

Enraizamiento de la Yuca

Parte III - INTRODUCCION:

Como continuación de las investigaciones sobre el "enraizamiento de la yuca" (*Manihot Dulcis* - G. F. Milld) M. se procedió a planear un experimento por duplicado con el fin de medir las diferencias entre "cangres largos de 80 centímetros a 1,00 metro" en relación con los "cangres cortos de 15 centímetros". Los primeros, esto es, los de mayor longitud, se prepararon labrándoles punta a manera de estacón y se clavaron en forma vertical hasta una profundidad de 20 centímetros; los segundos se cortaron a golpe de machete para darles una longitud de 15 centímetros que es el sistema más común y se sembraron siguiendo la forma de "cangres inclinados", de tal manera que formaran un ángulo de 45 a 60° grados con la superficie del suelo.

En vista de que en la literatura agrícola se encuentra alguna propaganda especial a favor de las siembras de "yuca" por el sistema de "estacas largas" de 1,20 hasta 1,50 metros y los que así escriben manifiestan que por este sistema se triplica la producción, nosotros quisimos probar esto en nuestros campos de experimentación y definir si en realidad debe abandonarse de un todo ó parcialmente el método antiguo de siembras con cangres de 15 a 20 centímetros. Además se atribuye al sistema de estacas largas, de vara y media, la ventaja de que la cosecha se recolecta en la mitad del tiempo gastado por el sistema corriente. Estos son en términos generales, los puntos encontrados en la literatura sobre el cultivo de la yuca por el procedimiento de siembras a base de estacas o esquejes largos, no obstante que existen otros tales como el relacionado con el principio de que todas las variedades han producido rendimientos mejores con el nuevo sistema de siembra y que el número de limpias puede ser menor en estos casos.

Como la yuca en la región se cosecha generalmente entre los 14 y los 16 meses, cuando se usa la variedad "amarilla", entonces combinamos los "dos" tamaños de cangres con tres frecuencias de

recolección y en tal forma que la primera fuera exactamente igual a la mitad del tiempo corriente que el agricultor acostumbra para practicar la cosecha normal. Fue así como se planeó el experimento para comparar la producción de raíces a los 8, a los 12 y a los 16 meses tanto en el sistema corriente como en el moderno.

Localización: Hacienda Naranjal, Lote No. 12.

Tratamientos:

- | | |
|-------|--|
| 1o.)— | Siembras a base de estacas largas para cosechar a los 8 meses; |
| 2o.)— | » » » de » » » » a los 12 meses; |
| 3o.)— | » » » de » » » » a los 16 meses; |
| 4o.)— | » » » de estacas cortas para cosechar a los 8 meses; |
| 5o.)— | » » » de » » » » a los 12 meses; |
| 6o.)— | » » » de » » » » a los 18 meses. |

Estos seis tratamientos se dispusieron al azar en tres bloques y la variedad usada fue la "amarilla" o "siete cueros". Como las plantas para semilla se ramificaron a poca altura como es el caso corriente en toda la región, sólo fue posible lograr cangres de 80 centímetros a 1,00 metro máximo. Por esta razón se separó el material y se usaron las estacas de 80 centímetros en uno de los experimentos y las de 1,00 metro en el otro.

El primer experimento se sembró en Octubre de 1947 y el segundo en Febrero de 1948. Los dos trabajos se registraron con los números de Proyectos de Experimentación 122 (a) y 122 (b).

Desyerbas: En vista de que las malezas fueron abundantes tanto en un caso como en el otro, fue necesario darle tres limpiezas a todo el campo de experimentación. Después de que las plantas de cangres cortos empezaron a ramificar, se suspendieron las prácticas culturales.

Características de las plantas de cangre largo:

Las plantas de "cangres largos" deben sembrarse con el cuidado del caso para que las yemas de chupones no queden invertidas. Es importante anotar como característica de este sistema, que sólo las yemas de la parte superior se desarrollan y dan los renuevos que según nuestras estadísticas varían de 1 a 5 por cada cangre. No parece que el número de ramas tenga influencia sobre la carga de la planta y por lo tanto la poda de renuevos puede limitarse a levantar la plantación con 3 ó 4 chupones en los casos en que se presente una mayor cantidad.

Recolección de la cosecha: Al llegar cada período de recolección de raíces se practicó su estudio individual por planta para anotar el número de raíces, su peso, el número de retoños y obtener luego las muestras representativas para la determinación de longitud, diámetro y riqueza en almidón.

RESULTADOS OBTENIDOS: Por medio del cuadro No. 1 damos los resultados obtenidos en kilos totales de raíces:

CUADRO NO. 1

		EXPERIMENTO 122 (a)				EXPERIMENTO 122 (b)				
Largo del Cangre	Total Cangres	Periodos de recolección			Total Cangres	Largo del Cangre	Periodos de recolección			Total Cangres
		8 meses	12 meses	16 meses			8 meses	12 meses	16 meses	
80 cm.	316770	70406	106529	139835	316770	100 cm.	60046	112412	146713	319171
15 cm.	297188	62061	87111	148016	297188	15 cm.	44496	92165	134039	270700
Total de Periodos	613958	132467	193640	287851	613958	Total de Periodos	104542	204577	280752	Total de Exp/to. 589871

Al dividir por 3 los números de cada periodo para cada largo de cangre, resulta la producción promedio en kilos por hectárea.

El cuadro No. 2 resume los resultados del número de raíces totales para cangres largos y cortos en los dos experimentos efectuados:

CUADRO No. 2

EXPERIMENTO 122 (a)	EXPERIMENTO 122 (b)
Número Total de Raíces	Número Total de Raíces
Cangres de 80 centímetros 4166	Cangres de 100 centímetros 4197
Cangres de 15 centímetros 2855	Cangres de 15 centímetros 3674
Total experimentos 7021	Total experimentos 7871

Riqueza en almidón: El cuadro No. 3 resume los resultados de riqueza en almidón en los 3 periodos de recolección y para los distintos tamaños de cangres.

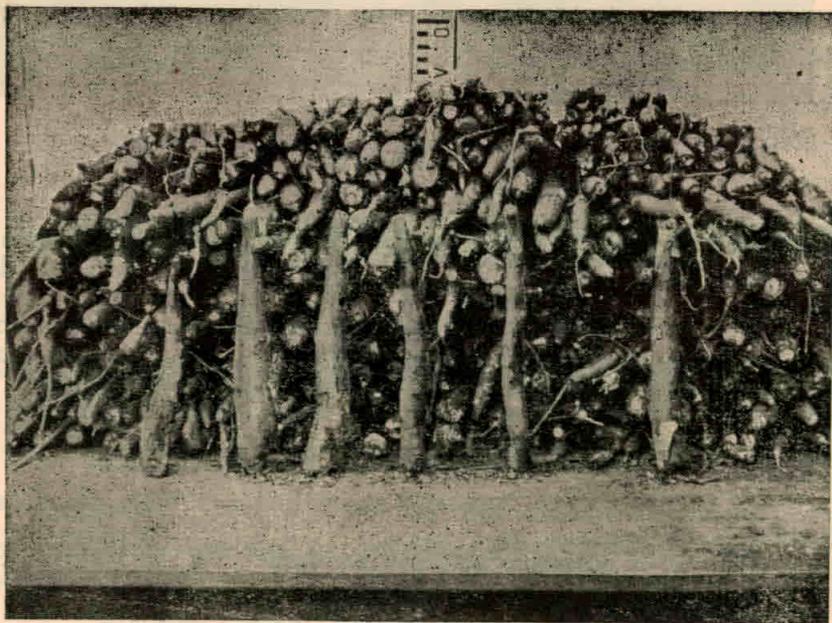
CUADRO No. 3

Largo de Cangres	EXPERIMENTO 122 (a)			EXPERIMENTO 122 (b)			Total
	PERIODOS DE RECOLECCION			PERIODOS DE RECOLECCION			
	8 meses	12 meses	16 meses	8 meses	12 meses	16 meses	
80 cm.	1075	1374	1422	967	1339	1164	3470
15 cm.	1025	1387	1424	989	1319	1265	3573
Total	2100	2761	2846	1956	2658	2429	7043

Las cantidades expresan gramos de almidón. Si cada total correspondiente a "periodos de longitud de cangre" se divide por 3, da el promedio en gramos de almidón logrados en 3 kilos de raíces.

CARACTERISTICAS DE LAS RAICES:

10.)=A los 8 meses! Al hacer la recolección de raíces en plantas de 8 meses, se observó que tanto en las que se propagaron por el sistema de "cangres largos" como en las originadas en "esquejes cortos" había diferencias no sólo en la cantidad por planta sino en sus diámetros y longitud. Esto sugirió la idea de contarlas y medirlas. Además se notó claramente que estaban en estado imperfecto de sazón, esto es, niñas y por lo tanto se descartó la idea o mejor dicho la creencia de que al hacer las siembras de yuca por el sistema de esquejes o cangres largos se ganaba el agricultor la mitad del tiempo. Esta fue una de las mejores conclusiones que logramos sacar de los 2 experimentos. Si volvemos a mirar los resultados del cuadro No. 1 en el renglón de "períodos de recolección" observamos los bajos rendimientos por hectárea logrados a los 8 meses y que bajo las condiciones de nuestros trabajos de experimentación se consideran como la mitad del período vegetativo de la yuca. Las fotografías números 1 y 2 dan una idea bastante buena de lo que fueron las raíces a los 8 meses de edad.



Fotografía No. 1: Raíces originadas en los «cangres largos» y de 8 meses. Nótese que son largas y delgadas.

Al comparar las dos fotografías y observar la regla graduada que llevan al centro del montón, se nota que el nivel en la foto-

grafía No. 1 llega casi al número V, pero en cambio en la número 2 le falta bastante. Ambas pilas de raíces proceden del mismo número de plantas y sólo varió el "largo de la semilla".



Fotografía No. 2: Raíces originadas en los «cangres cortos» y de 8 meses. Nótese que tienden a ser cortas y gruesas.

2o.)=A los 12 meses: Durante el segundo período de recolección, esto es, a los 12 meses se observó exactamente el mismo fenómeno: raíces en estado imperfecto de sazón para los "dos" sistemas de cangres usados y diferencias grandes en el número por planta y en los diámetros y longitud de las distintas raíces. Para presentar los resultados, se tomaron 70 raíces al azar de cada uno de los 2 sistemas de cangres y se les determinó "longitud" y "diámetro". El cuadro siguiente da los resultados obtenidos:

Cuadro No. 4 (Longitud de las raíces)

a)=:Cangres cortos: Promedio aritmético = 28,85 cm. más o menos 6,70 (S. D.);

b)=:Cangres largos: Promedio aritmético = 35,85 cm. más o menos 7,30 (S. D.);

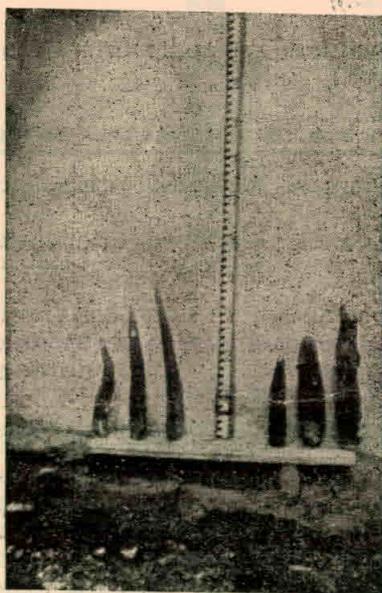
Cuadro No. 4 (Diámetro de las raíces)

a)=:Cangres cortos: Promedio aritmético = 4,14 cm. más o menos 0,7 (S. D.);

b)=:Cangres largos: Promedio aritmético = 3,82 cm. más o menos 0,6 (S. D.).

Las diferencias para longitud y diámetro fueron altamente significativas y por lo tanto las raíces de las plantas cultivadas por el sistema de "cangres cortos" fueron más gruesas y de menor longitud que las originadas en el sistema de "cangres largos".

La fotografía No. 3 muestra los dos tipos de raíces de 12 meses y de acuerdo con el largo del cangre usado para las siembras. A la izquierda, raíces largas y delgadas del sistema moderno de "cangres largos"; a la derecha, las raíces gruesas y cortas del sistema viejo. La raíz del centro representa el promedio aritmético para longitud y las de los lados, en cada grupo, el promedio más o menos la desviación standard.



Fotografía No. 3

Cocción: Las raíces de los dos sistemas se sometieron a cocción para observar la calidad del producto. En condiciones iguales, las raíces procedentes de cangres cortos con 12 meses de edad se cocinaron fácilmente, pero en cambio las de los cangres largos y también de 12 meses, se quedaron duras (vidriosas). En el campo se observó que las plantas de "cangres largos" de la edad mencionada atrás, estaban en período de florecencia y que al pelar las raíces tenían más peso en cáscaras que las de los cangres cortos. Esta diferencia en el peso de las cáscaras desapareció cuando las plantas de ambos sistemas cumplieron 16 meses.

3o.)=A los 16 meses! Al finalizar los experimentos, esto es, a los 16 meses, se observó que las raíces habían sazonado tanto en el sistema de cangre largo como en el sistema de cangre corto y por lo tanto nada ganamos, en tiempo, al hacer las siembras por el sistema de cangre largo. Para ver si aún existían a los 16 meses las diferencias en longitud y diámetro de las raíces según el tamaño del cangre, se tomaron al azar 70 raíces de las dos poblaciones a estudiar y se les determinó su longitud y su diámetro medio. El cuadro siguiente da los resultados.

Cuadro No. 5 (Longitud de las raíces)

a)=:Cangres largos: Promedio aritmético = 30,45 cm. más o menos 10 cm. (S. D.);

b)=:Cangres cortos: Promedio aritmético = 31,50 cm. más o menos 9,5 cm. (S. D.);

Cuadro No. 5 (Diámetro de las raíces)

a)=:Cangres largos: Promedio aritmético = 4,12 cm. más o menos 0,93 (S. D.);

b)=:Cangres cortos: Promedio aritmético = 4,85 cm. más o menos 0,89 (S. D.).

Estas diferencias no fueron significativas ni para el largo de las raíces ni para el diámetro de ellas y por lo tanto a los 16 meses estas dimensiones fueron iguales para los dos sistemas, lo que indica que de los 12 a los 16 meses las raíces de cangres cortos ganaron en longitud y las de cangres largos en diámetro ó grueso.

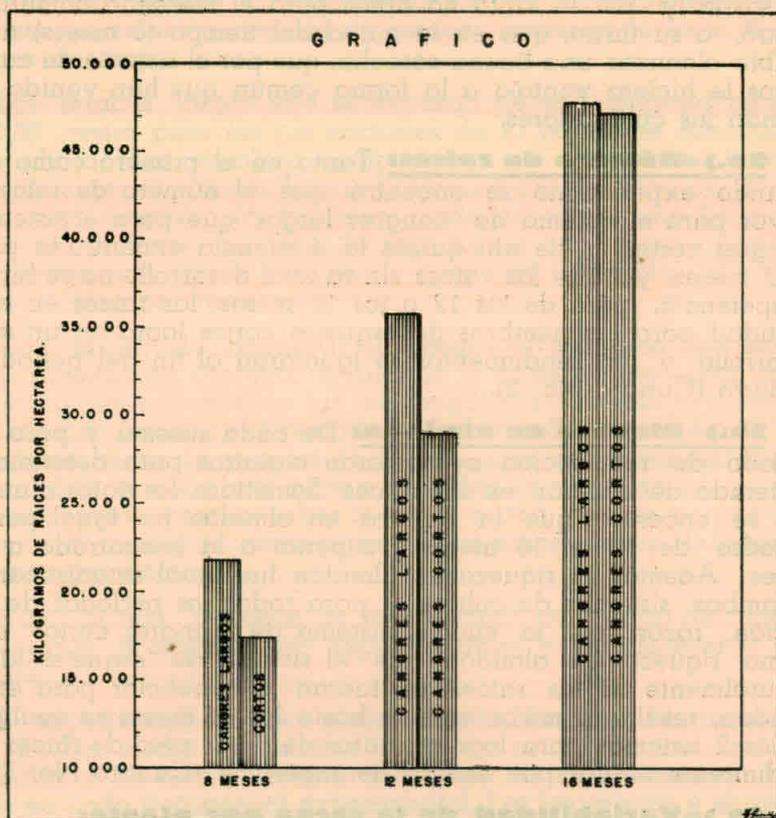
Cocción: Sobre muestras de raíces de 16 meses de cada población, se hizo la prueba de cocción y ya para esta edad resultaron igualmente buenas, pues en el mismo tiempo y bajo las mismas condiciones de calor alcanzaron grados iguales de cocción. Además, el análisis de peso de cáscaras tomado de muestras del experimento 122 (b), pues las del 122 (a) se perdieron, mostró que a esa edad tenían el mismo peso de cáscaras. La determinación se hizo a base húmeda.

Al cosechar las parcelas de 16 meses para ambos sistemas se tuvo la precaución de pesar separadamente las raíces comerciales y las no comerciales en el proyecto 122 (b). El resultado de raíces no comerciales (ripios) fue el siguiente:

Para el sistema de "cangres cortos" = 16,23 0/0;

Para el sistema de "cangres largos" = 17,02 0/0.

El gráfico siguiente ilustra sobre los resultados obtenidos en kilos de raíces por hectárea a los 8, a los 12 y a los 16 meses.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS:

Sometidos los datos al análisis estadístico se encontró lo siguiente:

1o.)=Peso total de raíces: Tanto en el experimento 122 (a) como en el 122 (b), se encontraron diferencias significativas entre los dos sistemas de cultivo de la yuca pero sólo para los períodos de 8 y 12 meses, pues a los 16 meses las diferencias no fueron significativas (Cuadro No. 1 y Gráfico). Por este motivo, las siembras de yuca a base de "cangres largos" fueron prácticamente iguales a las siembras de la planta por el sistema común de "cangres cortos" si se establece la recolección de la cosecha a los 16 meses que parece ser lo más indicado en las condiciones donde se desarrolló el trabajo y con la variedad usada. Tanto a los 8 como a los 12 meses los rendimientos fueron mayores para el sistema de "cangres largos" pero las raíces se notaron en estado imperfecto

de sazón y por lo tanto no aptas para el mercado común. Esto mostró, a su turno, que en la mitad del tiempo (8 meses) no fue posible alcanzar una buena cosecha, que por el sistema de cangres largos le hiciera ventaja a la forma común que han venido practicando los cultivadores.

2o.)=Número de raíces: Tanto en el primero como en el segundo experimento se encontró que el número de raíces fue mayor para el sistema de "cangres largos" que para el sistema de "cangres cortos" y de ahí quizás la diferencia encontrada para 8 y 12 meses, ya que las raíces sin su total desarrollo no se hicieron competencia; pero de los 12 a los 16 meses, las raíces en menor cantidad para las siembras de esquejes cortos lograron un mayor desarrollo y los rendimientos se igualaron al fin del período vegetativo (Cuadro No. 2).

3o.)=Riqueza en almidón: De cada sistema y para cada período de recolección se tomaron muestras para determinar el contenido de almidón en las raíces. Sometidos los datos a un análisis se encontró que la riqueza en almidón fue igual para los períodos de 12 y 16 meses y superior a la encontrada a los 8 meses. Además la riqueza en almidón fue igual estadísticamente en ambos sistemas de cultivo y para todos los períodos de recolección, razón por la cual el sistema de "cangres cortos" dió la misma riqueza en almidón que el sistema de "esquejes largos". Naturalmente si las raíces se fueran a beneficiar para extraer almidón, resultaría mejor esperar hasta los 16 meses en cualquiera de los 2 sistemas para lograr plantas de buen peso de raíces y un rendimiento mayor por unidad de superficie (Cuadro No. 3).

4o.)=Variabilidad de la carga por planta:

No obstante que este dato poco interesa porque lo importante es el rendimiento total por unidad de superficie, aprovechamos los registros individuales y calculamos los distintos coeficientes de variabilidad para cada longitud de cangre y para cada período de recolección. Este estudio dió por resultado que la variabilidad de producción de las plantas propagadas por el sistema de "cangres largos" fue siempre menor que la encontrada al analizar la de los "cangres cortos". Esto vino a confirmar la creencia de que por los sistemas corrientes se encuentran muchas plantas que no producen casi nada y esto se evita practicando el cultivo con la adopción de esquejes largos clavados de punta.

RESUMEN:

La parte No. III, de las investigaciones sobre el enraizamiento de la yuca (*Manihot Dulcis*-G. F. Milld) M. se ha orientado hacia la comparación de los sistemas de propagación distinguidos con los

nombres de "estacas o esquejes largos" de 80 centímetros hasta 1,50 mts. en relación con los de estacas comunes de 15 a 20 centímetros de largo.

Las estacas largas sólo se lograron de una longitud máxima de 1,00 metro pues las plantaciones de la región se ramifican a poca altura. Las siembras comparativas se efectuaron clavando verticalmente las estacas largas hasta una profundidad de 20 centímetros y después de hacerles punta en el extremo basal. Las cortas se partieron de 15 a 20 centímetros en la forma corriente y se sembraron por el sistema de "posición inclinada". El experimento se hizo por duplicado.

Con el fin de definir si el sistema de siembras con estacas largas anticipa la cosecha, se planeó el experimento en tal forma que las comparaciones de las dos longitudes de esquejes o semillas se pudieran hacer en 3 períodos de desarrollo de la planta, esto es, a los 8, a los 12 y a los 16 meses, pues en las condiciones de la localidad se tiene por norma cosechar la yuca de los 14 a los 16 meses y era preciso saber si en la mitad de este tiempo (más o menos 8 meses) se conseguían raíces sazonadas y de alto rendimiento por hectárea.

Combinando "períodos de recolección" con "largo de cangres" se lograron 6 tratamientos experimentales y se dispusieron en 3 bloques.

El experimento se llevó a efecto en la Hacienda Naranjal (Lote No. 12). Por medio de cuadros concretos se dieron los resultados obtenidos y se hizo el comentario sobre las características de las raíces en cada tratamiento experimental. Las fotografías y el gráfico ilustran los resultados.

Los datos sometidos a análisis estadístico dejaron trazar algunas observaciones respaldadas y permitieron sacar conclusiones de alto valor.

Los experimentos se adelantaron con la variedad denominada "yuca amarilla" o "siete cueros", conservando constante el factor distancias de siembra.

CONCLUSIONES:

1a.)=El cultivo de la yuca por medio del sistema de "estacas largas" es muy relativo y se encontró como igual, a los 16 meses, al sistema corriente que se basa en las siembras de una semilla corta de 15 a 20 centímetros de largo;

2a.)=Ni a los 8, ni a los 12 meses mostraron perfecto estado de sazón las raíces de plantas própagadas por medio de cangres

largos y por lo tanto no se ganó tiempo al practicar el cultivo por el nuevo método;

3a.)=Las plantas propagadas por medio de estacas largas produjeron más raíces que las de cangres cortos, pero estas últimas de los 12 a los 16 meses alcanzaron gran desarrollo y compensaron los rendimientos por unidad de superficie;

4a.)=Las raíces, sea cual fuere el sistema de propagación de las plantas, tuvieron la misma riqueza en almidón y alcanzaron concentraciones constantes desde los 12 meses; de esta fecha en adelante sólo se consiguió mayor rendimiento debido al aumento de peso de las raíces;

5a.)=Los registros individuales para peso total de raíces por planta fueron menos variables en el sistema de propagación por estacas largas que en el sistema contendor;

6a.)=El sistema de siembras por medio de "cangres largos" presenta el problema del material de propagación, pues para sembrar una planta se requiere otra entera y no siempre el agricultor tendrá esta oportunidad; además esta semilla sólo dió resultado satisfactorio cuando se recolectó de plantas propagadas por el sistema de cangres cortos, pues al cosecharla y volverla a sembrar de nuevo, mostró una producción mala;

7a.)=El sistema de propagación por medio de estacas largas como tuvo oportunidad de observarlo el Ing. Agr. José V. Triana en un cultivo comercial de yuca blanca, presenta el grave problema de que las plantas expuestas a recibir vientos de alguna intensidad no resisten y los renuevos o chupones se desgajan quedando las plantaciones en malísimas condiciones;

8a.)=A los 16 meses de practicadas las siembras, se encontró que las raíces procedentes de los dos sistemas de propagación fueron iguales en longitud, diámetro y calidad.

AGRADECIMIENTOS:

Damos nuestros agradecimientos a los Ingenieros Agrónomos señores Gilberto Rioja y Ricardo Chávez por su eficaz ayuda en el trazado de los dos campos de experimentación y al Ingeniero Agrónomo José V. Triana B., Auxiliar de la Sección, por la asistencia de los trabajos de campo durante la mayor parte del tiempo que duró el presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA:

Véase en parte I—Boletín Técnico, Volumen 1 (4): 20. - 1949.