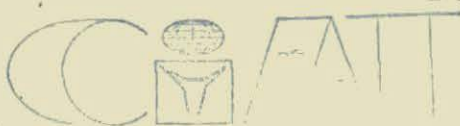


PROPAGACION RAPIDA DE LA YUCA



CENTRO DE DOCUMENTACION

J.H. Cock
 D. Wholey
 J.C. Lozano
 J.C. Toro

Introducción

La yuca (Manihot esculenta Crantz) constituye una de las principales fuentes potenciales de carbohidratos para satisfacer la demanda creciente de alimento, a consecuencia del aumento de la población.

El 95 por ciento del área mundial sembrada de yuca se encuentra localizada en una amplia zona ecológica, la cual se extiende desde los 30° L.N. hasta los 30° L.S. Además, la yuca se adapta a diversas condiciones de altitud (0-2000 m.s.n.m.), temperatura (18-30°C) y precipitación (500-5000 mm) y a condiciones edáficas variables (pH de 4 a 9).

La importancia que ha adquirido la yuca en los últimos años debido a su aplicación industrial, ha creado la necesidad de incrementar el área de cultivo, Una de las principales limitaciones para lograr este objetivo, ha sido insuficiente disponibilidad de material de siembra, debido a que la yuca se propaga vegetativamente y el sistema tradicional para la obtención de las estacas de siembra (de una planta madura se obtienen de 10 a 20 estacas de 20 centímetros, dependiendo de la variedad) presenta una tasa de multiplicación muy baja, Por lo tanto, para la yuca el factor de multiplicación por planta por año varía entre 10 y 20, el cual es marcadamente inferior al factor de multiplicación de los cereales. Este problema también ha limitado el suministro a los agricultores de suficiente cantidad de "semilla" o estacas de nuevas variedades, que a su vez estén libres de enfermedades.

Con el fin de solucionar el problema planteado, el CIAT desarrolló un sistema de propagación rápido, sencillo y barato, el cual aumenta el factor de multiplicación por planta por año. El sistema consiste básicamente en la inducción de retoños y enraizamiento de los mismos.

Instalaciones

En primer lugar se describen las instalaciones requeridas por el sistema de propagación rápida de la yuca.

Cámara de Propagación

La cámara de propagación es de forma rectangular con 2,40 metros de largo y 1,20 metros de ancho. Está formada por bloques de concreto, colocados uno al lado del otro, sobre un suelo preferiblemente libre de vegetación. Los huecos de los bloques se sellan en la base con una mezcla de arena y cemento, con el fin de que retengan agua, la cual permite mantener una alta humedad dentro de la cámara al evaporarse. En el fondo de la cámara se coloca una capa de grava de aproximadamente 10 centímetros de espesor, para proporcionarle un buen drenaje interno.

Sobre la capa de grava se adiciona suelo hasta llegar casi al borde de los bloques; preferiblemente se debe utilizar un suelo de textura franco arenosa y con un pH de aproximadamente 6 (Figura 1).

El techo de esta construcción es una estructura en forma de caba - llete, de 50 centímetros de altura, con marcos de madera o aluminio y cubierta con plástico transparente. Sus extremos deben descansar sobre el centro de los bloques para obtener un equilibrio entre el medio am - biente y la cámara, mediante la recirculación de la humedad excesiva. (Figura 2).

Area de Enraizamiento

El área de enraizamiento es una mesa con techo de plástico, la cual evita la contaminación de los frascos de enraizamiento por el agua lluvia. El techo debe quedar a una altura de 1,50 metros de la superficie de la mesa, para evitar que la temperatura aumente excesivamente dentro de la estructura. La mesa se debe pintar de blanco, ya que este color refleja los rayos solares y, por lo tanto, evita el aumento de la temperatura del agua contenida en los frascos, lo cual podría dañar los brotes (Figura 3).

Materiales

Los materiales requeridos son los siguientes:

- Una sierra para cortar estacas uniformes de dos nudos y una cuchilla de filo fino para cortar los retoños.
- Productos químicos para el tratamiento del suelo, de las herramientas y de las estacas.
- Una vasija metálica para la esterilización del agua a utilizar durante el procedimiento. Frascos de boca ancha para depositar los retoños una vez cortados o para su posterior enraizamiento; y frascos pequeños para el enraizamiento individual de los retoños.

Procedimiento

El procedimiento empleado en el sistema de propagación rápida de la yuca es el siguiente:

- El suelo de la cámara se debe desinfectar tratándolo con for - mol al 10 por ciento, a razón de 18 litros por cámara; ésta debe permanecer cubierta con un plástico durante cuatro días, período después del cual se destapa para su utilización poste - rior a los cuatro días.
- También se puede emplear como desinfectante el bromuro de metilo a razón de 250 mililitros por cámara, pero este producto se debe utilizar con mucha precaución debido a su alta toxicidad.

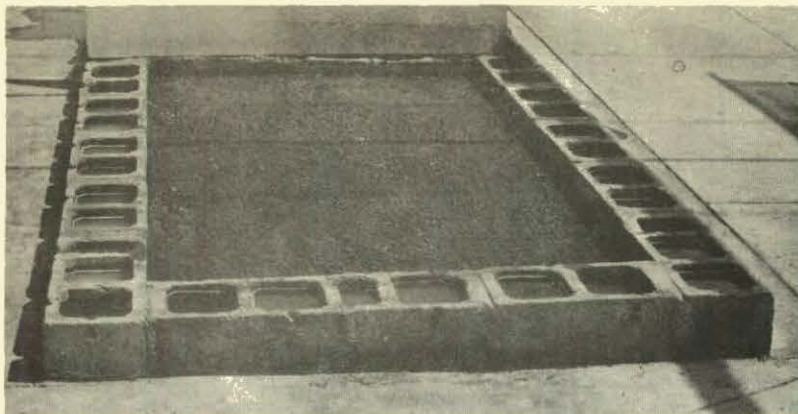


Figura 1. Conformación inicial de la cámara de propagación.

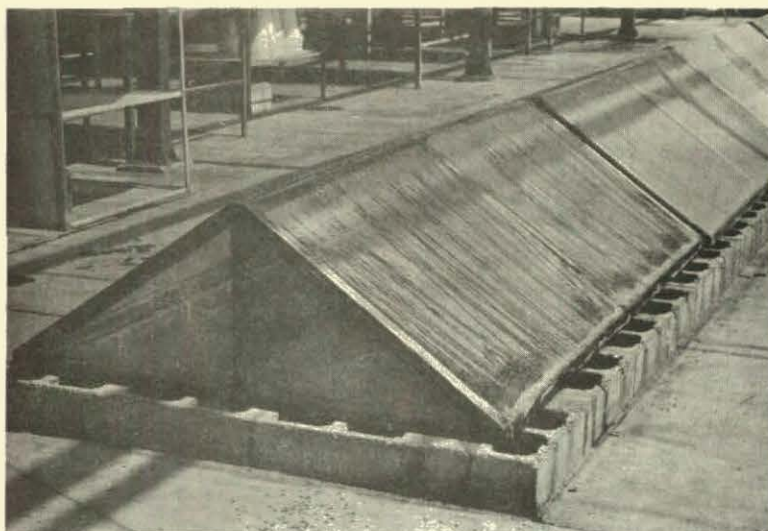


Figura 2. Forma y posición del techo de la cámara de propagación.

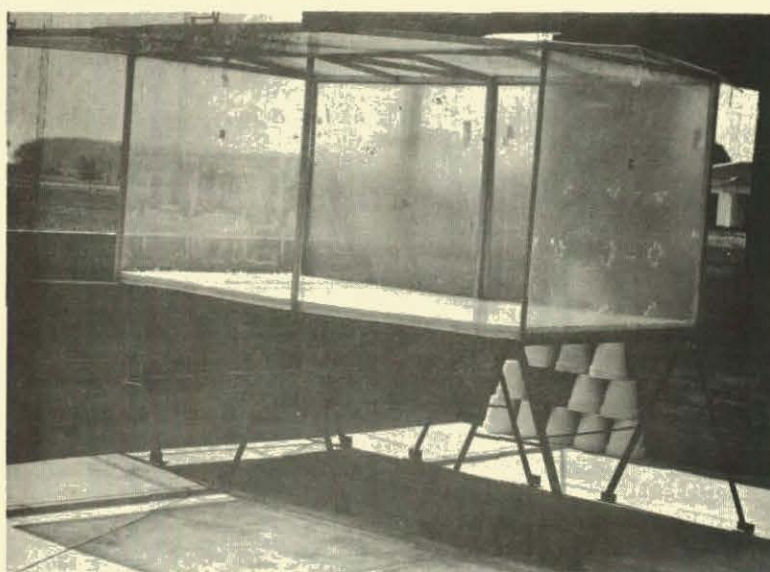


Figura 3. Area de enraizamiento

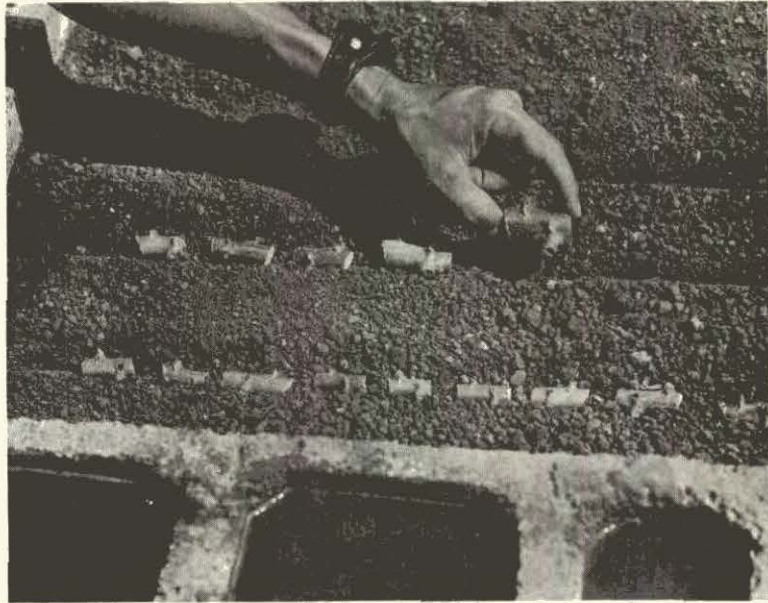


Figura 4. Siembra de las estacas de dos nudos



Figura 5. Retoños

- Si el suelo utilizado en la cámara de propagación es de baja fertilidad, se le debe aplicar un fertilizante adecuado para mejorar sus condiciones y así asegurar una buena germinación de las estacas.
- Se seleccionan plantas sanas y maduras, de 8 a 14 meses de edad, de las cuales se toman los mejores tallos.
- Se cortan las estacas de dos nudos con una sierra colocada previamente en una prensa de taller, para asegurar una buena estabilidad, lo cual permite un corte uniforme de las estacas. La sierra se debe mantener desinfectada mediante su limpieza con hipoclorito de sodio, permanganato de potasio o formol.
- Las estacas se tratan durante 5 minutos con una solución que por cada litro de agua debe contener 2,22 gramos de Dithane M-45, 1,25 gramos de manzate, 2,2 gramos de vitigran y 5 gramos de malathion polvo mojable. Cuando se utilice malathion concentrado emulsionable, se debe utilizar un centímetro cúbico por litro de agua.
- Las estacas tratadas se siembran en la cámara de propagación (Figura 4), teniendo en cuenta que la distancia más corta entre las dos yemas quede hacia arriba; la profundidad de siembra debe ser de aproximadamente un centímetro y la humedad del suelo se debe mantener a un nivel adecuado.
- La alta humedad relativa dentro de la cámara de propagación, a consecuencia de la evaporación del agua contenida en los huecos de los bloques, y la alta temperatura, estimulan el brotamiento de las estacas; dos o tres semanas después se obtiene un gran número de retoños (Figura 5). Cuando éstos alcanzan una altura de 8 centímetros, se cortan a un centímetro del cuello con una cuchilla de filo fino debidamente esterilizada con hipoclorito de sodio, permanganato de potasio, formol o alcohol. Los brotes presentan generalmente muchas ramificaciones, parte de las cuales se deben cortar para evitar su marchitamiento. El corte definitivo del tallo se debe hacer inmediatamente debajo de una yema, con el fin de estimular su enraizamiento.
- Los brotes se van pasando rápidamente a un beaker o a cualquier otro recipiente con agua hervida fría, para detener la exudación del latex.
- Luego se trasladan a los frascos individuales de tamaño variable, los cuales también contienen agua hervida fría.
- Los frascos se llevan inmediatamente al área de enraizamiento. En esta instalación, el brote se conserva aún verde después de cortado, pero 2-4 días después se marchita y parece como si estuviera muerto. A los ocho días ya se ha recuperado; presenta callo y se inicia su enraizamiento (Figura 6). Doce días después, el crecimiento radical continúa y salen nuevas hojas.

Después de un período de 16 días, las raíces están más desarrolladas y es el momento oportuno para efectuar su trasplante al campo definitivo. Es necesario tener en cuenta que los intervalos descritos anteriormente pueden variar, dependiendo principalmente del cultivar de yuca y de las condiciones climáticas de la zona.

- Las últimas investigaciones realizadas en el CIAT indican que es posible utilizar para el enraizamiento, beakers de 500 centímetros cúbicos de capacidad, en los cuales se pueden colocar hasta 40 brotes, adicionándoles agua hasta un nivel de 200 centímetros. Los beakers se pueden colocar en el área de enraizamiento (Figura 7) o en la cámara de propagación (Figura 8); el enraizamiento es más rápido en ésta última.
- La edad ideal para efectuar el trasplante de los brotes oscila entre los 14 y 16 días (Figura 9), independientemente del proceso empleado para el enraizamiento. Estos se deben sembrar casi hasta el cogollo. Se debe mantener una humedad adecuada en el área de trasplante durante las dos primeras semanas, con el fin de asegurar un buen establecimiento de los brotes y obtener una plantación sana y vigorosa. El número de brotes que se puede obtener a partir de una estaca de dos nudos, depende de la posición en la cual se siembra la estaca. Si la siembra se efectúa en la forma indicada (la distancia más corta entre las dos yemas hacia arriba) se pueden obtener más de 10 brotes, de los cuales los primeros ocho resultan suficientemente vigorosos para someterlos al proceso de enraizamiento y transplantarlos posteriormente al campo. En términos general, se considera que cada estaca continúa produciendo brotes hasta que se terminen sus reservas.

Ventajas

Las ventajas del sistema de propagación rápida de la yuca son:

1. Cuando hay poca disponibilidad de semilla es la única manera conocida hasta el presente, de propagar rápidamente variedades promisorias y en cantidad suficiente, a la vez que permite el suministro de material vegetativo sano.
2. Es un sistema que se puede utilizar para la limpieza de variedades de yuca afectadas por Xanthomonas manihotis (añublo bacterial).
3. Es un sistema sencillo y barato, el cual se puede adoptar en cualquier finca.

Finalmente, al comparar el sistema tradicional y el sistema de propagación rápida de la yuca, se puede observar la amplia diferencia en la eficiencia de los dos sistemas (Figura 10). Con el sistema tradicional se obtienen entre 10 y 20 estacas de tamaño comercial (20 centímetros) a partir de una planta madura. Después de un año de sembradas en el campo,

producen entre 100 y 400 estacas de tamaño comercial. Con el sistema de propagación rápida, de una planta madura se pueden cortar 150 estacas de dos nudos, cada una de las cuales produce ocho brotes en la cámara de propagación, lo cual da un total de 1.200 brotes.

Cada uno de estos brotes sembrado en el campo dará una planta madura después de un año, de la cual se pueden obtener entre 10 y 20 estacas de tamaño comercial, dependiendo de la variedad, lo cual da un gran total de 12.000 a 24.000 estacas de tamaño comercial. La amplia diferencia en el número de estacas entre los dos sistemas, indica la mayor eficiencia del sistema de propagación rápida de la yuca.

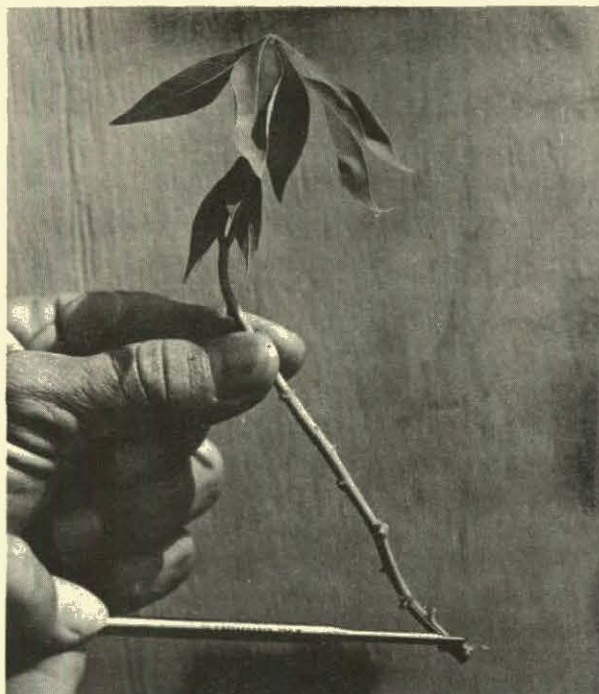


Figura 6. Iniciación del enraizamiento del retoño

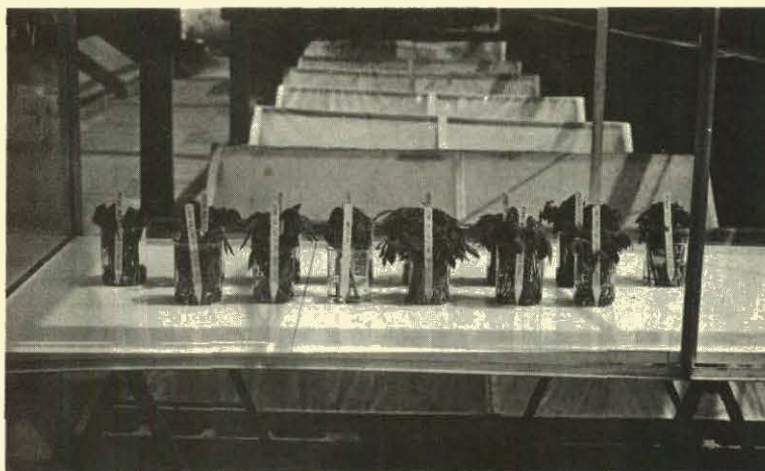


Figura 7. Enraizamiento en beakers colocados en el área de enraizamiento



Figura 8. Enraizamiento en beakers colocados en la cámara de propagación.



Figura 9. Tamaño ideal para realizar el trasplante al campo definitivo.

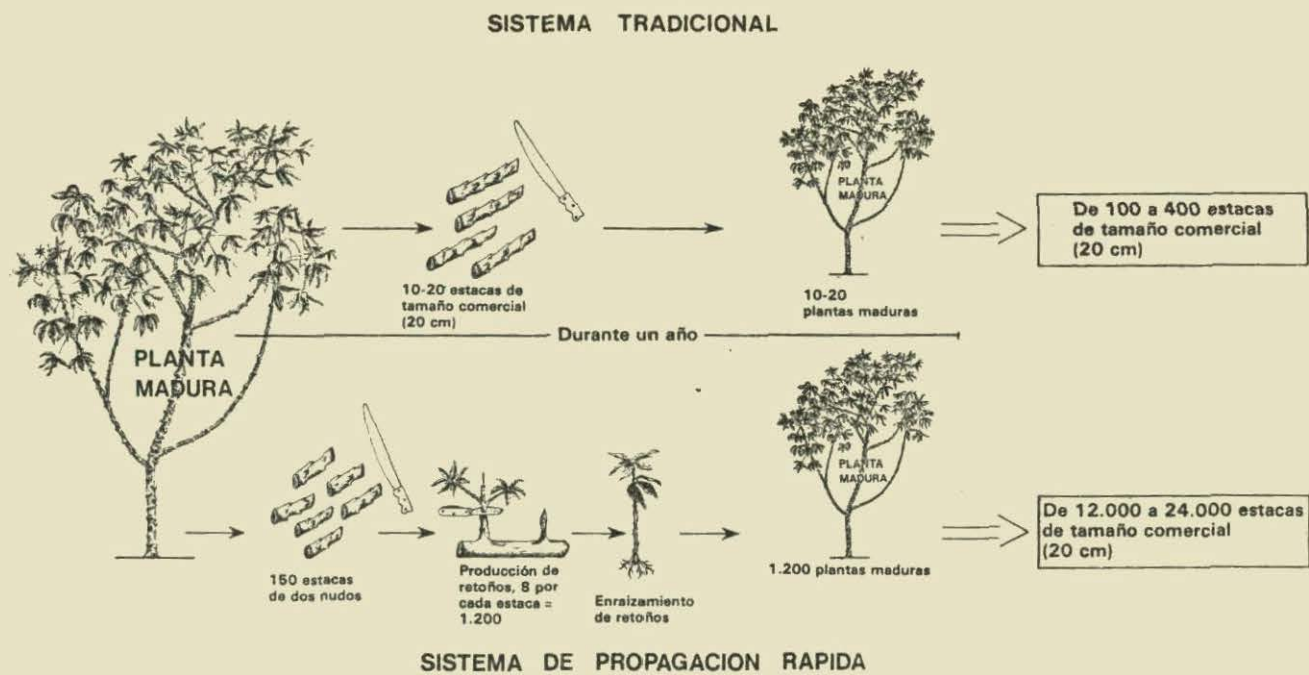


Figura 10. Comparación entre dos sistemas de propagación de la yuca