

Evaluación del raleo de frutos malformados e inducción floral sobre el rendimiento y la calidad en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.), variedad Irwin en la planicie de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

Evaluation of thinning of malformed fruit and flower induction on performance and quality in mango (*Mangifera indica* L.) variety Irwin in the Maracaibo plains, Zulia state, Venezuela

Osmar QUIJADA¹✉, Gladys CASTELLANO¹, Ángel CASANOVA², Pascual GUERERE³ y Ramón CAMACHO¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Km 7 vía a Perijá, Apartado Postal 1316, Maracaibo;

²Universidad del Zulia (LUZ), Facultad de Agronomía. Departamento de Estadística. Ciudad Universitaria.

Maracaibo e ³Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (IUTM). Avenida 85, Urbanización La Floresta, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. E-mails: oquijada@inia.gov.ve ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 15/08/2011

Fin de primer arbitraje: 18/12/2012

Primera revisión recibida: 29/02/2012

Fin de segundo arbitraje: 22/04/2012

Segunda revisión recibida: 18/06/2012

Aceptado: 20/06/2012

RESUMEN

La variedad de mango Irwin arroja altas producciones bajo las condiciones agroclimáticas de la planicie de Maracaibo pero los frutos presentan alguna malformación, atribuida a un factor fisiológico no conocido. En este sentido, se planteó la evaluación de técnicas de manejo agronómico a fin de disminuir el porcentaje de frutos malformados y producir frutos de óptima calidad. El estudio se ejecutó en el Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola (CORPOZULIA) del Estado Zulia ubicado en la zona noroccidental del estado Zulia, caracterizada como bosque muy seco tropical. Se seleccionaron árboles de la variedad Irwin de 11 años de edad, plantado en un marco de 10 m x 10 m. Los tratamientos aplicados fueron: raleo de frutos + KNO₃ al 8% (T₁), sin raleo + KNO₃ al 8% (T₂), sin inducción floral+ raleo (T₃) y sin raleo, sin inductor (T₄). Las variables estudiadas fueron porcentaje de frutos malformados, número y peso de frutos por planta, peso promedio de frutos, índice de fructificación, eficiencia productiva y las características de calidad físico-química de los frutos. Los resultados mostraron que el raleo de frutos redujo el número de frutos malformados. El nitrato de potasio incremento la producción de frutos por planta y los índices productivos, pero los mayores valores fueron obtenidos cuando se combinó con el raleo de frutos. El raleo de frutos incrementó el peso promedio de frutos y el porcentaje de pulpa de los frutos y disminuyó los porcentajes de concha y de semillas. El raleo de frutos y el nitrato de potasio no afectó as características químicas de los frutos, sólo los grados Brix, se vieron afectados. Los resultados indican que las prácticas del raleo de frutos y la inducción floral puede mejorar el rendimiento y la calidad de las frutas.

Palabras clave: Mango, raleo, *Mangifera indica*, producción, calidad.

ABSTRACT

Irwin mango variety gives high production under the Maracaibo's plain agroclimatic conditions, but the fruits have some malformation attributed to a physiological factor not known, there so far there is no effective treatment to prevent it or treat it, limits the performance of the plant. In this sense, argue the use of management techniques agronomic in order to reduce the percentage of malformed fruits and produce quality fruit in optimal conditions. The study was conducted at the Socialist's Research Centre and Developing Fruit and Apiculture (CORPOZULIA) of Zulia state, located in the Northwest of the State of Zulia, characterized as very dry tropical forest. Trees were selected Irwin variety range of 11-year-old, planted in a framework 10 m x 10 m. The treatments applied were: fruits thinning + KNO₃ 8% (T₁) non fruits thinning + KNO₃ 8% (T₂) non floral induction + fruits thinning (T₃) and no thinning fruits, no floral induction (T₄). Variables evaluated were % of malformed fruits, number and weight of fruits per plant, average fruit weight, yield index and production efficiency and characteristics of physicochemical quality of the fruit. The results showed that fruit thinning reduced the number of malformed fruits in the variety of mango Irwin. Potassium nitrate increased fruit yield per plant and animal performance, but the highest values were achieved when combined with the thinning of fruit. The fruit thinning increased average fruit weight and percentage of fruit pulp and decreased the percentages of shell and seed. Thinning of fruits and Potassium nitrate did not greatly affect the chemical characteristics of the fruit, only degrees Brix, were affected. The results indicate that the practices of thinning of fruit and floral induction can improve performance and quality of fruit.

Key words: Mango, fruit thinning, *Mangifera indica*, yield, fruit quality.

INTRODUCCIÓN

El mercado mundial para el mango (*Mangifera indica* L.) está en continuo crecimiento. Los principales importadores son Estados Unidos, Francia e Inglaterra y en los últimos años Holanda y Alemania aumentaron el consumo. La participación de los países latinoamericanos y del caribe en el total de las exportaciones mundiales de mango fresco es del 59%, y la de los países asiáticos del 29%, la de los africanos el 3.2% (FAO, 2010).

En el país, para el año 2007 se estimaba un área plantada con mango de 5.716 Ha con una producción de 76.253 TM. El volumen exportado es pequeño, ya que para el año 2007 solo se exportaron 1852 TM, lo cual representó un 2,4 % del total producido, el mismo se colocó principalmente en el mercado Europeo y en menor cuantía en los países del Caribe (FEDEAGRO, 2010).

Las condiciones tropicales son poco favorables para la producción de algunas variedades de mango, baja producción atribuida a la falta de inducción floral (Avilán, 2001), mientras que en áreas subtropicales es usualmente segura, pero el cuajado del fruto es pobre (Whiley, 1993), por lo cual es necesario realizar prácticas que conlleven a mejorar la floración. Una alternativa es la de promotores de la floración con la finalidad de reducir la alternancia, ampliar y/o acortar el período juvenil. Entre estos destacan el nitrato de potasio, nitrato de amonio y nitrato de calcio (Rojas y Leal, 1997; Cárdenas, y Rojas, 2003; Tripathi, 2003 Quijada, 2009).

El raleo de frutos es una práctica cultural importante en el mejoramiento de la calidad de frutos, que consiste en eliminar una proporción de frutas presente en el árbol, para favorecer el normal desarrollo, reducir la alternancia de cosecha y asegurar la sanidad y calidad de los que quedan en la planta. Por su parte, Páez Redondo (2005) indica que el raleo favorece la maduración uniforme y el mejoramiento de la coloración externa y las propiedades organolépticas de los frutos.

Por su parte, Kist y Manica, 1996 señalan que el raleo mejora la alternancia o vecería en varias especies frutícolas, así como aumenta el tamaño de fruta, disminuye la competencia y alternancia productiva y se eliminan frutos desperfectos o indeseables.

La planicie de Maracaibo localizada en la región noroccidental del estado Zulia tiene un potencial para la producción de frutales, en especial de origen tropical, entre ello el mango, destacándose la variedad Irwin (Quijada *et al.* 2004). Según Avilán (1998) esta variedad es un árbol mediano de 5 a 10 m de crecimiento erecto y copa semicircular; con un fruto de tamaño entre 300 y 391 g, de forma elíptica, Por su parte, Soto *et al.* 2004, la señala como una variedad de buen rendimiento y producción de frutos, con atributos de calidad que se ajustan a las exigencias de los consumidores, sin embargo, esta variedad presenta problema de malformación de los frutos producidos cuando se cultiva bajo las condiciones agroclimáticas de la planicie de Maracaibo (Quijada *et al.* 2004).

A esta malformación o anomalía no se le conoce con exactitud el agente causal, por lo que se presume que se debe a un daño fisiológico no existiendo hasta ahora un tratamiento efectivo para evitarlo o curarlo, este problema va en detrimento del rendimiento de la planta afectando la rentabilidad de su cultivo.

En este sentido, se planteó la utilización de las técnicas de manejo agronómico como el raleo precoz de frutos malformados y la inducción floral con el fin de disminuir frutos malformados y determinar su efecto sobre el rendimiento y calidad en la variedad Irwin.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola (CORPOZULIA) del Estado Zulia (10°49'47", 31914 LN, 71°46'28", 44742 LO) ubicado en la zona noroccidental del estado Zulia, caracterizada como bosque muy seco tropical con precipitación anual promedio de 500-600 mm, evaporación promedio anual de 2.000 a 2.300 mm, temperatura promedio de 28°C y humedad relativa de 75% (Ewel *et al.*, 1976).

Se seleccionaron árboles de la variedad Irwin de 11 años de edad, sembrados en un marco de 10 m x 10 m, regados por micro aspersión. Se aplicó el nitrato potásico (KNO₃), aplicado en la dosis de 6 %, (60 g de nitrato potásico en 1 l de agua). El promotor se aplicó por vía foliar en horas de la mañana, con una asperjadora, suministrando 4 litros de solución por planta con la finalidad de cubrir uniformemente la misma. La aplicación se realizó en la primera semana

de diciembre, con la finalidad de adelantar la floración.

El raleo se realizó en forma manual de frutos malformados aproximadamente unos 30 días después de formado el fruto, cuando se pueden observar mejor las malformaciones en los frutos de mango.

El experimento consistió en probar dos niveles de raleo de frutos y dos niveles de inducción floral en la variedad de mango Irwin. Los niveles se combinaron en un diseño completamente aleatorizado en un arreglo Factorial 2², los tratamientos se asignaron al azar a 12 plantas con tres repeticiones/tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron: (T₁) árboles sometido al raleo de frutos y aplicación de KNO₃, (T₂) árboles sin raleo de frutos y con aplicación de KNO₃, (T₃) árboles sometidos a raleo de frutos y sin KNO₃ y un testigo (T₄) sin raleo de frutos y KNO₃. El raleo de frutos malformados se realizó seis semanas después de la antesis y después de haber aplicado el inductor floral. Se realizaron estadísticas descriptivas, análisis de varianza empleando el procedimiento General Linear Model (Statistical Analysis System, 1985) y pruebas de medias por Tukey.

Variables evaluadas

Producción de frutos malformados

Se midió el número y el peso de frutos malformados por planta en relación al número y peso de frutos totales kilogramos de frutos por planta

Evaluación de la producción

Se midió el número y el peso de frutos por planta. Los registros de producción se realizaron en base al número y kilogramos de frutos por planta, así como el peso promedio de frutos.

Índice de Fructificación (IF)

Se midió por la relación número de frutos por cada metro cuadrado de la superficie lateral de la planta (Avilán, 1980).

Eficiencia productiva (EP)

Se determinó por la relación de kilos de frutas producidas por el volumen de copa, expresado en m³.

Características físicas de los frutos

Para realizar estos análisis se tomaron 20 frutos al azar, a las cuales se les midió el peso de frutos (g): Los frutos fueron pesados usando una balanza electrónica marca Mettler P5N de 1 Kg. de capacidad y los resultados fueron expresados en gramos (g).

Longitud y ancho de frutos

Consistió en medir el diámetro longitudinal y ecuatorial de los frutos, por medio de un vernier de acero inoxidable marca Somet Inox, los valores se expresaron en centímetros (cm).

Peso de la pulpa

Se realizó el pesado de la pulpa fresca, usando una balanza electrónica marca Mettler P5N y los resultados fueron expresados en gramos (g).

Características químicas de los frutos

Para estas determinaciones se aplicaron las "Normas Venezolanas para frutas y sus derivados (COVENIN.1982).

Sólidos Solubles Totales (SST)

Se usó un refractómetro óptico de campo marca Orión, con lecturas expresadas en grados Brix (°B) y se corrigió a la temperatura de referencia de 25 °C.

Contenido de acidez titulable

Se determinó por la metodología de titulación de un volumen de jugo conocido (10 cc), utilizándose fenolftaleína como indicador, y una solución estándar de NaOH (1 N). La fórmula aplicada fue:

$$\text{Acidez (\%)} = \frac{V(\text{NaOH}) * (N(\text{NaOH}) * 0,064 * 100)}{\text{Peso 10 cc de jugo}}$$

Donde:

V = Volumen de titulación NaOH.

N = Normalidad NaOH (1.000 N)

0,064 = constante de acidez para el ácido cítrico.

La acidez iónica (pH)

Se midió con un potenciómetro Termo Orión, Para el contenido de ácido ascórbico se utilizó el método de 2,6 diclorofenol-indofenol.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza para efectos principales de los factores raleo e inducción floral y su interacción. El análisis correspondió a grupos al azar. Las comparaciones de medias se realizaron utilizando el criterio de Tukey con un $\alpha=0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Numero de frutos malformados

Para el número de frutos malformados por planta se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) para los tratamientos estudiados (Cuadro 1). Los tratamientos donde se raleo presentaron menor número de frutos malformados, mientras que los tratamientos donde no se realizó esta práctica arrojó mayor porcentaje de frutos malformados, siendo el mayor el tratamiento sin raleo y sin inductor floral (testigo), lo que evidenció que el raleo

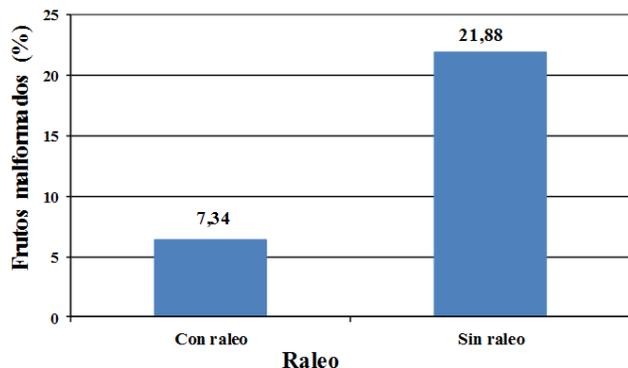


Figura 1. Efecto del raleo sobre los frutos malformados (%) de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin, en Maracaibo, Venezuela.

Cuadro 1. Efectos de los tratamientos sobre porcentaje de frutos malformados, las características productivas e índices productivos de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

Tratamientos	% Frutos Malformados	Nº Frutos	PF (kg/planta)	IF (Frutos/m ²)	EP (kg/m ³)
(T1) Raleo con Inducción	7,46 ^a	475 ^a	172,57 ^a	20,23 ^{ab}	1,89 ^{ab}
(T2) Raleo sin Inducción	7,23 ^a	191 ^a	68,67 ^b	12,18 ^b	0,63 ^b
(T3) Sin Raleo con Inducción	20,63 ^b	456 ^a	166,40 ^a	24,59 ^a	2,37 ^a
(T4) Sin raleo Sin Inductor	23,14 ^b	260 ^b	77,40 ^b	18,48 ^{ab}	1,39 ^{ab}

PF = Peso de frutos; IF = Índice de fructificación y EP = Eficiencia productiva

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Tukey ($p<0,05$)

independientemente de la aplicación del inductor floral influyó en la disminución de frutos malformados (Figura 1). Estos resultados coinciden con los reportados por Moyano (2003) y Páez Redondo (2005).

Características productivas

Producción

Para el número de frutos/planta y peso de frutos/planta se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) para los tratamientos estudiados (Cuadro 2). La mayor producción referido al número de frutos y peso de frutos/planta resultó por el efecto combinado del raleo y del promotor floral (Figuras 2 y 3). Cárdenas y Rojas (2003), encontraron que la aplicación del nitrato de potasio y nitrato de calcio sobre la variedad Tommy Atkins no afectaron el número de frutos en mango, esta diferencia de resultados podrían deberse a que la variedad Tommy Atkins no responde mayormente a la aplicación de inductores florales. Pero coinciden con los resultados encontrados para la misma variedad por Quijada *et al.*, (2009).

Índices de eficiencia productiva

Para las variables índice de fructificación (IF) e índice productivo (IP) se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) entre los tratamientos evaluados (Cuadro 2). Los tratamientos T3 (sin Raleo con Inducción) y T1 (Raleo con inducción) lograron los mayores índices de eficiencia productiva, indicando que los mayores valores fueron debidos a la aplicación del inductor (Figura 4). Estos índices se incrementaron por la aplicación del promotor de floración en comparación a las plantas que no fueron inducidas. Quijada *et al.* (2009) reportan menores índices de fructificación en plantas inducidas de la misma variedad, estos resultados son atribuidos a la diferencia de edad de las plantas utilizadas.

Los mayores índices productivos (IP) se presentaron en los árboles donde se aplicó el inductor floral (Figura 5), lo que permite deducir que este índice se incrementó con la aplicación del promotor floral. Las plantas no raleadas, pero si inducidas presentaron mayor índice productivo (2,37 kg/m³), mientras que los menores valores los presentaron las plantas raleadas y sin aplicación del promotor floral (0,63 kg/m³). Esto es entendible ya que fueron plantas que no se les indujo la floración pero fueron raleadas. Este índice es importante para cualquier especie frutícola.

Características físicas y química de frutos

Características físicas

En el Cuadro 2 se muestran las características físicas de los frutos. Para las variables largo y ancho de frutos no se encontraron diferencias significativas (P<0,05) para los tratamientos estudiados, lo que implica que no fueron afectadas por dichos tratamientos, sin embargo, el mayor valor de largo de fruto se registró en las plantas sin raleo, mientras que el valor más bajo se registró en el T1 (Raleo con Inductor), este mismo tratamiento logro el mayor

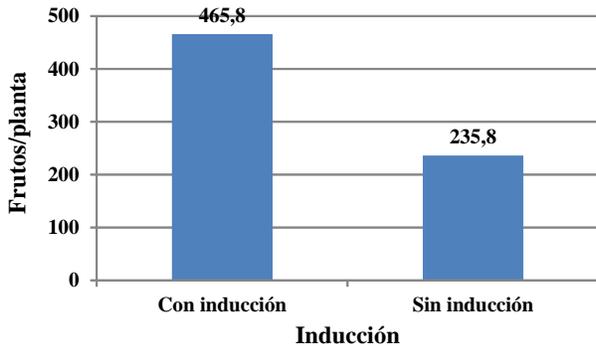


Figura 2. Efecto de la inducción sobre el número de frutos/planta de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

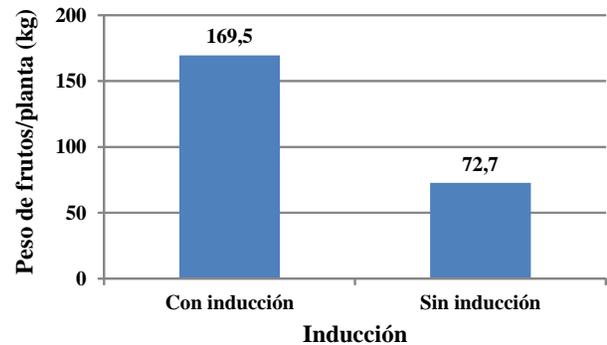


Figura 3. Efecto de la inducción sobre el peso de frutos de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin.

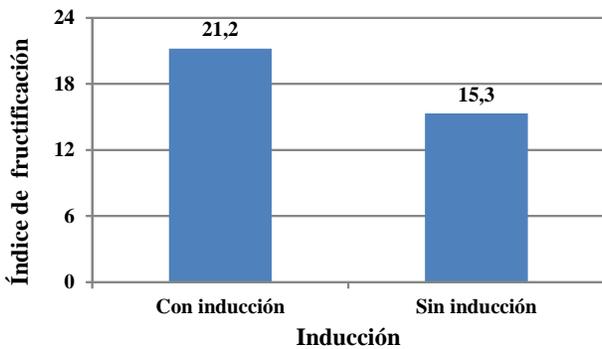


Figura 4. Efecto de la inducción sobre el índice de fructificación de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

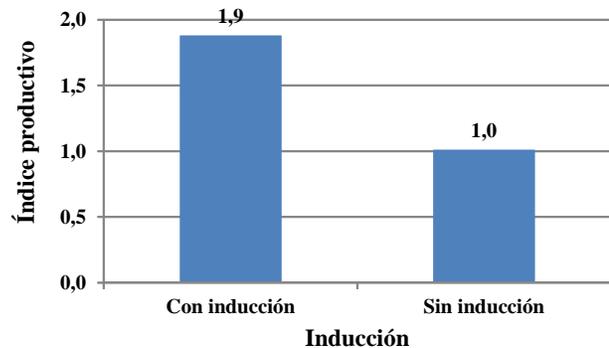


Figura 5. Efecto de la inducción sobre el índice productivo de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

Cuadro 2. Efectos de los diferentes tratamientos sobre las características físicas del fruto de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

Tratamientos	Largo de fruto (cm)	Ancho de fruto (cm)	Peso de fruto (g)	Peso de pulpa (g)	Peso de concha (g)	Peso de semilla (g)
(T1) Raleo con Inducción	10,55 ^a	7,65 ^a	342,15 ^a	248,03 ^a	47,76 ^a	46,36 ^b
(T2) Raleo sin Inducción	10,93 ^a	7,52 ^a	306,73 ^{ab}	218,04 ^{ab}	43,15 ^a	45,54 ^a
(T3) Sin Raleo con Inducción	11,25 ^a	7,58 ^a	296,94 ^b	183,44 ^b	53,50 ^a	60,00 ^a
(T4) Sin raleo sin Inducción	11,42 ^a	7,09 ^a	287,34 ^b	176,76 ^b	50,36 ^a	61,22 ^a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Tukey (p<0,05)

ancho de frutos y el mayor peso promedio de fruto, lo que parece indicar que el peso promedio de fruto está asociado al grosor y no al largo de fruto, cuando se realiza el raleo. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Dennis (2000), que encontró que el diámetro de los frutos se incrementó mediante la práctica del raleo en duraznero.

Para el peso promedio de frutos se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) para los tratamientos estudiados, los mayores pesos los obtuvieron las plantas que fueron raleadas independientemente de la aplicación del promotor floral (Cuadro 2). Esto indica que el raleo de frutos incrementa el peso promedio de fruto en la variedad Irwin. Estos resultados coinciden con los reportados por Moyano y Flores (2001). Por su parte, Moyano y Flores (2003) encontraron que el raleo manual proporcionó una mayor cantidad de frutos cosechados con categoría “Elegido”, que son frutos de mayor calibre en comparación con los frutos sin ralear, que resultaron frutos de tamaño pequeño y escasa calidad comercial.

Los pesos de fruto obtenidos los sitúan entre los límites aceptados en el mercado de fruta fresca (Avilán y Leal, 1996), en el cual se da poco valor a los superiores a 750 g y sobre todo a los menores de 200 g.

En cuanto a la composición del fruto, para el peso de pulpa y peso de la semillas se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) para los tratamientos estudiados (Cuadro 2), los mayores pesos de pulpa se encontraron en las plantas raleadas, independientemente de la aplicación del promotor floral, mientras que el peso de semillas no presentó una tendencia específica entre los tratamientos estudiados.

La relación porcentual de los componentes de los frutos: concha, semilla y pulpa se muestran en el Cuadro 3, se observa que las plantas raleadas (T_1 y

T_2), presentaron mayor porcentaje de pulpa que las plantas no raleadas (T_3 y T_4). El contenido de pulpa en los frutos raleados es considerado como aceptable en esta variedad por Camacho y Ríos (1972).

Los porcentajes de concha y semillas de frutos fueron inferiores en las plantas raleadas en comparación con las plantas no raleadas. No obstante entre estos valores no hubo diferencia significativa ($P < 0,05$). Sin embargo existe una fuerte interacción Raleo \times Inducción para los componentes semilla y pulpa (Figura 6).

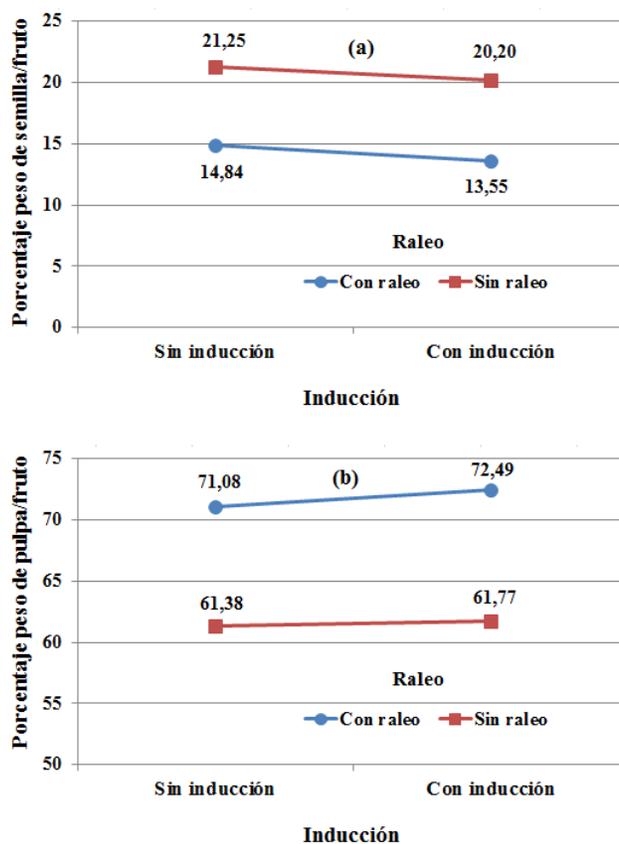


Figura 6. Efecto de la interacción Raleo \times Inducción sobre la proporción en peso de semilla (a) y pulpa (b) en frutos de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

Cuadro 3. Relación porcentual del peso del fruto con la pulpa, la concha y la semilla de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

Tratamientos	Pulpa (%)	Concha (%)	Semilla (%)
(T1) Raleo con Inducción	72,49 ^a	13,96 ^b	13,55 ^b
(T2) Raleo sin Inducción	71,08 ^a	14,06 ^b	14,84 ^b
(T3) Sin Raleo con Inducción	61,77 ^b	18,01 ^a	20,20 ^a
(T4) Sin raleo sin Inducción	61,38 ^b	17,48 ^a	21,25 ^a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Así mismo, la proporción en peso de semilla disminuyó en frutos no raleados, repercutiendo este hecho sobre un incremento en la proporción en peso de pulpa, es decir, el peso del fruto se incrementa debido a la inducción en función del incremento del peso de la semilla en plantas raleadas, pero este incremento se produce en función del incremento del peso de la pulpa en plantas no raleadas.

La interacción Raleo x Inducción solo fue significativo para los componentes semilla y pulpa en la composición del fruto (Figura 6).

Características químicas

El análisis de varianza para las variables de calidad arrojaron diferencias significativas ($P < 0,05$) solo para los grados Brix, estos fueron los únicos que se vieron afectados por los tratamientos (Cuadro 4). Estas diferencias se debieron al raleo de frutos (Figura 7), se observa que los tratamientos sin raleo resultaron con mayor promedio en grados Brix comparados con los tratamientos con raleo.

En cuanto al pH y acidez titulable de los frutos se observa que fueron casi similares en todos los tratamientos. En estas dos variables no hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los

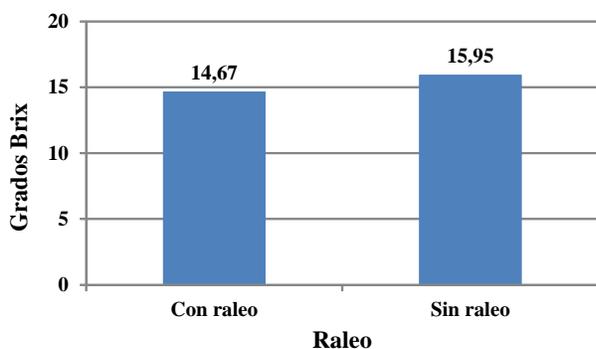


Figura 7. Efecto del raleo sobre los grados Brix de frutos de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin en Maracaibo, Venezuela.

Cuadro 4. Efectos de los tratamientos sobre las características químicas del fruto de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Irwin, en Maracaibo, Venezuela.

Tratamiento	Grados Brix	pH	Acidez Titulable
(T1) Raleo con Inducción	15,00 ^{ab}	4,01 ^a	0,33 ^a
(T2) Raleo sin Inducción	14,30 ^b	4,33 ^a	0,28 ^a
(T3) Sin Raleo con Inducción	16,33 ^a	4,39 ^a	0,31 ^a
(T4) Sin raleo sin Inducción	16,00 ^a	4,32 ^a	0,20 ^a

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Tukey ($p < 0,05$)

tratamientos. Los resultados obtenidos coinciden con los reportados por Almanza *et al.*, (2000).

CONCLUSIONES

- El raleo de frutos redujo el número de frutos malformados en la variedad de mango Irwin.
- El nitrato de potasio incrementó la producción de frutos por planta y los índices productivos, pero estos alcanzaron los mayores valores cuando fue combinado con el raleo de frutos en la variedad de mango Irwin.
- El raleo de frutos incrementó el peso promedio de frutos y el porcentaje de pulpa de los frutos en la variedad de mango Irwin y disminuyó los porcentajes de concha y de semillas.
- El raleo de frutos y la aplicación nitrato de potasio no afectaron mayormente las características químicas de los frutos, solo los grados Brix se vieron afectados, donde las plantas no raleadas presentaron mayores valores, independientemente de la aplicación nitrato de potasio.

LITERATURA CITADA

- Almanza, F.; M. Elos, A. López y A. Valdéz. 2000. Efecto del aclareo químico y manual en inflorescencias y frutos de manzano. *Agronomía Mesoamericana* 11 (1): 133-137.
- Avilán, L. 1980. El índice de fructificación en frutales perennes. *Agronomía Tropical* 30 (1-6):147-157.
- Avilán, L. y F. Leal. 1996. El comercio mundial de frutales y las perspectivas de la fruticultura nacional. CENIAP-FONAIAP. Serie C. N°. 41. Maracay. 36 p.

- Avilán, L.; I. Dorantes y M. Rodríguez. 1998. Selección de cultivares de Mango para el comercio de frutos frescos de la colección del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Período 1952-1996. *Agronomía Tropical* 48 (2): 107-134.
- Avilán, L. 1998. El cultivo del manguero en Venezuela. Editorial América C.A. Maracay, Venezuela. 74 pp.
- Avilán, L.; C. Marín y M. Rodríguez. 2001. Crecimiento, floración y producción del mango sometido a diferentes tratamientos en plantaciones de alta densidad. *Agronomía tropical* 51 (1): 29-47.
- Camacho, S. y D. Ríos. 1972. Factores de calidad de algunos frutos cultivados en Colombia. *Revista ICA* 7 (1): 11-32.
- Cárdenas, K. y E. Rojas. 2003. Efecto del paclobutazol y los nitratos de potasio y calcio sobre el desarrollo del mango Haden. *Bioagro* 15 (2): 83-90.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1982. Determinación de ácido ascórbico (Vitamina C) en alimentos. 1.295-82.
- Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios, (FEDEAGRO). 2010. <http://www.fedeagro.org/produccion/default.asp> Consultado 25/02/2010.
- Dennis, F. G. Jr. 2000. The history of fruit thinning. *In: Plant growth regulation* 31 (1-2): 1-16.
- Ewel, J.; A. Madriz y J. Toti. 1976. Mapas de zonas de vida de Venezuela. MAC-FONAIAP. 2^{da} edición. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela. 270 pp.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2010. FAOSTATDatabase. <http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Crops.Primary&Domain=Production&servlet=1&hasbulk=0&version=ext&language=EN>. Consultado 04/04/11.
- Kist, H. e I. Manica. 1996. Aclareo de frutos y producción de mangos "Tommy Atkins" en región de clima subtropical Porto Lucena, RS, Brazil. *Proc. Interamer Soc. Trop. Hort.* 40:124-126.
- Moyano, M. I.; D. Roldán, P. Flores, A. Leone y C. Severin. 2001. Influencia del raleo manual y químico sobre la cantidad, calidad y momento de cosecha de frutos en durazneros (*Prunus persicae* (L.) Batsch.) cv. Barceló en la zona de Pavón Arriba (Santa Fe). *Revista Horticultura Argentina* 16 (1-2): 1-7.
- Moyano, M. I.; P. Flores, A. Leones y C. Severin. 2003. Alternativas de raleo de frutos en duraznero (*Prunus persicae*) cv. Red GL. *Revista de Investigaciones de la Facultad de las Ciencias Agrarias* 5: 1-7.
- Páez Redondo, A. R. 2005. Tecnologías sostenibles para el manejo de la antracnosis en papaya y mango. *Boletín Técnico N°8. CORPOICA. Centro de Investigaciones Turipanña.* 18 pp.
- Quijada, O.; B. Herrero, M. Matheus, G. Castellano, R. Camacho y C. González. 2004. Evaluación de variedades de mango (*Mangifera indica* L.) en la altiplanicie de Maracaibo. Producción y eficiencia productiva. *Rev. Fac. Agron (LUZ)*. 21 Supl. 1: 253-261.
- Quijada, O.; B. Herrero, R. González, A. Casanova y R. Camacho. 2009. Influencia de la poda y de la aplicación del nitrato de potasio y tiosulfato de potasio sobre el mango en Maracaibo, Venezuela. II. Producción e índices de eficiencia productiva. *Agronomía Tropical* 59 (3): 289-296.
- Rojas, E. y F. Leal. 1997. Effects of pruning and potassium nitrate spray on floral and vegetative bud break of mango cv. Haden. *Acta Horticulturae (ISHS)* 455: 522-529.
- Soto, E.; L. Avilán, E. Unai, M. Rodríguez y J. Ruiz. 2004. Comportamiento y característica de algunos cultivares promisorios de mango. *Agronomía Tropical* 54 (2): 179-201.
- Statistical Analysis System (SAS). Institute, Inc. 1985. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
- Tripathi, P. C. 2003. Effect of thiourea, potassium nitrate and urea on new shoot production and fruiting in deshehari mango. *Progressive Horticulture* 34: 268-270.
- Whiley, A. 1993. Environmental effects on phenology and physiology of mango. A review. *Acta Horticulturae* 341:168-176.