

**Potencial productivo de esquejes de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) procedentes de una nueva tecnología de producción de semilla agámica.**

AUTORES: Roberto Díaz Hernández <sup>1</sup>  
Alfredo Morales Tejon <sup>2</sup>  
Yuniel Rodríguez García <sup>3</sup>

Fecha de recibido: 12 diciembre 2011

Fecha de aceptado: 10 febrero 2012

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [rdhernandez@inivit.cu](mailto:rdhernandez@inivit.cu)

**RESUMEN**

El trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales durante el periodo de septiembre del 2008 a abril 2009, con los objetivos de determinar la cantidad de esquejes que proporciona el vivero y la frecuencia de corte, así como comparar el potencial productivo de cada corte. El Experimento consistió en el montaje de cámaras de aproximadamente 1m de ancho y 15m de largo, se utilizaron raíces tuberosas del clon comercial INIVIT B2-2005 como material de plantación. Se comprobó que durante la fase del vivero este proporcionó un total de nueve cortes tanto en la época frío como en primavera con un total de 764 y 1390 esquejes respectivamente. Después de cortados los esquejes fueron llevados al campo donde se realizó un estudio para determinar los rendimientos correspondientes a cada tratamiento (número de cortes). Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatros réplicas. Los resultados mostraron que en pequeñas áreas de viveros se puede obtener un número significativo de esquejes y de muy buena calidad productiva además de que los esquejes procedentes de diferentes momentos de cortes presentan igual comportamiento en cuanto al rendimiento.

**PALABRAS CLAVE/** boniato, tecnología, rendimiento.

---

<sup>1</sup> Investigador del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales

<sup>2</sup> Investigador del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales

<sup>3</sup> Investigador del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales

**Productive potential of sweetpotato (*ipomoea batatas* (l.) lam) cuttings from a new technology for agamic seed production.****ABSTRACT**

The work was conducted at the Research Institute of Tropical Root and Tuber Crops from September 2008 to April 2009 with the objectives of determining the amount of cuts provided by the nursery and cut frequency, as well as, to compare the productive potential of each cut. The experiment consisted of mounting chambers about 1m wide and 15m long. Tuberous roots from the commercial clone INIVIT B2-2005 were used as planting seeds. During the nursery stage, nine cuts were provided in the winter and rainy seasons with a total of 764 and 1390 cuttings respectively. Cuttings were transferred to field conditions to determine corresponding yields for each treatment (cut number). A randomized block design with four replications was used. The results showed that in small nursery areas, a significant cutting number of high productive quality can be obtained and besides, cuttings from different moment of cuts have the same behavior in terms of yield.

**KEYWORDS/** sweet potato – technology - yield

**INTRODUCCIÓN**

La obtención del material de plantación de buena calidad, es una de las etapas clave del cultivo del boniato, pues de ella depende el éxito que pueda lograrse en las etapas posteriores. Por lo general los productores de batata producen su propia "semilla", guardando parte de su producción comercial para plantar el año siguiente. Por ello es necesario que el productor realice el mantenimiento de su "semilla" para evitar perder calidad y rendimiento (Martí, 2004).

Actualmente en Cuba se plantan alrededor de 60 000 hectáreas cada año (MINAG 2008) pero no existe una entidad de producción y comercialización que garantice el suministro de la "semilla" tanto en cantidad como en calidad y en el momento oportuno, necesaria a las distintas formas de producción existentes

en nuestro país. Esta situación provoca que el material de plantación generalmente usado proceda de campos de producción. Por esta razón, en los momentos actuales, es muy importante que cada provincia, municipio y entidad productiva, establezcan una estrategia, en base a la aplicación de alguna de las tecnologías recomendadas de producción de “semilla”, que les permita garantizar el uso de esquejes de calidad para las siembras de producción.

Los rendimientos promedios registrados oficialmente en Cuba son bajos (entre 7-8 t/ha), cuando se comparan con otros países como China, cuyo rendimiento promedio es de 19 t/ha, atribuyendo esta situación a diversas razones que incluyen la calidad de los suelos, la escasa disponibilidad de riego y fertilizantes, las indisciplinas tecnológicas, los daños causados por el tetuán del boniato (*Cylas formicarius*) y principalmente a la calidad de la “semilla” empleada en las áreas de producción destinadas al cultivo (Rodríguez, 2010).

#### Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo de los esquejes proporcionados por los viveros.

#### Objetivos específicos

- Determinar el número de cortes durante el periodo en cámaras.
- Determinar la influencia del número de cortes en el rendimiento de los esquejes.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), ubicado en los 22°35' LN y 80° 18' LO a 40 msnm, municipio Santo Domingo, provincia Villa Clara, Cuba, durante los años 2008-2009 sobre un suelo pardo mullido medianamente lavado (Hernández *et al*, 2005) . La localidad posee un régimen histórico anual de lluvias de 1352mm, con una humedad relativa del 80% y una temperatura media de 24,4°C según observaciones de la Estación Agrometeorológica del INIVIT.

Se plantaron raíces tuberosas (en cámaras de CRAS con similares características a las empleadas en el experimento 1) cuyo peso osciló entre 80g y 115g, con la tecnología empleada en el primer experimento. El mismo consistió en evaluar simultáneamente los esquejes procedentes de los nueve momentos de cortes obtenidos en el experimento 1 para conocer su comportamiento y potencial productivo. Se plantaron las raíces tuberosas en las cámaras con una secuencia aproximadamente semanal (cuadros 2 y 3) con el fin de lograr que los esquejes de los nueve cortes estuvieran listos simultáneamente para ser evaluados en campo. Para ello, a medida que se fueron realizando los cortes a los diferentes tratamientos se fueron desechando hasta lograr que los nueve cortes fuesen al mismo tiempo. Dichos esquejes fueron evaluados en un diseño de bloques al azar (9 tratamientos y 4 repeticiones) en parcelas de 22,5m<sup>2</sup> (cinco surcos de cinco metros de largo), de los cuales se evaluaron los tres centrales. La distancias de plantación fueron de 0,90 m. X 0,30 m (época de primavera) y de 0,90 m X 0,23 m (época de frío), La cosecha en campo se realizó a los 120 días después de la plantación.

Evaluaciones realizadas:

- Número de esquejes por metro cuadrado(u)
- Número de raíces tuberosas por planta (u)
- Número de raíces tuberosas comerciales por planta (u)
- Número de raíces tuberosas no comerciales por planta (u)
- Rendimiento (t/ha)

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación simple (figuras) con los niveles de significación siguientes: altamente significativo para  $p < 0,01$ ; significativo para  $p < 0,05$  y no significativo para  $p > 0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de plantadas las raíces tuberosas, el banco estuvo listo para el primer corte a los 22 días cuando los esquejes alcanzaron una longitud entre 25 y 30cm, longitud adecuada para ser llevados a áreas de producción (MINAG, 2008) . Los esquejes se cortaron cuando tenían una longitud de 30cm. aproximadamente y de siete a ocho hojas desarrolladas. Este corte se realizó dejando 1cm de tallo por encima del suelo y estos fueron realizados entre 7 y 10 días posterior a la plantación.

Martí (2002) sobre esta etapa del cultivo plantea que los primeros brotes comienzan a asomar aproximadamente al mes de sembrado el almácigo (algo antes si se ha hecho en invernáculo). El momento dependerá de las temperaturas y de los riegos que se hayan podido hacer.

En la época de primavera el vivero proporcionó en 9 cortes (90 días después de la plantación) entre 1 390 y 732 esquejes de acuerdo a los calibres evaluados. La frecuencia entre cortes osciló entre 7 y 10 días.

En los resultados obtenidos en cuanto a la producción de esq/m<sup>2</sup> (tabla 1), se observa que el mejor tratamiento fue el calibre 1, o sea, el comprendido entre 80 y 115 g. Este calibre proporcionó en época de primavera, un total de 1 390 esq/m<sup>2</sup>, superior, con diferencias estadísticas significativas al resto de los calibres. De igual forma fue éste el mejor calibre para este aspecto en la época de frío sin diferencias con el calibre 2.

A medida que el calibre fue mayor (partiendo de que cada raíz tuberosa posee entre 5 y 7 yemas activas), el número de raíces tuberosas por metro cuadrado disminuyó, y al cuantificar la producción de esquejes por unidad de área, resultó más eficaz el calibre más pequeño, pues se utiliza un mayor número de raíces tuberosas por metro cuadrado, las cuales además no están comprendidas dentro del rango comercial en el cultivo (mayores de 115 gramos).

En la plantación realizada en la época de frío se obtuvo entre 764 y 328 esq/m<sup>2</sup> en 9 cortes (92 días desde la plantación hasta el último corte), con una frecuencia similar, resultando también el calibre de 80-115 gramos el de mejores resultados en la producción de esquejes, existiendo diferencia estadística significativa con el resto de los calibres estudiados excepto para el de 116 a 200 gramos.

En la provincia de Jiangzu en la República Popular China, emplean con estos fines, raíces tuberosas entre 80 a 150 gramos en base a 15 Kg./m<sup>2</sup>. El primer corte lo realizan alrededor de los 35 días después de la plantación de las raíces tuberosas y después con una frecuencia decenal, realizando hasta 7 cortes por vivero (Morales, 2008).

Los resultados son similares a lo expresado por (Grion, 2010) quien plantea que para 1 m<sup>2</sup> de vivero, se emplea aproximadamente entre 12 y 15 kg de batata, obteniendo rendimientos de hasta 1 200 esquejes de batata en 4 camadas (las camadas son a intervalos semanales).

Al comparar las dos épocas estudiadas como promedio, se observa que la época de primavera fue superior a la de frío con diferencias estadísticas significativas, en cuanto a la producción de esquejes por metro cuadrado, obteniéndose en frío sólo un 53% de lo producido durante la época de primavera. En cuanto a los días para el momento del primer corte y los sucesivos, hubo similar comportamiento entre ambas épocas, pero no sucedió igual en cuanto al número de esquejes obtenido cuando se comparan las dos épocas.

La relación entre los calibres estudiados con el número de esquejes obtenidos independientemente de las épocas, resultó ser el de mejores resultados (mayor número de esquejes /m<sup>2</sup>) el de menor peso, esto está dado por el mayor número de raíces tuberosas/m<sup>2</sup>, existiendo diferencias estadísticas significativas con el resto de los peso estudiados.

**Tabla 1.** Producción de esquejes por metro cuadrado de los diferentes calibres estudiados durante las dos épocas del año.

Calibres	Épocas		Media
	Frío	Primavera	
80-115	764 de	1390 a	1077,00 a
116-200	606 ef	1148 b	877,00 b
201-300	544 fg	996 bc	770,00 b
301-400	436 gh	824 cd	630,00 c
> 400	328 h	732 de	530,00 c
Media	535,60 b	1018,00 a	
ES(Calibres) $\pm$ 0,28* ES(Épocas) $\pm$ 0,18* ES(Interacción) $\pm$ 0,40*			
CV(%)10,50			

Medias con letras distintas difieren para  $p \leq 0,01$ , según prueba Tukey de HSD. Los resultados mostrados en la tabla 2 revelan, que al evaluar las distintas variables de rendimiento a partir de los esquejes procedentes de cada tratamiento, estos presentan la misma capacidad de alcanzar números similares de raíces comerciales por planta (entre 4,5 - 5 en frío y primavera). Estos resultados coinciden con lo planteado por Morales (1987), cuando señala que el número de raíces tuberosas por planta se ve muy poco influenciado por el ambiente, aspecto que presenta un coeficiente de heredabilidad ( $h^2$ ) de 0,74. Sin embargo, el peso por raíz tuberosa es diferente entre ambas épocas con superioridad significativa para la época de frío en comparación con la de primavera. Según el mismo autor, este es un carácter muy influenciado por el medio ambiente. Este carácter sólo presenta un 0,14 de coeficiente de heredabilidad. En este caso el factor del clima que más influencia tiene es la temperatura. Está demostrado que temperaturas nocturnas de 18 °C combinadas con las diurnas de 28 °C, son las ideales para lograr una alta eficiencia en la producción y acumulación de carbohidratos en las raíces.

tuberosas. Estas condiciones ocurren en Cuba dentro de la denominada época de frío (AVRDC, 1990).

Los rendimientos de raíces tuberosas comerciales entre 45,15 - 46,63 t/ha en frío y 38,38 - 41,18 t/ha en primavera, no presentan diferencias estadísticas significativas dentro de una misma época, lo que demuestra similar potencial de rendimiento de este material de propagación procedente de distintos calibres de raíces tuberosas. Sin embargo, el rendimiento en época de frío fue superior significativamente a la época de primavera, lo que está dado por existir en la primera condiciones mejores para el crecimiento de las raíces tuberosas. Por todo lo anterior se demuestra que el calibre menor, resultó el más apropiado y factible, pues como se explicó anteriormente, estas raíces, por su peso, no reúnen los requisitos para ser comercializadas para el consumo humano.

**Tabla 2.** Respuesta de las distintas variables de rendimiento procedentes de los distintos momentos de cortes en las dos épocas del año.

Momento de corte	Época de frío				Época de primavera			
	Número de raíces comerciales. planta <sup>-1</sup>	Peso de raíces comerciales. planta <sup>-1</sup> (kg)	Peso. raíz comercial <sup>-1</sup> (kg)	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )	Número de raíces comerciales. planta <sup>-1</sup>	Peso de raíces comerciales. planta <sup>-1</sup> (kg)	Peso. raíz comercial <sup>-1</sup> (kg)	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )
1er corte	5,00 a	1,29 a	0,26 a	46,63 a	5,00 a	1,07 b	0,22 b	39,58 b
2do corte	4,75 a	1,24 ab	0,27 a	45,80 a	4,75 a	1,07 b	0,23b	39,40 b
3er corte	4,50 a	1,23 ab	0,28 a	45,53 a	4,75 a	1,06 b	0,23b	39,33 b
4to corte	4,75 a	1,23 ab	0,26 a	45,60 a	4,50 a	1,09 b	0,25 ab	40,33 b
5to corte	5,00 a	1,25 ab	0,26 a	46,15 a	4,75 a	1,08 b	0,23 b	39,98 b
6to corte	4,75 a	1,24 ab	0,27 a	46,00 a	4,75 a	1,11 b	0,24 ab	41,08 b
7mo corte	4,75 a	1,26 ab	0,27 a	46,53 a	4,50 a	1,12 b	0,26 ab	41,18 b
8vo corte	5,00 a	1,24 ab	0,25 a	45,83 a	4,50 a	1,04 b	0,23 b	38,38 b
9no corte	4,25 a	1,22 ab	0,29 a	45,15 a	4,75 a	1,07 b	0,23 b	39,68 b
Interacción)±	0,38ns	0,04ns	0,01ns	1,74ns	0,38ns	0,04ns	0,01ns	1,74ns
CV (%)	16,13	8,1	12,6	8,12	16,13	8,1	12,6	8,12

\* No existe diferencia significativa entre variantes para  $p \leq 0,05$  según prueba Tukey de HSD



## CONCLUSIONES

- En pequeñas áreas de viveros se puede obtener un número significativo de plantines y de muy buena calidad productiva.
- Los esquejes procedentes de los diferentes momentos de cortes presentan igual comportamiento en cuanto a las distintas variables de rendimiento estudiadas dentro de una misma época, pero si existiendo diferencias estadísticas significativas al relacionar una época con otra.

## BIBLIOGRAFÍA

- AVRDC, (1990). Progress report summaries 1990 Assian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan, Republic of China.
- Hernández A., Ascanio, M.O., Morales D.M., Cabrera, R.A. (2005). Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de cuba con las clasificaciones internacionales y nacionales: una herramienta útil para la investigación, docencia y producción agropecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INCA) revisado en <http://www.rutas.ucf.edu.cu>.
- Martí, R. H. (2002). Manejo del Cultivo de Batata en el NE de Buenos Aires. Producción de plantines. Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Buenos Aires, Argentina. Fuente [www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/hm\\_010.htm](http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/hm_010.htm)
- Martí, R. H. (2004). Asegurando la Calidad de Batata "semilla". Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Buenos Aires, Argentina. Disponible en [www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/hm\\_010.htm](http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/hm_010.htm)
- MINAGRI. (2007). Tecnología para los huertos intensivos de raíces tuberosas y rizomas tropicales, -- La Habana: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, --p, 1-16,
- Ministerio de la Agricultura. (2008). Instructivo técnico para el cultivo del boniato.
- Morales, A. y Lima, M.(2005). Manual de mejoramiento de semilla en el cultivo del boniato para cualquier tipo de productor. Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) Disponible en <http://www.inivit.cu>
- Rodríguez, M. Sergio. (2010). Conferencia bajo el titulo. ¿Que agricultura estamos haciendo? Impartida en la jornada inaugural del VIII Encuentro de Agricultura Orgánica y Sostenible, celebrado del 11-14 de marzo de 2010/7.