

## Producción de minitubérculos de cuatro variedades cubanas de papa en casa de cultivo con sustrato de zeolita

Manuel de Feria<sup>1</sup>, Leyanes García-Águila<sup>1</sup>, Ortelio Hurtado<sup>1</sup>, Michel Chamizo<sup>1</sup>, Yelenys Alvarado-Capó<sup>1</sup>, Mariana La O<sup>1</sup>, Mayelín Rodríguez<sup>1</sup>, Marta Pérez<sup>1</sup>, Alexis Rodríguez<sup>1</sup>, Blanca Pérez<sup>1</sup>, Zoe Sarría<sup>1</sup>, Osvaldo Fernández<sup>1</sup>, Juan Castillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuani km 5,5. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP 54 830. e-mail: mdeferia@ibp.co.cu

<sup>2</sup>Instituto Nacional Ciencias Agropecuaria (INCA). Carretera a Tapaste km 3,5 Gaveta Postal 1. San José de las Lajas. Mayabeque. Cuba. CP 32700.

### RESUMEN

La obtención de semilla original de variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) nacionales tiene gran importancia. El presente trabajo tuvo como objetivo obtener minitubérculos de cuatro variedades nacionales de papa en casa de cultivo con sustrato de zeolita. Las plantas propagadas *in vitro* de las variedades 'Grettel', 'Yuya', 'Ibis' y 'Marinca' fueron plantadas y recibieron las atenciones culturales y fitosanitarias de acuerdo con el protocolo existente en el IBP. La cosecha se realizó a los 75 días de cultivo y se cuantificó para cada planta, el número total de minitubérculos y el número de minitubérculos con un diámetro superior a 15 mm. Las plantas y los tubérculos mostraron las características típicas de cada variedad en las condiciones de cultivo con sustrato de zeolita. El mayor número de minitubérculos por planta se logró en las variedades 'Yuya' e 'Ibis' con 3.84 y 3.52 respectivamente. Para el número de minitubérculos aprovechables como semilla original (>15 mm), la variedad 'Yuya' fue superior con el 82.3%. Las condiciones de cultivo con sustrato de zeolita permiten la obtención de minitubérculos de papa de las cuatro variedades a partir de plantas cultivadas *in vitro*. 'Yuya' e 'Ibis' mostraron los mejores resultados y potencialmente podrían incorporarse al programa nacional de producción de semilla en Cuba.

Palabras clave: 'Ibis', 'Grettel', 'Marinca', semilla agámica, *Solanum tuberosum*, 'Yuya'

## Minitubers production of four potato Cuban varieties in greenhouse with zeolite as substrate

### ABSTRACT

The obtaining of original seed of national potato varieties (*Solanum tuberosum* L.) is of great importance. The objective of the present work was to obtain minitubers from four national potato varieties in a greenhouse with zeolite as substrate. The plants *in vitro* propagated of the varieties 'Grettel', 'Yuya', 'Ibis' and 'Marinca' were planted and received cultural and phytosanitary attention according to the protocol existing at IBP. Harvest was performed at 75 days of culture and the total number of minitubers and the number of minitubers with a diameter greater than 15 mm were quantified for each plant. Plants and tubers showed the typical characteristics of each variety under zeolite substrate culture conditions. The highest number of minitubers per plant was achieved in the 'Yuya' and 'Ibis' varieties with 3.84 and 3.52 respectively. For the number of minitubers available as original seed (> 15 mm), the 'Yuya' variety was superior with 82.3%. The culture conditions with zeolite substrate allow to obtain minitubers of potatoes of the four varieties from plants *in vitro* cultured. 'Yuya' and 'Ibis' showed the best results and potentially could be incorporated into the national seed production program in Cuba.

Keywords: agamic seed, 'Ibis', 'Grettel', 'Marinca', *Solanum tuberosum*, 'Yuya'

### INTRODUCCIÓN

En Cuba, la producción de papa (*Solanum tuberosum* L.) se limita al período invernal, cada año se importan miles de toneladas de semilla y el país invierte varios millones de dólares, sin

que esto garantice la calidad fitosanitaria, ni elevados rendimientos. Por ello se ha establecido un Programa nacional de producción de semilla. Sin embargo, tiene entre sus debilidades la carencia de variedades nacionales que puedan ser incluidas como

parte de la estrategia varietal y que respondan a las expectativas de los productores en las diferentes regiones del país donde se produce el tubérculo.

Atendiendo a lo anterior, investigadores del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) han establecido bancos núcleos de germoplasma de papa cubano (Castillo *et al.*, 2008). Por otra parte, el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) de conjunto con varios centros de investigación del Ministerio de Educación Superior y con el apoyo del Ministerio de la Agricultura, han realizado estudios encaminados a propagar *in vitro* variedades nacionales en aras de dar respuesta a las demandas del Programa nacional.

En el programa de producción de semilla de papa las plantas que se obtienen a partir del cultivo *in vitro* son utilizadas para la producción de minitubérculos en casas de cultivo y constituyen la categoría de semilla original (Jiménez-Terry *et al.*, 2010). El IBP posee casas de cultivo con sustrato de zeolita donde se ha demostrado que es viable producir esta categoría de semilla (Jiménez Terry *et al.*, 2010; Jiménez-Terry *et al.*, 2013). La zeolita es un sustrato inorgánico de origen natural que es capaz de retener los nutrientes y aportarlos lentamente de acuerdo con la demanda de las plantas (Kesraqui-ouki *et al.*, 1994).

A través de diferentes trabajos de mejoramiento genético realizados por investigadores del INCA se han obtenido variedades entre las que se encuentran 'Yuya', 'Ibis', 'Marinca' y 'Gretel' (Estévez *et al.*, 1998; Castillo *et al.*, 2006; Castillo *et al.*, 2008; Castillo *et al.*, 2011). García-Águila *et al.* (2015) informaron su propagaron *in vitro* y posteriormente la producción de minitubérculos en casa de cultivo pero con sustrato de materia orgánica con lo cual se demostró su potencial en la producción de semilla (García-Águila *et al.*, 2016) pero se desconoce su respuesta en sustrato de zeolita.

El presente trabajo tuvo como objetivo obtener minitubérculos de cuatro variedades nacionales de papa en casa de cultivo con sustrato de zeolita.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Material vegetal*

Se emplearon plantas propagadas *in vitro* de cuatro variedades nacionales: 'Gretel', 'Yuya', 'Ibis' y 'Marinca' obtenidas según el procedimiento descrito por García-Águila *et al.* (2015).

### *Producción de minitubérculos*

Las plantas *in vitro* fueron plantadas en una casa de cultivo que tenía como sustrato zeolita. Las atenciones culturales y fitosanitarias se aplicaron según el protocolo establecido para la obtención de semilla original (IBP, 2015). La zeolita utilizada fue del tipo litonita de granulometría <4mm.

La cosecha se realizó a los 75 días de cultivo y se cuantificó el número de minitubérculos por planta y el número de minitubérculos con diámetro mayor de 15 mm (categoría semilla original).

### *Análisis estadísticos*

Los datos se analizaron con el programa SPSS versión 21.0. Se comprobaron la normalidad y la homogeneidad de varianza y al no cumplirse los supuestos se aplicó un análisis no paramétrico mediante las pruebas H de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney para un nivel de confianza del 95%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto las plantas de papa como los tubérculos en la casa de cultivo con sustrato de zeolita mostraron las características típicas descritas para las variedades en estudio (Figura 1).

Se obtuvieron entre 2.40 y 3.84 tubérculos por planta y más del 70% alcanzaron diámetro superior a 15 mm. Los mejores resultados se lograron con las variedades 'Yuya' e 'Ibis' (Figura 2). Sin embargo, con respecto al número de minitubérculos aprovechables como semilla original (>15 mm), la variedad 'Yuya' fue significativamente superior con 3.2 minitubérculos por planta lo cual representó el 82.3% de los tubérculos obtenidos.

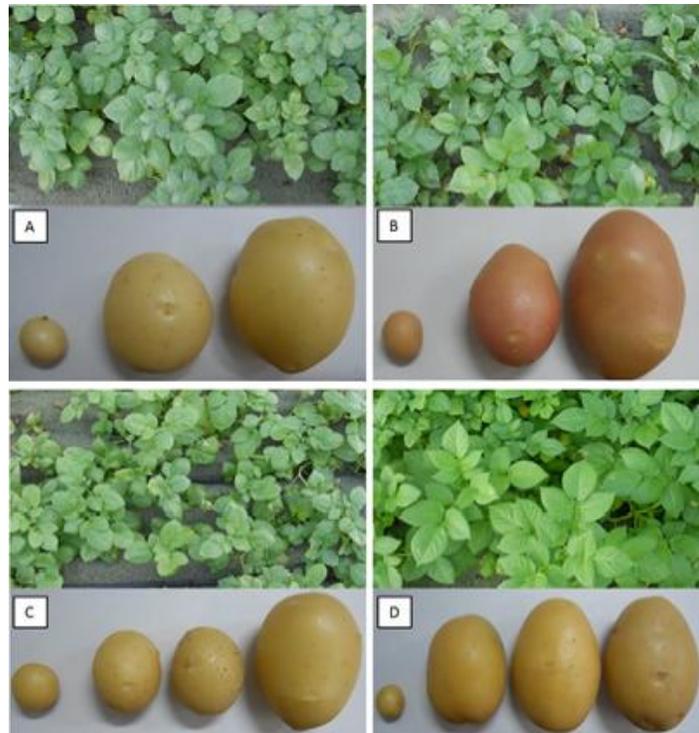
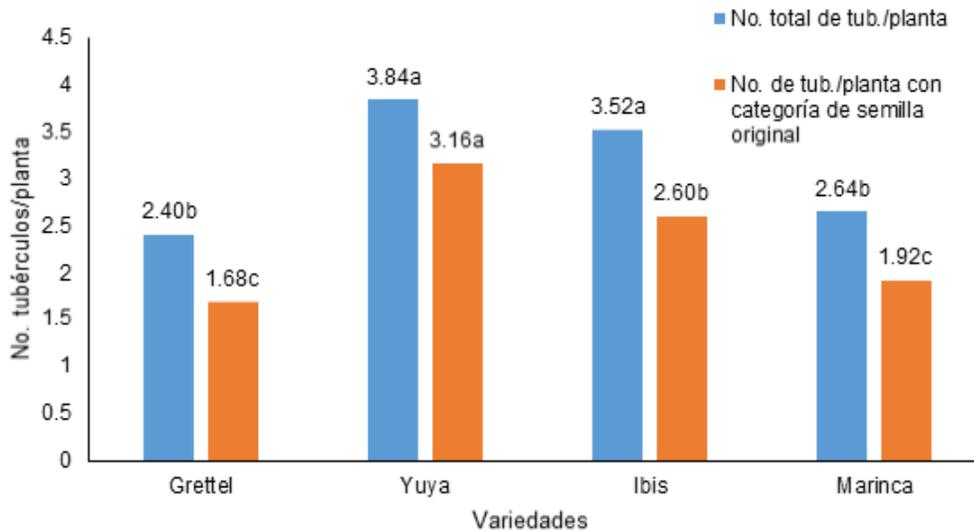


Figura 1. Características generales del estado de las plantaciones y los tubérculos de cada una de las variedades a los 75 días de cultivo. A) 'Grettel', B) 'Marinca', C) 'Ibis', D) 'Yuya'.



Letras diferentes sobre barras indican diferencias significativas según las pruebas H de Kruskal Wallis y U de Mann Witney para  $p \leq 0.05$

Figura 2. Producción de minitubérculos de cuatro variedades cubanas de papa en casa de cultivo con sustrato de zeolita después de 75 días de cultivo.

Según García-Ávila *et al.* (2016) la variedad 'Yuya' en casa de cultivo con sustrato de materia orgánica a partir de cachaza descompuesta presentó mayor desarrollo vegetativo con altos valores de masa fresca

del follaje, sistema radicular y tasa absoluta de crecimiento con respecto a las variedades 'Ibis', 'Grettel' y 'Marinca'. Sin embargo, la variedad 'Ibis' presentó el mayor número de tallos y minitubérculos por planta con alto contenido de

materia seca. A diferencia de estos resultados, en el presente trabajo el mayor número de minitubérculos por planta que cumplieron con las características para su selección como semilla original correspondieron a la variedad 'Yuya' seguidos de 'Ibis', lo cual corroboró que las condiciones de las casas de cultivo influyen en el desarrollo de las plantas *in vitro* (Igarza *et al.*, 2012) y deben tenerse en cuenta para el desarrollo de estrategias productivas.

De igual forma, el número de minitubérculos por variedad fue menor en sustrato de zeolita que los referidos por García-Ávila *et al.* (2016) en materia orgánica lo cual denota que en estas condiciones de cultivo deben manejarse estrategias para garantizar una mejor nutrición de la planta.

El uso de zeolita en sustitución de los sustratos tradicionalmente empleados a base de materia orgánica para la producción de semilla de papa se ha fundamentado en el interés de contrarrestar el efecto perjudicial de los microorganismos del suelo en este cultivo (Jiménez-Terry *et al.*, 2010). En este sentido, la evaluación de las cuatro variedades cubanas en estas condiciones reviste importancia para trazar estrategias de producción de semilla original con menores pérdidas por la incidencia de patógenos.

## CONCLUSIONES

Las condiciones de cultivo con sustrato de zeolita permiten la obtención de minitubérculos de papa de las variedades 'Grettel', 'Yuya', 'Ibis' y 'Marinca' a partir de plantas cultivadas *in vitro*. 'Yuya' e 'Ibis' mostraron los mejores resultados y potencialmente podrían incorporarse al programa nacional de producción de semilla en Cuba, no sin antes transitar y ser evaluadas en las restantes etapas que comprende el esquema nacional de producción de semilla de papa según tiene establecido el Ministerio de la Agricultura.

## REFERENCIAS

Castillo JG, Jorge L, Díaz S, Estévez A, Espinosa HM, González M, Castiello AP, Monguía OU, Lorenzo R, Tabera N (2011) Yuya, nueva variedad de papa cubana para doble propósito. *Cultivos Tropicales* 32 (2): 45

Castillo JG, Estévez A, González ME, Salomón JL (2006) Grettel, una nueva variedad cubana de papa

para el consumo fresco e industrial. *Cultivos Tropicales* 27 (2): 63

Castillo JG, Estévez A, Salomón JL, Pérez A, Ortiz U, Fundora Z (2008) Establecimiento y validación de una colección núcleo en el germoplasma cubano de papa. *Cultivos Tropicales* 29 (4): 77-84

Estévez A, González ME, Castillo J, Ortiz U, Cordero M (1998) Informe de nuevas variedades Lizzette e Ibis dos nuevas variedades cubanas de papa. *Cultivos Tropicales* 19 (2): 57

García-Águila L, Rodríguez M, Edirisinghage KD, Méndez IL, La O M, Pérez M, Alvarado-Capó Y, de Feria M, Veitía N, Hurtado O, Castillo J (2016) Formación de minitubérculos de cuatro variedades cubanas de *Solanum tuberosum* L. en casa de cultivo. *Biotecnología Vegetal* 16 (4): 203-214

García-Águila L, Rodríguez M, La O M, Pérez M, Alvarado-Capó Y, de Feria M, Veitía N, Mirabal D, Castillo J (2015) Propagación *in vitro* de variedades cubanas de *Solanum tuberosum* L. 'Yuya', 'Marinca', 'Grettel' e 'Ibis'. *Biotecnología Vegetal* 15 (2): 75-83

IBP (2005) Protocolo para la producción de semilla de papa con el uso de métodos biotecnológicos. Instituto de Biotecnología de las Plantas Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara

Igarza J, Agramonte D, Alvarado-Capó Y, de Feria M, Pugh T (2012) Empleo de métodos biotecnológicos en la producción de semilla de papa. *Biotecnología Vegetal* 12 (1): 3 - 24

Jiménez-Terry F, Agramonte D, Pérez M, León M, Rodríguez M, de Feria M, Alvarado-Capó Y (2010) Producción de minitubérculos de papa var. 'Desirée' en casa de cultivo con sustrato zeolita a partir de plantas cultivadas *in vitro*. *Biotecnología Vegetal* 10(4): 219 – 228

Jiménez-Terry F, Agramonte D, Pérez M, Pons M, Rodríguez M, La O M, Hurtado O, Pérez A, Leiva-Mora M (2013) Efecto del sustrato sobre la producción de minitubérculos de papa en casa de cultivo a partir de plantas *in vitro*. *Biotecnología Vegetal* 13 (3): 169-180

Kesraqui-ouki S, Cheeseman CR, Perry R (1994) Natural zeolite utilization in pollution control: a review of applications to metals effluents. *J Chem Tech Biotechnol* 59(2): 121-126; doi: 10.1002/jctb.280590202

Recibido: 06-06-2016  
Aceptado: 12-09-2016