

Comparación de nuevos clones de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.).

Comparison of new sweet potato clones (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

Autores: Ing. Dania Rodríguez-del Sol, Dr. C. Alfredo Morales-Tejón, Ing. Alfredo Morales-Rodríguez

Organismo: Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba.

E-mail: geneticafer@inivit.cu, genetica@inivit.cu, fisiologia@inivit.cu

Resumen.

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Consistió en evaluar seis nuevos clones de boniato: 'INIVIT B 18', 'INIVIT B 12-9', 'INIVIT B 13-9', 'INIVIT B-14', 'INIVIT B 240-2010' e 'INIVIT B 16-2010' y los clones comerciales 'CEMSA 78-354' e 'INIVIT B2-2005', los que fueron considerados como control. El diseño experimental empleado fue un bloque al azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos. Se utilizó el paquete estadístico *Statistic SPSS (Packaged for Social Science)*, Versión 18 para ambiente de Sistema Operativo *Windows*. Al comparar las épocas de invierno y primavera para el porcentaje de población alcanzado, independientemente de los clones, no se presentaron diferencias significativas entre ambas. Se pudo determinar que en la época de invierno el clon que más rápido cerró el campo fue el 'INIVIT B2-2005' (40,25 días) con diferencias significativas en relación al resto de los clones evaluados.

Palabras clave: clonación; boniato; *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Abstract.

The present work came true at Tropical Viands' Research Institutes. It consisted in evaluating six new sweet potato clones: 'INIVIT B 18', 'INIVIT B 12-9', 'INIVIT B 13-9', 'INIVIT B 14', 'INIVIT B 240-2010' and 'INIVIT B 16-2010' and the commercial clones 'CEMSA 78-354' and 'INIVIT B2-2005', the ones that were regarded as control. The experimental design used was a block at random with four repetitions and eight treatments. The statistical parcel utilized *Statistic SPSS (Packaged Social for Science)*, Version 18 for environment of Operating System *Windows*. When comparing winter's epoches and spring for population's in need percentage, independently of the clones, they did not encounter significant differences among both. It could be determined than in the epoch of winter the clone the fact that more shoot turned off the field was the 'INIVIT B2-2005' (40,25 days) with significant differences in relation to the rest of the evaluated clones.

Keywords: cloning; potato; *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Introducción.

En Cuba, resulta evidente la necesidad de continuar trabajando en la búsqueda de nuevos clones de boniato, para lograr satisfacer las necesidades de la población, bajo un sistema de agricultura sostenible, donde los elementos básicos para expresar su potencial productivo sean los bajos insumos, basados en una agricultura orgánica, sin llegar a eliminar totalmente el empleo de determinados productos químicos con bases bien definidas del proceso productivo (Rodríguez, 2011).

Tradicionalmente la seguridad alimentaria, fundamentalmente energética, de la población, ha estado sostenida por diferentes cultivos, con un peso importante por parte de las raíces tuberosas, los plátanos y los bananos entre otros (Rodríguez, 2011).

Entre las raíces tuberosas, que son fuentes de hidratos de carbono en la dieta del pueblo cubano, el boniato constituye uno de los cultivos más importantes. Su potencial como alimento, forraje y biomasa para propósitos industriales, excede largamente a su utilización habitual (Morales, 2011).

El uso de clones de boniato en Cuba, ha tenido una evolución dinámica en los últimos 15 años, pues de clones cuyo ciclo excedía los seis meses de edad, se han obtenido e introducido otros con ciclos de 4 - 4,5 meses. Esto ha permitido que puedan utilizarse en rotación con otras especies vegetales de invierno como la papa, hortalizas, tabaco, etc. y además, que el producto llegue al mercado en momentos en que la oferta de otras viandas es baja; de manera que, se ha logrado incorporar precocidad a los nuevos cultivares, así como altos rendimientos y buena calidad culinaria.

El boniato se encuentra extendido por todo el país, plantándose entre 50 000 a 60 000 hectáreas anualmente, con el 75 % en época de primavera y el resto en época de invierno (25 %), motivado por la falta de riego para el mismo (MINAG, 2012), lo que provoca que la mayor parte de la producción ocurra en solo seis meses del año.

La producción de boniato en Cuba en la actualidad, se basa en un clon fundamentalmente: 'INIVIT B2 - 2005', el cual ocupa 60 % de las áreas de boniato totales del país (MINAG, 2012). Este clon procede del programa de mejoramiento genético del INIVIT; del cual han surgido todos los clones de boniato que hoy poseen carácter comercial en Cuba. El clon 'INIVIT B2 - 2005' ofrece una buena respuesta para un ciclo de cinco meses o más. Por lo anteriormente expuesto, resulta necesario identificar e introducir nuevos clones que posean mayor precocidad y adaptabilidad independientemente de la época del año.

Desarrollo.

Método

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Consistió en evaluar seis nuevos clones de boniato: 'INIVIT B 18', 'INIVIT B 12-9', 'INIVIT B 13-9', 'INIVIT B-14', 'INIVIT B 240-2010' e 'INIVIT B 16-2010' y los clones comerciales 'CEMSA 78 -354' e 'INIVIT B2-2005', los que fueron considerados como control,

por ser los dos más importantes en el país. Entre ambos ocupan alrededor del 80 % de las áreas dedicadas anualmente a esta especie en Cuba.

El trabajo se ejecutó en dos épocas de plantación: mayo 2014 hasta septiembre 2014 (primavera) y desde octubre 2014 hasta febrero 2015 (invierno), en un suelo Pardo Mullido Medianamente Lavado (Hernández *et al.*, 1999).

La plantación se realizó de forma manual, sobre el camellón y se emplearon esquejes de 30 cm. de longitud. Se plantó a una distancia de 0,90 m x 0,30 m equivalente a 37 000 plantas por hectárea (época de primavera) y a 0,90 m x 0,23 m equivalente a 48 000 plantas por hectárea (época de invierno). El material para la plantación procedió de bancos de "semilla" de categoría básica. En cada parcela se plantaron cinco surcos, de ellos evaluables los tres centrales, con una longitud de cinco metros cada uno, para un total de 20 plantas por surco y 100 plantas por parcela, de ellas 54 evaluables con un área de cálculo de 11,88 metros² por parcela. La fertilización fue sobre la base de 745 Kg/ha⁻¹ de la fórmula 9-13-17 y se aplicó totalmente antes de la plantación en el fondo del surco.

Se realizaron dos cultivos y dos limpiezas manuales en ambas épocas y un aporque antes del cierre del campo, a los 30 días después de la fecha de plantación. Se regó por aspersion con un sistema de baja presión, con una frecuencia decenal cada, en dependencia de las lluvias ocurridas. Se aplicó en cada riego una lámina de 25 milímetros equivalente a 250 m³.ha⁻¹. No se realizaron aplicaciones fitosanitarias para poder evaluar la respuesta de cada clon ante la incidencia del tetuán. La cosecha se efectuó a los 120 días.

El diseño experimental empleado fue un bloque al azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos, descritos anteriormente.

Se utilizó el paquete estadístico *Statistic SPSS (Packaged for Social Science)*, Versión 18 para ambiente de Sistema Operativo *Windows*. Los datos se procesaron estadísticamente mediante análisis de varianza de clasificación doble (bifactorial) para encontrar la respuesta de las épocas en su acción independiente de los clones; cada época se evaluó mediante análisis de varianza de clasificación simple para determinar la respuesta de los clones dentro de ellas. La comparación múltiple de medias se realizó según Tukey para las variables continuas y con la d-índice de Dunnett-C para las variables discretas. Las variables que expresan porcentaje, se procesaron con el empleo del modelo no paramétrico *Kruskal-Wallis* (análisis de varianza por rangos) y posterior aplicación de *Mann-Whitney* para la comparación de las medias de rango.

Se realizaron las siguientes evaluaciones

Población alcanzada en la plantación

Población alcanzada en la plantación (%): se determinó a los 10 días después de la plantación, realizando un conteo del número de plantas brotadas por parcela.

Cobertura del campo por el follaje

Cobertura del campo por el follaje (días): para determinar el cierre del campo por el follaje, se realizó una observación visual y se consideró cerrada la parcela, cuando el 75 % de la parcela se cubrió por el follaje.

Resultados

Población alcanzada en la plantación

Los resultados referentes al porcentaje de población en los clones estudiados para las dos épocas evaluadas reflejaron que no existieron diferencias significativas (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de población alcanzado en los clones y en las épocas de plantación.

Clones	Época de invierno	Época de primavera
	Media	Media
'INIVIT B2- 2005'	99,00	99,50
'INIVIT B 18'	99,25	99,75
'INIVIT B 12-9'	99,25	100,00
'INIVIT B 13-9'	97,75	99,50
'INIVIT B 14'	98,75	99,00
'CEMSA 78- 354'	99,50	100,00
'INIVIT B 240-2010'	100,00	100,00
'INIVIT B 16-2010'	100,00	100,00
KW =	13,79ns	12,31ns



'INIVIT B2-2005'



'INIVIT B 16-2010'

Figura 1. Clones de boniato con grosor del esqueje superior a 8 mm.

Al comparar las épocas de invierno y primavera para el porcentaje de población alcanzado, independientemente de los clones, no se presentaron diferencias significativas entre ambas, lo que reafirma que cuando se cumplen las normas técnicas en la plantación de esta raíz tuberosa, para este grupo de clones, se alcanzan poblaciones adecuadas (Figura 2).

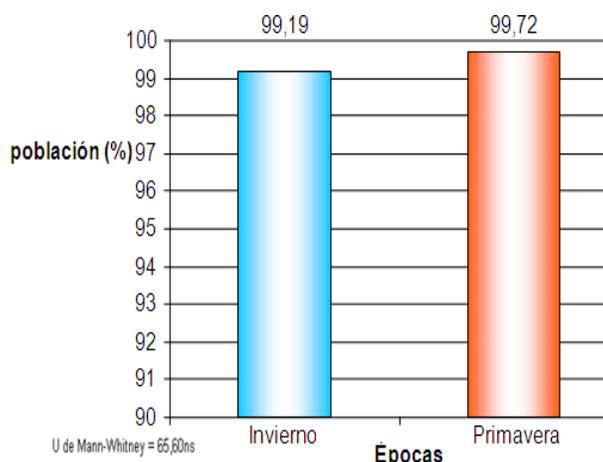


Figura 2. Influencia de la época de plantación en el porcentaje de población independientemente de los clones.

Cobertura del campo por el follaje

Se pudo determinar que en la época de invierno el clon que más rápido cerró el campo fue el 'INIVIT B2-2005' (40,25 días) con diferencias significativas en relación al resto de los clones evaluados, mientras que el clon que más demoró en cubrir el campo con su follaje fue el 'INIVIT B 16-2010' con 48,25 días a partir de la fecha de plantación. Los restantes clones no presentaron diferencias significativas entre ellos. Para la época de primavera, el clon 'INIVIT B2 2005' tardó 34,75 días para que su follaje cubriera en más de un 75 % la parcela, sin diferencias significativas con 'INIVIT B 13-9', 'INIVIT B-14' y CEMSA 78- 354'. Los clones que más días necesitaron para cubrir el campo fueron 'INIVIT B -18' e 'INIVIT B 16-2010'. El resto de los clones no presentaron diferencias entre sí (Tabla 2).

Tabla 2. Cobertura del campo por el follaje para clones y épocas.

Clones	Época de invierno (días)	Época de primavera (días)
'INIVIT B2- 2005'	40,25 a	34,75 a
'INIVIT B 18'	46,50 bc	41,00 c
'INIVIT B 12-9'	46,50 bc	40,25 bc
'INIVIT B 13-9'	47,25 bc	38,25 abc
'INIVIT B 14'	44,75 b	37,50 abc
'CEMSA 78- 354'	44,75 b	37,25 ab
'INIVIT B 240-2010'	45,25 bc	39,50 bc
'INIVIT B 16-2010'	48,25 c	41,00 c
ES ±	0,73*	0,80*
CV (%)	3,25	4,10

Medias con letras desiguales dentro de columnas difieren para $p \leq 0,05$ según dócima de Dunnett C.

La época de primavera resultó significativamente superior en 6,75 días a la época de invierno en cuanto a la rapidez para cubrir el campo (Figura 3).

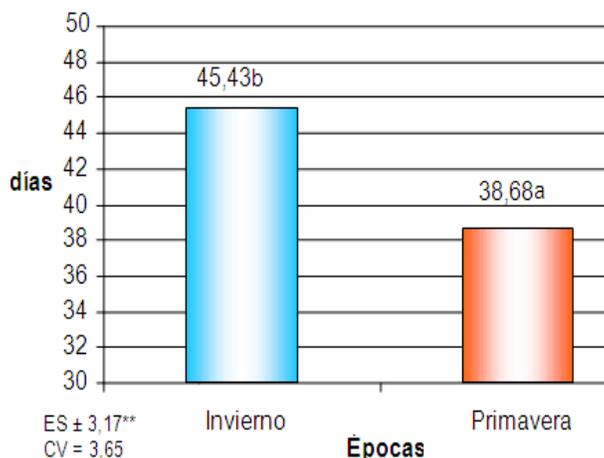


Figura 3. Influencia de las épocas de plantación sobre la cobertura del campo por el follaje independientemente de los clones (expresado en días).

Discusión

Población alcanzada en la plantación

Morales (2004) refirió que no con todos los clones, aún con buenas condiciones para la plantación, se alcanzan altos porcentajes de población. Con los clones de boniato que poseen los esquejes gruesos (8 mm o más de grosor), se obtienen mayores poblaciones. Los ocho clones evaluados, presentaron esta característica en relación al grosor del tallo.

Montaldo (1991), señaló que a partir de “semilla” de alta calidad y factores favorables como humedad y preparación del suelo, así como una buena calidad de la plantación, con clones adecuados, resulta posible obtener porcentajes de brotación elevados. Según este autor, cuando un campo de boniato posee como mínimo, un 90 % de población en el momento de la cosecha, no se ven afectados el rendimiento y sus componentes. A su vez Morales (2011) enfatizó que el número total de plantas al momento de la cosecha es un aspecto esencial, debido a que un alto porcentaje de ellas implica elevados rendimientos de raíces tuberosas comerciales.

Cobertura del campo por el follaje

Según Mastrapa *et al.*, (2005) la velocidad con que el follaje de un clon de boniato cubre el campo, resulta una característica de gran importancia, ya que esto influye en la disminución de la aparición y desarrollo de los arvenses por una parte y en la evaporación de la humedad del suelo, por otra, los productores prefieren clones vigorosos, que cubran rápido el campo con su follaje, lo que les permite realizar menos limpiezas manuales y por tanto, los costos de su producción son menores. El mismo autor plantea que la velocidad de desarrollo foliar de los clones está fuertemente influenciada por factores genéticos tales como: número y longitud de tallos o guías primarias y secundarias por planta, la longitud de entrenudos, el tamaño de los limbos, entre otros aspectos, los cuales definen el área foliar de una planta en cada momento de su desarrollo y por ende el tiempo para cubrir un campo. Vázquez (2009) señaló que la velocidad del desarrollo del follaje del boniato depende de los clones y que el

mayor o menor número de días, estará en correspondencia con los factores bióticos y abióticos que enfrentan durante su desarrollo.

En cuanto a la rapidez para cubrir el campo, la época de primavera resultó significativamente superior a la época de invierno, lo cual está dado, por las características climáticas de cada época. Las temperaturas, precipitaciones, la radiación solar, así como la humedad relativa, fueron superiores en la época de primavera en relación con la época de invierno, lo que influyó notablemente en la velocidad de crecimiento del follaje de los diferentes clones. Estos resultados son similares a los obtenidos por Mastrapa *et al.*, (2005), cuando realizó un estudio con un total de 13 clones de boniato, donde demostró que todos los clones cerraron entre los 34 días durante la época de primavera y 49 días durante la época de invierno.

Conclusiones.

1. No existieron diferencias significativas en el porcentaje de población entre los clones en ambas épocas.
2. En la época de invierno el clon que más rápido cerró el campo fue el 'INIVIT B2-2005' (40,25 días) con diferencias significativas al resto de los clones.
3. Los clones que más días necesitaron para cubrir el campo fueron 'INIVIT B -18' e 'INIVIT B 16-2010'.
4. La época de primavera resultó significativamente superior en 6,75 días a la época de invierno en cuanto a la rapidez para cubrir el campo

Bibliografía.

- Cuba. Ministerio de la Agricultura, (MINAG). (2012). *Boletín de estadísticas de la situación de los cultivos varios en el año 2011*. La Habana, 18.
- Hernández, A., Pérez, J., Bosch, D. & Rivero, L. (1999). *Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba*. Instituto de Suelos: AGRINFOR. La Habana, 64.
- Mastrapa, E., Rodríguez, E., Rodríguez, O., & Rodríguez, N. (2005). Estudio de un banco de germoplasma de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en Velasco, Holguín. *Centro Agrícola*, 32(1), 17-24.
- Montaldo, A. (1991). Cultivo de raíces y raíces tuberosas tropicales, Instituto de Cooperación para la Agricultura. San José. Costa Rica, 407.
- Morales, A. (2004). Obtención de semilla de boniato de alta calidad genética. *Informe Anual Centro Internacional de la papa*, 6.
- Morales, A. (2011). Status del cultivo del boniato en la República de Cuba. Memorias I Simposio Internacional de Raíces y Raíces tuberosas Tropicales, plátanos y bananos. (INIVIT). Centro de Convenciones Bolívar. Santa Clara, Villa Clara. Cuba.
- Rodríguez, S. (2011). La Producción de alimentos: Un reto Inaplazable. Conferencia. Congreso Nacional ACTAF. Palacio de las Convenciones, 60.
- Vázquez, A. (2009). Comportamiento de cinco clones de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) ante los daños causados por el tetuán (*Cylas formicarius* Fab.) en la CPA Jesús Mondejar.

Fecha de recibido: 17 ene. 2016
Fecha de aprobado: 10 mar. 2016