

TASA DE ASIMILACIÓN NETA EN SEIS GENOTIPOS MEJORADOS DE BONIATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

Alfredo Morales Rodríguez*, Alfredo Morales Tejón y Dania Rodríguez del Sol.
Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba.

*Autor para la correspondencia: fisiologia@inivit.cu.

RESUMEN

La tasa de asimilación neta es una medida de la eficiencia del follaje, que es la principal fuente de fotoasimilados para la producción de materia seca. Este índice registra la velocidad de la fotosíntesis neta en un lapso de tiempo, y se debe conocer el cambio de los valores del área foliar y el peso seco de la planta. El objetivo del presente trabajo fue determinar los valores de Tasa de Asimilación Neta (TAN) para raíces tuberosas en seis genotipos mejorados de boniato, entre 80 y 120 días después de la plantación. El experimento se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara, Cuba; durante los meses de julio a diciembre del 2016. El cultivar INIVIT BS-16 presentó el más alto grado de mejoramiento fisiológico, con valores de TAN de $0,440 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$. Los genotipos actuales (2005-2013) superan a los antiguos (1978) en $0,141 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$.

Palabras clave: genotipos, *Ipomoea batatas*, mejoramiento fisiológico.

NET ASSIMILATION RATE OF SIX IMPROVED SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) GENOTYPES

ABSTRACT

The net assimilation rate is a measure of foliage efficiency, which is the main source of photoassimilates for dry matter production. This index records the speed of net photosynthesis in a period of time, and the change in leaf area values and dry weight of the plant. The objective of the present work was to determine the values of Net Assimilation Rate (NAR) for tuberous roots in six genotypes of improved sweet potato, 80 to 120 days after planting. The experiment was developed in the Research Institute of Tropical roots and tuber crops (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara, Cuba; during the months of July to December 2016. The cultivar INIVIT BS-16 presented the highest degree of physiological improvement, with values of NAR of $0,440 \text{ g.dm}^{-2}.\text{week}^{-1}$. The current genotypes (2005-2013) exceed the old ones (1978) in $0,141 \text{ g.dm}^{-2}.\text{week}^{-1}$.

Keywords: genotypes, *Ipomoea batatas*, physiological improvement.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las raíces y tubérculos tropicales el boniato es considerado el segundo cultivo más importante en área de producción después de la yuca (FAOSTAT, 2014). Su capacidad de adaptación climática, respuesta eficaz ante fenómenos meteorológicos, versatilidad, valor nutricional y reproducción vegetativa, lo sitúan por encima de cualquier otro cultivo de más alta producción (Morales *et al.*, 2016).

Para mejorar los genotipos de boniato de alto rendimiento, es necesario mejorar la capacidad de la fotosíntesis, la forma de la interceptación de la luz y la tasa de

distribución, uno por uno. Cuando estos caracteres mejorados se acumulen en una planta, se convertirá en la variedad de mayor rendimiento. Entonces, nuestra tarea como mejoradores de boniato se habrá completado (Sakamoto, 1982).

Actualmente el Programa de Mejoramiento Genético (PMG) de boniato del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) contempla entre sus objetivos el mejoramiento fisiológico de los genotipos. Para ello, se seleccionó como índice cuantitativo de la eficiencia fotosintética la Tasa de Asimilación Neta (TAN). El objetivo del presente trabajo fue determinar este índice (TAN) en seis genotipos mejorados de boniato, debido a que es una forma eficaz de obtener resultados cuantitativos del avance o retroceso a través del tiempo en la mejora de este carácter.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, durante los meses de julio a diciembre del 2016, en un suelo Pardo mullido carbonatado (Hernández *et al.*, 2015). Se empleó un diseño completamente aleatorio con arreglo de bloques al azar y cuatro repeticiones por genotipo. Se evaluaron seis genotipos mejorados de boniato (Tabla 1).

Tabla 1. Genotipos de boniato evaluados.

Genotipo	Origen	Año en que fue obtenido
CEMSA 78-354	INIVIT-Cuba	1978
CEMSA 78-326	INIVIT-Cuba	1978
INIVIT BS-16	INIVIT-Cuba	2006
INIVIT B 23-2013	INIVIT-Cuba	2013
INIVIT B2-2005	INIVIT-Cuba	2005
Beauregard	Louisiana Agricultural Experiment Station, Louisiana State University- USA	1987

(Beauregard es el cultivar de boniato más importante en EEUU).

La unidad experimental estuvo formada por cinco surcos de cinco metros de largo, empleándose una distancia de plantación de 0,90 m×0,30 m, cada parcela contó con 80 plantas, de ellas 42 evaluables. El tipo de riego utilizado fue por aniego, frecuencia semanal, con una norma parcial neta de 250 m³.ha.

En el periodo entre 80-120 ddp se calculó la Tasa de Asimilación Neta (TAN) para raíces tuberosas:

$$TAN = \frac{2 (P_2 - P_1)}{(A_2 + A_1) (t_2 - t_1)} = g.dm^{-2}.sem^{-1}$$

Donde:

P₁ = peso seco inicial de raíces tuberosas

P₂ = peso seco final de raíces tuberosas

A₁ = área foliar inicial por planta

A₂ = área foliar final por planta

$t_2 - t_1$ = intervalo de tiempo transcurrido entre la medición inicial y la final

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tasa de Asimilación Neta (TAN) para raíces tuberosas (RT) es un indicador de la eficiencia fotosintética, es decir, la ganancia neta de asimilados en RT por unidad de área foliar y por unidad de tiempo. Entre los clones evaluados, se destaca el cultivar INIVIT BS-16 por tener los mayores valores de TAN ($0,440 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$), seguido por el INIVIT B 23 2013 ($0,323 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$). Lo que indica el alto grado de mejoramiento fisiológico que poseen estos dos genotipos. Al comparar la media de la TAN de los genotipos obtenidos en el año 1978 ($0,174 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$) con los de obtenidos entre 2005-2013 ($0,315 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$), resulta evidente que los genotipos actuales superan a los antiguos en $0,141 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$. Además, los genotipos cubanos superan al cultivar procedente de los EEUU como media en $0,174 \text{ g.dm}^{-2}.\text{sem}^{-1}$ (Figura 1).

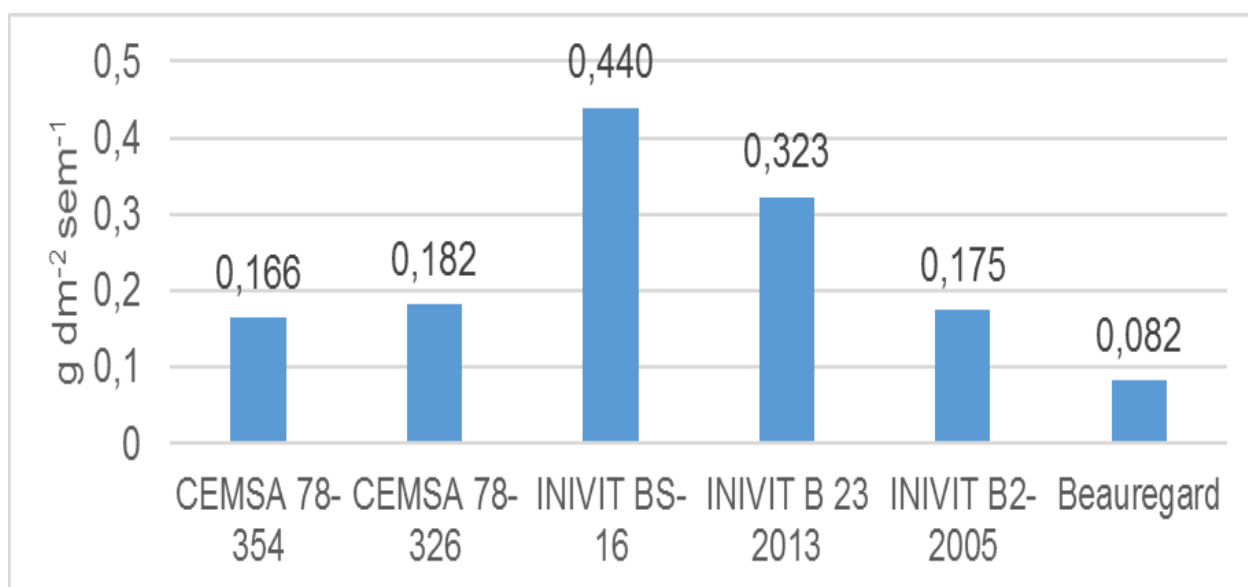


Figura 1. Tasa de Asimilación Neta (TAN) para raíces tuberosas entre 80-120 ddp por genotipo.

La eficiencia fotosintética por unidad de superficie se ve favorecida debido al desarrollo de capas adicionales de células mesofílicas en las hojas expuestas al sol, motivado por una mayor concentración de clorofila por unidad de superficie foliar (Stenberg, 1995). Estos valores alcanzados por el INIVIT BS-16 se deben principalmente a: poca área foliar, pequeña área promedio por hoja (esto favorece a que todas las hojas intercepten la luz), precocidad y alto contenido de materia seca en raíces tuberosas, además de una mayor diferencia entre la ganancia fotosintética a través de las hojas y la pérdida respiratoria. En Japón, se informaron valores de TAN en boniato, de más de $20 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ (Agata y Takeda, 1982) y de 9 a $10 \text{ g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ (Tsuno y Fujise, 1965). Los bajos valores en la TAN reportados por el genotipo Beauregard se deben principalmente a que no se adapta bien a las condiciones climáticas cubanas (altas temperaturas), esto estimuló un crecimiento excesivo del follaje, lo que provocó que se superpusiera un gran número de hojas a la sombra y se convirtieran en parásitas, ya que consumen más en la respiración de lo que producen por la fotosíntesis.

CONCLUSIONES

1. Se pudo comprobar que la TAN de los genotipos cubanos ha mejorado a través del tiempo dentro del PMG.
2. El genotipo INIVIT BS-16 se sitúa un nivel muy importante dentro del mejoramiento fisiológico.

BIBLIOGRAFIA

- AGATA, W. and T. TAKEDA. 1982. Studies on Matter Production in Sweet Potato Plants. The Characteristics of Dry Matter and Yield Production under Field Conditions. *J. Fat. Agr. Kyushu Univ.*, 27(1-2): 65-73.
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/statistics/en/> Consultado: 18/04/2017.
- MORALES, A.; A. MORALES y D. RODRÍGUEZ. 2016. Efectos de la consanguinidad en caracteres de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en S1. *Agricultura Tropical*, 2(1):18-28.
- SAKAMOTO, S. 1982. Breeding of Sweet Potato Varieties for High Starch Content and High Yield. International Symposium on Tropical Root and Tuber Crops. Disponible en: http://www.istrc.org/images/Documents/Symposiums/Fifth/5th_symposium_proceedings_0008_33.pdf . Consultado: 18/04/2017.
- HERNÁNDEZ, A.; J. PÉREZ; D. BOSCH y N. CASTRO. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. Ediciones INCA, Cuba, 93 p.
- STENBERG, P.; H. DELUCIA; W. SCHOETTLE and H. SMOLANDER. 1995. Photosynthetic light capture and processing from cell to canopy. *In*: W.K. Smith & T.M. Hinckley (eds.), *Resource physiology of conifer*, 3-38.
- TSUNO, Y. and K. FUJISE. 1965. Studies on the dry-matter production of sweet potato. *Bulletin of the national institute for agricultural science* (Japan), D13: 1-131.