismo huerto y haciendo uso de ellos inmediatamente. La extensión de terreno abonada comprendía aquella parte abarcada por las ramas, pero no la parte entre los árboles, dejando aún en la última aplicación una faja de tierra de varios pies de ancho, de árbol a árbol, sin abonar.

La Tabla IV nos indica el plan seguido en la aplicación de los abonos, desde diciembre de 1908, en cuya fecha se aumentó el tanto por ciento de potasa en la fórmula y se disminuyó el nitrógeno.

TABLA IV.—*Abonos empleados en las subparcelas de la plantación "Southern Cross" después de 1908.*

Parcela.	Número de árboles.	Subparcela A.		Subparcela B.		Subparcela C.	
		Abonos.	Cantidad por año.	Abonos.	Cantidad por año.	Abonos.	Cantidad por año.
			Libras.		Libras.		Libras.
1.....	8	Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	104
		Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	48	Sulfato de potasa.....	24
2.....	8	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	36	Sulfato de amoníaco.....	18
		Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	48
3.....	8	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	36
		Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	104	Fosfato ácido.....	52
4.....	8	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	36
		Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	104	Fosfato ácido.....	52
		Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	48	Sulfato de potasa.....	24
5.....	8	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	18	Sulfato de amoníaco.....	36
		Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	52
		Muriato de potasa.....	24	Muriato de potasa.....	48	Muriato de potasa.....	24
6.....	8	Nitrato de soda.....	24	Nitrato de soda.....	24	Nitrato de soda.....	48
		Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	104	Fosfato ácido.....	52
		Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	24
7.....	8	Sangre seca.....	24½	Sangre seca.....	24½	Sangre seca.....	24½
		Fosfato ácido.....	52	Fosfato ácido.....	104	Fosfato ácido.....	52
		Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	24	Sulfato de potasa.....	48

La fórmula fundamental para la nueva aplicación fué la que recibió la subparcela 4A, esto es, 11½ libras por año, a cada árbol, de una mezcla que contenía 3.6 por ciento de nitrógeno, 8 por ciento de ácido fosfórico, y 12.8 por ciento de potasa, y suple 0.45 de libra de nitrógeno, 0.94 de libra de ácido fosfórico, y 1.5 libras de potasa por árbol, o 62.62 libras de nitrógeno, 131.5 libras de ácido fosfórico, y 209 libras de potasa anualmente por cuerda. A como se cotizan ¹ los abonos actualmente en Puerto Rico, una aplicación anual de estos materiales sin mezclar por cuerda tendría un valor de \$29.25.

RESULTADOS EN EL HUERTO "SOUTHERN CROSS."

Durante el curso de los experimentos se hicieron observaciones para determinar el efecto de los abonos tanto sobre los árboles como sobre la producción de fruta, tomándose nota de lo concerniente al follaje, circunferencia troncal, y crecimiento y desarrollo general del árbol.

¹ Enero de 1914.

Por lo regular, las parcelas que más fruta dieron produjeron también los árboles más fuertes, aunque la influencia de los abonos fué menos pronunciada en el crecimiento de los árboles que en el rendimiento de fruta.

EFFECTOS DE LOS ABONOS SOBRE LOS ÁRBOLES.

Cada árbol en las parcelas 4, 5, y 6, esto es, las parcelas que recibieron un abono completo, hizo un buen desarrollo y todos conservaron un aspecto vigoroso. Los de la parcela 7 eran un poco más pequeños que los de las otras parcelas que recibieron un abono completo, pero su follaje no se desarrolló tan abundantemente. Con muy pocas excepciones, los árboles de las tres primeras parcelas, es decir, las tratadas con abono incompleto, no crecieron tan grandes como los de las otras parcelas, ni tampoco echaron tantas hojas como aquellos. La producción de follaje en la parcela 1 fué mínima, siendo menos en la 2 que en la 3. Estas diferencias, empero, no fueron de consideración, aun cuando las hojas en las parcelas 1 y 2 eran más pequeñas que el tamaño normal en chinos de desarrollo vigoroso, ni tan grandes como en las otras parcelas. En donde se empleó el abono completo, el follaje era casi todo uniforme. En la Lámina I veremos ilustrado tal cual quedaron los árboles al concluirse los ensayos.

Todos los años, desde 1906 hasta 1912, se medía el tronco de los árboles a 6 pulgadas de la tierra, con el fin de averiguar el aumento en circunferencia bajo los distintos tratamientos. En la Tabla V se da la circunferencia media de la primera, cuarta y séptima medidas.

TABLA V.—*Medidas del tronco de los árboles en la plantación "Southern Cross," que comprenden la circunferencia media a 6 pulgadas de la tierra.*

Parcela.	Agosto, 1906. ¹	Diciembre, 1908.	Enero, 1912.	Ganancia media por árbol en 3 años.	Ganancia media por árbol en 5½ años.	Ganancia media por árbol en 5½ años.
	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>
1A.....	7.37	12.75	16.22	3.47	8.85	
1B.....		12.59	18.5	5.91		
1C.....		12.72	17.3	4.58		
2A.....	8.53	12.44	15.09	2.65	6.56	* 7.68
2B.....		11.56	15.06	3.5		
2C.....		11.75	16.06	4.31		
3A.....	8.28	12.56	15.9	3.34	7.62	
3B.....		11.7	14.37	2.67		
3C.....		11.53	15.09	3.56		
4A.....	9.72	14.06	18.1	4.04	8.38	* 8.19
4B.....		12.09	15.84	3.75		
4C.....		12.09	17.78	5.69		
5A.....	8.87	13.56	17.62	4.06	8.75	
5B.....		12.7	17.03	4.33		
5C.....		13	18.09	5.09		
6A.....	8.72	12.56	16.62	4.06	7.9	* 8.19
6B.....		12.84	17.84	5		
6C.....		12.75	18.28	5.53		
7A.....	8.47	12.37	16.2	3.83	7.73	
7B.....		11	13.9	2.9		
7C.....		12.65	17.66	5.01		

¹ Posterior a 1908 no se tomó nota de las medidas en las subparcelas B y C.

² Promedio correspondiente al abono incompleto.

³ Promedio correspondiente al abono completo.

LÁMINA 1.—ÁRBOLES TRATADOS CON ABONO INCOMPLETO.

LÁMINA 2.—ÁRBOLES TRATADOS CON ABONO COMPLETO.

PARCELAS TRATADAS CON ABONO EN LA PLANTACION "SOUTHERN CROSS."

Nos demuestran estas cifras quel desarrollo del tronco no estaba en armonía con la producción de fruta, por lo menos en el punto donde se tomaron las medidas, aunque la tendencia era en ese sentido. Exceptuando la parcela 1, en donde los árboles se agrandaron más en circunferencia, aquellos que recibieron un abono completo hicieron el mayor aumento. Las diferencias son muy pequeñas para que puedan demostrar la superioridad concluyente de un tratamiento sobre el otro.

Durante un corto número de años después del trasplante, pueden hacerse cálculos basados en las medidas tomadas a 6 pulgadas de la tierra sin temor a errar, pues el tronco del árbol en ese punto no es afectado por las raíces principales; pero más luego, cuando estas raíces aumentan considerablemente en diámetro, el tronco a esta altura toma una forma angular y se ensancha mucha más que la porción de más arriba. Como esto ocurre en un número de árboles, el probable error en las notas tomadas de la circunferencia puede haber sido aumentado, aunque los árboles que así se desarrollen, sin duda, variarán igualmente en número en las distintas parcelas. Para obtener los datos más exactos sobre el desarrollo del tronco, las medidas deben tomarse a una altura equidistante de las raíces y de las ramas, pues en árboles que se han capado para que no suban mucho el crecimiento de ambas muy pronto aumenta el diámetro y altera la forma del tronco a varias pulgadas de su unión con éste.

PRODUCCIÓN DE FRUTA.

En las Tablas VI y VII encontraremos el rendimiento anual en número y peso de fruta de las parcelas y subparcelas individualmente, el cálculo de producción por cuerda, y el costo del abono por árbol de las distintas parcelas.

TABLA VI.—*Número y peso de la fruta de las subparcelas A, peso de cada 100 frutas, y costo del abono por árbol.*

Subparcela.	Abonos.	Número de árboles.	1910-11		1911-12		Cosecha media por árbol.		Peso relativo de la cosecha comparado con la subparcela 4.	Peso de cada 100 frutas.	Costo del abono por árbol.
			Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.			
1A	Fosfato ácido y sulfato de potasa.....	8	981	Lbs. 433	836	Lbs. 435	113.6	Lbs. 54.2	42.3	Lbs. 47.7	Cts. 12.7
2A	Sulfato de amoníaco y sulfato de potasa.....	8	1,417	538	748	390	135.3	58	45.3	42.9	15.9
3A	Fosfato ácido y sulfato de amoníaco.....	8	2,021	836	1,065	514	192.9	84.4	65.9	43.7	13.6
4A	Fosfato ácido, sulfato de amoníaco y sulfato de potasa....	8	2,140	979	2,052	1,071	262	128.1	100	48.9	21.1
5A	Fosfato ácido, sulfato de amoníaco y muriato de potasa....	8	2,913	1,256	1,815	1,015	295.5	141.9	110.8	48	20.4
6A	Fosfato ácido, nitrato de soda, y sulfato de potasa.....	8	1,585	825	1,654	892	202.4	107.3	83.8	53	21.7
7A	Fosfato ácido, sangre seca, y sulfato de potasa.....	8	1,965	844	1,328	706	205.8	96.9	75.6	47.1	21.9

TABLA VII.—*Rendimientos comparativos de las parcelas que recibieron abono completo y de las que recibieron abono incompleto.*

Base de cálculo de ganancia en rendimiento.	1910-11		1911-12		Cosecha media por árbol.		Tanto por ciento de ganancia en el peso de la cosecha.
	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	
Promedio de tres parcelas tratadas con abono incompleto.....	1,473	<i>Libras.</i> 602.3	883	<i>Libras.</i> 446.3	147.26	<i>Libras.</i> 65.5	<i>Por ciento.</i>
Promedio de cuatro parcelas tratadas con abono completo.....	2,150.7	976	1,712	921	241.42	118.5	
Ganancia por el uso de abonos completos.....	677.7	373.7	829	474.7	94.16	53	80.9

La Tabla VI da los resultados obtenidos en las subparcelas A, en cuyas divisiones no se duplicó ningún elemento. También demuestra el valor comparativo de los abonos completos é incompletos, y de las diferentes fuentes de nitrógeno y potasa, y determina los elementos que fijan la producción del fruto. Como la parcela 4 fué la que recibió la fórmula fundamental, debemos usarla como base de comparación en esta tabla. Los resultados aquí obtenidos son tan marcados que las cifras no necesitan de gran explicación.

El rendimiento de fruta, tanto en número como en peso, en las parcelas tratadas con el abono completo fué mucho mayor que en las parcelas que recibieron el incompleto, según puede verse por el cuadro condensado de estas dos divisiones. (Véase la Tabla VII.) La producción media de las cuatro parcelas tratadas con abono completo, excedió de tal manera la de las otras tres que sólo recibieron dos elementos, que no da lugar a dudas con respecto a la ventaja que se obtiene con su uso. Las cifras arrojan un aumento de 94 frutas por árbol, o sea el 65 por ciento de la cosecha, y 53 libras por árbol, o sea el 81 por ciento del peso de la cosecha.

Los resultados de las tres primeras parcelas aportan datos que sirvan para comparar la necesidad que tienen los árboles de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa. Tal parece que el nitrógeno es el elemento que más falta les hace, y que la necesidad de potasa es menos requerida que cualquiera de los otros dos elementos. La parcela tratada con ácido fosfórico y nitrógeno dió mayor rendimiento que cualquiera de las otras parcelas de dos elementos, y la parcela de nitrógeno y potasa produjo más que la que recibió ácido fosfórico y potasa. Expresando en cifras el número de frutas producido, la exclusión de potasa del abono completo limitó la producción media por árbol anualmente a 84 libras; la omisión del ácido fosfórico la limitó a 58 libras, mientras que, retirando el nitrógeno, la limitó a 54 libras. La producción media anual por árbol donde se usó un abono completo fué de 118 libras.

La Tabla VIII, que da el rendimiento de cada subparcela, demuestra el efecto de variar la cantidad de cada elemento, cuando se usa

con uno o ambos de los otros elementos, y da una idea en cuanto a la fórmula que suple mejor las necesidades de la planta.

TABLA VIII.—*Rendimiento de fruta de diferentes subparcelas en los ensayos con abono en la plantación "Southern Cross."*

Subparcela.	Número de árboles.	Abonos.	Canti- dad por año.	1910-11		1911-12		Cosecha media por árbol.	
				Nú- mero de frutas.	Peso de la fruta.	Nú- mero de frutas.	Peso de la fruta.	Nú- mero de frutas.	Peso de la fruta.
			Libros.		Libros.		Libros.		Libros.
1A	8	Fosfato ácido.....	52	981	433	836	435	113.6	54.2
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
1B	8	Sulfato de potasa.....	48	2,101	967	946	505	190.4	92.0
		Fosfato ácido.....	104						
		Sulfato de potasa.....	24						
1C	8	Sulfato de potasa.....	24	2,123	989	1,392	721	219.7	106.9
		Sulfato de amoníaco.....	18						
		Sulfato de potasa.....	24						
2A	8	Sulfato de amoníaco.....	36	1,417	538	748	390	135.3	58.0
		Sulfato de potasa.....	24						
		Sulfato de amoníaco.....	36						
2B	8	Sulfato de potasa.....	24	913	365	622	322	95.9	42.9
		Sulfato de amoníaco.....	18						
		Sulfato de potasa.....	48						
2C	8	Sulfato de potasa.....	48	1,920	969	1,103	624	188.9	99.6
		Fosfato ácido.....	52						
		Sulfato de amoníaco.....	18						
3A	8	Sulfato de amoníaco.....	18	2,021	836	1,065	514	192.9	84.4
		Fosfato ácido.....	104						
		Sulfato de amoníaco.....	18						
3B	8	Sulfato de amoníaco.....	18	2,254	1,010	1,257	577	219.4	99.2
		Fosfato ácido.....	52						
		Sulfato de amoníaco.....	36						
3C	8	Sulfato de amoníaco.....	36	2,654	1,062	1,184	515	239.9	98.6
		Fosfato ácido.....	52						
		Sulfato de amoníaco.....	18						
4A	8	Sulfato de potasa.....	24	2,140	979	2,052	1,071	262.0	128.1
		Fosfato ácido.....	104						
		Sulfato de amoníaco.....	18						
4B	8	Sulfato de amoníaco.....	18	2,925	1,308	1,354	675	267.4	123.9
		Sulfato de potasa.....	48						
		Fosfato ácido.....	52						
4C	8	Sulfato de amoníaco.....	36	2,256	1,138	2,013	983	266.8	132.6
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
5A	8	Sulfato de amoníaco.....	18	2,913	1,256	1,815	1,015	295.5	141.9
		Muriato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
5B	8	Sulfato de amoníaco.....	18	2,798	1,191	1,512	854	269.4	127.8
		Muriato de potasa.....	48						
		Fosfato ácido.....	52						
5C	8	Sulfato de amoníaco.....	36	3,232	1,586	1,919	1,020	321.9	162.9
		Muriato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
6A	8	Nitrato de soda.....	24	1,585	825	1,654	892	202.4	107.2
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	104						
6B	8	Nitrato de soda.....	24	3,101	1,399	1,579	887	292.5	142.9
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
6C	8	Nitrato de soda.....	48	3,176	1,584	2,102	1,137	329.9	170.1
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
7A	8	Sangre seca.....	24.5	1,965	844	1,328	706	205.8	96.9
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	104						
7B	8	Sangre seca.....	24.5	2,401	1,044	1,779	885	261.2	120.6
		Sulfato de potasa.....	24						
		Fosfato ácido.....	52						
7C	8	Sangre seca.....	24.5	2,848	1,359	1,841	1,026	293.1	149.1
		Sulfato de potasa.....	48						

Aunque hay gran diferencia en el rendimiento de las subparcelas y aunque las persistentes variaciones que resultan del uso de distintas cantidades de todos los elementos no son siempre suficientes para sentar conclusiones definitivas, véase un pronunciado efecto al duplicar la aplicación de nitrógeno en cada una de las subparcelas. Pueden notarse los resultados de duplicar la cantidad de nitrógeno comparando las subparcelas 4C, 5C, 6C con 4A, 5A, y 6A, siendo la única diferencia

entre una y otra serie la de que el abono que se aplicó a la primera partida contiene dos veces la cantidad de nitrógeno que el contenido en la segunda. Cada una de las subparcelas C produjo más que las subparcelas A de la misma parcela; la producción media de fruta por árbol de la primera fué, pues, 155 libras, y de la segunda 126.

Dedúcese de esto que el tanto por ciento de nitrógeno contenido en la fórmula fundamental descrita en la página 11 es muy bajo. Esta conclusión está basada en el rendimiento de la subparcela 4B, en donde, aun con la cantidad de ácido fosfórico y potasa duplicada, no se aumentó la producción. Como por lo que se ve el factor limitante es el nitrógeno, y como el tanto por ciento de dicho elemento en este caso es muy bajo en comparación con el ácido fosfórico y la potasa, no podemos determinar definitivamente por estas cifras, si los tantos por ciento de estos dos elementos están o no en las proporciones más económicas. La discusión de los resultados de un abono incompleto que acompaña la Tabla VI nos da luz sobre este punto.

Un punto digno de notarse en la Tabla VIII es que el mayor número o peso de fruta de cualquier subparcela que recibió un abono incompleto, es menos que el menor número o peso de fruta de cualquier subparcela tratada con un abono completo, con sólo una excepción, 1C comparada con 7A, donde la diferencia es mínima. Esto nos prueba el beneficio incontestable que reporta el uso de abonos completos.

Las diferencias que resultan de las varias combinaciones de abono completo sobre la producción de fruta son pronunciadas y, aunque en todos los casos no conducen a conclusiones definitivas, aportan datos valiosos con respecto a las fuentes del nitrógeno y de la potasa que se empleen. Los efectos comparativos de aplicar sulfato y muriato de potasa, como podemos verlo por el rendimiento de las subparcelas 4A y 4C, comparadas con aquel de 5A y 5C, secciones en las que la única diferencia en el tratamiento estriba en la forma en que se dió la potasa, indican la economía de emplear muriato como fuente de potasa. En dos años la parcela de muriato produjo 14 por ciento más de fruta, tanto en número como en peso, que la parcela de sulfato. La exigua producción de la 4A y la subida de la 5C, que son mayormente responsables de los resultados arriba mencionados, podría decirse se deben a una desigualdad en los sembrados o plantíos, puesto que estas subparcelas varían un poco de otras contiguas que recibieron un tratamiento parecido; por consiguiente, los valores, según lo indican las cifras, no pueden tomarse muy al pie de la letra. No se encontró distinción alguna entre los efectos de los dos materiales en lo que se refiere al tamaño, desarrollo o la condición general de los árboles, ni tampoco en cuanto al sabor o calidad de la fruta. Debemos tener presente que, además de hacer producir

mayores rendimientos el muriato de potasa le cuesta menos al cosechero que el sulfato.

Los resultados de usar sangre seca y nitrato de soda podrán apreciarse comparando las subparcelas 7A y 7B en la Tabla VIII con las subparcelas 6A y 6B en las cuales la única diferencia en el tratamiento fué la forma de nitrógeno empleada. Nos demuestra esto que en donde se empleó sangre seca para suplir el nitrógeno, el peso de la cosecha fué prácticamente 12 por ciento menos que cuando se utilizó nitrato de soda. La comparación de los efectos del sulfato de amoníaco y nitrato de soda se encuentran en el rendimiento de las subparcelas 4A y 4C, 6A y 6C. Aquí se nota una diferencia de un 3 por ciento en favor del nitrato de soda, que puede muy bien ser hija de un error causado por la variación en las condiciones del plantío o terreno, aunque si la parcela 6A hubiera dado resultados iguales a otras secciones que recibieron la misma cantidad de nitrógeno mineral en un abono completo, hubiera resultado un aumento muy marcado a favor del nitrato de soda. Como lo demuestra el rendimiento de la parcela 1 y la subparcela 4B, el nitrógeno es el elemento que limita la producción, pues en la parcela 1 no se empleó nitrógeno y se cosechó menos fruta que de ninguna de las otras parcelas; y en la subparcela 4B las cantidades, tanto de ácido fosfórico como de potasa, de la fórmula básica se duplicaron, continuando inalterable la producción como cuando no se duplicó ninguno de los elementos o se duplicó uno solo. Nótese los totales que se dan de las parcelas 4A, 4B, 5A, y 5B, cuyo rendimiento medio por árbol fué casi 130 libras. Esto nos sugiere que la baja producción de 107 libras por árbol en la subparcela 6A se debe, probablemente, a una variación en las condiciones de los plantíos, que no podría apreciarse por observaciones ligeras, o a la variación en la tendencia o inclinación de los árboles a producir, y a la fluctuación normal de la cosecha.

HUERTO DE MR. LEONHARDT.

Esta plantación de chinás está situada a $3\frac{1}{2}$ millas al sudoeste de Bayamón, en la ondulada planicie costanera que se extiende de un extremo a otro de la isla, entre la playa y las montañas bajas del interior. Se halla a 100 pies de elevación sobre el nivel del mar y a 5 millas de la costa en un distrito donde, en muy pocos años, el cultivo de frutas del género Citrus ha llegado a ser una de las principales industrias. Las condiciones climatológicas de esta vecindad difieren muy poco de otras de elevación parecida a lo largo de la costa norte de la isla. La caída anual de las lluvias durante 206 días que llovió es de 75.47 pulgadas. Agosto es el mes de más lluvias, con 9.32 pulgadas en 20 días que llovió, y febrero el menos lluvioso con 2.53 pulgadas en 14 días de lluvia. La temperatura en este sitio varía muy poco durante el año y se adapta mucho al cultivo de frutas del género Citrus. Tiene una temperatura media de 76.80° F., llegando

el mínimo de temperatura media más baja en cualquier mes a 63.10° en enero, y el máximo de temperatura media más alto a 89.45° en septiembre.

El huerto tiene una inclinación hacia el nordeste, pero muy gradualmente para dar lugar a desgastes por efecto de las lluvias o a causar desigualdades en las condiciones generales del terreno. Este se compone de una marga arcillosa negrusca, compacta y arenosa en las primeras pulgadas de la capa superficial, a la que por efecto de los cultivos se le ha incorporado materia vegetal. Debajo de esta se encuentra la arcilla profunda, compacta, rojo-amarillenta y algo arenosa, común en esta región. Los análisis mecánicos practicados por el Negociado de Terrenos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y los análisis químicos llevados a cabo por el departamento de química de esta estación, nos presentan un informe exacto en cuanto al carácter del terreno donde han tenido lugar los experimentos. (Véanse las Tablas I y II.) Es el suelo típico de esta parte de la isla y, como podemos fácilmente ver por la anterior descripción, no es ideal para el cultivo de frutas del género *Citrus*, debido a ser muy compacto que no permite el buen drenaje o aereación y porque algunos de los materiales que sirven de alimento no son suficientes para mantener un buen desarrollo en el árbol por un largo período de años. Como el drenaje del terreno es pobre, la mayor parte del sistema de raíces de los árboles citrosos se ve obligado a desarrollarse en las primeras pocas pulgadas de tierra, aunque de vez en cuando se encuentran raíces a una profundidad de 6 pies.

PREPARACIÓN Y SIEMBRA DEL HUERTO.

Cuando se hizo la selección de este sitio para huerto, la vegetación se componía de hierbas y de un número de árboles de distintas clases, entre los que se encontraban varias leguminosas, uno que otro árbol de mango, y montes de pomarroza (*Jambosa jambolana*), con árboles de unos 10 ó 12 pies de altura. Al hacer el desmonte se sacaron fuera los troncos y ramas más grandes, quemándose en el mismo sitio los ganchos más pequeños y la maleza. Los tocones de mayor tamaño, pero no todos, fueron arrancados y llevados a otra parte. Para la siembra de los árboles se cavaron hoyas de 18 pulgadas cuadradas por 15 pulgadas de profundidad en cuadros a 25 pies distantes unos de otros. Se procedió a la siembra de árboles de viveros de plantíos vecinos, incluyéndose en este trabajo los árboles de las hileras 1, 3, 5, 7 y 9 del diagrama que se encuentra en la página 19. Durante los 10 meses siguientes, estos árboles recibieron poca atención, y sólo se les aplicó tres cuartas partes de libra de un abono completo a cada uno. Al cabo de este período, la fuerte vegetación silvestre que había crecido después que se sembraron los árboles, fué destruída y sacada; se araron las fajas o callejones de terreno entre las filas de árboles, y otras hileras de árboles, en donde las plantas fueron colocadas a 25

pies de separación en su hilera, fueron sembradas entre las filas del anterior plantío. Colocando los árboles de la nueva siembra medio a medio de la distancia que se habían sembrado los otros, se obtuvieron 139 por cuerda. Por consiguiente, el trecho más pequeño de un árbol a otro resultó ser de 17 pies 8 pulgadas. Durante los cinco años siguientes, o hasta que las ramas lo impidieron, se le dió al huerto un buen pase de arado una vez al año, seguido éste, a intervalos, durante la seca, por el rastrillo y la cultivadora. Desde entonces el cultivo, debido a que las ramas de una fila de árboles tocaban con las otras de la hilera contigua, se redujo al desyerbo y escarda, y a la incorporación de los abonos con el terreno, labor que se efectuó con azadas. El cultivo que recibieron las parcelas de experimentación fué idéntico al del huerto comercial del cual formaba parte, con la excepción de que no se permitió el desarrollo de plantas leguminosas de abono verde. En estas pruebas la clase de china es del tipo nativo dulce, exceptuando algunos árboles de chinas de la especie umbilical. Estas últimas dieron su primer verdadero cosecho en la estación de 1910-11, y la fruta se tomó en cuenta con aquella del resto de la parcela. No obstante ser esta una cosecha normal, al siguiente año se notó que estos árboles eran tan inferiores a los demás en tamaño, vigor y rendimiento, que no se incluyeron en los cálculos de 1911-12. En el diagrama del huerto están marcados estos árboles. Durante los primeros años de trasplantados sucumbieron algunos, y los que se sembraron en su lugar no fueron tomados en cuenta en los experimentos. El campo de experimentación, representado por el Diagrama II, contiene 9 parcelas.

DIAGRAMA II.—Mostrando la distribución de árboles en el huerto de Mr. Leonhardt.¹

¹ Las parcelas 1 y 9 son las de comparación. En las parcelas 2 a 8, $\circ$ indica los árboles de las subparcelas A, $\times$ los de las subparcelas B, y $\oplus$ los de las subparcelas C.

² Árboles de la variedad umbilical.

³ Árboles que murieron después de ser trasplantados.

Los números 1 al 9 son líneas sencillas de 12 árboles cada una que no fueron abonadas, sino que se dejaron como hileras de confrontación. Todas las demás parcelas ocuparon dos líneas con un total de 24 árboles en cada parcela. Cada una de las parcelas 2, 3, y 4 recibieron un abono incompleto, o uno que contenía sólo dos elementos, y las restantes 4 parcelas recibieron los tres elementos. La diferencia de la combinación que se dió consistía en la fuente de procedencia del nitrógeno y de la potasa. En la parcela 5 encontraremos la fórmula básica que suple 0.519 de libra de nitrógeno, 0.766 de libra de ácido fosfórico, y 0.666 de libra de potasa, por árbol anualmente. Cada árbol recibió 10 libras de esta mixtura, que contiene, aproximadamente, 5 por ciento de nitrógeno, 7½ por ciento de ácido fosfórico, y 6½ por ciento de potasa, en un año en dos partidas, una en junio y la otra en diciembre.

TABLA IX.—*Abonos empleados anualmente en el huerto de Mr. Leonhardt desde junio de 1906 hasta junio de 1908.*

Parcela.	Número de árboles.	Abonos.	Cantidad por año.	Parcela.	Número de árboles.	Abonos.	Cantidad por año.
			<i>Libras.</i>				<i>Libras.</i>
1.....	12	Sin abonar.....				Nitrato de soda.....	83
		Fosfato ácido.....	127	6.....	24	Fosfato ácido.....	127
2.....	24	Sulfato de potasa.....	32			Muriato de potasa.....	32
		Nitrato de soda.....	83			Sulfato de amoníaco.....	62
3.....	24	Sulfato de potasa.....	32	7.....	24	Fosfato ácido.....	127
		Nitrato de soda.....	83			Sulfato de potasa.....	32
4.....	24	Fosfato ácido.....	127			Nitrato de soda.....	83
		Nitrato de soda.....	83	8.....	24	Fosfato ácido.....	127
5.....	24	Fosfato ácido.....	127			Sulfato de potasa.....	32
		Sulfato de potasa.....	32	9.....	12	Cal, 8 libras por árbol.....	
						Sin abonar ¹	

¹ Suspendida en el 1908.

La anterior mixtura y cantidad aplicada se consideraron propias para árboles que no habían llegado a su período de producción. En 1908, cuando los árboles estaban ya grandes, pero que sólo producían una pequeña cantidad de fruta, la dosis de abono fué aumentada y se cambió la fórmula por una que tenía un tanto por ciento menor de nitrógeno y uno mayor de potasa.

La nueva fórmula básica que contiene aproximadamente 3 por ciento de nitrógeno, 8 por ciento de ácido fosfórico, y 12 por ciento de potasa, aplicada a razón de 21½ libras por árbol, provee 0.75 de libra de nitrógeno, 1.61 libras de ácido fosfórico, y 2.50 libras de potasa, por árbol.

Como los abonos estaban ejerciendo una marcada influencia sobre el desarrollo y producción de los árboles y, aparentemente, sobre el sabor de la fruta, pareció conveniente cambiar el plan de aplicación, dando así mejor oportunidad para el estudio de los efectos de los diversos ingredientes. Cada parcela fué dividida en 3 subparcelas de 8 árboles cada una. Las subparcelas A recibieron los mismos

ingredientes como en el primer caso, mientras que las B y C recibieron lo mismo más una cantidad igual de uno de los ingredientes. Por la Tabla X veremos el tratamiento corregido que recibieron las mismas líneas que aparecen en el Diagrama II.

TABLA X.—*Abonos empleados anualmente después de 1908.*

Parcela.	Número de árboles.	Subparcela A.		Subparcela B.		Subparcela C.	
		Abonos.	Cantidad. por año.	Abonos.	Cantidad. por año.	Abonos.	Cantidad. por año.
			<i>Libras.</i>		<i>Libras.</i>		<i>Libras.</i>
1.....		Sin abonar ¹					
2.....	8	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178
3.....	8	Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	80	Sulfato de potasa.....	40
4.....	8	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80	Nitrato de soda.....	40
5.....	8	Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	80
6.....	8	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80
7.....	8	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178	Fosfato ácido.....	89
8.....	8	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89
		Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	80	Sulfato de potasa.....	40
		Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89
		Muriato de potasa.....	40	Muriato de potasa.....	80	Muriato de potasa.....	40
		Sulfato de amoniaco.....	30	Sulfato de amoniaco.....	30	Sulfato de amoniaco.....	60
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178	Fosfato ácido.....	89
		Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	40
		Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178	Fosfato ácido.....	89
		Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	40
		Cal, 10 libras por árbol. ²					

¹ Incluye los primeros 4 árboles.

² Abonada hasta el 1910.

DESARROLLO TRONCAL DE LOS ÁRBOLES.

La Tabla XI nos da la relación de tres de las medidas anuales que se tomaban de los troncos y también el promedio de aumento en circunferencia, tanto como el aumento comparativo obtenido en las parcelas que recibieron un abono incompleto, y aquellas de abono completo. Aunque el período durante el cual se tomaron las medidas en las subparcelas B y C fué corto, y los aumentos tan discordes, para permitir sentar conclusiones con respecto a la influencia de los abonos sobre el grado de desarrollo, el de la subparcela A duró más de cinco años, arrojando las anotaciones marcadas diferencias en el tipo de crecimiento.

Nos demuestran estas cifras, que el desarrollo que se realizó en las parcelas que recibieron un abono completo fué casi igual; que el aumento en circunferencia en cada una fué mayor que en ninguna de las parcelas donde se aplicó un abono incompleto; y que en las parcelas donde se empleó un abono incompleto, el desarrollo fué casi uniforme. El aumento alcanzado por los árboles de abono completo fué de 17.43 pulgadas en circunferencia en los cinco años, que nos da 2.2 pulgadas más que los que sólo recibieron dos elementos, y 8.4 pulgadas más, o casi el doble, de los de ningún abono.

TABLA XI.—*Medidas del tronco de los árboles en el huerto de Mr. Leonhardt que comprenden la circunferencia a 6 pulgadas del tronco.*

Parcela.	Enero, 1907. ¹	Diciembre, 1908.	Enero, 1912.	Ganancia media por árbol en tres años.	Ganancia media por árbol en cinco años.	Ganancia media por árbol en cinco años.
	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>	<i>Pulgadas.</i>
1A.....	6.69	11.44	16.75	5.31	9.06	9.06
2A.....	7.25	13.72	22.9	9.18	15.65	
2B.....		13.22	18.5	5.28		
2C.....		11.9	18.7	6.8		
3A.....	7.81	16.1	22.6	6.5	14.79	2 15.23
3B.....		14.37	20.	5.63		
3C.....		14.1	21.2	7.1		
4A.....	7.24	16.5	22.5	6.	15.26	
4B.....		16.	23.9	7.9		
4C.....		13.85	20.5	6.65		
5A.....	7.97	18.87	25.2	6.33	17.23	3 17.43
5B.....		16.97	22.8	5.83		
5C.....		14.87	23.8	8.93		
6A.....	8.4	17.5	25.9	8.4	17.5	
6B.....		15.72	23.2	7.48		
6C.....		16.25	23.6	7.35		
7A.....	8.03	18.03	26.3	8.27	18.27	
7B.....		16.93	24.4	7.47		
7C.....		15.97	26.6	10.63		
8A.....	8.78	17.9	25.5	7.6	16.72	
8B.....		18.15	26.7	8.55		
8C.....		16.12	26.2	10.08		

¹ Posterior a 1908 no se tomó nota de las medidas en las subparcelas B y C.

² Promedio correspondiente al abono incompleto.

³ Promedio correspondiente al abono completo.

RENDIMIENTO DE LOS ÁRBOLES.

Cuando se comenzó el experimento, las líneas de árboles a ambos lados de las parcelas abonadas, esto es, la 1 y la 9, se dejaron sin abonar, para servir de comparación; pero a los pocos años, cuando se vió que estas filas iban a ser una pérdida total para los dueños del huerto, sino se abonaban, se suspendieron como parte de las parcelas de experimentación, exceptuando 4 árboles en la parcela 1 que se conservaron para servir de norma. El desarrollo de estos árboles (los de las parcelas de confrontación) era tan poco satisfactorio que se comprendió la necesidad absoluta de abonarlos, si no se deseaba que el huerto resultase un fracaso en los ingresos; y se continuaron las pruebas, para determinar qué combinación de abonos daba los mejores resultados, en vez de comparar las áreas abonadas y no abonadas.

Sólo basta notar que el desarrollo de los árboles de confrontación fué lento y poco satisfactorio, porque produjo solamente una cuarta parte de la fruta obtenida en las parcelas que recibieron abono completo. Con anterioridad a la cosecha de 1910-11, que fué la primera de alguna importancia, estos árboles, aunque crecían lentamente y tenían hojas muy pequeñas, conservaron buen color; pero después de esta cosecha y hasta la terminación del ensayo, el desarrollo de las hojas dejaba mucho que desear, habiendo entre ellas muchas de un color amarillento. Las ramas apenas crecieron. Era muy aparente el estado de inanición. La materia vegetal en des-

composición que se incorporó al terreno antes de hacer las siembras en el huerto y durante los primeros años cultivo, y los minerales solubles en agua existentes en el terreno, era todo suficiente para sostener un crecimiento normal en las hojas y parte leñosa del árbol. Un desarrollo rápido de la parte leñosa no debilita mucho el terreno, pero la cosecha adicional de fruta, que una vez en sazón es sacada del huerto, necesita mayor cantidad de alimento, si los árboles han de mantenerse vigorosos. El crecimiento rápido de los árboles jóvenes hace creer a muchos agricultores que sus terrenos son suficientemente ricos para sostener un huerto, y demoran el uso de los abonos hasta que los árboles están seriamente afectados por la inanición.

TABLA XII.—Número y peso de la fruta de las subparcelas A, peso de cada 100 frutas, y costo del abono aplicado.

Subparcela.	Número de árboles.	Abonos.	1910-11		1911-12		Cosecha media por árbol.		Peso relativo de la cosecha comparado con la subparcela 5.	Peso de cada 100 frutas.	Valor del abono. ¹
			Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.			
				Libras.		Libras.		Libras.		Libras.	
1...	4	Ninguno.....	934	508	244	157	147.2	83	24.9	56.4	
2A.	8	Fosfato ácido y sulfato de potasa.....	2,548	1,656	2,135	1,337	292.6	187	56	63.9	\$1.71
3A.	8	Sulfato de potasa y nitrato de soda.....	4,125	2,252	1,568	1,015	355.7	204.2	61.3	57.4	2.20
4A.	8	Fosfato ácido y nitrato de soda.....	5,181	2,498	2,787	1,521	498	251	75.3	50.4	1.91
5A.	8	Fosfato ácido, nitrato de soda, y sulfato de potasa.....	5,533	3,150	3,234	2,188	547.9	333.6	100	60.9	2.91
6A.	8	Fosfato ácido, nitrato de soda, y muriato de potasa.....	5,907	3,096	3,120	2,002	564	318.6	95.5	56.5	2.80
7A.	8	Fosfato ácido, sulfato de amoníaco, y sulfato de potasa.....	5,766	3,272	3,130	2,147	556	338.6	101.5	60.9	2.84
8A.	8	Fosfato ácido, nitrato de soda, y sulfato de potasa. ³	5,455	2,793	1,806	1,146	453.7	246.2	73.8	54.2	2.91

¹ Valor calculado según el precio de materiales sin mezclar en San Juan, en enero de 1914.

² Un árbol de esta subparcela murió. Hicieronse los cálculos según el rendimiento de siete árboles.

³ Se aplicó cal hasta el 1910.

La Tabla XII nos da el rendimiento en libras y el número de frutas en las cinco veces que se hizo la recolección de 1910-11, y de las tres de 1911-12 de las subparcelas A, secciones en las que ningún elemento fué duplicado. Exceptuando la subparcela 8A, cuya pequeña cosecha de 1911-12 se achaca a una fluctuación anormal en rendimiento de tres árboles que no produjeron casi nada, las conclusiones indicadas por las notas son, es nuestra creencia, bastante bien seguras.

Las pronunciadas diferencias en rendimiento nos demuestran el influjo de los distintos elementos fertilizantes cuyo valor podemos apreciar comparándolos con la parcela 5 que recibió la fórmula básica. Al igual que en el otro huerto, el elemento más necesario

para la producción de fruta es el nitrógeno. En la subparcela 2A, en la que sólo se usó ácido fosfórico y potasa, la cantidad de fruta producida fué menor que en cualquier parcela donde se empleó nitrógeno en combinación con otro elemento, y muy poco más de la mitad de la cantidad producida por la parcela que recibió 5 libras de nitrato de soda por árbol, además de los materiales que se aplicaron a la subparcela 2A. Le sigue en importancia el ácido fosfórico, como lo prueba el hecho de que los árboles que no recibieron este elemento produjeron únicamente un 61.3 por ciento de lo obtenido en aquellas partes donde se emplearon 11 libras de fosfato ácido por árbol, además de los otros ingredientes usados. La falta de potasa pareció ser mucho menos sentida que la de cualquier de los otros dos elementos, pues la parcela que no recibió potasa, la subparcela 4A, produjo casi más del 23 por ciento que en donde se omitió el ácido fosfórico, y 34 por ciento más que en donde se dejó fuera el nitrógeno, aunque cuando se añadieron 5 libras de sulfato de potasa por árbol en combinación con los otros elementos, el rendimiento fué 33 por ciento mayor que cuando se omitieron. Los importantes resultados que aparecen en este cuadro, nos prueban la necesidad del uso de todos los tres elementos, esto es, un abono completo, y dan una idea de la proporción en que deben usarse los ingredientes para obtener los mejores resultados.

Entre las parcelas que recibieron un abono completo las diferencias fueron pequeñas, con excepción hecha de los resultados obtenidos en la subparcela 8A, como ya se ha explicado más arriba. En la Tabla XIII encontraremos un resumen del producto medio de las parcelas que recibieron abonos completos e incompletos.

TABLA XIII.—*Rendimientos comparativos de las parcelas que recibieron abono completo y de las que recibieron abono incompleto.*

Base de cálculo de ganancia en rendimiento.	1910-11.		1911-12.		Cosecha media.		Cosecha media por árbol.		Tanto por ciento de ganancia en el peso de la fruta.
	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	
Promedio de 3 parcelas a las cuales se le aplicó un abono incompleto.....	3,951	Libras. 2,135	2,163	Libras. 1,291	3,057	Libras. 1,713	382.1	Libras. 214.1	Por ciento.
Promedio de 4 parcelas a las cuales se le aplicó un abono completo.....	5,665	3,078	2,822	1,871	4,243	2,474	530.4	309.2	
Ganancia por el uso de abono completo.....	1,714	943	659	580	1,186	761	148.3	95.1	44.4.

Nos demuestra esta tabla, que el rendimiento medio de las parcelas que recibieron abonos completos fué 44 por ciento mayor que aquellas de los incompletos, lo cual nos da de ganancia un aumento de más de 13,000 libras de fruta por cuerda.

En la Tabla XIV encontraremos la producción en libras y número de frutas correspondientes a las cinco cosechas de 1910-11, y a las tres en 1911-12 de cada subparcela, y un promedio de las dos cosechas.

TABLA XIV.—*Rendimiento de fruta de diferentes subparcelas en los ensayos con abono en el huerto de Mr. Leonhardt.*

Subparcela.	Número de árboles.	Abonos.	Canti- dad por año.	1910-11		1911-12		Cantidad media por árbol.	
				Nú- mero de frutas.	Peso de la fruta.	Nú- mero de frutas.	Peso de la fruta.	Nú- mero de frutas.	Peso de la fruta.
1	4	Ninguno.....	Libras.						
				934	Libras.	244	Libras.	147.2	Libras.
2A	8	Fosfato ácido.....	89	2,548	1,656	2,135	1,337	202.7	187.5
		Sulfato de potasa.....	40						
2B	8	Fosfato ácido.....	89	3,446	1,835	1,492	328	246	135.2
		Sulfato de potasa.....	80						
2C	28	Fosfato ácido.....	178	2,974	1,949	1,402	1,076	277	189
		Sulfato de potasa.....	40						
3A	8	Sulfato de potasa.....	40	4,125	2,252	1,508	1,015	355.8	204.2
		Nitrato de soda.....	40						
3B	8	Sulfato de potasa.....	40	3,044	1,380	1,797	507	240	117.9
		Nitrato de soda.....	80						
3C	8	Sulfato de potasa.....	80	3,014	1,579	1,825	626	239.9	137.7
		Nitrato de soda.....	40						
4A	8	Fosfato ácido.....	89	5,181	2,498	2,787	1,521	498	151.2
		Nitrato de soda.....	40						
4B	38	Fosfato ácido.....	178	7,128	3,268	1,281	764	525.6	252
		Nitrato de soda.....	40						
4C	8	Fosfato ácido.....	89	3,486	1,772	1,327	781	297.6	159.6
		Nitrato de soda.....	80						
		Fosfato ácido.....	89						
5A	8	Nitrato de soda.....	40	5,533	3,150	3,234	2,188	547.9	333.6
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
5B	8	Nitrato de soda.....	40	4,527	2,301	1,768	1,243	393.4	221.5
		Sulfato de potasa.....	80						
		Fosfato ácido.....	89						
5C	8	Nitrato de soda.....	80	4,594	2,739	2,977	2,026	473.2	279.8
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
6A	8	Nitrato de soda.....	40	5,907	3,096	3,120	2,002	564.2	318.6
		Muriato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
6B	8	Nitrato de soda.....	40	5,255	3,174	2,567	1,691	488.8	304
		Muriato de potasa.....	80						
		Fosfato ácido.....	89						
6C	8	Nitrato de soda.....	80	4,627	2,704	2,832	1,862	466.2	285
		Muriato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
7A	8	Sulfato de amoníaco.....	30	5,766	3,272	3,130	2,147	556	338.7
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	187						
7B	8	Sulfato de amoníaco.....	30	4,559	2,421	2,991	1,933	472	272
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
7C	8	Sulfato de amoníaco.....	60	3,700	2,102	3,520	2,360	451.2	279
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
8A	8	Nitrato de soda.....	40	5,455	2,793	1,806	1,146	453.8	246.2
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	187						
8B	8	Nitrato de soda.....	40	4,734	2,598	2,930	1,873	479	279.4
		Sulfato de potasa.....	40						
		Fosfato ácido.....	89						
8C	8	Nitrato de soda.....	80	6,429	3,316	2,927	2,201	584.5	344.8
		Sulfato de potasa.....	40						

¹ Hicieronse los cálculos según el rendimiento de siete árboles; no se tomó en consideración un árbol de la variedad umbilical.

² Hicieronse los cálculos según el rendimiento de cinco árboles; tres árboles murieron pequeños; el rendimiento de los que fueron transplantados después no se tomó en consideración en el experimento.

³ Hicieronse los cálculos según el rendimiento de siete árboles.

La cosecha de 1911-12 no fué tan grande como la precedente, debido a la natural fluctuación en rendimiento que es común en casi todo árbol frutal. La variación en rendimiento de árboles individualmente fué también marcada. Algunos árboles no produjeron casi nada. Esta desigualdad fué, sin duda, la causa de la pequeña cosecha en ciertas subparcelas, a saber, 8A, 5B y 2B, lo cual suscitó aparentes contradicciones.

Aunque las variaciones indicadas en la Tabla XIV, son muy grandes para permitir hacer manifestaciones definitivas con respecto al efecto de aumentar el tanto por ciento de un elemento en cada uno de los casos, pueden, no obstante, derivarse conclusiones de carácter general. La producción total de las subparcelas A fué mayor que la de la B, o la C, que recibieron el mismo abono que la A, más igual cantidad de uno de sus elementos; y en cada parcela, individualmente, el rendimiento de la A fué más elevado que en la B o C, exceptuando la 2 y la 8. En la parcela 2 la producción fué casi igual. Esto nos demuestra claramente, que ningún elemento fué un decidido factor limitante, y que las proporciones de los elementos aplicados respondían bastante bien a las necesidades de los árboles.

Estudiando los resultados obtenidos al aumentar el tanto por ciento de los varios elementos en las distintas subparcelas, podría encontrarse, sin embargo, alguna evidencia para el posible mejoramiento de la fórmula. En cinco de las seis subparcelas donde se duplicó la cantidad de nitrógeno, el peso de la fruta fué menos que en las subparcelas correspondientes donde se empleó la fórmula fundamental o básica, con 5 libras de nitrato de soda por árbol. Pasa igual con la potasa en lo que respecta a rendimiento, pues todas las cuatro subparcelas que recibieron doble cantidad de potasa produjeron un número menor de frutas que la subparcela A de la misma parcela. En tres de cuatro subparcelas en donde se duplicó la cantidad de ácido fosfórico se obtuvo un aumento en producción. Nos indica esto, que para la producción de fruta bajo estas condiciones, la proporción de nitrógeno aplicada en la fórmula fundamental es suficiente para árboles de esta edad. Podría, sin duda, disminuirse un poco con algún provecho, pues cuando se duplicó produjo, en efecto, menos fruta. Lo mismo reza con la potasa, aunque en este caso debe aumentarse el tanto por ciento de ácido fosfórico. Solamente por medio de un cuidadoso estudio del progreso de los árboles, podría determinarse la fórmula para los años subsiguientes; pero para suplir las necesidades de este huerto, en la actualidad, recomendaríamos una fórmula que lleve: $2\frac{1}{2}$ por ciento de nitrógeno, 12 por ciento de ácido fosfórico, y 12 por ciento de potasa. Aunque un contenido menor de potasa sería suficiente para la producción de fruta, el exceso resultaría ventajoso para aumentar el peso de esta producción.

PESO DE LA FRUTA.

En la última columna de la Tabla XII encontraremos el peso medio de 100 frutas de cada parcela. Se nota una marcada diferencia en el peso de la fruta de las parcelas que recibieron un abono incompleto, y ello nos confirma los efectos de los distintos elementos sobre el peso de la fruta. Las frutas de más peso fueron producidas por árboles que no recibieron nitrógeno, y las más livianas por aquellos que recibieron nitrógeno y ácido fosfórico, pero ninguna potasa. Resulta así lo inverso de los efectos de estos elementos sobre la producción total. En donde no se usó potasa alguna en el abono, el peso de 100 frutas fué de 50.4 libras, o 7 libras menos que el peso de las mismas en la parcela tratada con potasa y nitrógeno, y 13.5 libras menos que en la que recibió potasa y ácido fosfórico. Esto no deja duda alguna en cuanto a la necesidad de usar potasa, si se desea obtener fruta de mucho peso. Cuando se omite el nitrógeno en el abono, el peso de la fruta es mucho mayor que en ninguna de las parcelas donde se emplee. No se llevó nota de las medidas del tamaño de la fruta, pero accidentalmente se hicieron numerosas observaciones que dieron lugar a la creencia de que existía poca o ninguna diferencia. En donde no se usó potasa la corteza del fruto parecía ser un poco más gruesa, aunque no estaba tan adherida como cuando no se usó nitrógeno alguno.

EFFECTO DE DISTINTOS COMPONENTES DE ABONO.

Se continuaron los experimentos un año más en las parcelas 5 y 6 de esta plantación, con el fin de probar más cabalmente los efectos comparativos del muriato y del sulfato de potasa.

TABLA XV.—*Rendimientos de parcelas donde se uso potasa en forma de muriato y sulfato.*

Parcelas.	Abonos.	1910-11		1911-12		1912-13	
		Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.
5.....	Sulfato de potasa, nitrato de soda y fosfato ácido.	14,656	Libras. 8,190	7,979	Libras. 5,457	11,280	Libras. (1)
6.....	Muriato de potasa, nitrato de soda y fosfato ácido.	15,789	8,974	8,519	5,555	10,971	(1)

Parcelas.	Abonos.	Cosecha media.		Cosecha media por árbol.		Ganancia en tanto por ciento por el uso de muriato de potasa.	
		Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.	Número de frutas.	Peso de la fruta.
5.....	Sulfato de potasa, nitrato de soda y fosfato ácido.	11,304.3	Libras. 6,823	Libras. 471	Libras. 284	Por ciento. 3.8	Por ciento. 6.3
6.....	Muriato de potasa, nitrato de soda y fosfato ácido.	11,759	7,264	489	302		

¹ No se tomó nota.

En la Tabla XV se puede ver que en donde se usó muriato de potasa el peso medio de cosecha por árbol fué de 302 libras, y en donde se empleó el sulfato fué de 284 libras, o sea una ganancia en el aumento de 6.3 por ciento a favor del muriato. En cuanto al número de frutas cosechadas, el muriato de potasa produjo un 3.8 por ciento más que el sulfato. El peso de la fruta no se anotó en la cosecha de 1912-13.

Estos promedios se corresponden tan estrechamente que las diferencias pueden atribuirse a un probable error en las condiciones del campo; pues el número y peso de las frutas cosechadas indican que una forma de potasa empleada no es superior a la otra. Se hicieron numerosos exámenes y comparaciones de la fruta de las dos parcelas, pero no se encontró en ella diferencia en su calidad, textura o sabor. Basándonos en los precios de venta en Puerto Rico, el muriato de potasa empleado en esta fórmula cuesta $1\frac{1}{2}$ centavos menos por árbol que el sulfato.

Las diferencias en lo que se refiere al afecto sobre el rendimiento obtenido por el uso de nitrato de soda y sulfato de amoníaco fueron muy pequeñas, como se verá comparando la producción de las subparcelas 5A y 5C con la de la 7A y 7C de la Tabla XIV. Estas diferencias son muy pequeñas para probar que ventajas tenía la una sobre la otra. En distintas pruebas que se llevaron a cabo no pudo comprobarse que la forma de nitrógeno que se emplee afecte, en manera alguna, al sabor, textura, o color de la fruta.

Una cuestión de importancia, y que debe decidirse por medio de experimentos más extensos, es la que concierne a los resultados de las aplicaciones de nitrógeno y ácido fosfórico. ¿Por qué los terrenos exigen más ácido fosfórico que nitrógeno? En la Tabla XII se demuestra claramente, que el nitrógeno es de mayor importancia para la producción de fruta que el ácido fosfórico o la potasa; y, según podemos ver por las tablas impresas en este Boletín, el nitrógeno es usado por los árboles del género Citrus en mayores cantidades que el ácido fosfórico para la producción de fruta, hojas, y parte leñosa. Aun así, la cantidad de nitrógeno en la fórmula que suple 3 por ciento de nitrógeno, 8 por ciento de ácido fosfórico, y 12 por ciento de potasa es suficiente, mientras que el aumento del tanto por ciento de ácido fosfórico resulta provechoso.

TABLA XVI.—Análisis de la fruta, hojas y parte leñosa del chino.

Partes de la planta.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.
	<i>Por ciento.</i>	<i>Por ciento.</i>	<i>Por ciento.</i>
Fruta entera ¹	0.118	0.054	0.293
Hojas ²	.70	.10	.38
Parte leñosa ²	.70	.50	.73

¹ Estación Experimental Agrícola de Florida, anuario de 1909, pág. xxxii.

² Aliño, Jour. Hort. Soc. (London), 25 (1901), No. 3, pp. 341-352.

TABLA XVII.—*Elementos que la cosecha de china suple y extrae.*

Como los suple y extrae.	Nitrógeno.	Ácido fosfórico.	Potasa.
Suplidos por la fórmula básica cada año por cuerda.....	<i>Libras.</i> 104.27	<i>Libras.</i> 224.22	<i>Libras.</i> 347.5
Extraídos por la fruta producida por la cosecha media calculados según los precedentes análisis.....	50.7	23.2	125.9

PLANTACIÓN DE TORONJAS CERCA DE MANATÍ, P. R.

A 2 millas al nordeste de Manatí, a la misma distancia del mar, y a 75 pies sobre el nivel de éste, hay una plantación de toronjas. El sitio del huerto es un lugar ligeramente ondulado, que yace entre bajas y pequeñas colinas calizas que interrumpen la que de otro modo sería una llanura costanera casi nivelada. El terreno de la superficie es una arcilla colorada muy arenosa, siendo en algunos sitios arena casi pura, y está reforzado a una profundidad, que varía de algunas pulgadas a varios pies, por un barro más compacto, arenisco y de un color rojo-amarillo. En lo que respecta al clima en la localidad, en muy poco se distingue de los otros huertos; la temperatura media alcanza 77.3° F., con una variación de 20.3°. La precipitación de la lluvia durante un año ascendió a 69 pulgadas, que cayeron en 184 días. Estas condiciones parecen ser especialmente favorables al cultivo de la toronja, y a ello se debe que esta industria haya ido de aumento en aumento en dicha comarca.

Las parcelas de experimentación elegidas en este huerto fueron siete, consistiendo cada una de una hilera de 24 árboles; la línea de confrontación consistía de sólo cuatro árboles. La distribución de los árboles y de las parcelas fué la misma que se ve en el Diagrama I, con la excepción de que en este huerto había una parcela adicional de confrontación. Los árboles fueron sembrados en 1902; y en 1906, cuando se comenzaron los experimentos, ya tenían un corto número de frutas. Los árboles seleccionados habían hecho un floreciente y uniforme desarrollo, y al parecer eran del mismo tamaño y condición. Desde el momento que se plantó el huerto hasta la terminación de los ensayos, se practicó lo que llamamos "cultivo limpio," y el terreno de la superficie se cultivaba con bastante frecuencia, a fin de mantenerlo en una buena condición física. En la Tabla XVIII encontraremos las cantidades de abono que se aplicaron anualmente, en dos tandas, desde julio de 1906 hasta diciembre de 1908. En el abono que se empleó en la parcela 5 se encuentra la fórmula fundamental, que suministra 0.57 de libra de nitrógeno, 1.18 libras de ácido fosfórico, y 1.8 libras de potasa, por árbol al año.

TABLA XVIII.—*Abonos empleados anualmente en el huerto cerca de Manatí desde 1906 hasta 1908.*

Parcelas.	Número de árboles.	Abonos.	Cantidad por año.	Parcelas.	Número de árboles.	Abonos.	Cantidad por año.
			<i>Libras.</i>				<i>Libras.</i>
1.....	4	Ninguno.....	195	6.....	24	Fosfato ácido.....	195
2.....	24	Muriato de potasa.....	88			Sulfato de potasa.....	88
3.....	24	Muriato de potasa.....	88			Nitrato de soda.....	92
4.....	24	Nitrato de soda.....	92	7.....	24	Fosfato ácido.....	195
		Fosfato ácido.....	195			Muriato de potasa.....	88
		Nitrato de soda.....	92			Sangre seca.....	98
5.....	24	Fosfato ácido.....	195				
		Muriato de potasa.....	88				
		Nitrato de soda.....	92				

TABLA XIX.—*Abonos empleados anualmente después del 1908 en las subparcelas en el huerto cerca de Manatí.*

Parcela.	Número de árboles.	Subparcela A.		Subparcela B.		Subparcela C.	
		Abonos.	Cantidad por año.	Abonos.	Cantidad por año.	Abonos.	Cantidad por año.
			<i>Libras.</i>		<i>Libras.</i>		<i>Libras.</i>
1.....	4	Ninguno.....	89	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178
2.....	8	Fosfato ácido.....	40	Muriato de potasa.....	80	Muriato de potasa.....	40
		Muriato de potasa.....	40	Muriato de potasa.....	40	Muriato de potasa.....	80
3.....	8	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80	Nitrato de soda.....	40
4.....	8	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178	Fosfato ácido.....	89
		Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89
	8	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	40	Nitrato de soda.....	80
		Muriato de potasa.....	40	Muriato de potasa.....	80	Muriato de potasa.....	40
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	89
6.....	8	Sulfato de potasa.....	40	Nitrato de soda.....	80	Nitrato de soda.....	40
		Nitrato de soda.....	40	Sulfato de potasa.....	40	Sulfato de potasa.....	80
		Fosfato ácido.....	89	Fosfato ácido.....	178	Fosfato ácido.....	89
7.....	8	Sangre seca.....	41½	Sangre seca.....	41½	Sangre seca.....	83
		Muriato de potasa.....	40	Muriato de potasa.....	40	Muriato de potasa.....	40

La Tabla XIX da las cantidades de materiales empleados desde diciembre de 1908, cuando se dividieron las parcelas en subparcelas, hasta la terminación del experimento en diciembre de 1910. En el abono que recibió la subparcela 5A encontraremos la fórmula fundamental usada en la aplicación de diciembre de 1910, que provee 0.75 de libra de nitrógeno, 1.61 libras de ácido fosfórico, y 2.5 libras de potasa, anualmente, por árbol.

EFFECTOS DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL TRONCO DE LOS ÁRBOLES.¹

En este huerto, al igual que en los otros de experimentación, se obtuvieron casi los mismos resultados en lo que se refiere a la medida circular del tronco de los árboles, esto es, el aumento que hicieron los árboles en las parcelas de abono completo fué mucho mayor que en las que recibieron sólo dos elementos, y casi uniforme en las tres parcelas.

¹ No se tomó nota del rendimiento de fruta.

LÁMINA 1.—ÁRBOLES TRATADOS CON ABONO INCOMPLETO.

LÁMINA 2.—ÁRBOLES TRATADOS CON ABONO COMPLETO.

PARCELAS TRATADAS CON ABONO EN EL HUERTO CERCA DE
MANATI.

TABLA XX.—*Medidas del tronco de los árboles en el huerto cerca de Manatí que comprenden la circunferencia media a 6 pulgadas del tronco.*

Parcela.	Febrero, 1907. ¹	Diciembre, 1908.	Enero, 1911.	Desarrollo media por árbol en dos años.	Desarrollo media por árbol en cuatro años.	Desarrollo media por árbol en cuatro años.
Confrontación.....	<i>Pulgadas.</i> 11.75 ²	<i>Pulgadas.</i> 13.94	<i>Pulgadas.</i> 16	<i>Pulgadas.</i> 2.06	<i>Pulgadas.</i> 4.25 ³	<i>Pulgadas.</i> 4.25
2A.....	12.28	15.15	17.69	2.55	5.41	6.11
2B.....		15.84	19.25	3.41		
2C.....		18.47	20.50	2.03		
3A.....	12.15	15.28	18.1	2.82	5.95	
3B.....		16.37	19.94	3.57		8.03
3C.....		18.53	23.56	5.03		
4A.....	13.09	16.20	20.06	3.86	6.97	
4B.....		16.71	21.50	4.79		
4C.....		18.62	21.4	2.78		8.03
5A.....	12.34	16.75	19.75	3	7.41	
5B.....		15.61	19.31	3.70		
5C.....		16.68	19.57	2.89		
6A.....	12	16.47	20	3.53	8	8.03
6B.....		18.22	20.13	1.91		
6C.....		16.34	18.88	2.04		
7A.....	14.06	19	22.75	3.75	8.69	
7B.....		15.03	17.75	2.72		8.03
7C.....		16.12	18.31	2.19		

¹ Posterior a 1908 no se tomó nota de las medidas en las subparcelas B y C.

² Medidas tomadas en julio de 1907.

³ Ganancia en tres y medio años.

⁴ Promedio correspondiente al abono incompleto.

⁵ Promedio correspondiente al abono completo.

Un examen de la Tabla XX muestra que el desarrollo medio de tronco por árbol en tres años y medio hecho por los árboles sin abonar fué de 4.25 pulgadas; que en las subparcelas A que recibieron un abono incompleto fué de 6.11 pulgadas, y que el desarrollo en cuatro años de aquellos en las subparcelas A, tratadas con abono completo, fué de 8.03 pulgadas. Resulta, pues, que el aumento en la circunferencia del tronco hecho por los árboles de abono completo fué casi el doble que los de la parcela de confrontación, e indudablemente mayor que los que recibieron un abono incompleto. En las vistas del Grabado II podemos notar la gran diferencia en el tamaño de los árboles como resultado de los distintos abonos que se emplearon. Durante los dos años que se tomaron las medidas en las subparcelas B y C, las diferencias en desarrollo de estos árboles, comparados con aquellos de la parcela que recibió una mixtura de acuerdo con la fórmula fundamental, fueron muy pequeñas para patentizar la ventaja de duplicar la cantidad de un elemento. En las parcelas tratadas con abono completo, los árboles hicieron un buen crecimiento desde el comienzo de los experimentos hasta su terminación. Las hojas eran proporcionalmente buenas en tamaño y de un color verde-oscuro, lo que indica que los árboles estaban en una condición creciente. Las hojas de los árboles de la parcela de confrontación y de las parcelas 2, 3, y 4, que recibieron sólo dos elementos cada una, no eran tan grandes como en las parcelas de tres elementos; y aquellas de las parcelas 1, 2, y 3 eran de un color un poco más claro que aquellas de las otras parcelas, diferencia que era más notable

durante los períodos de seca. En la parcela 2, en donde no se usó nitrógeno, había durante el año una pequeña cantidad de hojas de un color amarillento, y algunas veces, cuando los árboles estaban escasos de agua, la mitad o más de la mitad de las hojas, eran de este color. En la subparcela 2B esto era más pronunciado y parecía que el color floreciente aumentaba en densidad por la seca, y que el progreso era mucho más lento después de las lluvias que en las otras subparcelas.

EFECTO DE LOS ABONOS SOBRE EL SABOR DE LA FRUTA.

Pruebas que sobre el sabor se hicieron en 1908 infundieron la creencia que existía una marcada distinción en la fruta de las parcelas que recibieron diversas materias fertilizantes. La diferencia más importante se creyó encontrar entre la parcela que no recibió potasa y aquellas tratadas con abono completo. Las frutas de estas últimas parcelas parecían ser mucho más sabrosas y carecer de la insipidez de las primeras. Las mismas diferencias, aunque menos pronunciadas, se observaron a favor de las parcelas que recibieron un abono completo en contraposición con las otras parcelas, en donde se emplearon sólo dos elementos.

Durante las dos últimas cosechas, frutas de distintas parcelas fueron probadas por fruteros de experiencia, resultando una disparidad de opiniones en lo que respecta a la influencia de los distintos abonos sobre el sabor. Nuestros esfuerzos por hallar diferencias con regularidad en el sabor de la fruta de distintas parcelas, no han tenido éxito. Aunque hay muchos que abogan en favor de teorías relativas a la influencia de distintas materias de abono sobre el sabor de las frutas del género *Citrus*, debe recordarse que un mero observador raras veces tiene la suficiente precaución para que su acerto tenga valor alguno, y debemos solamente tener en cuenta la opinión de aquellas personas prácticas en esta clase de trabajo. Es de suma importancia que se escojan ejemplares del mismo grado de madurez para hacer las pruebas, de manera que la cantidad de azúcar o de ácido no pueda alterar el juicio que se forme en cuanto al sabor de la fruta o que parezca estar fuera de toda proporción. Este trabajo de selección es bastante difícil, pues el color de la fruta puede ser alterado; por el lugar que ésta ocupe en el árbol, por la cantidad de luz solar que reciba, por la posible aceleración en la madurez por efectos de los abonos, por la variación individual del árbol; y, en fin, por el estado floreciente y condición del mismo árbol. Como el ápice de la fruta es mucho más dulce y sabroso que la base, se debe tener especial cuidado de cortar secciones de las mismas partes de las distintas frutas que han de probarse. Además, el ácido y sabor de una fruta que se quedan en la boca es, a menudo, la causa de que no puedan apreciarse bien otros ejemplares.

ÉPOCA EN QUE MADURA EL FRUTO.

Las recolecciones no se hicieron a intervalos regulares, sino cuando en una o más parcelas había suficiente fruta en condiciones de embarque que garantizara una cosecha en gran escala. El trabajo fué en todos los casos practicado por peones adiestrados en esta labor, quienes recibieron instrucciones de coger toda fruta que estuviera en condición para ser embarcada. El peso de la fruta de cada recolección fué calculado como un tanto por ciento de la cosecha del año. Los cálculos se hicieron por cada subparcela del campo de experimentación, y las cifras obtenidas indican que ninguna de las combinaciones de abono empleadas ejercieron influencia alguna en acelerar o retardar la madurez del fruto. En la mayoría de las subparcelas la época de madurez fué casi la misma, y las diferencias de más importancia no demostraron ningún cambio radical en este sentido, que pudiera atribuirse a los efectos de los abonos. En la parcela donde no se usó abono, la fruta maduró más pronto durante los dos años que se tomó nota del rendimiento que en ninguna de las parcelas abonadas.

En Puerto Rico, donde el clima es favorable a la floescencia y desarrollo de los árboles de frutas del género *Citrus* todo el año cada frutero debe tener especial cuidado de determinar los efectos del abono sobre el tiempo que la fruta necesita para madurarse, por motivo de la fluctuación en los precios de ésta durante el año. En donde se produzcan frutas tempraneras o tardías o fuera de cosecha, se obtienen precios más subidos que con ventas a mediados de cosecha.

CONCLUSIONES.

La teoría de que por medio de un análisis químico del terreno donde nace una planta se puede saber definitivamente el abono que necesita, ha sido abandonada, porque los componentes que sirven de alimento pueden hallarse en abundancia, pero en un estado insoluble o de asimilación muy lenta, para que la planta pueda beneficiarse de ellos. Los análisis del terreno de los huertos donde se llevaron a cabo estos experimentos son, sin embargo, de un valor inestimable: Primero, porque dan la cantidad precisa de elementos alimenticios en el terreno de que pueden hacer uso los árboles; y segundo, porque por ellos podemos ver que estos elementos se encuentran en el terreno en tan pequeñas cantidades que sería imposible mantener un huerto en buenas condiciones y que produjera beneficio sin el uso de abonos.

Sería imposible prescribir una fórmula que respondiera a las necesidades de todos los huertos de Puerto Rico, en lo que respecta a abonos; no obstante, los resultados de las pruebas a que se contrae este boletín, nos dan una, que podría recomendarse para aquellos de condiciones parecidas. Como las condiciones del clima en las regiones dedicadas

al cultivo de frutas del género *Citrus* en la parte norte de la isla, son casi uniformes, esto incluye localidades donde el terreno sea más bien una arcilla compacta, arenosa, y roja, o una marga arcillosa, roja y arenisca. Casi todas estas regiones responden a esta descripción, excluyendo la playa arenosa. Recomendamos para árboles de la edad de aquellos en el experimento, cuando se anotaron las recolecciones, una fórmula de abono que provea 3 por ciento de nitrógeno, 12 por ciento de ácido fosfórico, y 12 por ciento de potasa. Sugerimos esta fórmula para ser usada hasta que se sepan, a ciencia cierta, las necesidades de cada localidad en particular. Para árboles más viejos que hayan pasado el máximo de su crecimiento anual, quizá resultaría una economía disminuir un tanto la cantidad de nitrógeno.

La cantidad de abono que se necesita varía según la edad y las condiciones generales que rodeen al árbol. Los experimentos indican, sin embargo, que para árboles de seis a ocho años de sembrados, que produzcan buenas cosechas, 20 libras por árbol debe probablemente ser el mínimo. En Puerto Rico se han obtenido buenos resultados empleando mayor cantidad.

Practicando sistemas persistentes de cultivo se adelantaría mucho en la economía de los abonos. Las fuertes lluvias tropicales endurecen tanto la capa superficial, que con pocas semanas de oreo se convierte en un estrato (lecho) duro en el que las raíces superficiales no pueden penetrar, quedando a cargo de las raíces del subsuelo la sustentación de los árboles. El desagüe defectuoso del subsuelo interrumpe y en algunas partes perjudica el desarrollo de estas raíces. Por medio de un cultivo esmerado durante las sequías y el mejoramiento del desagüe del subsuelo, se conseguirá aumentar el volumen de terreno disponible para los árboles y disminuir los efectos dañinos de un clima nada favorable. Con la siembra sistemática de plantas leguminosas para abono verde, de las cuales hay un número en Puerto Rico que se adaptan bien a las exigencias de nuestros huertos, la cantidad de nitrógeno en el abono puede disminuirse materialmente, contener la erosión de los terrenos, y suplir materia vegetal.

El hecho de que a la conclusión de los experimentos las raíces de los árboles ocupaban casi en su totalidad el terreno entre las filas de palos, indica que para plantas sembradas a esa distancia el abono debe regarse por todo el huerto, exceptuando la parte próxima a los troncos, en donde las raíces que sirven de nodrizas son pocas. Para árboles sembrados a mayores distancias, el abono debe regarse desde cerca del tronco hasta bastante más allá de la punta de las ramas.

RESUMEN.

Tanto en los árboles como en la cantidad de fruta producida, pudo notarse que correspondieron con prontitud al uso de los abonos, y que el efecto fué pronunciado.

En las parcelas que recibieron sólo dos elementos, las hojas eran más pequeñas y de un color más claro que en aquellas tratadas con abono completo. Esta diferencia en el color no fué importante en la plantación de Bayamón, y fué muy marcada en otros huertos, durante los periodos de seca. En el plantío de Pueblo Viejo, en la parcela donde no se usó ácido fosfórico, y en el huerto de Manatí, donde no se empleó nitrógeno, el color de las hojas fué mucho menos claro.

El desarrollo de los árboles en las parcelas de comprobación fué tan lento y poco satisfactorio, que todas, con excepción de una, fueron eliminadas antes de concluirse los ensayos. En donde se emplearon sólo dos elementos, el desarrollo, tanto del tronco como de la copa, fué más lento que en donde se hizo uso del abono completo.

La apariencia general y desarrollo de los árboles en las parcelas que recibieron un abono completo fueron casi idénticos, excluyendo una parcela donde se usó nitrógeno en forma de sangre seca y en que los árboles no eran tan lozanos.

El peso de la fruta de cada uno de los árboles de confrontación, sólo ascendió a un 27 por ciento del de la fruta de árboles que recibieron un abono completo.

En donde se tomó nota de la producción el rendimiento de las parcelas tratadas con abono completo fué mucho mayor que el de las que recibieron sólo dos elementos. En un huerto, el exceso en rendimiento de las parcelas tratadas con tres componentes, fué un 80 por ciento más que en aquellas tratadas con dos solamente, y en la otra fué de 44 por ciento.

Cuando se emplearon sólo dos elementos, las parcelas donde no se usó nitrógeno produjeron menos que ninguna. Las parcelas que no recibieron potasa, produjeron más que aquellas que no recibieron ácido fosfórico, o aquellas que no fueron tratadas con nitrógeno.

El peso medio por ciento de frutas fué mayor en las parcelas que no recibieron nitrógeno, que en aquellas donde se omitió el ácido fosfórico, o la pótasa.

En donde se usó potasa en forma de muriato, el rendimiento fué mayor en un huerto, y un poco menos en el otro, que en donde se aplicó dicho elemento en forma de sulfato. Estas diferencias son muy pequeñas, para demostrar que en la producción de fruta, una forma de potasa sea superior a la otra. Entre estas parcelas no pudo notarse diferencia alguna con relación a la calidad, sabor, o color de la fruta.

En el huerto de Pueblo Viejo, donde se empleó nitrógeno en forma de nitrato de soda, el rendimiento fué de sólo un 83.7 por ciento que cuando se usó una cantidad igual de nitrógeno en forma de sulfato de amoníaco. En Bayamón no se encontró casi ninguna diferencia entre los dos tratamientos.

El rendimiento de la parcela tratada con nitrógeno en forma de sangre seca, fué sólo un 75 por ciento de aquella donde se empleó sulfato de amoníaco.

No se notó diferencia importante en el sabor de la fruta como resultado del uso de distintos abonos.

Tampoco fueron visibles las diferencias en la época de madurarse el fruto en las parcelas abonadas, por el efecto del empleo de las distintas clases de abono. En la parcela de confrontación la fruta se maduró más pronto que en las parcelas abonadas.

LIBRARY OF CONGRESS

0 000 937 811 A