

EVALUACIÓN DE DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVO DE LA JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Z. Terán[✉] y F. Soto

ABSTRACT. The investigation was carried out at the National Institute of Agricultural Sciences (INCA), within summer 2001, with the objective of comparing six plantation distances in the cultivation of Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) and its influence on yield and its components per area to define the best density. Distances were: 1.20x1.00 m; 1.20x0.90 m; 1.00x1.00 m; 1.00x0.90 m; 0.90x0.90 m and 0.90x0.80 m; to those plantation frames corresponded the following densities: 8 333, 9 260, 10 000, 11 111, 12 345 and 13 888 plants.ha⁻¹. A randomized block design with four repetitions was used, evaluating fruit weight plus fresh and dry calyxes separately. Data were processed by means of a One-Way Classification Variance Analysis, recording significant differences among treatments. Results showed yield performance corresponded with plant densities, thus obtaining 4.5 t.ha⁻¹ with the lowest and 7.53 t.ha⁻¹ with the highest densities of fresh calyxes.

Key words: *Hibiscus sabdariffa*, spacing, yield, medicinal plants

RESUMEN. La investigación se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), en el verano del 2001, con el objetivo de comparar seis distancias de plantación en el cultivo de la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) y su influencia en los rendimientos y sus componentes por superficie para definir la densidad óptima. Las distancias empleadas fueron: 1.20x1.00m; 1.20x0.90m; 1.00x1.00m; 1.00x0.90m; 0.90x0.90m y 0.90x0.80m; a esos marcos de plantación correspondieron las siguientes densidades: 8 333, 9 260, 10 000, 11 111, 12 345 y 13 888 plantas.ha⁻¹. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se evaluaron el peso de frutos más el cáliz fresco y seco por separado. Los datos se procesaron mediante un Análisis de Varianza de Clasificación Simple, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados mostraron que los rendimientos se comportaron en correspondencia con las densidades de plantación, obteniéndose 7.53 t.ha⁻¹ de cálices frescos en la mayor densidad y 4.5 t.ha⁻¹ en la menor.

Palabras clave: *Hibiscus sabdariffa*, espaciamiento, rendimiento, plantas medicinales

INTRODUCCIÓN

La Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), perteneciente a la familia de las Malvaceas, es conocida internacionalmente por diferentes nombres vulgares, como son: serení, flor de Jamaica, sorrel, quetmia ácida, Florida cramberry, arándano agrio, quimbombó chino, aleluya roja de Guinea, karkade, viña, viñuela, hibiscus y otros (1). Esta planta crece y se desarrolla con éxito en las zonas tropicales y subtropicales, habiéndose naturalizado en muchos países de América y Asia. Se cultiva comercialmente en numerosos países, aprovechándose fundamentalmente los cálices rojos y carnosos de sus flores en estado fresco o seco, los cuales se consumen en infusión, debidamente endulzados (2, 3, 4).

Morfológicamente se trata de una planta herbácea, anual y/o bienal, de crecimiento arbustivo que, en las condiciones de Cuba, puede alcanzar una altura de más de 1.5 m; la raíz principal es pivotante y las raíces secundarias se distribuyen entre los 20 y 30 cm de profundidad; el tallo es robusto de color rojo oscuro y de este

salen las ramas en número de entre 8 y 12; las hojas tienen un largo peciolo y pueden ser simples en el tallo, tri y pentalobuladas en las ramas. Las flores acampanadas son de color rosa claro, que más tarde se tornan de color beige (crema), salen una o dos de las axilas de las hojas; su polinización es cruzada. El fruto es una cápsula dividida en cinco celdas, que pueden contener de 18 a 32 semillas arriñonadas de color pardo oscuro. Los cálices de las flores son de paredes gruesas y suculentas de color rojo intenso (carmesí) de 3 a 4 cm de ancho y son los que constituyen la parte útil de esta especie (2).

Existen muchos informes sobre sus propiedades nutritivas (5, 6, 7, 8), debido a sus contenidos de vitaminas, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico, así como su aporte en minerales como: hierro, calcio, fósforo y otros; se le considera por muchos autores como un alimento muy completo. Otros usos son en la elaboración de mermeladas, confituras, siropes, pasteles y como colorante natural en productos medicinales y bebidas alcohólicas. Entre sus propiedades medicinales se destaca como: digestivo, astringente, purgativo, febrífugo, reduce la presión arterial y disminuye el colesterol, es antioxidante, antibacteriano, potencialmente positivo como anticancerígeno y para curar otras enfermedades (9, 10, 11, 12, 13). Se destaca como alternativa para la prevención y reducción de las grasas en sangre (14). Para los

Z. Terán, Investigador Auxiliar y Dr.C. F. Soto, Investigador Titular del Departamento de Fitotecnia, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700.

✉ zoiter@inca.edu.cu

países que lo cultivan comercialmente representa ingresos millonarios, debido a la alta demanda en los países consumidores, entre los que se destacan Alemania, Japón y Estados Unidos.

En Cuba, aun cuando esta planta se conoce desde el siglo XVIII, no existe hábito de consumo, debido fundamentalmente al desconocimiento de sus propiedades nutritivas y medicinales, tampoco hay experiencia en su cultivo, lo que indica que resulta necesario desarrollar algunos estudios agronómicos para establecer una tecnología que permita obtener altos rendimientos bajo los principios de una agricultura sostenible, tanto desde el punto de vista económico como ecológico y social. En la tecnología de cualquier cultivo, uno de los elementos fundamentales es la cantidad de plantas que se desarrollan por unidad de área de terreno, ya que al utilizar una densidad de plantación adecuada se alcanza una explotación eficiente del suelo y, por otro lado, se logra que la planta exprese con una máxima plenitud su potencial de rendimiento, partiendo de las condiciones agroecológicas en las que se cultive.

Teniendo en cuenta los elementos anteriormente señalados se desarrolló el presente trabajo, con el objetivo de estudiar diferentes densidades de plantación en el cultivo de la Jamaica y determinar cuál de ellas es la más adecuada para obtener altos rendimientos en las condiciones de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), situado en San José de las Lajas, provincia La Habana, a 132 m snm. El suelo sobre el que se plantó está clasificado como Ferralítico Rojo compactado (15), el cual fue preparado por el sistema de laboreo mínimo. Se utilizó la variedad Jerzy, cuyas semillas se sembraron en agosto del 2001 en bandejas de poliespuma para una primera fase de semillero; el sustrato estuvo compuesto por dos partes de suelo y una parte de cachaza. El trasplante al campo se realizó a los 25 días de la germinación, las cuales tenían entre 15 y 20 cm de altura y dos pares de hojas verdaderas. Los tratamientos de densidad aparecen en la Tabla I.

Tabla I. Distancias y densidades de plantación por tratamiento

Tratamientos	Distancia de plantación (cm)	Plantas.ha ⁻¹
1	1.20x1.00	8 333
2	1.20x0.90	9 260
3	1.00x1.00	10 000
4	1.00x0.90	11 111
5	0.90x0.90	12 345
6	0.90x0.80	13 888

Durante el desarrollo del experimento no se aplicó ningún fertilizante químico ni productos fitosanitarios, con el objetivo de lograr una producción orgánica. Solo se

aplicaron dos riegos después del trasplante para el establecimiento del cultivo.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones; cada parcela constó de cinco hileras de 10 m de longitud. Mensualmente se hicieron evaluaciones de altura de las plantas, diámetro del tallo a 10 cm del suelo, número de ramas por planta y número de flores por planta.

La cosecha se realizó cuando las hojas de las plantas cambiaron su coloración de verde intenso a naranja, amarillo y café, lo cual indica que alcanzaron su madurez; esto ocurrió aproximadamente a las 18 semanas del trasplante. Se cortaron las plantas completas (16) y después se separaron los cálices de las cápsulas; se realizaron las siguientes evaluaciones: peso de los cálices con el fruto y peso de los cálices frescos y secos (17); el rendimiento se expresa en gramos por planta y toneladas por hectárea.

Los datos se procesaron mediante un Análisis de Varianza de Clasificación Simple y cuando hubo diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la Dócima de Rangos Múltiples de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las dos primeras evaluaciones de crecimiento no hubo diferencias significativas entre los tratamientos; solo se diferenciaron significativamente las densidades en la tercera evaluación (Tabla II) a los 90 días del trasplante, alcanzándose las mayores alturas de las plantas en las mayores densidades. Se puede apreciar cómo este indicador aumentó en la medida que se incrementó el número de plantas por hectárea.

Tabla II. Variables de crecimiento

Tratamientos	Altura (cm)	No. de ramas	Diámetro del tallo (cm)
1	80.80 c	11.25	2.15 a
2	70.37 d	9.75	1.83 b
3	83.10 c	10.50	1.85 b
4	97.12 b	11.00	1.98 ab
5	102.70 a	12.00	2.18 a
6	104.82 a	10.25	1.89 ab
ES x	1.33 ***	0.49ns	0.03*
CV (%)	2.93	9.09	8.93

Medias con letras iguales no difieren significativamente, según Dócima de Rangos Múltiples de Duncan para $p < 0.05$

En el caso del diámetro del tallo, aun cuando hubo diferencias significativas, no se observa una tendencia definida en cuanto a las densidades. El comportamiento de este indicador, así como el hecho de que no hubo diferencias significativas en el número de ramas, indica que el aumento de la densidad tuvo una mayor influencia sobre la altura de las plantas; quizás para este cultivo este sea el indicador que más se afecte por el autosombreo.

Al evaluar el rendimiento y sus componentes por planta (Tabla III), se puede observar que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos en ninguna de las variables analizadas; esto corrobora los resultados en la evaluación de las variables del crecimiento, donde no hubo efecto de las densidades en dos indicadores importantes, como son el número de ramas y el diámetro del tallo, los que tienen gran influencia sobre el rendimiento.

Tabla III. Componentes del rendimiento por planta

Tratamientos	No de cálices	Masa cáliz + fruto (g)	Masa cáliz seco (g)
1	96.25	999.75	66.25
2	95.75	997.85	68.65
3	95.50	997.55	72.66
4	96.75	997.72	70.72
5	88.25	998.82	71.95
6	100.75	998.15	69.45
ES x	3.90 ns	0.01 ns	2.22 ns
CV (%)	8.15	0.19	6.36

Medias con letras iguales no difieren significativamente, según Dócima de Rangos Múltiples de Duncan para $p < 0.05$

Sin embargo, en el caso del rendimiento por hectárea (Tabla IV), hubo diferencias significativas entre los tratamientos, alcanzándose los mayores valores en la mayor densidad (13 888 plantas.ha⁻¹), donde se logró un 87 % más de cálices secos por hectárea en relación con la menor densidad (8 333 plantas.ha⁻¹), en la cual el rendimiento fue el más bajo. En dicha tabla se puede apreciar cómo todos los indicadores evaluados aumentaron significativamente en la medida que se incrementó la densidad de plantas; esto último sugiere la necesidad de acometer nuevas investigaciones con mayores densidades y poder determinar el número óptimo de plantas por hectárea, a partir del cual el rendimiento se deprime por la competencia entre ellas.

Tabla IV. Rendimiento (t.ha⁻¹)

No.	Tratamiento (plantas.ha ⁻¹)	Fruto + caliz	Cálices frescos	Cálices secos
1	8333	8.33 f	4.51 f	0.52 f
2	9260	9.24 c	4.93 e	0.64 e
3	10 000	9.97 d	5.44 d	0.73 d
4	11 111	11.08 c	6.05 c	0.79 c
5	12 345	12.33 b	6.76 b	0.89 b
6	13 888	13.86 a	7.53 a	0.97 a
ES x		0.099***	0.1365***	0.026
CV (%)		1.83	4.62	7.11***

Los resultados alcanzados en este estudio, en cuanto al rendimiento, son superiores a los informados en México (5), que están entre 250 y 500 kg de cálices secos por hectárea; en este caso se utilizaron densidades hasta de 24 691 plantas por hectárea. Aunque son inferiores a los rendimientos alcanzados en California de 1.3 kg.planta⁻¹ (1) y en Puerto rico que son hasta de 1.8 kg.planta⁻¹ (6), es importante tener en cuenta que en el presente trabajo el

cultivo ha sido totalmente orgánico, o sea, no se utilizó ningún agrotóxico, lo cual le confiere una enorme importancia a estos resultados.

REFERENCIAS

- Morton, F. y Roiselle, J. Fruits of warm climates. Miami, 1987. 286 p.
- Morton, F. y Roiselle, J. *Hibiscus sabdariffa*. Floridata 2001. [Consultado 09/02/02]. Disponible en: <http://www.floridata.com>, 2000.
- Morton, F. y Roiselle, J. 9 de abril 2001 *Hibiscus sabdariffa* L' es plantes sures et efficaces 2001. [Consultado 26 de abril 2002]. Disponible en: <http://www.enda.sn/pantesmed/hibiscus.html>.
- Cooper, B. F. W. The delightful *Hibiscus sabdariffa*. Stasson North America, 1998.
- McCaleb, R. y Roselle, S. Production manual (*Hibiscus sabdariffa*) herb research foundation [Consultado 21/02/02]. Disponible en: <http://www.herb.org/africa/hibiscus.Manuel.html>.
- Duke, J. A. *Hibiscus sabdariffa* L. Handbook of energy crops. Unpublished 1983. [Consultado 26/04/02]. Disponible en: <<http://www.hort.purdue.edu/necrop/duke>>.
- Duke, J. A. Mayan Herbals. [Consultado 11/04/02]. Disponible en: <<http://mayanhbals.com/product.html>>.
- Duke, J. A. Jamaica Ficus técnicas. Global Guerrero. [Consultado 27/04/02]. Disponible en: <<http://www.Guerreroweb.com.mx/negocios/jamaica.html>>.
- Duke, J. A. Jamaica Usos Culinary. [Consultado 09/02/02]. Disponible en: <http://www.geocities.com/sthens/Forum/6102/tea.html>.
- Tyler-Varro, E. y Hanlon, T. Yummy herbs teas prevention. Mayo 2001, vol. 53, p. 31.
- Tyler-Varro, E. y Hanlon, T. El ABC de las diuréticas naturales. El primer portal médico de Venezuela para el mundo. Abril 17, 2001.
- Tyler-Varro, E. y Hanlon, T. La flor de Jamaica. [Consultado 12/2002]. Disponible en: <<http://www.webelpuente.com/ep1201/saludintegral.html>>.
- Hibiscus trangerica*. Pharmaceutical Information Associates. 1999. [Consultado 21/02/02]. Disponible en: [mail@pialtd.com](mailto:pialtd.com).
- Sánchez, A. /et al./ El consumo de la Jamaica reduce grasa en la sangre. Diestra abril, 2001.
- Cuba. Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: Agrinfor, 1999. 64 p.
- Bustillo, A. y Pedroso, J. Los chatinos producen y exportan Jamaica orgánica para abatir la pobreza de la etnia. Noticias del día. Febrero 2002. [Consultado 22/03/03]. Disponible en: <http://www.cnca.gob.mx/cnca/nuevo/2002/diarias/feb/080202/jamaica.html>.
- Roiselle, J. *Hibiscus sabdariffa*. Galaxy Company Limited 1998-2001. [Consultado 24/05/02]. Disponible en: <<http://www.vietfarm.com/>>.

Recibido: 22 de octubre de 2002

Aceptado: 18 de junio de 2003