

EFFECTO DE LAS DISTANCIA DE PLANTACIÓN DE LAS PLANTAS *IN VITRO* DE ÑAME EN CÁMARAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MINITUBÉRCULOS

Daniel Rodríguez, Diosdada Galvez Guerra, Manuel Cabrera Jova, Yoel Beovides García, Aymé Rayas Cabrera y Ania Robaina Jiménez.

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo CP. 53000, Villa Clara, Cuba. Email: aclimat.biotec@inivit.cu

INTRODUCCIÓN

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 (Rodríguez, 2004). Debido, fundamentalmente, a que los tubérculos, que constituyen la parte utilizada para la alimentación, también se usan como material vegetal de plantación.

El clon de ñame 'Blanco de guinea' se caracteriza por su adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de las principales áreas agrícolas en el país, tiene alto valor nutritivo y aceptación por la población para su consumo fresco y en forma procesada (MINAG, 2008).

Los bajos índices de multiplicación que presenta este clon mediante la propagación convencional determinaron que se desarrollaran protocolos para su propagación *in vitro* y su introducción en la biofábricas del país, lo que ha permitido contar con material de partida para iniciar los programas de producción de semillas de calidad en este cultivo (Cabrera *et al.*, 2012).

La producción de minitubérculos como material de plantación directo a campo ofrece ventajas en comparación con las plantas *in vitro* en las condiciones actuales de la agricultura cubana (Cabrera *et al.*, 2011). Por tal razón este trabajo tuvo como objetivo: determinar el efecto de la distancia de plantación de las plantas *in vitro* en las cámaras en umbráculos, sobre la producción de minitubérculos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT); ubicado en Santo Domingo, Villa Clara, Cuba; durante el período comprendido entre septiembre del 2009 y mayo del 2012.

Procedimientos generales de la investigación

Material vegetal

Se utilizó el clon de ñame 'Blanco de Guinea' procedente del Banco de Germoplasma del INIVIT. Los tubérculos de cada planta típica del clon fueron previamente seleccionados por sus características morfológicas según la lista de descriptores para la especie (IPGRI/IITA, 1997) y adecuada sanidad. El diagnóstico a enfermedades virales se realizó en el Laboratorio de Manejo de Plagas del INIVIT.

Para la producción de plantas *in vitro* y aclimatización se siguió el protocolo descrito por (Cabrera *et al.*, 2008).

Efecto de la distancia de plantación de las plantas *in vitro* en cámaras sobre la producción de minitubérculos

Con el objetivo de lograr la mayor producción de minitubérculos que pudieran ser utilizados como material vegetal de plantación en campo. Se estudió en las cámaras de los umbráculos el efecto de la distancia de plantación de las plantas *in vitro*.

Tratamientos:

1. Plantas *in vitro* plantadas en las cámaras de los umbráculos a 0,05 X 0,05m
2. Plantas *in vitro* plantadas en las cámaras de los umbráculos a 0,10 X 0,10m
3. Plantas *in vitro* plantadas en las cámaras de los umbráculos a 0,15 X 0,15m
4. Plantas *in vitro* plantadas en las cámaras de los umbráculos a 0,20 X 0,20m

Se emplearon en la plantación del diseño por tratamiento plantas producidas *in vitro* con una longitud entre 3,0 y 5,9 cm. Estas fueron plantadas en el umbráculo en el mes de junio.

El riego y las atenciones culturales se realizaron según lo descrito en el experimento anterior.

La cosecha de los minitubérculos se realizó en el mes de febrero, la cual se realizó de forma manual se evaluó por cada tratamiento, el número de minitubérculos obtenidos por planta y la masa fresca de ellos (g). Además se determinó por cada distancia de plantación el número de minitubérculos obtenidos por m².

En cada uno de los tratamientos, el número total de minitubérculos obtenidos por m² se clasificó por categoría según la masa fresca siguientes: 5,0 a 15,9g; 16,0 a 25,9g; 26,0 a 35,9g; 36,0 a 50,0g y más de 50,0g.

Los datos relativos al número de minitubérculos por planta, número de minitubérculos por m² y número de minitubérculos clasificados por masa fresca fueron analizados estadísticamente mediante una prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y la masa fresca de los minitubérculos se realizó por un análisis estadístico de varianza simple y se empleó la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de la distancia de plantación de las plantas *in vitro* en cámaras sobre la producción de minitubérculos

La distancia de plantación de las plantas *in vitro* en las cámaras influyó en el número y en la masa fresca de los minitubérculos producidos por planta. Cuando se plantaron en las cámaras de los umbráculos las plantas *in vitro* a una distancia de 0,10 X 0,10m y 0,15 X 0,15m se obtuvieron los mejores resultados en cuanto al número de tubérculos por planta (3,83 y 3,12 respectivamente) sin diferencias significativas entre ellas, pero si con respecto al resto de las distancias de plantación empleadas (Tabla 3).

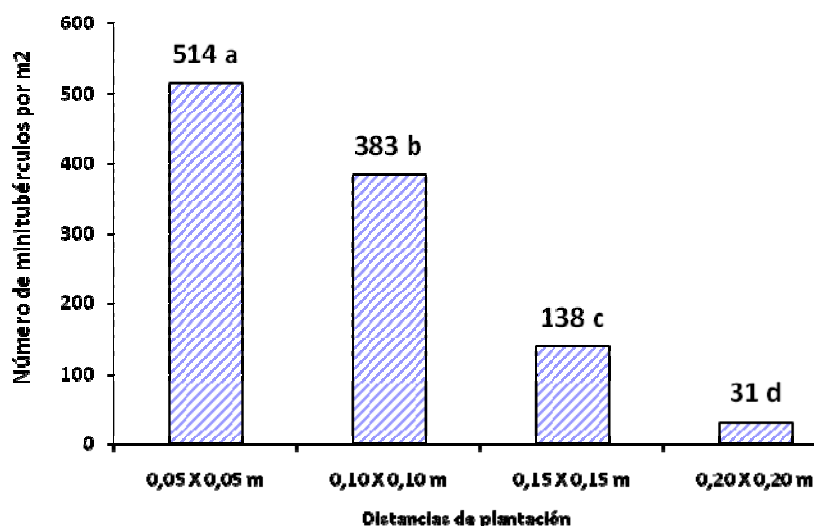
En cuanto a la masa fresca de los minitubérculos por planta cuando se plantaron las plantas *in vitro* a la mayor distancia de las estudiadas, 0,20 X 0,20m se obtuvieron los más altos valores 100,12g. Este resultado de masa fresca de minitubérculos por planta presentó diferencias significativas respecto al resto de las masas frescas obtenidas con las restantes distancias de plantación (Tabla 1).

La distancia de plantación de las plantas *in vitro* en las cámaras influyó en el número total de minitubérculos por m². En la menor distancia de plantación empleada 0,05 X 0,05m se obtuvieron el mayor número de minitubérculos por m² y en la medida que se fue espaciando la distancia de plantación fue disminuyendo el número de ellos por m² (Fig 1.).

Tabla 1. Efecto de la distancia de plantación de las plantas *in vitro* del clon de ñame 'Blanco de Guinea' sobre la producción de minitubérculos.

Tratamientos	Número de minitubérculos por planta		Masa fresca de los Minitubérculos (g)
	Media	Media de rango	
0,05 X 0,05m	1,42	45,67 b	20,30 d
0,10 X 0,10m	3,83	73,12 a	45,56 c
0,15 X 0,15m	3,12	67,89 a	75,34 b
0,20 X 0,20m	1,23	41,23 b	100,12 a
ES ±			0,17

Rangos medios con letras no comunes para el número de minitubérculos por planta difieren según prueba no paramétrica de *Kruskall Wallis* para $p < 0,05$ y Medias con letras no comunes para la masa fresca de los minitubérculos difieren según prueba de *Tukey* para $p < 0,05$

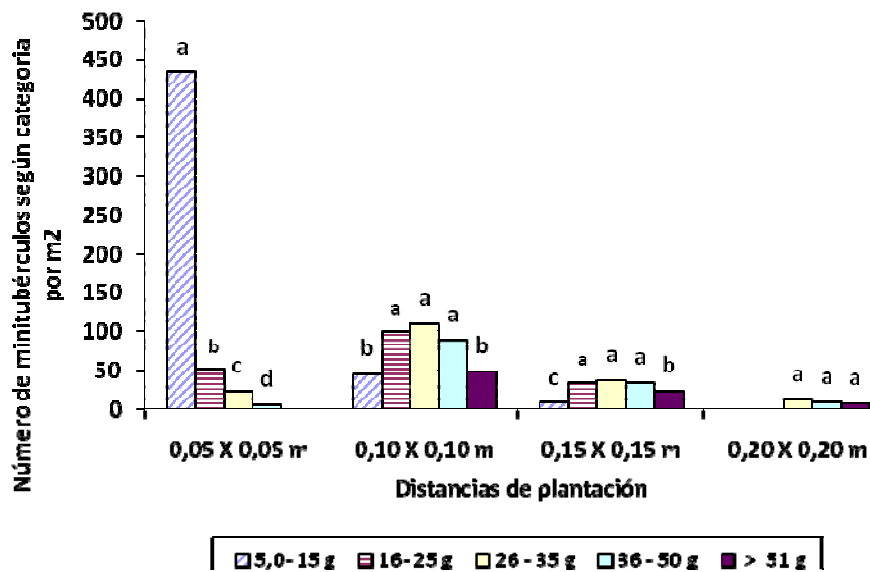


Medias con letras no comunes en las barras difieren según prueba no paramétrica de *Kruskall Wallis* para $p < 0,05$ ($n=4$).

Figura. 1. Efecto de la distancia de plantación sobre el número de minitubérculos por m^2 .

Aunque el objetivo del presente diseño fue determinar la distancia de plantación en la cual se obtiene el mayor número de minitubérculos en la cámaras de los umbráculos a partir de las plantas *in vitro*, es necesario clasificar los minitubérculos por su masa fresca como indicador de calidad. Pues, según el Instructivo Técnico del cultivo del ñame (MINAGRI, 2008), la masa fresca de la semilla de ñame determina en gran medida la repuesta de las misma en campo.

La distancia de plantación de las plantas *in vitro* utilizada en las cámaras de los umbráculos no solo determinó el número de minitubérculos por m^2 , además influyó en el número de minitubérculos clasificados por categoría según la masa fresca (Fig 2.).



Medias con letras no comunes en las barras de una misma distancia de plantación difieren según prueba no paramétrica de *Kruskal Wallis* para $p < 0,05$ ($n=4$).

Figura 2. Efecto de la distancia de plantación sobre el número de minitubérculos según las categorías de masa fresca por m^2 .

Cuando se empleó una distancia de plantación de 0,05 X 0,05m, se produjeron 514 minitubérculos por m^2 , se obtuvo que el mayor número de ellos (434) se clasificaran en la categoría de masa fresca entre 5,0 a 15,9g para un 84,43%. Este resultado presentó diferencias significativas respecto al número de minitubérculos clasificados en el resto de las categorías. En esta distancia de plantación no se obtuvo ningún minitubérculo con una masa fresca superior a 50,0g.

En la distancia de plantación de 0,10 X 0,10m, del número total de minitubérculos producidos por m^2 , se obtuvieron los más altos números de minitubérculos 100, 110 y 90 en las categorías con una masa fresca entre 16,0 a 25,9g, 26,0 a 35,9g y 36,0 a 50,0g para un 26,10%, 28,72% y 23,49% respectivamente. En cuanto al número de minitubérculos que se obtuvieron en estas tres categorías no existieron diferencias significativas. El número de minitubérculos que se obtuvieron en estas tres categorías representaron el 78,31% del número total de minitubérculos producidos en esta distancia de plantación. Aunque, en la categoría de mayor de 50,0g se obtuvo un menor número de minitubérculos con diferencias significativas respecto a las tres anteriores, en esta distancia de plantación se obtiene el mayor número de ellos entre las cuatro distancias de plantación evaluadas.

Cuando se empleó una distancia de plantación de 0,15 X 0,15m del número total de minitubérculos producidos, 107 de ellos (77,53%) se clasificaron en las categorías de masa fresca entre 16,0 a 25,9g, entre 26,0 a 35,9g y entre 36,0 a 50,0g. En esta distancia de plantación en el número de minitubérculos que se produjeron en estas tres categorías no se presentaron diferencias significativas, pero si con respecto al resto de las categorías.

En la distancia de plantación de 0,20 X 0,20m se obtuvieron muy pocos minitubérculos por m², pero todos ellos se clasificaron en las categorías de mayor masa fresca, superior a 26,0g, sin diferencias significativas en el número que se formaron por cada una de ellas.

Aunque se determinó el efecto de la distancia de plantación de las plantas *in vitro* en las cámaras sobre la producción de minitubérculos en los umbráculos y se obtuvo el mayor número de ellos a una distancia de plantación de 0,05 X 0,05m, es necesario evaluar la repuesta en campo de los minitubérculos clasificados por categoría según su masa fresca para determinar cuál distancia de plantación es la más recomendable a emplear en los umbráculos (Fig 3.).

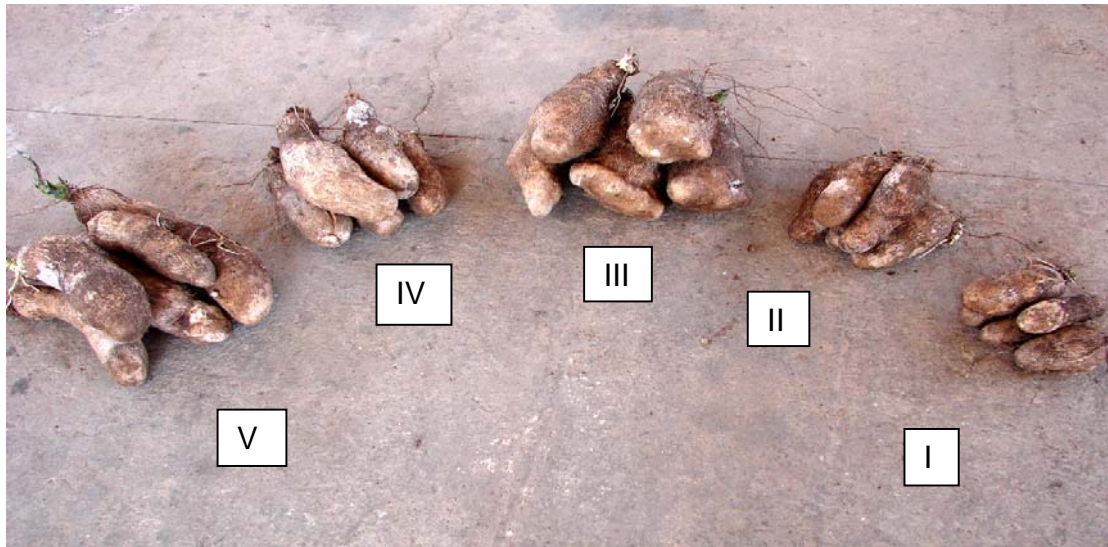


Figura. 3. Minitubérculos clasificados por categoría según la masa fresca: I. 5,0 a 15,9g; II. 16,0 a 25,9g; III. 26,0 a 35,9g; IV. 36,0 a 50,0g y V. más de 50,0g según la categoría de masa fresca.

Conclusiones

La distancia de plantación influyo en la producción de minitubérculos en las cámaras de los umbráculos, cuando las plantas *in vitro* fueron plantadas a la distancia de plantación de 0,10 x 0,10m se logró el mayor número de minitubérculos (248) con una masa fresca superior a 26,0g.

Bibliografía

- CABRERA M, GÓMEZ R, RODRÍGUEZ S, LÓPEZ J, RAYAS A, BASAIL M, SANTOS A, MEDERO V Y RODRÍGUEZ G. (2008). Efecto del estado físico y concentración de sacarosa presente en el medio de cultivo en combinación con el fotoperíodo sobre la formación de los microtubérculos de ñame (*Dioscorea alata* L.). <http://bva.fao.cu>.
- CABRERA M, KOSKY R, ESPINOSA E Y ESPINOSA A. (2012). Effect of semi-automated culture systems on yam (*Dioscorea alata* L.) microtuber formation. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 16(2).
- CABRERA M, SANTOS A, BASAIL M, LÓPEZ J Y RAYAS A Y MEDERO V. (2011). Field performance of yam microtuber from temporary immersion system. *African Journal of Biotechnology* 10(46): 9268-9271.
- MINAG (2008). Instructivo Técnico del Cultivo del Ñame. Castellanos, P. (Ed.). SEDGRI/AGRINFOR, Ciudad de La Habana, Cuba, 18 p.

RODRÍGUEZ S. (2004). Situación actual y perspectivas de los cultivos varios. Informe a la Asamblea Nacional del Poder Popular. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de La Habana, 29 de Junio del 2004.