

Original

Evaluación morfológica de plantas de ñame (*Dioscorea* spp.) procedentes de tubérculos sanos a los cuatro y siete meses de edad

Morphologic plants evaluation of yam (*Dioscorea* spp.) from healthy tubers four and seven month's elderly

Ing. Agrónomo, Lázaro Antonio Sánchez Verdecia, Profesor Asistente, Universidad de Granma, lasanchezv@udg.co.cu, Cuba.

Eddy Damián Labrada Vera, Profesor Asistente, Universidad de Granma, elabradav@udg.co.cu, Cuba.

Dr. C. Misterbino Borges García, Profesor Titular, Universidad de Granma, mborgesg@udg.co.cu, Cuba.

Recibido: 23/09/2018 / Aceptado: 15/10/2018

Resumen

A partir de contar con posturas provenientes de tubérculos sanos obtenidos de plantas *In vitro* durante un primer ciclo de cultivo en campo, con buena calidad en condiciones semicontroladas y establecidas en condiciones de canteros de zeolita a pleno sol, posteriormente estas posturas se establecieron en condiciones de campo a pleno sol, en distintos tratamientos, evaluándose cuatro clones del cultivo del ñame, Blanco de Guinea (*Dioscorea rotundata* Poir), Caraqueño, Blanco Criollo y Belep (*Dioscorea alata* L.). Se conformaron cuatro variantes experimentales según los cuatro clones. A los 4 y 7 meses de plantación se cuantificó, a una población total de 50 plantas, se tomaron aleatoriamente 30 plantas a las cuales se le determinó las siguientes variables: Longitud del Tallo (cm.), Diámetro del Tallo (cm.), Largo de la hoja (cm), Ancho de la hoja (cm) monitoreándose sistemáticamente la incidencia de plagas. Esta investigación tuvo como objetivo: Evaluar los principales indicadores morfológicos de las plantas de los clones endógenos (Caraqueño, Criollo Blanco) y comerciales (Belep, Blanco de Guinea) procedentes de plántulas sanas en condiciones de campo a los 4 y 7 meses de plantación.

Palabras clave: clones; endógenos; morfológicos; plantas *in vitro*; tubérculos.

Abstracts

Starting from considering with originating from postures of healthy tubers plants *in vitro* during a first cultivation cycle in field, with good quality in under controlled conditions and established in a position to zeolite's stonemasons right out in the sun, posteriorly these postures established in a right position to field in the sun, in distinct treatments. Four clones of the yam's cultivation, Guinea's Blanco (*Dioscorea rotundata* Poir), Caraqueño, white Criollo and Belep (*Dioscorea alata* L.) were evaluated. They conformed four experimental variants according to the four clones. it was quantified to the 4 and 7 plantation months, to a total 50 plants population, they took at random 30 plants to which were determined the following variables: shoot length (cm.), Shoot diameter length (cm.), leaf length (cm), leaf width(cm) systematically exploring the plagues incidence. As objectives of this investigation: evaluating the main morphologic indicators of endogenous clones' plants (Caraqueño, Creole Blanco) and commercial seedlings obtained (Belep, Guinea's Blanco) from tuber healthy plants in the field to 4 and 7 plantation months.

Key words: clones; endogenous; morphologic; tubers, *in vitro* plants

Introducción

Los incrementos en la producción de raíces y tubérculos para el año 2020 se originarán por la demanda de papa (*Solanum tuberosum* L.) y ñame para alimento humano, así como, de yuca y boniato para alimento animal y producción de almidón (Scott G, 2006).

El ñame (*Dioscorea spp*) contribuye a los requerimientos energéticos y de nutrición de una gran parte de los pobladores en los países en desarrollo y lo continuará haciendo en las próximas décadas. La producción mundial de ñame en los últimos cinco años se estima en más 253,5 millones de toneladas y se siembran más de 5,5 millones de hectáreas anualmente (Tamiru et al, 2008).

Dentro de las más de 600 especies del género *Dioscorea*, las especies *Dioscorea alata* L. y *Dioscorea rotundata* Poirson las más cultivadas en el mundo y la más ampliamente distribuida en las zonas productoras (MINAGRI., 2008). La producción anual a nivel mundial en el año 2009 se estimó en alrededor de 51,4 millones de toneladas (FAO, 2010)

En Cuba, la producción del ñame ha ayudado a la diversidad y estabilidad alimentaria. Tradicionalmente este ha constituido una fuente importante de ingresos y empleos en las regiones oriental y central del país. No obstante, su desarrollo extensivo ha estado limitado, entre otras causas, por la poca disponibilidad de material vegetal de plantación con adecuada

calidad fisiológica y sanitaria, debido fundamentalmente, a que los tubérculos que constituyen la parte útil de la planta para la alimentación, también tienen que ser utilizados como material vegetal de plantación (Rodríguez, 2006)

Los clones endógenos Caraqueño, Criollo Blanco (*D. alata* L.) y comerciales Belep (*D. alata* L.) y Blanco de Guinea (*D. rotundata* Poir), se caracterizan por su adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de las principales áreas de cultivo en el país y la región oriental, tienen muy buenos y estables rendimientos agrícolas, alto valor nutritivo con excelente calidad culinaria. Todos estos atributos permiten una gran aceptación de los mismos por la población para su consumo fresco y en forma procesada. Normalmente entre un 25 y 35% de los tubérculos producidos deben ser conservados como “semilla” para la próxima plantación (MINAGRI., 2008) Los bajos índices de multiplicación que presenta el cultivo mediante la propagación convencional y los altos porcentajes de contaminación durante la propagación *in vitro* vía organogénica a través de segmentos nodales a partir del 5to subcultivo en rangos de 50 al 70%, han determinado la necesidad de desarrollar protocolos más eficientes para la propagación acelerada de semillas categorizadas combinando los métodos biotecnológicos y tradicionales de tubérculos sanos.

Esta técnica ha sido desarrollada por Almarales (2009) y González (2015.) en el Centro de Estudios de Biotecnología Vegetal de la Universidad de Granma e implementada exitosamente a escala de la Biofábrica Granma por Borges-García (2017.). Estos últimos autores a través de un proyecto empresarial han demostrado la factibilidad técnica, económica y comercial de la propagación acelerada de varios clones de ñame de *D. alata* L y *D. rotundata*, con rendimientos relevantes de 2 a 4 kg/planta en condiciones de organopónicos en la provincia Granma, para los clones endógenos Caballo, Caraqueño, Criollo Blanco, Chino Blanco (*D. alata*) y los comerciales Belep (*D. alata*), Blanco de Guinea, Amarillo de Guinea (*D. rotundata*) y Papa (*D. esculenta*).

A pesar de dichos avances tecnológicos, su implementación en la práctica productiva aún es insuficiente para potenciar la producción sostenible del cultivo del ñame en la agricultura urbana, suburbana y familiar en la provincia de Granma y en particular en el municipio de Jiguaní.

Uno de los cultivos contemplados en los lineamientos de la agricultura urbana, suburbana y familiar para su plantación en las cercas perimetrales es el ñame. Sin embargo, su producción bajo estas condiciones apropiadas para su cultivo es muy pobre, debido principalmente a la escasez de semilla categorizada, por lo que es declarado como problema, insuficiente

producción y diversificación del cultivo de ñame (*Dioscorea* spp.) en las condiciones de la agricultura urbana y suburbana del municipio de Jiguaní.

El objetivo de esta investigación es, evaluar los principales indicadores morfológicos de las plantas de los clones endógenos (Caraqueño, Criollo Blanco) y comerciales (Belep, Blanco de Guinea) procedentes de plántulas obtenidas de tubérculos sanos de plantas *in vitro* en condiciones de campo a los 4 y 7 meses de plantación.

Población y muestra

La investigación se desarrolló en el Centro de Estudios de Biotecnología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Universidad de Granma en colaboración con la Empresa Municipal Agropecuaria Jiguaní, en el período comprendido entre los meses de marzo de 2018 a febrero de 2019.

Materiales y métodos

Se utilizaron tubérculos sanos provenientes de plantas *in vitro* cultivadas durante un primer ciclo de cultivo (ocho meses) en el banco de semilla categorizada del Centro de Estudios de Biotecnología de la Universidad de Granma. También clones endógenos (Caraqueño, Criollo Blanco) y comerciales Belep (*D. alata* L) y Blanco de Guinea (*D. rotundata* Poir). El material inicial de los clones comerciales procedió del banco de germoplasma cubano de ñame ubicado en el Instituto de investigaciones en Viandas Tropicales de Santo Domingo, provincia Villa Clara, Cuba.

El experimento tuvo como objetivo evaluar la respuesta de los clones endógenos (Caraqueño, Criollo Blanco) y comerciales (Belep, Blanco de Guinea) de tubérculos sanos en condiciones de campo.

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se emplearon tubérculos sanos según (Almarales, 2009) y (González, 2015.). Los tratamientos consistieron en el uso de cuatro clones Caraqueño (Tratamiento 1), Criollo Blanco (Tratamiento 2), Belep (Tratamiento 3) y Blanco de Guinea (Tratamiento 4).

Las parcelas están formadas por una hilera de canteros de 50 cm, con 50 plantas cada una. La siembra en campo se realizó en el mes de marzo según los tratamientos planteados anteriormente. La distancia de plantación del ñame será de 0,5x1m.

Se registraron los valores de las variables climáticas durante el experimento: temperatura; humedad relativa y fotoperiodo de horas luz.

Indicadores morfológicos

Al cabo del cuarto y séptimo mes de establecidas las plantas en campo, a una población total de 50 plantas, se tomaron aleatoriamente 30 plantas a las cuales se le determino los siguientes indicadores morfológicos:

- Diámetro del tallo (mm): se efectuó la medición del grosor del tallo con un pie de rey a 0,1 m de altura.
- Longitud del tallo (m): se efectuó la medición, con una cinta métrica.
- Largo de la hoja (mm): se midió con una regla graduada el largo de diez hojas por planta, a partir de 1m de altura del tallo.
- Ancho de la hoja (mm): se midió con una regla graduada el ancho de diez hojas por planta, a partir de 1 m de altura del tallo.
- Relación largo/ancho de la hoja: se obtuvo por la división del largo por el ancho de diez hojas por planta, a partir de 1 m de altura del tallo.

Análisis estadístico

En los distintos experimentos para comprobar la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov–Smirnov y para la homogeneidad de varianzas la prueba de Bartlett. Se realizó análisis de varianza no paramétrica con la metodología de Kruskall Wallis. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa InfoStat versión 2017.

Resultados y discusión

En los valores para el diámetro del tallo y Longitud del tallo al cuarto y séptimo mes (Figura 1) no mostraron diferencias significativas para los cuatro tratamientos evaluados. Hubo un incremento significativo de estas variables hasta los cuatro meses de cultivo, donde, a partir de este tiempo, no se presentaron diferencias significativas, lo que indica que el desarrollo vegetativo posee su mayor velocidad hasta los cuatro meses, ya que a partir de este tiempo la planta, por su ciclo fenológico natural, comienza el proceso de tuberización.

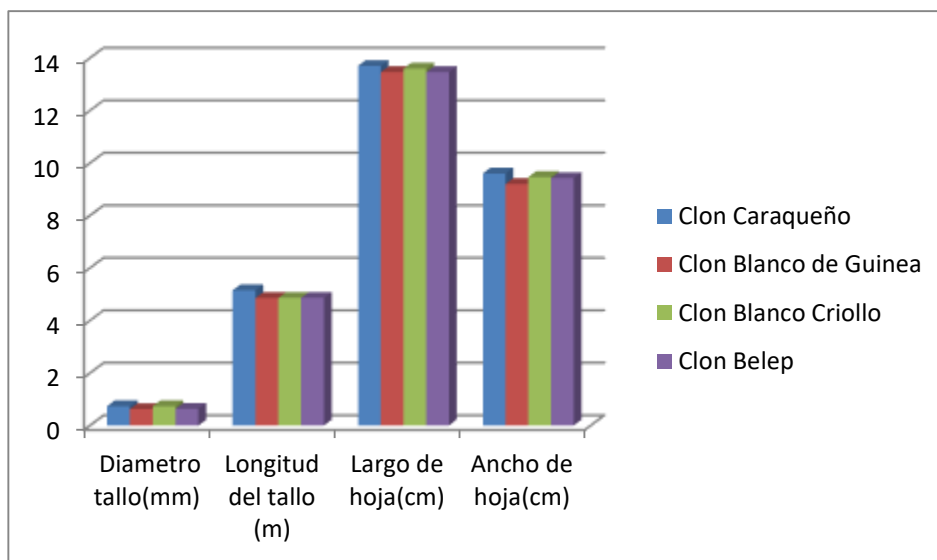


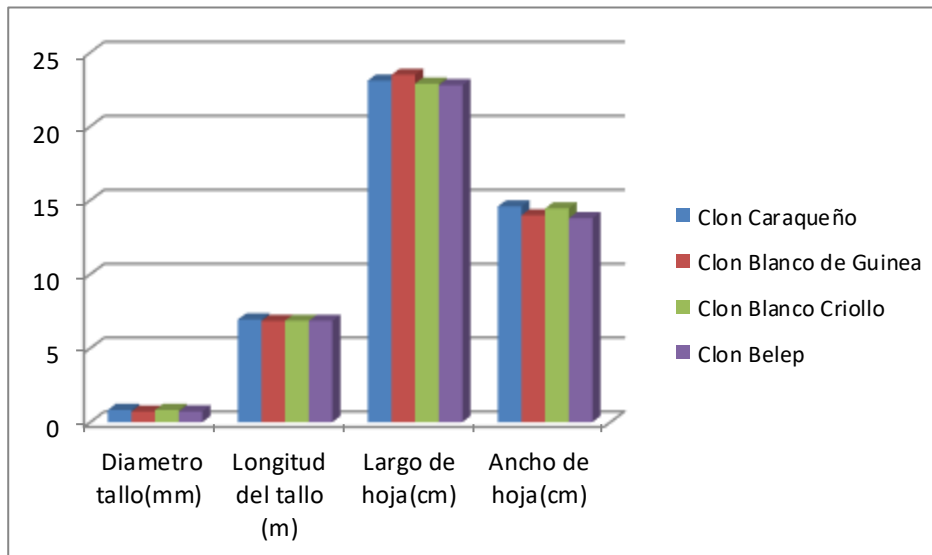
Figura 1

Al estudiar la respuesta en campo de plantas *in vitro* de *D. alata* clon ‘Caraqueño’ en distintos momentos de plantación en campo, Borges et al (2015) determinaron que el mayor desarrollo vegetativo significativo de la planta se alcanzó a los cuatro meses de cultivo (junio-septiembre), debido a que a partir de este momento se inicia el proceso de tuberización (septiembre). En este aspecto, Vaillant (2005) informaron que la tuberización en *D. alata* se produce doce semanas (tres meses) después del inicio de la brotación de las plantas, lo cual ha sido revelado a partir de estudios sobre el efecto del fotoperíodo en el desarrollo vegetativo de este cultivo.

Relación de largo/ancho de la hoja

Una respuesta biológica similar al diámetro de tallo se presentó para la relación de largo/ancho de la hoja al cuarto y séptimo mes (Figura 2). No se presentaron diferencias significativas para los dos tratamientos evaluados. Se produjo un aumento significativo de esta variable hasta los cuatro meses de cultivo, donde a partir de este tiempo no se presentaron diferencias significativas.

Figura 2



Conclusiones

1- Se demostró la superioridad morfológica de plantas obtenidas de tubérculos sanos de los clones endógenos (Caraqueño, Criollo Blanco) y comerciales (Belep, Blanco de Guinea) con relación a las plantas provenientes de los tubérculos tradicionales.

Referencias bibliográficas

1. Almarales, Y. (2009). Producción acelerada de ñame a partir de tubérculos procedentes de plantas que fueron obtenidas del cultivo in vitro. . *Trabajo de Diploma. Universidad de Granma*, 46 pp.
2. Borges-García, M. e. a. (2017.). Banco de producción y extensión de semilla categorizada de ñame (*Dioscorea* spp.) a partir de plantas in vitro en la Provincia Granma. *Proyecto empresarial*, 12 pp.
3. Borges et al , B. M., Rafael Gómez-Kosky, Reisel Destrada Batista, Edil Estrada Abeal, Diana Reyes Avalos. (2015). Respuesta en campo de plantas in vitro de *Dioscorea alata* L. clon 'Caraqueño' en distintos momentos de plantación. *Biotecnología Vegetal*, Vol. 15, No. 3, 6.

4. FAO. (2010). Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. . 06
5. González, Y. (2015.). Propagación acelerada de ñame Guinea a partir de de tubérculos sanos. *Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.*, 46 pp.
6. Ile, E., Craufurd , O, Battey, NH & Asiedu R. . (2006). Phases of Dormancy in Yams Tubers (*Dioscorea rotundata*). *Annals of Botany*, 97, 7.
7. MINAGRI. (2008). Instructivo Técnico del Cultivo del Ñame. Castellanos, P. (Ed.). *SEDGRI/AGRINFOR, Ciudad de La Habana, Cuba*, 18 p.
8. Rodríguez, S. (2006). Evaluación y recomendación de clones de boniato, yuca, ñame, plátanos y bananos resistentes o tolerantes a los factores adversos de la producción (FAP) y su manejo integrado. *Informe final, Programa Nacional Científico*.
9. Scott G, R. M. R. C. (2006). Roots and tubers for the 21st Century: Trends, projections, and policy options. *Food, Agriculture and the Environment Discussion 31. Washington, DC International Food Policy Research Institute (IFPRI) and International Potato Center (CIP). Research Institute (IFPRI) and International Potato Center (CIP)*.
10. Tamiru et al, M., Becker, HC & Maass , BL. . (2008). Diversity, distribution and management of yam landraces (*Dioscorea* spp.) in Southern Ethiopia. *Genet Resour Crop: Thouvenel JC & Dumont R. 1990. Perte de rendement de l'igname infectée par le virus de la mosaïque en Côte d'Ivoire. L'Agronomie Tropicale*, 45-2, 5 p., *Evol.* 55, 115-131.
11. Vaillant , V., Bade, P & Constant, C. . (2005). Photoperiod affects the growth and development of yam plantlets obtained by in vitro propagation. . *Biologia plantarum*, 49 (3), 355-359.