Rev. Agricultura Tropical Vol. 1 No. 1:7-11, 2015
RNPS: 2397 (Versión electrónica)

MOMENTO DE CORTE DEL FOLLAJE Y RENDIMEINTO EN MASA SECA EN CLONES DE BONIATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam)

Manuel Lima Díaz[1*], Nilo Maza Estrada[1], Alfredo Morales Tejón[1], Yuniel Rodríguez García[1], Yadelys Figueroa Águila[1], Dania Rodríguez Del Sol[1], José A. Herrera Rodríguez[1].
1. Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, CP: 53 000.
** Autor para la correspondencia: utilizacion@inivit.cu.*

RESUMEN
El trabajo de investigación se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), con el objetivo de evaluar el mejor momento de cortar el follaje para obtener el mayor rendimiento de masa seca en los clones comerciales de boniato 'CEMSA 78-354'; 'INIVIT B2- 2005' e 'INIVIT BS- 16'. La plantación se realizó en el mes de mayo de 2013 (época de primavera) y el mes de noviembre 2013 (época de invierno), sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado. Las evaluaciones se realizaron a los 70; 80; 90; 100; 110 y 120 días después de la plantación (DDP), momento que se determinó el peso del follaje verde en kilogramos y se midió el contenido de materia seca en una estufa a 85º C hasta peso constante lo que permitió calcular el rendimiento de masa seca en $t.ha^{-1}$. Los datos fueron procesados estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación triple. Se determinó que el mejor momento de corte del follaje y mayor rendimiento de masa seca correspondió a la combinación de 90 días-clon 'INIVIT B2-2005' con 6,57 $t.ha^{-1}$.

Palabras clave: Boniato, masa seca, momento de corte.

CUT LEAF TIME AND DRY MATTER YIELD IN SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) CLONES

ABSTRACT
The research was developed at the Research Institute of Tropical Root and Tuber Crops, Bananas and Plantains (INIVIT), in order to assess the best time for foliage cutting to obtain the highest dry matter yield in commercial sweet potato clones 'CEMSA 78-354'; 'INIVIT B2- 2005' and 'INIVIT BS 16'. Planting was held in may 2013 (summer season) and in november 2013 (winter time) on a fairly washed fluffy Brown soil. Evaluations were performed at 70; 80; 90; 100; 110 and 120 days after planting (DAP), so, the green foliage weight in kilograms was determined and the dry matter content was measured in an oven at 85 degrees until constant weight which allowed calculating dry matter yield in $t.ha-^{1}$. Data were statistically processed by variance analysis of threefold classification. The best time to cut foliage and the highest dry matter corresponded to the combination of 90 days-clones 'INIVIT B2-2005' with 6.57 $t\ ha^{-1}$.

Key words: Sweet potato, dry matter, cutting time

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el componente energético para la fabricación de los piensos que ingieren los animales es costoso, porque las fuentes de energía que se necesitan no se cultivan en el país, o son de bajo rendimiento. Esta situación permite asumir con plena claridad, la necesidad de sustituir parte de la energía en los sistemas de alimentación animal. En consecuencia, se requiere un cambio en la alimentación animal, buscando alternativas energéticas viables que hagan de la producción animal una actividad sustentable. Bajo las condiciones agroecológicas de Cuba el follaje del boniato utilizado como forraje seco es una de esas alternativas auténticamente tropical, de seria consideración para el giro estratégico que estamos obligados a realizar. El aporte de la masa verde del boniato, tanto en energía como en proteína y su alta digestibilidad son bien conocidos. Es necesario, sin embargo, estudiar cuáles clones presenta un mayor rendimiento en follaje y otras ventajas competitivas bajo condiciones específicas para hacer recomendaciones apropiadas a los productores con los diferentes sistemas de cultivo, para que puedan obtener un forraje en cantidad y calidad. El mismo debe ser utilizado en forma inmediata, ya que por su contenido acuoso, al ser apilado, tiende a un proceso de fermentación que conduce a una pérdida del follaje. Sin embargo, su utilización es factible al introducir el uso de la masa seca. Así mismo, es posible emplearlo en ensilajes, ya sea solo, o combinado con otros alimentos. En este sentido, se planteó la evaluación de tres clones comerciales de boniato con el objetivo de determinar el mejor momento de comenzar a realizar el corte del follaje para obtener la mayor producción de masa seca.

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. Consistió en evaluar el mejor momento de corte para obtener el mayor rendimiento de masa seca del follaje en los clones de boniato: 'INIVIT B2-2005', 'INIVIT BS -16' y 'CEMSA 78 – 354'. El trabajo se ejecutó en mayo 2013 (primavera) y noviembre 2013 (invierno), sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado (Hernández *et al*, 1999). El diseño experimental empleado fue un bloque al azar con cuatro repeticiones. 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 5 surcos, de ellos evaluables los tres centrales, con una longitud de 6 metros cada uno, para un total de 20 plantas por surco y 100 plantas por parcela, de ellas 54 evaluables (época de primavera) y 26 plantas por surco y 130 plantas por parcela de ellas evaluables 72 con un área de cálculo de 16,20 m^2 por parcela para ambas épocas. La fertilización se realizó en base a 745 $kg.ha^{-1}$ de la fórmula completa 9-13-17 y se aplicó totalmente antes de la plantación en el fondo del surco. Se realizaron dos cultivos y dos limpias manuales en ambas épocas y un aporque antes del cierre del campo, alrededor de los 30 días. Se regó por aspersión con un sistema de baja presión, con un ciclo cada 10 días en dependencia de las lluvias ocurridas. En cada riego se aplicó una lámina de 25 milímetros equivalente a 250 $m3.ha^{-1}$. Las evaluaciones se realizaron a los 70; 80; 90; 100; 110 y 120 días después de la plantación (DDP), momento que se determinó

el peso del follaje verde por parcela en kilogramos y posteriormente por hectáreas. La producción de materia seca se realizó pesando 200 gramos de tallos y hojas por parcela puestas a secar en estufa a 85ºC hasta peso constante, que permitió calcular el rendimiento de masa seca en $t.ha^{-1}$para cada momento de corte. Los datos fueron procesados estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación triple.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la variable masa seca (Tabla 1), las épocas (independientemente de los clones y los momentos) presentaron diferencias estadísticas significativas, mostrando los mejores resultados la época de primavera con 5,10 $t.ha^{-1}$. Para los momentos de corte del follaje (independientemente de los clones y las épocas) a los 90 días se alcanzó el mejor resultado (6,10 $t.ha^{-1}$) y significativo respecto al resto. La media más baja fue a los 70 días (4,05 $t.ha^{-1}$). La interacción época x momento de corte del follaje arrojó que la combinación de primavera-90 días fue la media más alta (6,10 $t.ha^{-1}$) y significativa respecto a la menor cifra para invierno-70 días (3,72 $t.ha^{-1}$).

Los clones (independiente de los momentos y las épocas) ofrecen que el clon 'INIVIT B2- 2005' (5,14 $t.ha^{-1}$) fue el mejor y significativo respecto al de peor resultado (clon 'INIVIT BS-16', (4,39 $t.ha^{-1}$). La interacción de épocas x clones mostró la media más alta (5,44 $t.ha^{-1}$) con la combinación de primavera-clon 'INIVIT B2-2005' y diferencias estadísticas ($p < 0,05$) respecto a la media más baja para la combinación de invierno-clon 'INIVIT BS-16' (3,98 $t.ha^{-1}$).

Para la interacción de momentos de corte del follaje -clones se obtuvo que la cifra más elevada correspondió a la combinación de 90 días-clon 'INIVIT B2-2005' (6,57 $t.ha^{-1}$), y significativa respecto a la cifra más baja para la combinación de 70 días-clon 'INVIT BS-16' (3,31 $t.ha^{-1}$).

En la interacción época-momento de corte del follaje-clon, la mejor combinación fue la de primavera-90 días-clon 'INIVIT B2-2005' (6,87 $t.ha^{-1}$) y diferencias significativas respecto al resto. La cifra más baja se alcanzó con invierno-70 días-clon 'INIVIT BS-16' (3,32 $t.ha^{-1}$).

Tabla 1. Resultados obtenidos en la interacción épocas vs momentos vs clones para el rendimiento de masa seca
DDP. Días después de la plantación

DDP	**Época de primavera**			**Época de Invierno**		
	'CEMSA 78-354'	'INIVIT BS-16'	INIVIT B2-2005	'CEMSA 78-354'	'INIVIT BS-16'	'INIVIT B2-2005'
70	4,65 ghijklm	3,57ño	4,95k	3,97klmnño	3,32 o	3,84mnño
80	5,42bcdefgh	4,47hijklmn	5,72bcde	4,62ghijklmn	3,97lmnño	5,02defghij
90	6,0b	5,15cdefghi	6,87 a	5,82dcd	5,19cdefghi	6,07abc
100	5,85bcdefg	5,2cdefghi	5,85bcd	4,8efghijkl	4,36jklmnño	5,6bcdef
110	4,4hijklmn	5,1defghij	5,27cdefghi	4,75fghijkl	3,72nño	4,67fghijklm
120	4,15jklmno	4,37ijklmnñ	4,87efghijkl	3,97klmnño	3,42o	3,87lmnño
ES+-	0,16*/					
CV (%)	6,90					

En primavera los rendimientos del follaje fresco del boniato alcanzados por Morales y Lima (1990) son de alrededor de 50 $t.ha^{-1}$. Por su parte Villareal (1982), indicó que el desarrollo del peso del follaje de una planta de boniato es ascendente desde el día de la plantación, hasta los 80 a 100 (DDP), en dependencia de la época del año y la velocidad de crecimiento de las ramas en ese período es superior a la velocidad de envejecimiento de la parte basal, a partir de los 100 días, la velocidad de crecimiento de las ramas es inferior a la velocidad de envejecimiento, lo que explica la disminución del peso del follaje. Resultados similares fueron obtenidos por Lima (1990) que encontró en diferentes clones de boniato un incremento lineal del área foliar hasta los 90 (DDP), donde alcanzó su máximo valor, coincidiendo con el mayor peso del follaje. Díaz (2012) planteó que el área foliar de una planta de boniato está en dependencia de varios factores entre ellos, el número de hojas y el tamaño del limbo y encontró que la tendencia de estos aspecto son similares al peso del follaje.

Estos resultados de masa seca son superiores a los encontrados por Paneque *et al.* (1986) en un estudio con cuatro clones de boniato en la época de seca que estuvieron entre 1,3 y 1,5 $t.ha^{-1}$ y están en correspondencia con Vázquez (2007), que alcanzó la producción máxima de forraje alrededor de los 90 días con una producción de 2.85 $t.ha^{-1}$ de masa seca y posteriormente una marcada senescencia foliar.

Las características climáticas de la época de primavera fueron más adecuadas para el desarrollo del follaje debido al aumento de las lluvias, fotoperiodo y las altas temperaturas, todo lo contrario resultó en la época de invierno debido a las condiciones climáticas de menor régimen de precipitación, menos cantidad de horas luz y temperatura, existió la tendencia a disminuir la producción de masa verde y aumentar considerablemente el contenido de materia seca en tallos y hojas.

CONCLUSION

El mejor momento de corte y rendimiento de masa seca del follaje correspondió a la combinación de 90 días-clon 'INIVIT B2-2005' con 6,57 $t.ha^{-1}$.

BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ, R. 2012. Nueva tecnología de producción de semilla agámica en el boniato (*Ipomoea batatas* (L) Lam). Tesis presentada en opción al título académico de Master en Agricultura Sostenible. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. 49 pp.

HERNÁNDEZ, A., ASCANCIO, M.O., MORALES D.M., CABRERA, R.A. 1999. 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).

LIMA, M., MORALES, A., JACINTA RODRÍGREZ. BRAVO, O. 1990. Observaciones Fenológicas en clones comerciales de boniato (*Ipomoea batatas* (L) Lam) *Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Viandas Tropicales* 13(2):65-75.

MORALES, A., LIMA, M. 1990. Comparación de nueve clones de boniato (*Ipomoea batatas* (L) Lam) para ciclo de 100 días de cosecha. *Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Viandas Tropicales* 13(2):31-41.

PANEQUE, G., FIGUEROA, M., MARRERO, L. 1986. Estudio comparativo de cuatro clones de boniato (*Ipomoea batatas* (L) Lam) *Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Viandas Tropicales* 9(2):17-25.

VAZQUEZ, R. 2007. La batata forrajera de doble propósito en República Dominicana; consideraciones y resultados sobre su utilización y manejo del cultivo. Universidad ISA, Rep. Dominicana. Consultado: 24 de octubre de 2012. Disponible en: www.engormix.com/Lecheria/Artículos técnicos/ Forrajes - Pasturas.html

VILLAREAL, R, L. 1982. Sweet Potato: Proceeding of First Internacional Symposium. Publ. 82-172. Asian Vegetable Research and Development Center, Shahua, Taiwan. 418 pp.