

INFLUENCIA DE LA PODA Y DE LA APLICACIÓN DE NITRATO POTÁSICO Y TIOSULFATO POTÁSICO SOBRE EL MANGO EN MARACAIBO, VENEZUELA. II. PRODUCCIÓN E ÍNDICES DE EFICIENCIA PRODUCTIVA

INFLUENCE OF THE PRUNING AND POTASSIUM NITRATE AND POTASSIUM TIOSULPHATE APPLICATION OVER THE HANDLE IN MARACAIBO, VENEZUELA. II. PRODUCTION AND EFFICIENCY INDEX

Osmar Quijada*, Baudilio Herrero**, Rosa González**, Ángel Casanova*** y Ramón Camacho*

*Investigadores. INIA - Zulia. Km 7. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. E-mail: oquijada@inia.gov.ve

**Profesores. Universidad de Valladolid. Palencia. España. E-mail: baudilio@agro.uva.es

*** Profesor. Universidad del Zulia. LUZ. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. E-mail: acasanova@hotmail.com.

RESUMEN

Se evaluó la influencia de la poda y de la aplicación de nitrato potásico (KNO_3) y tiosulfato potásico (TSK) sobre la producción e índices de eficiencia productiva de los cultivares Irwin y Tommy Atkins. La investigación se realizó en el Centro Frutícola del Estado Zulia (CENFRUZU). Los tratamientos correspondieron a un diseño factorial de poda a 2 niveles (sin poda y con poda) e inductor floral a 2 niveles (KNO_3 al 6% y TSK 1%) más un control sin poda y sin inductor, se utilizaron 4 plantas por tratamiento. El experimento se repitió en 2 ciclos productivos (2003-2004 y 2004-2005). Para cada ciclo, se realizaron 2 ensayos, denominándolos como inducción temprana e inducción tardía. En total, se ejecutaron 4 ensayos. El tratamiento con KNO_3 combinado con poda incrementó hasta 8 veces el número de frutos y 6,5 veces el peso de los mismos en Irwin, para la inducción temprana. Mientras que para la inducción tardía se incrementó en un 212% el número de frutos y 210% su peso. Para Tommy Atkins el KNO_3 aplicado sin poda, incrementó en un 315% el número de frutos y en un 303% el peso de los mismos, durante la inducción temprana. Los resultados obtenidos indican que la aplicación de KNO_3 combinado con poda, sobre mango Irwin, produjo una mayor producción e índices productivos para las 2 inducciones.

Palabras Clave: *Mangifera indica* L.; mango; producción; poda; nitrato potásico; tiosulfato potásico.

SUMMARY

The pruning influence and potassium nitrate (KNO_3) and potassium tiosulphate (TSK) application was evaluated over the production and efficiency index the handle variety Irwin and Tommy Atkins. The research was carried at Centro Frutícola (CENFRUZU), Zulia State, Venezuela. The treatment corresponds to a factorial design of pruning at 2 levels (with and without pruning) and flowering inductors at 2 levels (KNO_3 at 6% and TSK at 1%) with a control without pruning and not inductors. The experiment was repeated in 2 productive cycles (2003-2004 and 2004-2005). A factorial design was used, with 2 treatments of pruning at 2 levels (with and without pruning), 2 flowering inductor levels (KNO_3 6% and TSK 1%), also was used a control, without pruning) and inductor. The treatments were located at random using 2 varieties: Irwin and Tommy Atkins with 4 plants per treatment. For each cycle, 2 essay was realized, named early and late induction. Four essays were made at total. It was evaluated production variables, production and efficiency index KNO_3 treatments combine with pruning increased 8 fruits number and was 6.5 weight fruits for Irwin during early induction; for this variety increased fruits number at 212% and 210% at weight fruits during late induction. KNO_3 without pruning increased 315% fruits number at 315% and 303% in weight fruits in Tommy Atkins during early induction. The results of this research showed that KNO_3 combined with pruning over Irwin reached the best behavior characteristics, and productive indexes, during both inductions over both varieties compared with others applied treatments.

Key Words: *Mangifera indica* L.; handle; production; pruning; potassium nitrate; potassium tiosulphate.

INTRODUCCIÓN

El mango, *Mangifera indica* L., ocupa el quinto lugar en la producción mundial de frutos y es cultivado tanto en el trópico como en el subtropico. La exportación de esta fruta hacia los mercados estadounidense y europeo ha crecido sensiblemente gracias a la creciente demanda y a los altos precios, y sólo en estados Unidos creció en un 40% entre 1996 y 2004 (Galán-Saúco, 2004).

A nivel nacional, las épocas de producción del mango se ubican en los meses de abril, mayo, junio y julio, dependiendo del cultivar y de las condiciones ambientales imperantes en cada zona, lo que ocasiona una sobreoferta, con su incidencia negativa sobre el precio obtenido por el agricultor, provocándole altas pérdidas (Avilán *et al.*, 1998).

En la planicie de Maracaibo, los cultivares Irwin y Tommy Atkins han presentado un mejor comportamiento productivo con respecto a otras variedades (Quijada *et al.*, 2004). Estas podrían incrementar su eficiencia productiva, a través del control vegetativo de las plantas y de la aplicación de inductores florales, pudiendo adelantarse la cosecha, con la posibilidad de acceder en una mejor época a los mercados de exportación.

Entre los inductores de floración conocidos, destacan el nitrato de potasio (KNO_3), el nitrato de amonio y nitrato de calcio, los cuales han sido probados para incrementar el rendimiento y controlar la floración del mango en el trópico (Cárdenas, 2003; Davenport, 1998; Ferrari y Sergent, 1996; Tripathi, 2002; Yeshitela *et al.*, 2005).

La introducción de fertilizantes líquidos en el mercado nacional es una labor relativamente reciente. Desde 1992 se vienen realizando experimentos en diferentes cultivos usando tiosulfato de amonio (TSA) y tiosulfato de potasio (TSK), los cuales han presentado ventajas agronómicas (Casanova y Castillo, 2002). Pero existe poco conocimiento sobre su efecto en el cultivo del mango en condiciones tropicales, lo que promueve a realizar investigaciones tendientes a su mejor y mayor utilización.

Ante esta situación, se planteó la necesidad de evaluar efecto de la poda, asociado a la aplicación de KNO_3 y TSK sobre los cultivares Irwin y Tommy Atkins en las condiciones agroecológicas de la planicie de Maracaibo, con la finalidad de mejorar su productividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Centro Frutícola del Estado Zulia (CENFRUZU), ubicado en el km 21 de la carretera vía a San Rafael de El Moján del municipio Mara del estado Zulia (Venezuela).

Según Ewel *et al.* (1976), corresponde a una zona de vida de bosque tropical muy seco. Las precipitaciones oscilan de 500 a 600 mm anuales, con un régimen bimodal que presenta 2 períodos lluviosos, el primero de menor magnitud de mayo a junio y otro de mayor magnitud de septiembre a noviembre. Existen períodos secos de diciembre a abril y de julio a agosto. La evapotranspiración potencial media es de unos 2 200 mm anuales, la temperatura media anual de 28 °C y una humedad de 65-73%.

Se evaluaron los Irwin y Tommy Atkins seleccionados por presentar el mejor comportamiento productivo para la planicie de Maracaibo según Quijada *et al.* (2004). Las plantas utilizadas para el desarrollo del estudio fueron injertadas sobre el patrón 'Bocado' cuando los patrones tenían una edad de 9 meses aproximadamente. Para la fecha del trabajo las plantas tenían una edad de 8 y 9 años, respectivamente, años de evaluación que están comprendidos en el "Período de Crecimiento" (Avilán, 1980). Plantadas a una distancia de 10 x 10 m.

Se aplicaron técnicas de inducción floral, empleándolas de forma aislada y combinadas: se utilizó la poda de 50 cm desde el ápice de las ramas en toda la copa de la planta, realizándose 5 a 6 meses antes de la aplicación de los inductores de floración. Se emplearon 2 inductores de floración: el KNO_3 , que fue aplicado en la dosis de 6%, (60 g de KNO_3 en 1 l de agua) y el TSK a la dosis de 1% en agua. Ambos inductores fueron aplicados por vía foliar en horas de la mañana, suministrando 4 l de solución por planta con la finalidad de cubrir uniformemente la misma.

Se realizaron un total de 4 ensayos, correspondientes a 2 ciclos productivos (2003-2004 y 2004-2005). En cada ciclo se aplicaron los tratamientos inductivos en dos fechas diferentes.

Inducción Temprana:

Para el ciclo 2003-2004 se realizó la aplicación de los tratamientos el 3 de diciembre del año 2003, mientras que para el ciclo 2004-2005 se efectuó el 1 de diciembre del 2004. Esta inducción tuvo la finalidad de lograr

cosechas fuera del período normal de producción del mango en la región.

Inducción Tardía:

Para el ciclo 2003-2004 se realizó la aplicación de los tratamientos el 6 de enero del año 2004, mientras que para el ciclo 2004-2005 se aplicó el 5 de enero del 2005. Estas aplicaciones correspondieron a la época donde normalmente ocurre la floración natural del mango en la región (Avilán *et al.*, 1992).

Producción

Se evaluó la producción, registrándose el número y peso de frutos por planta y se calculó la producción total por planta, expresándose en kilogramos (kg) por mes y kg totales por planta.

Eficiencia productiva de las plantas

Índice de fructificación

Se midió en frutos/m², dividiéndose el número de frutos por la superficie lateral de la planta (Avilán, 1980).

Índice de eficiencia productiva

Se define por la relación de kilos de fruta producida entre el volumen de copa del árbol, expresado el volumen en m³ (Avilán, 1980).

Diseño experimental

Los tratamientos corresponden a un arreglo factorial de poda a 2 niveles (po=sin poda y pl=con poda) e Inductor floral a 2 niveles (KNO₃ y TSK), más un control sin poda y sin inductor. Los tratamientos fueron localizados al azar con 4 repeticiones. La unidad experimental está compuesta por un solo árbol. El experimento se repitió en 2 ciclos productivos (2003-2004; 2004-2005) y para cada ciclo se realizaron 2 ensayos diferenciados como: inducción temprana e inducción tardía (Cuadro 1).

Se realizó un análisis de varianza separadamente para cada ensayo y determinando los efectos de: tratamiento, variedad, interacción variedad x tratamiento y se compararon las medias con el control.

Los efectos de poda, inductor e interacción poda x inductor se realizaron por contrastes ortogonales. Fue llevado a cabo la prueba de Tukey para hacer compara-

ciones múltiples de medias de variedades al nivel $\alpha=0,05$.

CUADRO 1. Tratamientos de poda e inductores de floración sobre 2 cultivares de mango aplicados durante floración temprana y tardía en la planicie de Maracaibo.

Variedad	Nº Tratamientos	Tratamientos
Irwin	T0 (Control)	Sin Poda + Sin Inductor
	T1	Sin Poda + KNO ₃
	T2	Sin Poda + TSP
	T3	Poda + KNO ₃
	T4	Poda + TSP
Tommy Atkins	T0 (Control)	Sin Poda + Sin Inductor
	T1	Sin Poda + KNO ₃
	T2	Sin Poda + TSP
	T3	Poda + KNO ₃
	T4	Poda + TSP

Se realizó un análisis de varianza del conjunto de los 4 experimentos, con el propósito de determinar efectos de la época (momento de la inducción) y ciclo productivo, así como las interacciones entre los ciclos productivos y los tratamientos.

Los datos se sometieron previamente a una verificación de outliers y a un Test de normalidad usando la prueba Shapiro-Wild (Shapiro y Wild, 1965).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de frutos por planta (NFP)

Para el NFP en las inducciones tempranas y tardía se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) entre los tratamientos aplicados para los 2 ciclos productivos (Cuadro 2).

Los tratamientos aplicados incrementaron notablemente el NFP en las 2 variedades para las 2 inducciones y en los 2 ciclos productivos, siendo significativamente mayor en la inducción temprana que en la inducción tardía.

CUADRO 2. Comportamiento productivo de 2 cultivares de mango durante las inducciones temprana y tardía en los ciclos productivos 2003-2004 y 2004-2005.

Variedad	TRAT	Inducción temprana				Inducción tardía			
		Número de frutos		Peso de frutos (kg planta ⁻¹)		Número de frutos		Peso de frutos (kg planta ⁻¹)	
		Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2
Irwin	T0	175d	189c	64,98	70,83c	250c	319b	77,35c	113,74b
	T1	621b	577b	192,62b	190,88b	384bc	393b	120,64ab	126,99b
	T2	458c	515b	133,36c	153,91b	298c	348b	87,04c	107,59b
	T3	1 553a	1 284a	456,10 ^a	407,18 ^a	599a	590a	193,00a	194,57 ^a
	T4	98bc	586b	178,64bc	192,36b	464ab	432b	143,75b	46,00ab
Tommy A.	T0	143d	219c	64,13c	107,28b	113b	207bc	53,65c	109,33ab
	T1	521a	584 ^a	221,72 ^a	281,90 ^a	317a	349a	144,84 ^a	165,55 ^a
	T2	316b	376b	151,10b	172,12b	118b	182c	57,09bc	93,47b
	T3	234c	88bc	127,97b	146,05b	235a	286ab	112,11ab	140,50ab
	T4	107d	183c	46,48c	103,77b	211ab	260abc	106,53abc	156,52 ^a

T0 = Sin poda + sin inductor (CONTROL). T1 = Sin poda + nitrato de potasio. T2 = Sin poda + tiosulfato de potasio. T3 = Poda + nitrato de potasio. T4 = Poda + tiosulfato de potasio.

El KNO₃ y el TSK incrementaron el NFP para las 2 inducciones en las 2 variedades. Para todos los casos el KNO₃ presentó mayor producción que el TSK, como también la producción fue superior en la inducción temprana que en la tardía, lo que pareciera indicar que este producto tiene mayor efectividad en la inducción temprana que en la tardía.

‘Irwin’ presentó una mejor respuesta a la aplicación del KNO₃ en comparación a ‘Tommy Atkins’. Incrementos en el NFP aplicando el KNO₃ sobre ‘Tommy Atkins’ también han sido referidos por otros autores (Avilán *et al.*, 1998 y Cárdenas, 2003).

El NFP, obtenidos para los 2 cultivares fue superior a los señalados por diferentes autores (Avilán *et al.*, 2007; Ferrari, 1995; Tripathi *et al.*, 2002 y Yeshitela *et al.*, 2005, cuando aplicaron tratamientos de poda, inductores de floración o reguladores de crecimiento, solos o combinados. De la misma manera, son altos cuando se comparan con los señalados sin aplicación de podas o inductores de floración (Avilán *et al.*, 1998; Donadio *et al.*, 1994; Guzmán-Estrada, 1995 y Quijada *et al.*, 2004).

En relación a la vecería, se estima que ésta no afectó a las plantas durante el ensayo, ya que se encuentran en el período de crecimiento productivo según Avilán (1980), es decir, son jóvenes y de forma natural van incrementando su producción.

Peso de frutos por planta

Para el peso de frutos en las 2 inducciones se encontraron diferencias significativas (P<0,05) entre los tratamientos aplicados para los 2 ciclos productivos (Cuadro 2). Los tratamientos aplicados durante la inducción temprana lograron triple efecto positivo, ya que incrementaron la producción por planta, indujeron un adelanto de la producción para la región y concentraron el período de cosechas. La producción (kg⁻¹ planta) obtenida para todos los tratamientos en los 2 cultivares para las 2 inducciones, fue superior a la obtenida en los testigos de ambas variedades, deduciéndose que el mango responde positivamente a la aplicación de inductores de floración y poda, como también lo muestran otros autores (Avilán *et al.*, 1998; 2007; Ferrari, 1995; Medina Urrutia, 1994).

El efecto inducido por el KNO_3 sobre 'Irwin' fue diferente que sobre 'Tommy Atkins' y fue mayor cuando se combinó con la poda, lo que permite señalar que el nitrato induce un mayor incremento de la producción en 'Irwin' que sobre 'Tommy Atkins'. El efecto del KNO_3 sobre 'Tommy Atkins' ya ha sido comentado anteriormente.

El TSK incrementó la producción de frutos por planta, pero en menor medida que el logrado por el KNO_3 . Los 2 cultivares y en las 2 inducciones presentaron producciones más altas cuando se combinaron con la poda, siendo el efecto mayor sobre 'Irwin' que sobre 'Tommy Atkins'. Resultados similares señalan Añez (2002), cuando comparó diferentes inductores de floración sobre 'Haden'.

Los rendimientos obtenidos fueron mayores a los observados por Añez (2004) cuando aplicó TSK sobre el cultivar Haden e igualmente mayores a los logrados por otros autores (Medina-Urrutia y Nuñez-Elisea, 1997; Avilán *et al.*, 2003; Yeshitela *et al.*, 2005), cuando apli-

caron KNO_3 combinado con poda y superiores a los estudiados para los mismos cultivares en la misma región, sin la aplicación de tratamientos (Quijada *et al.*, 2004).

Estos efectos logrados representan una ventaja, al considerar que con la inducción temprana se ubicó una parte de la cosecha en el período de déficit de mango a nivel mundial y colateralmente, permitiría lograr mejores precios del mango en el mercado nacional e internacional. El significativo incremento obtenido por los diferentes tratamientos en los dos cultivares, permitiría mejorar los ingresos de los productores, incluso en la época natural de producción del mango en la región.

Índice de fructificación (ÍF)

Para esta variable durante las 2 inducciones se evidencian diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos aplicados en los 2 cultivares y en los 2 ciclos productivos (Cuadro 3). En todos casos, los tratamientos incrementaron el ÍF en comparación con el control.

CUADRO 3. Comportamiento productivo de 2 cultivares de mango durante las inducciones temprana y tardía en los ciclos productivos 2003-2004 y 2004-2005.

Variedad	Trat.	Inducción temprana				Inducción tardía			
		ÍF (N° frutos/m ²)		I Prod. (Peso frutos/m ³)		ÍF (N° frutos/m ²)		I Prod. (Peso frutos/m ³)	
		Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2
Irwin	T0	2,72c	2,55c	0,51c	0,44c	4,25c	4,90b	0,69b	0,69b
	T1	10,37b	8,33b	1,66ab	1,31ab	7,95ab	7,21ab	1,41ab	1,41ab
	T2	6,49bc	6,55bc	0,89bc	0,86b	5,69bc	5,82ab	0,91b	0,91b
	T3	22,39a	6,67 ^a	3,10a	2,35 ^a	9,08 ^a	8,15a	1,42ab	1,42ab
	T4	8,72b	7,68bc	1,20b	1,32ab	9,50 ^a	8,08a	1,71a	1,71a
Tommy A.	T0	1,40c	1,98b	0,24c	0,39b	1,56c	2,60a	0,37c	0,37c
	T1	6,89a	6,97a	1,32 ^a	1,97 ^a	4,12 ^a	4,08a	0,90b	0,90b
	T2	3,58bc	3,89b	0,77b	0,75b	2,11bc	2,84a	0,52c	0,52c
	T3	4,42ab	4,58ab	1,52a	1,20ab	2,80abc	3,39a	1,60a	1,60a
	T4	1,32c	2,01b	0,26c	0,50b	3,52ab	3,96a	0,89b	0,89b

T0 = Sin poda + sin inductor (CONTROL). T1 = Sin poda + nitrato de potasio. T2 = Sin poda + tiosulfato de potasio. T3 = Poda + nitrato de potasio. T4 = Poda + tiosulfato de potasio.

Los tratamientos aplicados incrementaron los ÍF (frutos m⁻²) respecto a los controles, también fueron mayores en la inducción temprana en comparación con la tardía, indicando que la utilización de inductores florales y podas induce incrementos en el NFP.

El KNO₃ produjo mayor incremento del ÍF en 'Irwin' que en 'Tommy Atkins' para las 2 inducciones, mientras que el TSF produjo un incremento significativo sólo en 'Tommy Atkins' para la inducción tardía, y fue mayor cuando se combinó con la poda, lo que permite suponer que presentaron efectos diferenciales en la 2 inducciones.

Los ÍF obtenidos en la inducción temprana son significativamente superiores a los señalados por otros autores (Avilán *et al.*, 1998; Soto *et al.*, 2004; Añez, 2002) cuando aplicaron KNO₃ solo o combinado con poda. Los ÍF disminuyeron para la inducción tardía, pero todavía se mantuvieron por encima de los observados por los autores mencionados.

Al comparar los ÍF obtenidos (Cuadro 4) para los 2 cultivares y los tratamientos con los "ÍF" estudiados por Avilán (1980), se establece que todos los tratamientos sobre 'Irwin' en las 2 inducciones se ubicaron dentro de la categoría alta (A). Mientras que para la

inducción tardía, los tratamientos con KNO₃ sobre 'Irwin', a excepción cuando fue combinado con la poda, se ubicaron en la categoría baja (B) y los tratamientos con TSK en los 2 cultivares se ubicaron en la categoría baja (B).

Índice de eficiencia productiva (ÍE)

Para el ÍE productiva de las plantas en las 2 inducciones se encontraron diferencias significativas (P<0,05) entre los tratamientos aplicados para los 2 ciclos productivos (Cuadro 3). Los tratamientos aplicados incrementaron los índices productivos de las plantas (kg m⁻³) respecto a los controles, como también fueron mayores en la inducción temprana en comparación con la tardía, indicando que la utilización de inductores de floración, solos o combinados con las podas, permite incrementar la producción de frutos.

El KNO₃ y el TSK indujeron un mayor índice productivo en 'Irwin' que en 'Tommy Atkins'. Este incremento fue mayor cuando se combinaron con la poda. La obtención de mayor índice productivo se presenta como el resultado de los tratamientos y también influyó el porte de las plantas, ya que 'Irwin' mostró mayores índices productivos en comparación con 'Tommy Atkins', quizás por presentar menor volumen de copa, haciéndola más eficiente productivamente.

CUADRO 4. Índices de fructificación (N° de frutos m⁻²) de 2 cultivares de mango durante las inducciones temprana y tardía en los ciclos productivos 2003-2004 y 2004-2005.

Variedad	TRAT	Inducción temprana				Inducción tardía			
		Ciclo 1	Nive 1	Ciclo 2	Nivel	Ciclo 1	Nive 1	Ciclo 2	Nivel
Irwin	T0	2,72	B	2,55	B	4,25	M	4,90	M
	T1	10,37	A	8,33	A	7,95	A	7,21	A
	T2	6,49	A	6,55	A	5,69	A	5,82	A
	T3	22,39	A	16,75	A	9,08	A	8,15	A
	T4	8,72	A	7,68	A	9,50	A	8,08	A
Tommy A.	T0	1,40	B	1,98	B	1,56	B	2,60	B
	T1	6,89	A	6,97	A	4,12	M	4,08	M
	T2	3,58	M	3,89	M	2,11	B	2,84	B
	T3	4,42	M	4,58	M	2,80	B	3,39	M
	T4	1,32	B	2,01	B	3,52	M	3,96	M

A= Alto. M= Medio B= Bajo

T0 = Sin poda + sin inductor (CONTROL). T1 = Sin poda + nitrato de potasio. T2 = Sin poda + tiosulfato de potasio. T3 = Poda + nitrato de potasio. T4 = Poda + tiosulfato de potasio.

Los resultados obtenidos son concordantes con las variables que la originan, donde el mayor NFP fue obtenido por el tratamiento 3 (poda + KNO₃) en las 2 variedades, conllevando que el mismo tratamiento obtuviera mayor índice productivo.

Los índices productivos obtenidos contrastan con los valores logrados por Avilán *et al.* (2003) y Yeshitela *et al.* (2005) cuando aplicaron podas sobre diferentes variedades de mango, como también son superiores a los señalados sin la aplicación de tratamientos para los mismos cultivares en la planicie de Maracaibo (Quijada *et al.*, 2004), en la región oriental de Venezuela (Chaurán y Avilán, 1982) y en la región central de Venezuela (Avilán *et al.*, 2003).

CONCLUSIONES

- Todos los tratamientos incrementaron significativamente la producción y sus componentes por planta en los dos cultivares estudiados tanto en la inducción temprana como tardía.
- El KNO₃ combinado con la poda incrementó hasta 8 veces el NFP y 6,5 veces el peso del fruto por planta en 'Irwin', durante la inducción temprana. El TSK tuvo un efecto menor que el KNO₃ sobre el rendimiento.
- Los tratamientos aplicados produjeron incrementos significativos en los índices de eficiencia productiva de las plantas en los 2 cultivares y en las 2 inducciones.
- El KNO₃ combinado con la poda incrementó los IF en las mismas proporciones que la producción de frutos en ambos cultivares durante las inducciones temprana y tardía.

BIBLIOGRAFÍA

Añez, M. 2002. Influencia del Paclobutrazol y los Tiosulfatos de amonio y de potasio sobre el desarrollo vegetativo, reproductivo y la calidad del mango (*Mangifera indica* L.) cv. Haden. Tesis de Doctorado. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. 184 pp.

Avilán, L. 1980. El índice de fructificación de frutales perennes. *Agronomía Trop.* 30(1-6):147-157.

Avilán L., M. Rodríguez y J. Ruiz. 1998. Selección de cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Período 1952-1996. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 42:191-214.

Avilán L., Martínez, C. Marín, M. Rodríguez, J. Ruiz y H. Escalante. 2003. Las podas cuadradas y piramidal trucada con o sin aserrado en la producción del mango. *Agronomía Trop.* 53(3):239-257.

Avilán L., E. Soto, M. Pérez, C. Marín, M. Rodríguez y J. Ruiz. 2007. Evaluación de la forma de copa y el aserrado de las ramas en 'Haden', 'Tommy Atkins', 'Edward' y 'Kent' sobre los rendimientos y eficiencia productiva. Ciclos 2000 al 2003. *Agronomía Trop.* 57(1):51-59.

Cárdenas, K. 2003. Efecto de la poda, paclobutrazol y los nitratos de calcio y potasio sobre el crecimiento y desarrollo del mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. Tesis de Maestría. Barquisimeto estado Lara. Universidad Lisandro Alvarado, 98 pp.

Casanova E. y J. Castillo. 2002. Potencial petroquímico para la producción de fertilizantes de uso en sistemas de riego. *Visión Tecnológica* 9:151-159.

Chaurán O. y L. Avilán. 1982. Determinación del "índice de fructificación" para algunas variedades de mango en la región oriental de Venezuela. *Agronomía Trop.* 30(1-6):257-264.

Davenport, T. 1998. Management of mango flowering and vegetative growth in the tropics. Centro de Documentación CIET, Universidad de Florida, 18 pp.

Donadio, L. C., N. Soares and O. Sempionato. 1994. Evaluation of mango varieties in São Paulo, Brazil. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 38:32-36.

Ewel, J., A. Madrid y J. Tosi. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría, 2aed, Editorial Sucre, Caracas. 265 pp.

Ferrari, D. 1995. Regulación del crecimiento e inducción del mango (*Mangifera indica* L.) var. Haden. Tesis de maestría. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. 128 pp.

Ferrari D. y E. Sergent. 1996. Promoción de la floración y fructificación del mango (*Mangifera indica* L.) cv. Haden, con nitrato de potasio. *Rev. Fac. Agron. UCV.* 22:1-8.

- Galán-Saúco, V. 2004. Mango production and world market: Current situation and future prospects. *Acta Horticulturae*. I: 107-116.
- Guzmán-Estrada, C. 1995. Fruit drops and yield of five mango cultivars in Southern Sinaloa. **In:** Proceeding V International Mango Symposium, Tel Aviv. 459-464 pp.
- Medina-Urrutia, V. 1994. Adelanto de floración en mango 'Tommy Atkins' con paclobutrazol. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 38:56-61.
- Medina-Urrutia, V. and R. Nuñez-Elisea. 1997. Mechanical pruning to control tree size, flowering and yield of mature 'Tommy Atkins' mango trees. *Acta Horticulturae* 455:305-313.
- Quijada, O., B. Herrero, G. Castellano, M. Matheus y R. Camacho. 2004. Evaluación de variedades de mango (*Mangifera indica* L.) II. Producción y eficiencia productiva. *Rev. Fac. Agron. LUZ.* 21:253-261.
- Shapiro, S. S. and M. B. Wild. 1965. An analysis of variance test for normality. *Biometrika* 52:591-611.
- Soto, E., L. Avilán, E. Unai, M. Rodríguez y J. Ruiz. 2004. Comportamiento y características de algunos cultivares promisorios de mango. *Agronomía Trop.* 54(2):179-202.
- Tripathi, P.C. 2002. Effect of thiourea, potassium nitrate and urea on new shoot production and fruiting in deshehari mango. *Progressive Horticulture* 34:268-270.
- Whiley, A., T. Rasmussen, B. Wolstenholme, J. Seranah and B. Cull. 1991. Inter Paction of growth response of some mango cultivars grown under controlled temperatures. *Acta Horticulturae* 291:22-31.
- Yeshitela, T., P. J. Robbert and P. J. Stassen. 2005. Effects of pruning on flowering, yields and fruit quality in mango (*Mangifera indica* L.). *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 45:1 325-1 330.