*Rev. Agricultura Tropical Vol. 3 No. 1:14-19, 2017*
*ISSN on line: 2517-9292*

# DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVAR DE ÑAME 'BELEP' (*DIOSCOREA ALATA* L.) Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE TUBÉRCULOS

Yuniel Rodríguez García*, Sergio Rodríguez Morales, Marilys Milián Jiménez, Ramón Arcea Suárez, Yadelys Figueroa Águila, Alfredo Morales Tejón y Manuel Lima Díaz.
*Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT). Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba.*
**Autor para la correspondencia: geneticadioscorea@inivit.cu*

## RESUMEN
Los ñames son plantas dioicas, monocotiledóneas angiospermas que se caracterizan por la producción de tubérculos subterráneos. Algunas especies producen bulbillos aéreos que constituyen un excelente material de propagación, con una marcada significación dentro de los sistemas de producción, al ser empleados como 'semilla'. El presente trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones de viandas tropicales (INIVIT), durante el período comprendido entre abril de 2015 y enero de 2016, donde se utilizó como material de plantación bulbillos cuyo peso osciló entre 60-80g. Con el empleo de un diseño experimental de bloques al azar, las evaluaciones realizadas tuvieron como objetivo determinar el efecto del número de 'semillas' por montículo en la producción de tubérculos en el cultivar de ñame 'Belep'. En el momento de la cosecha se determinó el número y peso de los tubérculos, para cada una de las variables evaluadas (una; dos; tres; cuatro; 'semillas' por montículo). A partir de los resultados obtenidos se demostró que el mayor número de tubérculos por planta se obtuvo cuando se emplearon cuatro 'semillas' por montículo, (4,31 tubérculos por planta). Para la variable peso por montículo los mayores valores se constataron en los tratamientos tres y cuatro 'semillas' por montículos, con (2,81 kg por planta) y (3,33 kg por planta) respectivamente. El valor más elevado en cuanto al peso por tubérculo correspondió al tratamiento una 'semilla' por montículo con (1,86 kg por tubérculo). Los resultados alcanzados constituyen una valiosa herramienta para dar respuesta a las demandas de los consumidores, en relación al tamaño y peso de los tubérculos, una vez cosechados.
**Palabras claves:** bulbillos, montículos, tubérculos.

## PLANTING DENSITIES IN YAM (*DIOSCOREA ALATA* L.) CULTIVAR "BELEP" AND EFFECT ON TUBER PRODUCTION

## ABSTRACT
Yams are dioecious plants, monocotyledonous angiosperms characterized by underground tuber production. Some species produce aerial bulbils that constitute excellent planting material with a marked significance within the production systems. This evaluation aimed to assess the effect of seed number per mound on tuber production in yam clone 'Belep'. The present work was carried out at the Research Institute of Tropical Root and Tuber Crops (INIVIT), and was carried out from April 2015 to January 2016. Bulbils ranging from 60 to 80 g were used as planting material. At harvesting time, tuber number and tuber weight were determined per each evaluated variable (one, two, three, four 'seeds' per mound). From results obtained, the highest number of tubers per plant was obtained when four seeds (4,31 tubers per plant) per

mound were used. For variable tuber weight-mound, the highest values were observed for three and four 'seeds' treatments per mound, with (2,81 kg per plant) and (3, 33 kg per plant), respectively. The highest value in terms of tuber weight corresponded to one 'seed' treatment per mound (1,86 kg per tuber). The results obtained constitute a valuable tool to meet the consumer demands in relation to yield, size and yam tuber weight.
**Keywords:** bulbil, mound, tuber.

## INTRODUCCIÓN

El ñame, a diferencia de otras raíces y tubérculos, posee una amplia diversidad genética y diferentes centros de origen. Las especies *Dioscorea rotundata* Poir*., Dioscorea bulbifera* L. y *Dioscorea cayenensis* Lam., son originarias de África occidental. Las especies *Dioscorea alata* L. y *Dioscorea esculenta* Murk*.,* son originarias del sudeste asiático; mientras que la especie *Dioscorea trífida* L*.,* es de América Tropical, con una amplia distribución a nivel mundial, más de 600 especies Craufurd *et al* (2001).

Una de las especies más cultivadas a nivel mundial resulta ser precisamente *Dioscorea alata* L. la cual se caracteriza por presentar tubérculos solitarios o agrupados, de formas muy diversas desde redondos, cilíndricos u oblongos y de forma muy irregular, con dimensiones de 0.40 a 1.0 m. Algunos tubérculos pueden llegar a pesar de 20 a 30 kg Rodríguez (2012).

En Cuba, la producción de 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 Rodríguez (2006). En el país se ha producido un incremento en cuanto a las áreas dedicadas al cultivo, así como, en relación a los volúmenes de producción obtenidos, pero todavía se mantienen relativamente bajos comparados con otros países del Caribe, además de ser necesario aplicar nuevas técnicas de cultivo en función de satisfacer las demandas crecientes de los productores y consumidores, los que prefieren la obtención de tubérculos más pequeños que faciliten la comercialización, además de buscar alternativas que permitan obtener tubérculos menos deformados que garanticen una mejor apariencia de la superficie externa de los tubérculos. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del número de 'semillas' por montículo, en la producción de tubérculos en el cultivar de ñame 'Belep' y recomendar nuevas estrategias de plantación en función de mejorar la comercialización de los tubérculos de ñame, cultivar 'Belep' a partir del manejo de las densidades de plantación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), ubicado en los 22° 35' de Latitud Norte y los 80° 18' de Longitud Oeste, a 40 msnm. La precipitación media anual acumulada fue de 1 348 mm y la temperatura media anual de 24 °C, las evaluaciones se realizaron en el período comprendido entre marzo de 2015 y febrero 2016, sobre un suelo Pardo mullido carbonatado (Hernández *et al.;* 2015), empleando bulbillos aéreos como material de plantación, cuyo peso osciló entre 60–80g, con el propósito de evaluar la influencia del número de 'semillas' por montículos en la producción de tubérculos en el cultivar 'Belep', de la especie *Dioscorea alata* L., para ello se aplicó un diseño experimental de

bloques al azar con cuatro réplicas, las atenciones fitosanitarias y culturales se realizaron según Instructivo Técnico vigente para plantaciones de ñame en Cuba (MINAG, 2012).
En el momento de la cosecha, se evaluó el número y peso de los tubérculos, para cada una de las variables evaluadas (una; dos; tres; cuatro; 'semillas' por montículo; 10, 20, 30 y 40 mil plantas.ha$^{-1}$).
Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Science* (SPSS Inc.) versión 18. En cada caso, los valores obtenidos se procesaron estadísticamente mediante la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La variable número de tubérculos por montículo alcanzó su mayor valor al plantar cuatro 'semillas' por montículo, 40 mil plantas.ha$^{-1}$, con un valor de (4,31 tubérculos.montículo$^{-1}$), con diferencia significativa respecto al resto de los tratamientos evaluados; en el último lugar con el peor promedio se ubicó la variante una 'semillas' por montículo, es decir 10 mil plantas.ha$^{-1}$ (1,19 tubérculos.montículo$^{-1}$) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Número de tubérculos. montículos$^{-1}$.

| 'Semillas' por montículo | No. de tubérculos por montículos | | |
|---|---|---|---|
| | Rangos medios | Medias reales (%) | EE (±) |
| 1 (10 000 plantas.ha$^{-1}$) | 9,63 d | 1,19 | 0,10 |
| 2 (20 000 plantas.ha$^{-1}$) | 24,88 c | 2,25 | 0,11 |
| 3 (30 000 plantas.ha$^{-1}$) | 40,88 b | 3,31 | 0,15 |
| 4 (40 000 plantas.ha$^{-1}$) | 54,63 a | 4,31 | 0,12 |

Resultados que coinciden en alguna medida con los obtenidos durante la ejecución del presente trabajo fueron reportados por Rodríguez (1997), quien estudió el efecto de la combinación factorial de cuatro tasas de 'semilla' que corresponden a cuatro poblaciones de plantas (20, 45, 70 y 95 mil plantas.ha$^{-1}$). Criterios similares fueron emitidos por el IITA (1983) y Akoroda (1985), quienes observaron que la combinación del tamaño de 'semilla' y la población de plantas determinan la producción de tubérculos de ñame cuando los restantes factores permanecen constantes. Por su parte, Hamblin (1993), demostró que existen especies de ñame que producen más de un tubérculo por planta, lo cual puede estar influenciado por las buenas condiciones de crecimiento. Esta adaptación no es viable en el caso de las variedades que producen un solo tubérculo por planta. Los estudios obtenidos en este estudio discrepan con los obtenidos por Bello (1982), en el Instituto de Mayagüez Puerto Rico, con una población de 10 000 plantas.ha$^{-1}$ empleando distancias de 1x1 m entre y sobre hileras.
Los resultados evidencian que con la variante cuatro 'semillas' por montículo, (40 mil plantas.ha$^{-1}$), se alcanzó la cifra más elevada (3,34 kg.planta$^{-1}$), sin diferencia estadística con la variable tres 'semillas' por montículo 30 mil plantas.ha$^{-1}$, con (2,81 kg.planta$^{-1}$) y siendo significativa respecto a la media más baja para el tratamiento una 'semillas' por montículo 10 mil plantas.ha$^{-1}$, con (2,10 kg. planta$^{-1}$) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Peso de los tubérculos. montículo$^{-1}$.

| 'Semillas' por montículo | Peso por montículo (kg) | | |
|---|---|---|---|
| | Rangos medios | Medias reales (%) | EE (±) |
| 1 (10 000 plantas.ha$^{-1}$) | 21,13 d | 2,10 (21 t.ha$^{-1}$) | 0,20 |
| 2 (20 000 plantas.ha$^{-1}$) | 27,50 cd | 2,42 (24,2 t.ha$^{-1}$) | 0,18 |
| 3 (30 000 plantas.ha$^{-1}$) | 35,56 bc | 2,81 (28,1 t.ha$^{-1}$) | 0,26 |
| 4 (40 000 plantas.ha$^{-1}$) | 45,81 ab | 3,34 (33,4 t.ha$^{-1}$) | 0,19 |

Estudios realizados por Rodríguez (1997) determinaron que el efecto de la densidad de siembra sólo manifiesta relevancia en términos del número de tubérculos comerciales. Por su parte, el propio autor señala que la combinación de una tasa de semilla de 5,6 t.ha$^{-1}$ y 38 000 plantas.ha$^{-1}$ produjo el mayor número de tubérculos con un peso superior a los 400 g. Resultados que coinciden en gran medida con los obtenidos en el presente trabajo fueron realizados en América del Sur, donde concluyen que los mejores rendimientos se obtienen con 28,500 plantas.ha$^{-1}$, utilizando distancias de 0,70x50 cm, además, con relación a este aspecto las distancias entre hileras y sobre hileras a adoptarse dependerán de las variedades, del tipo de suelo y de la mecanización del cultivo (Bello, 1982).

En la Tabla 3. se puede apreciar y comprobar que, con respecto al peso por tubérculo, estadísticamente la variante una 'semillas' por montículo 10 mil plantas.ha$^{-1,}$ con (1,86 kg.tubérculo$^{-1}$), fue superior, con diferencias significativas respecto a las medias restantes de las variables estudiadas dos, tres y cuatro 'semillas' por montículo, 20, 30 y 40 mil plantas.ha$^{-1}$, respectivamente. Es válido destacar que los resultados obtenidos constituyen una valiosa herramienta en función de ganar en aceptación por parte de la población en el momento de la comercialización de los tubérculos de ñame al obtener tubérculos menos deformados y de menor peso.

**Tabla 3.** Peso por tubérculos en kg.

| 'Semillas' por montículo | Peso por tubérculo (kg) | | |
|---|---|---|---|
| | Rangos medios | Medias reales (%) | EE (±) |
| 1 (10 000 plantas.ha$^{-1}$) | 50,38 a | 1,86 (4,04 lb) | 0,19 |
| 2 (20 000 plantas.ha$^{-1}$) | 35,47 b | 1,11 (2,41 lb) | 0,10 |
| 3 (30 000 plantas.ha$^{-1}$) | 24,34 bc | 0,85 (1,84 lb) | 0,07 |
| 4 (40 000 plantas.ha$^{-1}$) | 19,81 c | 0,78 (1,7 lb) | 0,05 |

Rodríguez (2000), plantea que los productores se han visto obligados a reducir el tamaño de los tubérculos mediante la siembra de altas densidades con poblaciones de hasta 30 000 individuos por hectáreas, además de hacer uso de secciones de tubérculos pequeños como material de plantación para satisfacer las demandas de los productores modernos de ñames, los que prefieren un tubérculo relativamente pequeño.

Resultados obtenidos por Bello (1982) recomiendan plantar a un metro entre hileras y 50-60 cm entre plantas en suelos pobres y en los de fertilidad mediana. En suelos fértiles donde el desarrollo de las plantas es mayor, recomiendan 1,20 m entre hileras y 50-60 entre plantas que garantice un incremento en el peso promedio de sus tubérculos.

## CONCLUSIONES

1. El empleo de altas densidades en el cultivo del ñame permite obtener mayor número de tubérculos por montículos.
2. La variable peso por montículo reflejó sus mayores valores al incrementar la densidad de plantación.
3. Las plantaciones en altas densidades mostraron los mayores valores agronómicos en cuanto a peso por montículo, peso por tubérculo y rendimiento en $t.ha^{-1}$.
4. Los resultados obtenidos permiten concluir que los tubérculos más pequeños y menos deformados se obtienen con el empelo de altas densidades para este cultivar.

## BIBLIOGRAFÍA

AKORODA, M. O. 1985. Optimising sett size and sett multiplication ratio for ware tuber production in Guinea Yams. *Field Crops Research* 12: 377-385.

BELLO, L. 1982. Sistema de siembra en el cultivo del ñame. En: Curso de adiestramiento sobre el cultivo del ñame. Centro de desarrollo Agropecuario Zona Norte. La Herradura. Santiago. República Dominicana. Boletín Informativo 3-82 Mayo-Junio 1982. 3 pp.

CRAUFURD, P; SUMMERFIEL, R; ASIEDU, I AND VARA, P. 2001. Dormancy in Yam. En: Experimental Agriculture (37). pp. 147-181.

HAMBLIN, J. 1993. The ideotype concept: useful or outdated. In International Crop Science I. Proceedings. Crop Science Congress, Ames, 1992. Buxton, D. R. *et al*. eds. USA, Wisconsin, Crop Science Society of America, Inc. pp. 589-597

HERNÁNDEZ, J. A.; PÉREZ, J. J. M.; BOSCH, I. D. Y CASTRO, S. N. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. Ediciones INCA, Cuba, 93 pp. ISBN: 978-959-7023-77-7.http://ediciones.inca.edu.cu/y http://www.inca. edu.cu.

IITA. 1983. Research highlights. Ibadan, Nigeria, International Institute for Tropical Agriculture. pp. 103-107.

MINAG. 2012. Instructivo Técnico del Cultivo del Ñame. Castellanos, P. (Ed.). SEDGRI/AGRINFOR, Ciudad de La Habana, Cuba, 18 pp.

PORTAL ESTADÍSTICA CURSOS CONSULTORÍA LIBROS SPSS SAS. Consultado [24/5/2011] Disponible en: http://www. estadístico.com/.

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. pp. 67.

RODRÍGUEZ, Y. 2012. Evaluación del potencial de uso del germoplasma de ñame (*Dioscorea* spp.) en el mejoramiento genético del cultivo en Cuba, tesis para obtener el Título de Master en Ciencias Agrícolas, Agricultura Sostenible, Universidad Marta Abreu de las Villas, 42 pp.

RODRÍGUEZ, W. 1997. Crop physiology of the greater yam (*Dioscorea alata* L.). Stuttgart, Verlag Grauer, Universität Hohenheim, PhD Thesis. 151 pp.

RODRÍGUEZ, W. 2000. Botánica, domesticación y fisiología del cultivo de ñame (*Dioscorea alata* L). 6 pp.