

EFFECTOS DE LA PODA SOBRE VARIABLES REPRODUCTIVAS Y DE CALIDAD DEL MANGO (*Mangifera indica* L.) cv. Haden

Miguel Gil P. *, Eduardo Sergent ** y Freddy Leal **

RESUMEN

Se realizaron podas a diferentes intensidades en el mes de diciembre sobre ramas de mango 'Haden' de cinco años de edad plantado a alta densidad (3,5 x 3,5 m) a fin de evaluar sus efectos sobre la floración y fructificación, así como sobre la calidad de los frutos. Las plantas sometidas a poda ligera (30 cm de longitud) tendieron a presentar mayor floración y fructificación así como una mejor calidad de los frutos.

Palabras claves adicionales: Floración, fructificación, calidad del fruto

ABSTRACT

Effects of pruning on reproductive growth and fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Haden

Three different degrees of pruning on branches of five year-old mango cv. Haden planted at high density (3,5 x 3,5 m) were tested during December to evaluate their effects on flowering and fruit setting along with fruit quality. Plants submitted to light pruning (30 cm in length) tended to produce higher flowering and fruit set and better fruit quality.

Additional key words: Flowering, fruitset, fruit quality

INTRODUCCIÓN

La fruticultura moderna tiende a incrementar los rendimientos por unidad de superficie, para lo que se requiere el mejor uso de prácticas agroeconómicas que mejoren la producción por unidad de superficie y área foliar. El manejo de la poda en el cultivo del mango constituye una buena alternativa para lograr floraciones tempranas, con producciones de mejor calidad (Rao y Shanmugavelu, 1976). Esto aumentaría la posibilidad de participación de los productores venezolanos en el mercado internacional en épocas de escasez, lo que podría redundar en mejores beneficios económicos. Las plantaciones de mango con altas densidades de siembra requieren de un paquete tecnológico adecuado, donde la poda juega un papel fundamental para evitar un sombraje excesivo, que puede afectar la producción y la calidad de las cosechas.

Para Morin (1967), el mango es una planta que en condiciones normales tiende por sí sola

a formar una copa bien balanceada; en ella al igual que la mayoría de las siempreverdes, sólo es conveniente una poda de formación muy ligera. Según Avilán et al. (1992), la poda que se utiliza en el mango de forma rutinaria, es la poda de mantenimiento, limitándose a la eliminación de ramas enfermas o atacadas por plagas, y de aquellas quebradas, que estén entorpeciendo el paso de la maquinaria y la ejecución de labores culturales. En el estado de Florida, USA, para mejorar la eficiencia de los programas de aspersión fitosanitaria y los costos operacionales de la cosecha, cuando los árboles sobrepasan los 4,5 m de altura se podan en su parte superior (Camargo, 1970). Sin embargo, estudios realizados por Rao y Shanmugavelu (1976), indican que la poda no sólo sirve para la eliminación de ramas enfermas o atacadas por plagas, sino también para la estimulación de la producción, tal como lo reporta Shu (1993) quien utilizó una poda química para estimular la brotación de yemas axilares.

Recibido: Mayo 20, 1997

* Ing. Agr. Empresa Privada

** Profesor. Facultad de Agronomía. UCV. Apartado 4736. Maracay

De igual forma, Campbell y Malo (1976), aseveran que la poda fuerte no perjudica al árbol, pero reduce la cosecha siguiente. Esto fue corroborado por el Instituto de Investigación de las Frutas Cítricas y Subtropicales de Suráfrica (1979), el cual reporta que en un experimento de 7 años en árboles de mango y otras especies se realizaron podas selectivas, en donde 1/5 de los árboles fueron podados por un período mayor de 5 años; de igual forma, se realizaron podas severas de fructificación en donde se dejó un árbol sin podar. Esto dió como resultado que las producciones promedio fueron más altas en las plantas con podas de fructificación que en aquellas con podas selectivas, así como en las no podadas.

Rao y Khader (1980), indican que la poda en mango cultivar Mulgoba efectuada una vez, cuatro meses y medio antes de la floración, confirman lo anteriormente expuesto. Los rendimientos durante 3 años después de la poda fueron superiores a los obtenidos durante los 9 años anteriores. En este mismo sentido, Nuñez (1986) señala que la floración y retoños de mango monoembrionicos (‘Haden’) y poliembrionicos (‘Manila’), bajo la influencia de la decapitación (poda) y el rocío de nitrato de potasio, triplica el número de panículas/brotes, en comparación con los árboles no tratados. Schaffer y Gaye (1989) señalan que cuando la penetración de la luz dentro del árbol está entre 5 y 15 %, no son afectado significativamente el contenido de clorofila, la calidad de la fruta, ni la densidad específica de la hoja. Reece et al. (1949) indican que la remoción de yemas terminales durante el período de diferenciación floral produjo inflorescencias en yemas axilares.

El presente trabajo pretende establecer la mejor intensidad de poda manual que afecte positivamente la floración, fructificación y calidad del fruto de mango.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Experta, Facultad de Agronomía, UCV, Maracay, Venezuela, cuyos suelos se caracterizan por ser francos y con pH neutro (6,9), donde las temperaturas máximas

promedios son de 32,3 °C y una precipitación durante 1994 de 1.400 mm.

Para la prueba fueron seleccionadas 72 plantas de mango ‘Haden’, con 5 años de edad, plantadas a altas densidades (3,5 m x 3,5 m), aplicándoles los tratamientos establecidos en el marco de la presente investigación.

Cada tratamiento contenía seis plantas cuyo patrón fue ‘Hilacha’, en un diseño completamente aleatorio, con tres repeticiones para un total de 72 plantas, estando constituida cada unidad experimental por una planta. Los tratamientos consistieron en tres longitudes de poda: 20, 30 y 40 cm desde el ápice de la rama y un testigo sin podar.

Se podó aproximadamente el 10 % de las ramas terminales de cada planta bajo ensayo (12 ramas/planta), las cuales estuvieron distribuidas en tres ramas por punto cardinal. Esta poda se realizó la primera semana del mes de diciembre de 1994. Cada rama podada fue identificada por un cordón de color para su posterior reconocimiento, y luego se les aplicó alquitrán vegetal como cicatrizante.

El efecto de las diferentes longitudes de poda fue evaluado mediante un registro semanal, en el cual se determinó el número total de brotes florales y frutos cuajados por tratamiento. Así mismo se cosecharon 18 frutos fisiológicamente maduros por tratamiento, tanto de brotes laterales de ramas podadas y sin podar, para luego de 5 días de almacenamiento a temperatura ambiente (26 ± 3 °C) determinar las siguientes variables:

Firmeza de la pulpa: Se utilizó un penetrómetro de caída libre con precisión de 1/10 de milímetro. Se extrajo una rodaja por fruto determinándosele la resistencia en 5 puntos, al quinto día de cosechados.

Sólidos solubles: Se utilizó un refractómetro Milton Roy, determinándose esta variable a los 5 días posterior a la cosecha.

Color: Se evaluó en forma subjetiva mediante una escala ordinal, del 1 al 5, siendo el 5 el de mayor porcentaje de color (rojo y amarillo). Este parámetro se evaluó luego de 5 días de cosechados los frutos.

Se realizó un análisis aproximado de un diseño experimental completamente

aleatorizado, considerando las muestras como réplica, suponiendo que la varianza de éstas, en un mismo tratamiento, es teóricamente igual a la varianza de las unidades de muestreo dentro de la unidad experimental. El análisis paramétrico se efectuó con un análisis de varianza y comparaciones múltiples de mínima diferencia significativa, mediante el Statistical Analysis System (S.A.S.) y el no paramétrico mediante la Prueba de Kruskal y Wallis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los diferentes tratamientos de poda no afectaron significativamente la floración y fructificación, al igual a lo encontrado por Medina-Urrutia y Nuñez-Elisea (1997); no obstante, se presenta el análisis descriptivo de estas variables por observarse determinadas tendencias. La aparición de flores en el transcurso del tiempo (Cuadro 1) estuvo dominada por la poda intermedia o T₂ (poda a 30 cm), siguiéndole la poda ligera o T₁ (poda a 20 cm), y el testigo presentó menos ramas

con flores. Se infiere que una poda suave o ligera en los primeros días de diciembre podría estimular mayor cantidad de flores durante la época de floración. Igualmente se desprende de los resultados obtenidos que la época de cosecha se podría adelantar en relación al testigo (T₀).

En el Cuadro 2 se puede observar que la poda intermedia o T₂ (30 cm) fue la que indujo mayor producción de flores en otras ramas, pero la poda severa o T₃ (40 cm), también indujo en cierto grado a la aparición de flores en otras ramas, lo que se corresponde con lo observado por Rao y Shanmugavelu (1976) quienes indicaron que luego de realizarle podas a plantas de mango 'Mulgoba' y 'Bangarapalli', se obtuvieron producciones más altas y de mejor calidad; también se produjeron frutos en ramas viejas y en nuevos brotes. Igualmente señalaron dichos autores, que la poda en mango aumentó el porcentaje de flores perfectas en los brotes terminales; además, las yemas en las ramas y el tallo fueron estimuladas, llegando a producir flores.

Cuadro 1. Total de inflorescencias/tratamiento presentes en las ramas podadas.

Tratamiento	Días posteriores a la poda							Total
	18	21	28	35	42	63	77	
T ₃	1	0	24	8	3	0	0	36
T ₂	0	0	34	7	4	0	0	45
T ₁	0	0	30	5	4	0	0	39
T ₀	0	1	5	15	5	1	1	28

T₀: Testigo. T₁: Poda 20 cm. T₂: Poda a 30 cm. T₃: Poda 40 cm.

Contrario a los resultados obtenidos, Rojas (1996) señala que una poda moderada efectuada en junio no afectó la floración, lo que pudo deberse al estímulo sobre la brotación vegetativa ya que en esta época, en condiciones de trópico bajo, el crecimiento en árboles jóvenes es elevado. Asimismo, es importante destacar que las intensidades de poda fueron diferentes a las del presente ensayo.

De los resultados obtenidos se puede inferir que podas no severas (< 40 cm) efectuadas en período cercano a la inducción floral natural de

los árboles (diciembre) favorecen la brotación floral de yemas axilares de las ramas podadas y las terminales de ramas cercanas, lo que según Galán-Sauco et al. (1983), pudiera ser consecuencia de la ruptura de la dominancia apical en una época en que están presentes los factores que favorecen la floración; sobre todo, en la rama que queda después de la poda, la cual podría tener 1-2 años de edad y en la cual hay mayor respuesta a la floración. Asimismo, Shu (1993) menciona que las bajas temperaturas después de la poda estimulan la producción de flores axilares.

Cuadro 2. Total de inflorescencias/tratamiento aparecidas en otras ramas después de la poda.

Tratamiento	Días posteriores a la poda								
	7	14	21	28	35	42	63	77	Total
T ₃	13	2	3	1	4	0	1	0	24
T ₂	4	6	10	7	9	2	0	0	38
T ₁	6	0	1	6	5	2	0	1	21
T ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T₀: Testigo. T₁: Poda 20 cm. T₂: Poda a 30 cm. T₃: Poda 40 cm.

La poda intermedia (30 cm) tuvo mayor incidencia en fructificación (Cuadro 3). Se podría pensar que ni la poda leve, ni la poda severa, son las más adecuadas para una buena fructificación siendo lo más recomendable una poda intermedia. Hay que tomar en cuenta que

el testigo mantuvo una producción aceptable. Sin embargo, se puede observar en el Cuadro 3, que la poda intermedia incidió tempranamente en la formación de frutos, lo que no ocurrió en ninguno de los demás tratamientos.

Cuadro 3. Formación de frutos/tratamiento aparecidos después de la poda

Tratamiento	Días posteriores a la poda											
	28	35	42	48	56	63	66	70	77	79	84	Total
T ₃	0	1	0	0	4	3	0	0	0	1	0	09
T ₂	3	0	0	3	14	1	5	0	0	0	0	26
T ₁	0	0	0	0	13	2	3	3	0	0	0	21
T ₀	0	1	2	1	4	3	1	3	6	2	1	24

T₀: Testigo. T₁: Poda 20 cm. T₂: Poda a 30 cm. T₃: Poda 40 cm.

Las diferentes longitudes de poda produjeron variados efectos sobre la calidad del fruto de mango:

a. Efecto sobre la firmeza de la pulpa. Los análisis de varianza indican que la poda influyó sobre la resistencia o firmeza del fruto (Cuadro 4). Se observa que la poda a los 40 cm es el tratamiento que presenta mayor resistencia, es decir que influyó positivamente sobre la firmeza de la pulpa del fruto. Esto podría atribuirse a lo mencionado por Shu (1993), respecto a que la edad de la rama luego de la poda, influye sobre la actividad fisiológica de éstas, lo que a su vez podría influir en la constitución o firmeza de la pulpa. La ausencia de poda (testigo) presentó una menor firmeza promedio de la pulpa.

b. Efecto sobre el color del fruto. En la aproximación al χ^2 , no hubo significación de las diferentes podas sobre el color del fruto al momento de la cosecha; pero luego de cinco días de cosechados, utilizando las pruebas de Kruskal y Wallis se detectó influencia de la poda sobre el color (Cuadro 4).

En virtud de la significación del análisis se procedió a realizar una prueba de Rangos Múltiples de Duncan. Como se observa en el Cuadro 4, el testigo fue el tratamiento que presentó una mayor intensidad de color a los cinco días de cosechado el fruto, lo que es difícil de explicar ya que la poda severa (40 cm) tuvo los mismos efectos. Las podas a 30 y 40 cm influyeron en una mayor uniformidad del color en los frutos con respecto a la poda de 20 cm.

c. Efecto de la poda sobre el contenido de sólido solubles totales (°Brix). Las pruebas de Chi-cuadrado señalan que las podas afectaron el contenido de sólidos solubles totales (SST) de los frutos. Como se puede observar en el Cuadro 4, las pruebas reflejan 2 tipos de respuestas a los tratamientos: uno donde el testigo y la poda intermedia (30 cm) provocaron valores de SST significativamente superiores y otra donde la poda ligera (20 cm) y severa (40 cm) van en detrimento del contenido de sólidos solubles. Esto pudiera tal vez deberse a las edades de las yemas presentes luego de la poda, ya que no se observa una tendencia definida que facilite una clara explicación.

Cuadro 4. Efecto de la poda sobre la firmeza, color y sólidos solubles totales (SST) del mango 'Haden', luego de 5 días de cosechados.

Tratamiento	Firmeza de la pulpa (mm de penetración)	Color del fruto (escala ordinal)	SST (°Brix)
T ₀	10,63 a	42,83 a	19,19 a
T ₁	9,79 ab	28,05 b	18,87 b
T ₂	10,29 ab	33,94 ab	19,25 a
T ₃	9,35 b	41,16 ab	17,26 b
	p ≤ 0,10	p ≤ 0,05	p ≤ 0,05

T₀: Testigo. T₁: Poda 20 cm. T₂: Poda a 30 cm. T₃: Poda 40 cm.

Medias identificadas con la misma letra, no son estadísticamente diferentes entre sí, según la prueba de Duncan

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La poda intermedia (30 cm) tendió a estimular la producción de flores y frutos.
2. Las podas ligeras (20 cm) y severas (40 cm) afectaron negativamente el contenido de sólidos solubles totales en los frutos. Asimismo, la poda ligera afectó el color del fruto, y la poda severa, la firmeza de la pulpa.
3. Se recomienda la utilización de poda intermedia (30 cm) en el mes de diciembre, para mejorar la floración y fructificación del cultivo.

LITERATURA CITADA

1. Avilán, L., F. Leal y D. Bautista. 1992. Manual de Fruticultura. Editorial América. Caracas.
2. Camargo, P. 1970. Principio de Nutrición Foliar. Editora Agronómica Ceres. Sao Paulo. 118 p.
3. Campbell, W. y S. Malo. 1976. El cultivo del mango. La Hacienda 73(3): 10-31.
4. Galán-Sauco, V., D. Fernández y P. Hernández. 1993. Comparison of manual and ethephon-induced deblossoming of mango cv. Keitt in the Canary Islands. Acta Horticulturae 341: 248-255.
5. Medina-Urrutia, V. y R. Núñez-Elisea. 1997. Mechanical pruning to control tree size, flowering, and yield of mature 'Tommy Atkins' mango trees. Acta Horticulturae 455: 305-314.
6. Morin, Ch. 1967. Cultivos de Frutales Tropicales. Librerías A.B.C. Lima.
7. Núñez, R. 1986. Flowering and fruit set of monoembryonic and polyembryonic mango as influenced by potassium nitrate sprays and shoot decapitation. Proc. Fla. Sta. Hort. Soc. 98: 179-183.
8. Rao, V. N. M. y K. G. Shanmugavelu. 1976. Studies on the effect of pruning on mango. Progressive Horticulture 8(1):21-28.
9. Rao, V. N. M. y J. B. M. Khader. 1980. Effect of pruning and thinning of young shoot clusters of mango. Science and Culture 46(2):71-72.
10. Reece, P., J. Furr y W. Cooper. 1949. Further studies of floral induction in the 'Haden' mango (*Mangifera indica* L.) Amer. J. Bot. 86: 734-740.
11. Rojas, E. 1996. Efecto de la poda moderada, el nitrato de potasio y el nitrato de calcio en la floración del mango (*Mangifera indica* L.) cv. Haden. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 22: 47-56.
12. Schaffer, B. y G. Gaye. 1989. Effects of pruning on light interception, specific leaf density and leaf chlorophyll content of mango. Scientia Horticulturae 41:55-61.
13. Shu, Z. H. 1993. Chemical pruning and induction of panicles in mango (*Mangifera*

- indica* L.). Acta Horticulturae 341:199-205.
14. Sing, L. y R. Singh. 1956. Floral induction in axillary buds of mango shoots. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40:265-269.
15. South Africa Citrus and Subtropical Fruit Research Institute. 1979. Annual Report. Information Bulletin, Citrus and Subtropical Fruit Research Institute N° 80. 50 p.