

## **EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA PRODUCCIÓN DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN MARQUELIA, GUERRERO, MÉXICO.**

Yolanda Isabel Escalante Estrada<sup>1</sup>,  
Ana Rodríguez Aparicio<sup>2</sup> y  
Luis Enrique Escalante Estrada<sup>3</sup>

### **Introducción**

La jamaica es una planta perteneciente a la familia de las Malváceas, fue introducida a México por los españoles, desde la época de la colonia. Actualmente se le cultiva en algunas regiones cálidas y semicálidas de los estados de Guerrero, Oaxaca, Nayarit, Campeche y otros de menor importancia. En los cuales se sembraron para el año 2000, 18,239 hectáreas que produjeron 4,047 toneladas de cáliz seco, donde el estado de Guerrero contribuyó con un 67% de la producción nacional que beneficio aproximadamente a 6 mil familias campesinas de la zona productora de la Costa Chica, principalmente en los municipios de Ayutla, Tecoaapa, San Marcos, Juan R. Escudero, Lorenzo Villarreal, Copala y Acapulco. En el estado la jamaica se cultiva bajo el régimen exclusivo de temporal, usando los sistemas de producción de unicultivo y la asociación maíz-jamaica, en donde aún cuando en la actualidad se han introducido las variedades *Colimeña*, *Campeche*, *Chinas negras y roja*, en la siembra sigue predominando el uso de semilla de la variedad criolla regional, que tiene una floración estacional de días cortos que inician la última semana del mes de octubre y alcanza rendimientos promedios de apenas 250 kg/ha (Patiño, 1975:10).

De la jamaica se aprovechan solo sus cálices, es una planta que posee características médicas diuréticas, por lo que resulta ser una importante fuente de materia prima para la elaboración de algunos productos medicinales. Actualmente las industrias que solicitan y requieren de este producto son las dulceras, refresqueras, elaboradoras de polvos y esencias, gelatinas y la médica, es antiparasitaria, diurética y ligeramente laxante. Ayuda al proceso digestivo y renal, es útil para bajar de peso y para controlar el grado de colesterol (Valencia, 1999:4).

La producción de un cultivo depende de factores internos (genotipos) y externos (clima, suelo y biota), la densidad de población es uno de los factores externos que intervienen en el desarrollo de la planta, ya que el número de plantas por unidad de superficie influye en la competencia por espacio, luz, agua y nutrimentos, lo cual se refleja en el rendimiento biológico de la planta. Las densidades óptimas, dan lugar a un desarrollo adecuado del cultivo, así como un buen control fitosanitario, manejo, control de malezas y cosecha. Sin embargo, el exceso de población puede afectar la productividad, incidencia de plagas y enfermedades, acame de plantas, competencia entre ellas, deficiencias hídricas y desnutrición (Gattoni, 1962:3).

La distancia entre plantas, en arreglo topológico, en combinación con la fecha de siembra y en condiciones ambientales óptimas, son factores que tienen gran importancia cuando se tiene como objetivo incrementar el rendimiento del cultivo de jamaica.

<sup>1</sup>Instituto de Investigación Científica área de Ciencias Naturales, <sup>2</sup>Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas, S/N. Ciudad Universitaria. C. P. 39079. Chilpancingo, Guerrero, México. <sup>3</sup>Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Av. Vicente Guerrero N° 81 Colonia Centro, Iguala, Gro. 40000. [y\\_escalante@yahoo.com.mx](mailto:y_escalante@yahoo.com.mx)

En los diferentes cultivos agrícolas las limitantes que se tienen para buenos rendimientos son los diferentes factores climáticos como: la lluvia, la temperatura, la humedad relativa, entre otros factores. Se sabe que la densidad de población es otra limitante para una buena obtención de rendimiento (González, 1986:28). Se realizó la presente investigación en Marquelia, Guerrero, como un prototipo para la zona jamaquera del Estado de Guerrero con los objetivos de seleccionar la mejor densidad de población para la producción de cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), determinar la densidad óptima de población para la producción de hojas y obtener la mejor densidad para la producción de tallos y ramas en la planta de jamaica.

## **MATERIAL Y METODOS**

### ***Localización de la zona de estudio***

La localidad de Marquelia se localiza al Sureste del estado de Guerrero, sobre la carretera Acapulco - Pinotepa Nacional, Oaxaca, en las coordenadas geográficas 16° 34' 46" latitud norte, 98° 48' 17" longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich, a una altitud de 10 msnm. Marquelia se caracteriza por tener un clima tropical de tipo cálido subhúmedo por los meses más calurosos abril, mayo, junio, julio y agosto, principalmente cuando son escasas las lluvias, la temperatura más alta es de 36° C y la más baja de 26° C, ésta se presenta en los meses de Diciembre, Enero y Febrero. Los tipos de suelos que presentan son el chernozem o negro, aptos para la agricultura y estepa prairie con descalcificación, benéficos para la explotación ganadera, además cuentan con suelos que contienen materia orgánica de color oscuro amarillento para uso agrícola (INEGI, 1996:468).

### ***Diseño experimental***

En una parcela de 15 X 23 m<sup>2</sup> localizada en Marquelia se efectuó el cultivo de jamaica en donde se establecieron subparcelas con las distancias de siembra entre plantas, se emplearon las semillas de criollo de la zona jamaquera del estado de Guerrero. Para el análisis del trabajo, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con 4 repeticiones y 4 tratamientos (T1= 1planta, T2= 2planta, T3= 3planta, T4= 4planta), con 32 plantas cada uno, generando 16 unidades experimentales. El tamaño de la unidad experimental estuvo constituida de 5 metros de longitud por 3 metros de ancho, conformada por 4 surcos a una separación de 1 metro, para la parcela útil se consideraron los dos surcos centrales, utilizando las 8 matas del centro para la toma de las variables en estudios, evitando de esta forma el efecto de la orilla.

### ***Manejo del experimento***

Para la siembra en la parcela se realizaron las siguientes actividades: Se llevó a cabo la limpieza del terreno eliminando malezas y residuos de la cosecha anterior, posteriormente se dio un barbecho con la maquinaria a una profundidad de 30 cm. Se dio un paso de rastra y para finalizar esta labor se surcó con el arado a 1 m, para el establecimiento del cultivo. La siembra se realizó en forma manual, colocando un promedio de 6 ó 8 semillas en el talud del surco, para asegurar su emergencia y facilitar el manejo de densidades. La distancia entre matas fue de 70 cm. Para obtener las densidades a evaluar se procedió a dejar 1, 2, 3 y 4 plantas por mata. La competencia entre el cultivo y las malezas son un grave problema, bajo condiciones extremas llega a afectar la producción por lo que en el cultivo se llevó a cabo un deshierbe en forma manual con tarécula. Durante el ciclo del cultivo se presentó una plaga, la hormiga arriera la cual solo atacó a unas plantas que se colocaron como barrera en las orillas de la parcela, por lo tanto no afectó a las plantas de interés. Al llegar la planta a su madurez fisiológica se

procedió a realizar la cosecha. Las variables de estudio fueron peso fresco de hojas, peso seco de tallo, ramas, cálices.

### **Análisis estadístico**

A los datos que se obtuvieron de las diferentes variables de estudio, se les aplicó el análisis de varianza de acuerdo al diseño de Bloques Completamente al Azar. El análisis se llevó a cabo en computadora utilizando el programa SAS. Además para definir su significancia, la diferencia entre medias se determinó mediante la prueba de Tukey ( $\alpha \leq 0.05$ ).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La producción y crecimiento del cultivo de jamaica y la diferenciación de los tejidos y órganos vegetales están controlados por varios factores internos y externos. Las hormonas vegetales, son los principales factores internos que controlan el crecimiento y el desarrollo.

### **Peso fresco de las hojas**

El análisis de varianza que se le realizó a esta variable mostró diferencias altamente significativas, es decir, que la densidad de población sí modifica el peso de la hoja de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) (Cuadro 1). El mayor peso por planta se tiene en la densidad de 1 planta (T1) (42.2 g), pero tampoco hay diferencia con el T2 y T3 pero sí con el T4 el cual fue el que tuvo menor peso (25.0). El tratamiento en donde se obtiene mayor producción de hojas puede ser recomendado para usos medicinales, agrícola y comestibles (Valencia, 1999). Esta disminución del peso de hojas se puede explicar debido a que al aumentar la densidad, el número de plantas por unidad de superficie es mayor y el aprovechamiento de los nutrientes del suelo por planta disminuye, teniendo así menor peso de hojas.

Cuadro 1. Efecto de la densidad de población en el peso fresco de las hojas (g) de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

Tratamiento	Bloque <sup>1</sup> I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Media	Prueba de tukey
1	50.3	40.0	43.7	35.0	42.2	a
2	40.8	36.3	52.5	26.2	39.0	a
3	34.6	36.0	33.7	45.0	37.3	a
4	22.6	20.7	27.5	28.1	25.0	b

<sup>1</sup> Promedio de ocho plantas.

<sup>2</sup> Valores con letra diferente tienen diferencia significativa.

Prob. F. \* a un  $\alpha \leq 0.05$ ., g. l. 7

### **Peso seco del tallo**

En el cuadro 2 se indica el análisis de varianza realizado a esta variable, donde mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos, es decir, que la densidad de población, sí modifica el peso seco del tallo de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

En el cuadro 2 se observa un mayor peso por planta en el T1 (60.1 g) y el menor peso se tiene en la densidad de 3 plantas (45.1 g) estos resultados del peso del tallo se deben a que a menor densidad las plantas tienen a su disposición mayor cantidad de nutrientes, agua, espacio, luz que al existir una cantidad mayor de ellas.

Cuadro 2. Efecto de la densidad de población en el peso seco del tallo (g) de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

Tratamiento	Bloque <sup>1</sup> I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Media	Prueba de tukey
1	49.4	28.8	77.5	84.7	60.1	a
2	79.0	33.1	40.6	46.5	49.9	a, b
3	62.9	42.7	21.2	53.5	45.1	b
4	64.4	24.0	41.3	66.1	48.9	a, b

<sup>1</sup> Promedio de ocho plantas.

<sup>2</sup> Valores con letra diferente tienen diferencia significativa.

Prob. F. \* a un  $\alpha \leq 0.05.$ , g. l. 7

### **Peso seco de ramas**

El análisis de varianza que se le realizó a esta variable mostró diferencias altamente significativas debido al efecto de la densidad de población (Cuadro 3). Lo anterior indica que estadísticamente la densidad de población modifica el peso seco de las ramas de la planta de jamaica. El mayor peso seco de ramas se tuvo en la densidad de 1 planta (74.0 g) pero al realizar la prueba de Tukey resultó que entre el tratamiento 1 y 3 no hubo diferencias pero si con el T2 y T4, el menor peso se tuvo en el T2 (40.6 g).

Cuadro 3. Efecto de la densidad de población en el peso seco de las ramas (g) de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

Tratamiento	Bloque <sup>1</sup> I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Media	Prueba de tukey
1	66.2	29.0	100.0	10.1.1	74.0	a
2	91.7	30.1	20.3	20.2	40.6	b
3	123.8	86.1	24.8	54.8	72.4	a
4	48.5	23.8	63.7	52.8	47.2	b

<sup>1</sup> Promedio de ocho plantas.

<sup>2</sup> Valores con letra diferente tienen diferencia significativa.

Prob. F. \* a un  $\alpha \leq 0.05.$ , g. l. 7

### **Peso seco del cáliz**

Esta variable, mostró una diferencia significativa, lo que se interpreta que la densidad de población influye en el peso seco de cáliz de la planta de jamaica (Cuadro 4).

Se observa en la figura 2 y cuadro 6 cuando la densidad disminuye a T1 el peso del cáliz aumenta (19.8 g), este tratamiento tuvo diferencias significativas con el T2, T3 y T4, en los tratamientos 2 y 4 no hubo, es decir, que tienen igual peso de cáliz. Este resultado del aumento del peso se puede explicar debido a que a menor densidad de población en un mismo lugar

existe una mayor cantidad de nutrientes disponibles para ellas, y al existir una densidad de plantas mayor la competencia entre plantas aumenta.

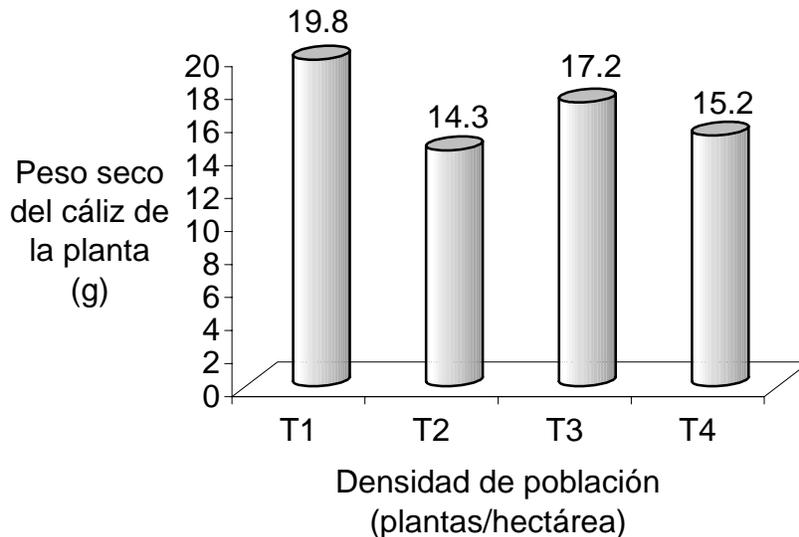
Cuadro 4. Efecto de la densidad de población en el peso seco del cáliz (g) de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

Tratamiento	Bloque <sup>1</sup> I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Media	Prueba de tukey
1	13.1	13.8	31.6	20.7	19.8	a
2	28.4	12.0	9.8	7.3	14.3	b
3	21.3	23.0	9.5	15.0	17.2	a, b
4	12.8	11.1	23.4	13.6	15.2	b

<sup>1</sup> Promedio de ocho plantas.

<sup>2</sup> Valores con letra diferente tienen diferencia significativa.

Prob. F. \* a un  $\alpha \leq 0.05$ ., g. l. 7



**Figura 2.** Efecto de la densidad de población en el peso seco del cáliz (g) de la planta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

En el presente trabajo, se encontró que la densidad de población modifica a las variables que se estudiaron de la planta de jamaica: peso fresco de hojas, peso seco del tallo, ramas y cálices, tendiendo a incrementar sus valores conforme disminuye la densidad de población, estos resultados se explican debido a que a menor densidad las plantas tienen un mayor aprovechamiento de los nutrimentos del suelos, agua, cantidad de radiación interceptada, etc., que hacen que exista mayor cantidad de fotosíntesis, y a la vez mayor cantidad de fotosintatos que se acumula en la planta, resultados similares encontraron Terrones (2004 : 3) y Escalante (1992:236). Las pruebas de las diferentes densidades se hicieron con el fin de encontrar una densidad en donde se tenga una mejor producción del cultivo de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.).

## Conclusiones.

La utilización de diferentes densidades de población modifica el rendimiento biológico de la planta de jamaica.

La mejor densidad de población para la producción de cáliz se tuvo en la siembra de una planta por mata (T1), al igual para las variables peso fresco y seco de frutos, raíz, y peso total, así como el número de ramas, flores y cálices por planta.

La densidad óptima para la producción de hojas se tuvo al sembrar dos plantas por mata (T2).

Debido a que se tuvieron los valores más altos con una densidad de población menor, se determinó que la densidad óptima para la producción de tallos y ramas fue en la siembra de una planta por mata (T1).

El rendimiento total por hectárea de cálices secos fue de 1328 kg .

## Bibliografía.

**Escalante**, E. Y. I. 1992. Producción de biomasa y rendimiento de criollos de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) en el municipio de Bravos, Gro. Resúmenes de XIV Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI, A. C. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México. p 236.

**Gattoni**, I. A. 1962. Rubus glaucus, una mora silvestre cultivada Agric. en El Salvador 3 (3): 3-8.

**González**, M. J. 1986. Estudio preliminar sobre la densidad de población de sandía (*Citrullus vulgaris* Schard). En la región de los Ríos, Tabasco. Tesis Profesional, Colegio Superior de Agricultura Tropical. M. Cárdenas. Tabasco. México. 28-59.

**Patiño**, N. A. 1975. Cultivo y aprovechamiento de la jamaica. Dirección General de Extensión Agrícola, S. A. G. Chapingo, México. 10 p.

**INEGI**, 1996. XI Censo General de Población y Vivienda: Concentrado Guerrero., México, 468pp.

**Terrones**, C. R. 2004. Potencial Productivo de Líneas Mejoradas de Jamaica. Tesis de Licenciatura. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Guerrero. 3-6 p.

**Valencia**, 1999. M. J. F. Colima produce y los productores informan. Peat-Colima; Modulo Trapichilos. Nov-Dic. p.4.