

Nota de Investigación

DISTANCIA DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE ÑAME GUINEA NEGRO (D. ROTUNDATA)^{1,2}

Jesús Cardona-Colón³

J. Agric. Univ. P.R. 91 (1-2):61-65 (2007)

El cultivo de ñame (*Dioscorea* sp.) ha sido históricamente de mucha importancia en Puerto Rico. En el año 1980 la producción alcanzó un máximo de alrededor de 17,000 t, que se redujo hasta 3,609 t en el 2004. Sin embargo, el consumo se ha mantenido aproximadamente al mismo nivel, apoyado por 11,300 t importadas durante el 2004, provenientes de algunos países productores de Centroamérica y el Caribe (Departamento de Agricultura, 2004). Los costos de producción en esos países son muy inferiores a los de Puerto Rico, lo que les ofrece una gran ventaja competitiva en el mercado. Aunque confronten los mismos problemas técnicos que ayudaron a mermar la producción en Puerto Rico, logran presentar un buen producto para exportación, ya que seleccionan la mejor calidad dentro de sus amplios abastos. Debido a los altos costos de producción en Puerto Rico, los agricultores tratan de compensar sus gastos vendiendo toda la producción aunque sea de pobre calidad. Como resultado generalmente presentan en el mercado un producto inferior, que además no es lavado, clasificado y empacado como el producto importado.

Desde finales de la década del 1970, los agricultores en Puerto Rico prefirieron sembrar ñames de la especie *D. rotundata* debido a que éstos son más resistentes a la antracnosis (enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*) que los *D. alata*. Esa enfermedad, comúnmente llamada 'candelilla', puede reducir hasta un 90% el rendimiento del ñame (Mignucci et al., 1988). Aunque el cultivar Diamante (*D. alata*) es bastante tolerante a esa enfermedad y buen productor, no es muy aceptado para siembra localmente debido a su bajo precio en el mercado. Una limitación de los cultivares de *D. rotundata* es que producen tubérculos de forma muy variable o deformes. Esa variabilidad está relacionada principalmente con la compactación y otras propiedades físicas del suelo que afectan el desarrollo uniforme del tubérculo. El problema se acentúa en los tubérculos de *D. rotundata* porque tienden a crecer más profundo que los de *D. alata*. Para tratar de corregir ese problema, se recomienda la siembra en montículos o bancos en terrenos sueltos de contenido moderado de arcillas y con buen desagüe.

La variabilidad en la forma del tubérculo también está relacionada con el área foliar de cada planta de ñame. Caro-Costas et al. (1968), observaron un aumento de 50% en los ñames *D. rotundata* con forma irregular cuando aumentaron el área foliar utilizando estacas de 1.83 m versus plantas no estacadas. El aumento en área foliar resultó en tubérculos de mayor tamaño, que probablemente alcanzaron las capas inferiores más compactas de suelo, causando deformaciones. También reportaron aumentos en rendimiento según aumentaban la población desde 9,583 hasta 23,958 plantas por hectárea, que es la recomendación actual de la Estación Experimental Agrícola (distancia de siem-

¹Manuscrito sometido a la junta editorial el 21 de abril de 2006.

²El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. Raúl Macchiavelli por su colaboración en el análisis estadístico.

³Asociado en Investigaciones, Estación Experimental Agrícola, 2090 Ave. Militar, Isabela, PR 00662

bra 1.2 × 0.3 metros) (EEA, 1997). Al aumentar la población siguiendo esas recomendaciones, se obtienen tubérculos más pequeños, pero aún así se observan deformaciones debido a crecimiento excesivo (experiencia personal en EEA de Isabela).

Esta investigación se realizó con el objetivo de estudiar el efecto de una reducción mayor en la distancia de siembra sobre el rendimiento y calidad del tubérculo de ñame *D. rotundata* cv. Guinea Negro. La siembra se estableció en un predio de la Estación Experimental Agrícola de Isabela donde predominan suelos de la serie Coto (Oxisol) con un pH aproximado de 6. Para la siembra se utilizó semilla de la parte central de los tubérculos, de tamaño uniforme con un peso aproximado de 150 g. Para garantizar una brotación completa, la semilla se pregerminó en cajuelas cubiertas de musgo y bajo condiciones de umbráculo. Se utilizaron tres distancias de siembra entre plantas (15, 23 y 30 cm) como tratamientos, colocadas en un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. La distancia entre hileras fue de 1.52 m y no la recomendada de 1.22, debido a limitaciones en la maquinaria utilizada para levantar los bancos. De esta manera el área por planta de cada tratamiento fue 0.23, 0.35 y 0.46 m², comparado con el área recomendada de 0.37 m². Para soporte de las plantas se utilizaron estacas de hierro colocadas a 4.57 m entre ellas y alambradas a 1.14 m de altura. Las plantas se guiaron hasta el alambre utilizando hilo de coser sacos. Se instaló un sistema de riego con aspersores pequeños sobre el experimento. La descarga aproximada de cada aspersor era de 19 L/min @ 345 KPa. Durante el cosecho los tubérculos con peso inferior a un kilogramo se clasificaron como no comerciales. El manejo se condujo de acuerdo a las recomendaciones del Conjunto Tecnológico para la Producción de Raíces y Tubérculos (EEA, 1997). La siembra en el campo se realizó el 2 de julio de 2004 y la cosecha el 8 de febrero de 2005.

La producción comercial, tanto en número como en peso de tubérculos por hectárea, fue significativamente mayor en el tratamiento con la menor distancia de siembra (Cuadro 1). A esa distancia entre plantas se obtuvo un rendimiento de 61,190 kg/ha, muy superior a la mejor producción (53,195 kg/ha) reportada cuando se evaluó el cultivar Guinea Negro por primera vez (Ramírez et al., 1984). Caro-Costas et al. (1968) también obtuvieron una alta producción (60,290 kg/ha) en el área de Adjuntas, pero utilizando el cultivar Guinea Blanco a una distancia de siembra de 61 × 61 cm. Esta distancia no es apropiada para la mecanización de los cultivos y el estacado resulta muy costoso por la

CUADRO 1.—Efecto de la distancia de siembra en el rendimiento comercial, no comercial y peso promedio de tubérculos de ñames *D. rotundata* cv. Guinea Negro.^{1,2}

Distancia entre plantas (cm)	Rendimiento comercial		
	Número tubérculos por hectárea	Peso tubérculos (kg/hectárea)	Peso promedio (kg/tubérculo)
15	45,351 a	61,190 a	1.35 b
23	30,138 b	50,752 b	1.71 a
30	26,981 b	49,448 b	1.96 a
	Rendimiento no comercial		
15	8,898 a	2,609 a	0.29 a
23	8,324 a	3,131 a	0.38 a
30	3,731 a	2,348 a	0.63 a

¹Cada valor es el promedio de cinco repeticiones.

²Promedios en la misma columna seguidos de letras diferentes difieren según prueba de Tukey, $P < 0.05$.



A- 15 cm entre plantas



B- 23 cm entre plantas



C- 30 cm entre plantas

FIGURA 1. Tubérculos de ñame (*D. rotundata*) cv. Guinea Negro sembrado a una distancia de: A-15 cm entre plantas; B-23 cm entre plantas; C-30 cm entre plantas.

corta distancia entre calles. Cuando aumentaron la distancia entre calles a 1.22 m (1.2 × 0.3 m), la producción se redujo a 50,859 kg/ha, siendo similar a la que se obtuvo en los tratamientos de mayor distancia de siembra (50,752 y 49,447 kg/ha).

El resultado más importante de esta investigación fue probablemente en términos de la calidad del producto. En los tratamientos con distancias de siembra de 23 y 30 cm (Figura 1B, C) se observó mucha deformación en los tubérculos. El peso promedio de esos tubérculos fue significativamente mayor (1.71 kg y 1.96 kg, respectivamente) que el obtenido con la distancia de siembra de 15 cm (1.35 kg). El aumento en peso resultó en tubérculos más grandes, deformes y más difíciles de cosechar. Estos tubérculos requieren más mano de obra en la cosecha, y aún así durante el proceso de cosecha algunos se parten o sufren heridas. En esas condiciones son rechazados en el mercado porque muestran mayor pudrición por ataque de patógenos y porque pierden más peso que los tubérculos sanos y enteros. Por otro lado, mientras más grande el tubérculo, mayor es el precio por unidad, lo que disminuye su posibilidad de venta. Además, podrían requerir más de una ocasión para consumirlos, aumentando el número de cortes y la probabilidad de pérdida. Las deformaciones también aumentan la dificultad de remover la corteza antes de cocinarlos. Los tubérculos sembrados a 15 cm no mostraron deformaciones y resultaron más pequeños y uniformes (Figura 1). Bajo las condiciones apropiadas, este tipo de tubérculo podría ser cosechado mecánicamente. Además pueden ser mejor y más fácilmente empacados en las cajas que requiere el mercado.

En términos de la producción no comercial, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para los variables medidas. Toda la producción no comercial fue considerada apta para ser utilizada como semilla debido a que no se observó daños de insectos, nematodos, hongos u otros patógenos. Esta semilla es de mejor calidad que la utilizada generalmente por los agricultores en Puerto Rico, porque son tubérculos pequeños que en algunos casos pueden usarse enteros o con un mínimo de cortes. La mayor parte de la semilla que se consigue en el mercado proviene del llamado cape (EEA, 1997) y generalmente son masas grandes y deformes. Esa semilla se produce a expensas y en sacrificio de parte del desarrollo del tubérculo. Además, requiere que se realicen dos operaciones (cosecho del tubérculo y cosecho de la semilla) aumentando los costos por mano de obra. Contrario a la semilla de cape, la cantidad producida en este trabajo (alrededor de 2,610 kg/ha) no es suficiente para la próxima siembra de un área similar. En ese caso, el agricultor podría utilizar parte de la producción normal (los tubérculos más finos y alargados que conocemos son los más apropiados) como semilla.

El aumento en producción obtenida a la distancia de 15 cm (alrededor de 11,000 kg/ha), podría parecer suficiente justificación para adoptar esa distancia de siembra, pero hay que considerar que esto conlleva un aumento en costos de producción. La cantidad de semilla a usarse aumenta de 1,437 a 3,594 kg/ha (150 g/semilla) y en esa proporción aumenta el gasto en la pregerminación. Aunque el establecimiento de semilleros es una operación costosa, la pregerminación es esencial para obtener resultados como los de este estudio. A distancias de siembra bien cercanas no se puede permitir que algunas plantas broten más temprano, porque tendrían mejor aprovechamiento de luz solar y afectaría el desarrollo de otras. Los gastos adicionales podrían reducir la ganancia de los agricultores, por lo que ellos deben evaluar si la posibilidad de cosecho mecanizado, el aumento en producción y la mejor calidad con mejores posibilidades de mercadeo compensan ese gasto.

LITERATURA CITADA

Caro-Costas, R., E. Boneta y S. Silva, 1968. Effect of various cultural practices on yields of yams in Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P.R.* 52(4): 356-61.

- Departamento de Agricultura, Estado Libre Asociado de P.R., 2004. Anuario Estadístico. Oficina de Estadísticas Agrícolas, Santurce, PR.
- Estación Experimental Agrícola, 1997. Conjunto Tecnológico para la Producción de Raíces y Tubérculos. Publicación 101. Río Piedras, PR.
- Mignucci, J. S., P. R. Hepperly, J. Green, T. L. Torres y L. A. Figueroa, 1988. Yam protection II. Anthracnose, yield, and profit of monocultures and interplantings. *J. Agric. Univ. P.R.* 72(2):179-189.
- Ramírez, O. D., J. J. Green e I. B. Caloni, 1984. Guinea Negro: A high-yielding out-of-season yam cultivar. *J. Agric. Univ. P.R.* 68:193-198.