

Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del melón

J.C. García¹, Z.F. Rodríguez G² y J.G. Lugo¹

¹Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Agronomía.

²Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía.

Resumen

Siendo Lara uno de los estados mayor producción de melón en Venezuela, es imprescindible evaluar el comportamiento de cultivares con posibilidades de adaptación a la zona, con el objetivo de seleccionar los de mayor potencial productivo. Se cultivaron melones híbridos: Araucano, Caballo de hierro, Híbrido 642 y Packstar, sembrados a 40 y 60 cm entre plantas, en Bobare, estado Lara, determinándose 35 y 50 días posterior a la emergencia (DPE): longitud de brotes principal y secundarios, número de ramas.planta⁻¹, número de frutos/planta y rendimiento. Cultivares y distancias de siembra se combinaron en arreglo factorial de 8 tratamientos con 3 repeticiones en bloques al azar. Distancia y cultivares afectaron longitud del brote principal 35 DPE, observándose mayor desarrollo en plantas del híbrido Araucano (128,58 cm) separadas 60 cm y en brotes secundarios para el híbrido (134,71 cm) pero en plantas a 40 cm. 50 DPE el mayor desarrollo del brote principal (181,71 cm) y secundarios (195,63 cm) se observó en el híbrido Araucano sembrado a 60 cm, corroborando el efecto benéfico que pudiera tener mayor espaciamiento sobre incrementos en el desarrollo de la planta. El Cultivar ni la distancia de siembra afectó el número de ramas.planta⁻¹. Menor número de frutos 35 DPE fue reportado para el híbrido Caballo de Hierro en plantas separadas 60 cm (2,5 frutos.planta⁻¹). Durante la cosecha el mayor rendimiento con 36.750 kg.ha⁻¹ se reportó para el cultivar Packstar a 40 cm, todos los cultivares mostraron el mayor rendimiento en plantas a 40 cm, ratificando la teoría que afirma que los híbridos con respecto a variedades, resultan menos susceptibles a disminuir el rendimiento a medida que se reducen las distancias de siembra.

Palabras clave: melón, cultivares, distancia de siembra y rendimiento.

Recibido el 25-2-2005 ● Aceptado el 15-1-2006

Autor para correspondencia e-mail: zuliro@hotmail.com y zulrodriguez@luz.edu.ve

Introducción

El melón (*Cucumis melo* L.) es un fruto de mucha importancia en Venezuela, ya que tiene una alta demanda tanto en el mercado nacional como de exportación, constituyéndose este aspecto en un fuerte incentivo para la expansión de este importante rubro hortícola. En el país se ha alcanzado una producción de 191.810 TM, distribuidas en 9.933 has con un rendimiento promedio de 19.310 kg.ha⁻¹ (13), siendo el estado Lara en uno de los mayores productores con 10.400 TM (12), cuyo potencial se origina de su gran área con un clima semiárido.

En el país son pocos los estudios realizados sobre aspectos agronómicos del cultivo de melón, aún cuando, se conoce que es posible influir sobre la producción, controlando y mejorando algunos factores de manejo que afectan el desarrollo de la planta (8). En este sentido la calidad de la semilla y la selección del cultivar a emplearse en la siembra tiene gran influencia sobre la producción (22), por tanto, al momento de seleccionar el material vegetal es necesario considerar su potencial productivo y los atributos de calidad de los frutos que produce, ya que los cultivares de melón muestran un comportamiento diferencial en cuanto al desarrollo, maduración y principalmente en cuanto a algunos parámetros que definen su calidad (11), una vez considerados esto facto-

res deben ser ajustados a las exigencias del mercado consumidor. Por otra parte el efecto que tiene la población de plantas sobre el rendimiento, ha sido ampliamente documentado, inclusive sujeto a modelos matemáticos (4), sin embargo, estos modelos no pueden predecir con exactitud cual es la mejor población o separación entre plantas para ningún sistema de producción de cultivos, pero muchas experiencias previas revelan que la densidad de plantas por unidad de área es un factor muy importante y responsable de un adecuado desarrollo de las plantas (20) y afectan la productividad de cultivares de melón (1, 9), siempre y cuando los demás factores sean suplididos adecuadamente.

Las razones antes mencionadas crean la necesidad de hacer introducciones periódicas de variedades e híbridos de melón para evaluar el comportamiento y el potencial productivo, de plantas con posibilidades de adaptación a las condiciones climáticas de Bobare, estado Lara, zona caracterizada por sus altas temperaturas e insolación y suelos con alta fertilidad natural.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de algunas variables vegetativas y el rendimiento de cuatro híbridos de melón, así como, el efecto que tiene la separación entre plantas sobre estas variables.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en la finca "Matatere", ubicada en Bobare, municipio Irribarren del estado Lara,

Venezuela. Geográficamente ubicada a 10° 23' latitud norte y 69° 32' longitud oeste y a 550 msnm. El suelo pre-

senta una textura franco arcillosa de alta fertilidad natural (cuadro 1), con pendiente menor al 1%.

La zona corresponde al bosque muy seco tropical (bms-t) según la clasificación de zonas de vida de Holdrige (3). La precipitación promedio para el año 2002 fue de 550 mm, con un régimen de distribución bimodal. El primer pico de máxima precipitación ocurrió en abril y el segundo en Octubre. La temperatura media anual fue de 26°C. La humedad relativa promedio de 69%, con una evaporación de 2.600 mm/año, aproximadamente 8 horas de insolación y predominancia de vientos secos (Rodríguez y Pire, 2004).

En una superficie de 30 m², se cultivaron plantas de melón híbrido: Araucano, Caballo de Hierro, Híbrido 642 y Packstar, todos los materiales de frutos reticulados y ampliamente adaptados a las condiciones de la zona. Las plantas fueron conducidas bajo condiciones tradicionales de manejo, es decir, sembradas en camellones, con 2 m de separación y 0,50 m entre hileras dobles y 40 ó 60 cm entre plantas (según el tratamiento), para un total de 6 plantas.m⁻² y 4 plantas.m⁻² respectivamente y densidades de 25.000 y 16.667 plantas.ha⁻¹, respectivamente.

Se empleó riego por gravedad en surcos, incorporando por planta 10 g de urea + 30 g de fertilizante orgánico en base a excretas de pollo y cáscara de arroz (fertipollo) posterior a la siembra y fertilizaciones semanales con la fórmula química completa 12-24-12 a razón de 30 g.planta⁻¹, en forma superficial a un lado de la planta, durante el desarrollo del cultivo. El control de malezas, plagas y enfermedades se realizó según el nivel de in-

Cuadro 1. Análisis del suelo en el sitio del ensayo en el estrato 0 - 20 cm.

Arena	Limo	Arcilla	MO	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Mn	Cu	B	pH	CE
(1:2) (CEx10)														
%														
(mg. kg)														
23	37	40	1,7	104 ^{MA}	396 ^{MA}	4310 ^A	380 ^M	37 ^{MA}	20,4 ^{MA}	63 ^{MA}	6,1 ^{MA}	1,9 ^A	85	26,2

MA: muy alto, A: alto, M: medio, B: bajo, MB: muy bajo
Fuente: Megalab, 2003

cidencia, empleando técnicas y procedimientos usualmente empleados por los productores.

El ensayo se condujo como un experimento de bloques al azar, bajo un arreglo un arreglo factorial 4 x 2 (cuatro cultivares, 2 distancias de siembra) con 3 repeticiones, donde cada unidad experimental estuvo constituida por 4 plantas seleccionadas al azar. Las evaluaciones se realizaron a los 35 y 50 días posteriores a la emergencia de la planta (DPE) para cuantificar las siguientes variables:

·Longitud de brotes o guías: se midió con una cinta métrica flexible la longitud de la rama principal y las ramas secundarias, en cuatro plantas tomadas al azar por tratamiento y por bloque previamente marcadas. Las evaluaciones se realizaron a los 35 y 50 días posteriores a la emergencia de la planta.

·Número de ramas.planta⁻¹: consistió en cuantificar el número de ramas por planta, una vez determinada la longitud del brote.

·Número de frutos.planta⁻¹: se contó el número total de frutos por planta en la parcela, para cada tratamiento.

·Rendimiento: se estimó el rendimiento total para cada cultivar, basado en el peso fresco número de frutos cosechados, los resultados fueron expresados en kg.ha⁻¹.

Para evaluar las diferentes variables relacionadas con el desarrollo y rendimiento de las plantas se utilizó el paquete estadístico SAS (19). La tendencia central de los resultados se expresó por la media de los valores y la dispersión mediante la desviación estándar de la media.

Resultados y discusión

Longitud del brote o guía principal y brotes secundarios

Se observó que a los 35 y a los 50 DPE el mayor crecimiento de los brotes o guías principales con 128,52 y 181,91 cm respectivamente, corresponden al híbrido Araucano (figura 1) sembrado a 60 cm de separación entre plantas y se encontró que estos resultados se ubican por encima de los reportados por Singh y Chhonkar (20) para el cultivar Jaunpuri sembrado a igual distancia entre plantas. Este comportamiento se repite en los brotes secundarios correspondientes al mismo híbrido con igual separación entre plantas (figura 2). Los resultados obtenidos con respecto a estas

variables coinciden con el incremento en el desarrollo de las guías con respecto al incremento en la distancia de siembra entre plantas reportado por Maynard y Scott (9). Este efecto podría encontrarse relacionado con una disminución en la competencia entre plantas (2) y por ende un aumento en la disponibilidad de agua y nutrientes (7) que se traducen en mayor desarrollo vegetativo.

Número de ramas por planta

El cultivar y la distancia de siembra entre plantas no tuvieron efecto sobre el número de ramas por planta, sin embargo, el mayor desarrollo se observó en el cultivar Araucano con 5,87 ramas/plantas 50

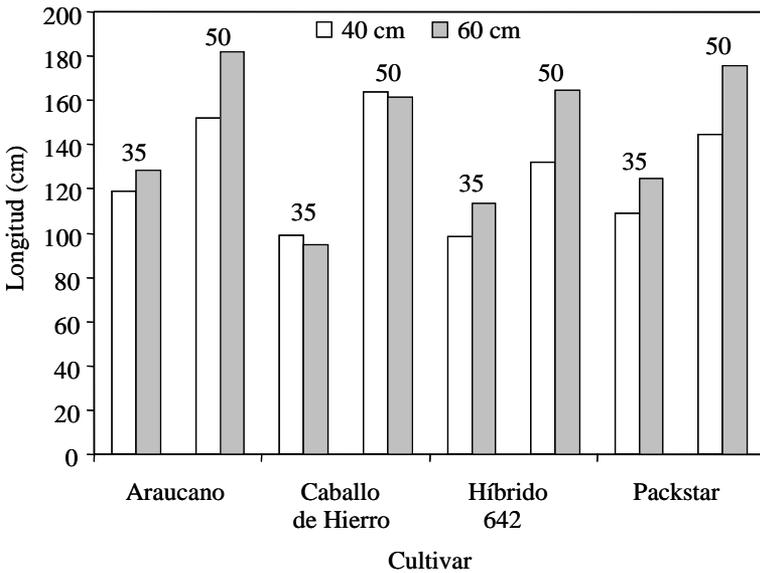


Figura 1. Efecto del cultivar y la distancia de siembra entre plantas sobre la longitud del brote principal en plantas de melón dos períodos posterior a la emergencia.

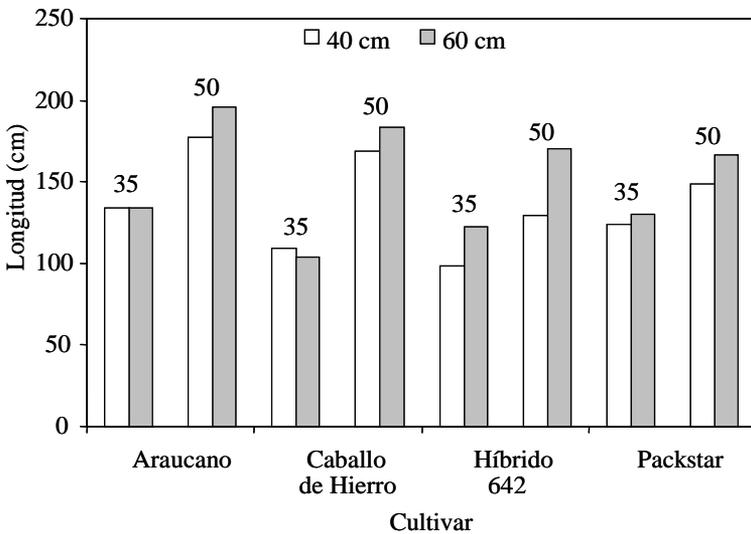


Figura 2. Efecto del cultivar y la distancia de siembra entre plantas sobre la longitud de los brotes secundarios en plantas de melón dos períodos posterior a la emergencia.

DPE, en plantas sembradas a 40 cm (cuadro 2). Al comparar los resultados obtenidos en esta investigación con los reportados por Jiménez y Valverde (5), quienes obtuvieron aproximadamente 4, 94 guías.planta⁻¹, como promedio de tres cultivares (Cantaloupe SJ 45", Cantaloupe 21" e Improved Tam Dew) al final del ciclo vegetativo, se observa que este valor se encuentra por debajo de los valores reportados en este estudio en plantas a 50 DPE y sembradas a las dos distancias, igualmente se encuentran muy por encima de las 3,8 y 3,7 ramas.plantas⁻¹ reportados por Kultur *et al.*, (7) para los genotipos Birdmest 1 y Birdmest 2, sometidos a distancias de 70 y 35 cm entre plantas, respectivamente.

Número de frutos por planta

El menor número de frutos (2,5 frutos.plantas⁻¹) 35 DPE fue observado en el híbrido Caballo de Hierro en plantas separadas 60 cm (figura 3). En este sentido Knavel (6) señala que el número de frutos es una condición varietal y que generalmente esta correlacionado con las variaciones en la densidad de plantas por hectárea.

Por otra parte a 50 DPE, aun cuando no se detectaron diferencias significativas entre los cultivares; en campo se observó un mayor número de frutos/plantas en el híbrido 642 en plantas sembradas a una distancia de 60 cm. Estos resultados coinciden con los reportados por Lazin y Simmons (8), Maynard y Scott (9) y Kultur *et al.* (7), quienes señalan un incremento en el número de frutos con respecto al incremento en la separación de siembra entre plantas, posiblemente asociado a menor competencia, sin

embargo, Mendlinger (10) y Nerson (15) reportan que con incrementos en la densidad de plantas, se producen más frutos pero de menor tamaño.

Rendimiento

Al momento de la cosecha el mayor rendimiento con 36.750 kg.ha⁻¹ se reportó para el híbrido Packstar sembrado a 40 cm de separación entre plantas (figura 4), manifestando este híbrido un excelente potencial productivo, muy por encima del reportado por Rodríguez y Pire (18) en plantas del mismo híbrido sembradas a 30 cm y similares condiciones ambientales y de manejo. Las diferencias estadísticas observadas por esta experiencia entre los híbridos con respecto al rendimiento, corroboran los criterios reportados por Lazin y Simmons (8), Pulgar *et al.*, (17) y Soto y colaboradores (21) quienes indican que el rendimiento obtenido en cada cultivo es una condición varietal.

A excepción del híbrido Caballo de Hierro cuyos rendimientos son similares en ambos espaciamientos, en los híbridos restantes se observó una disminución significativa del rendimiento en plantas separadas 60 cm, relacionado posiblemente con una producción elevada de biomasa total, que podría afectar negativamente el rendimiento. Los resultados de esta investigación coinciden con estudios previos en plantas sembradas a distancias similares (6, 7, 16 y 20), donde concluyeron que el mayor rendimiento por hectárea en plantas a la menor separación podría estar asociado con el desarrollo de más plantas por unidad de área, además Mozo (14) señala que los híbridos con respecto a

Cuadro 2. Efecto del cultivar y la distancia de siembra entre plantas sobre la longitud del brote principal, los brotes secundarios, el número de ramas y el número de frutos en plantas de cuatro híbridos de melón en dos periodos posterior a la emergencia.

Cultivar	DPE (días)	Longitud del brote o guía principal (cm)		Longitud brotes o guías secundarias (cm)		Número de ramas		Número de frutos
		40	60	40	60	40	60	
Araucano	35	119,08 ^{Ab}	128,54 ^{Aa}	134,17 ^{Aa}	133,67 ^{Aa}	4,83 ^{Aa}	4,50 ^{Aa}	4,75 ^{Aa}
	50	152,0 ^{Ab}	181,71 ^{Aa}	177,0 ^{Ab}	195,63 ^{Aa}	6,87 ^{Aa}	5,08 ^{Aa}	1,25 ^{Aa}
Caballo de hierno	35	98,92 ^{Ba}	94,67 ^{Ba}	108,88 ^{Ba}	103,63 ^{Ba}	4,33 ^{Aa}	4,25 ^{Aa}	3,5 ^{Aa}
	50	163,92 ^{Aa}	161,08 ^{Aa}	168,67 ^{Abb}	183,33 ^{Aa}	5,8 ^{Aa}	5,18 ^{Aa}	0,92 ^{Aa}
Híbrido 642	35	98,25 ^{Bb}	113,67 ^{Aa}	98,29 ^{Bb}	122,67 ^{Aa}	4,08 ^{Aa}	4,08 ^{Aa}	4,5 ^{Aa}
	50	132,25 ^{Ab}	164,37 ^{Aa}	129,61 ^{Cd}	170,60 ^{Aa}	5,25 ^{Aa}	5,25 ^{Aa}	1,42 ^{Aa}
Packstar	35	109,08 ^{Abb}	124,42 ^{Aa}	124,04 ^{Ab}	129,67 ^{Aa}	4,25 ^{Aa}	4,42 ^{Aa}	3,42 ^{Aa}
	50	144,35 ^{Ab}	175,42 ^{Aa}	148,71 ^{Bcd}	166,71 ^{Aa}	5,17 ^{Aa}	5,25 ^{Aa}	1,50 ^{Aa}

Medias con distintas letras difieren significativamente ($P < 0,05$), según la prueba de los rangos múltiples de Duncan. Letras mayúsculas corresponden al efecto cultivar, letras minúsculas a la distancia entre plantas. Los datos representan la media de 3 repeticiones SP: Separación entre plantas.

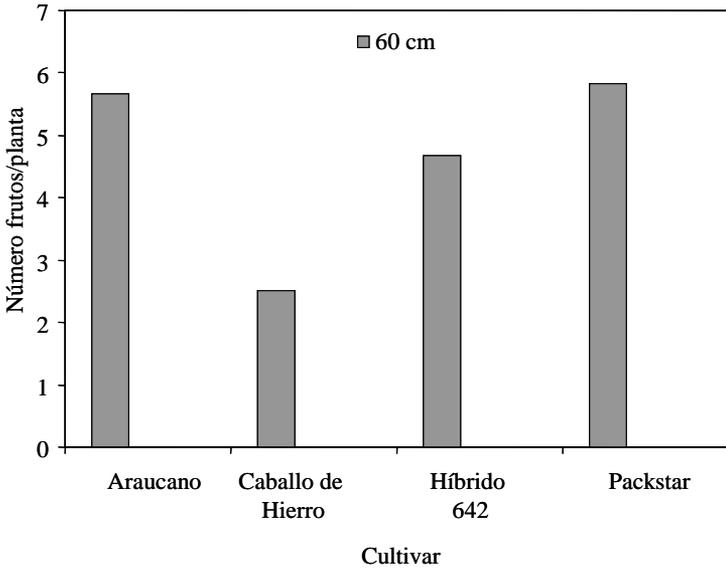


Figura 3. Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el número de frutos de cuatro híbridos de melón 35 días posterior a la emergencia.

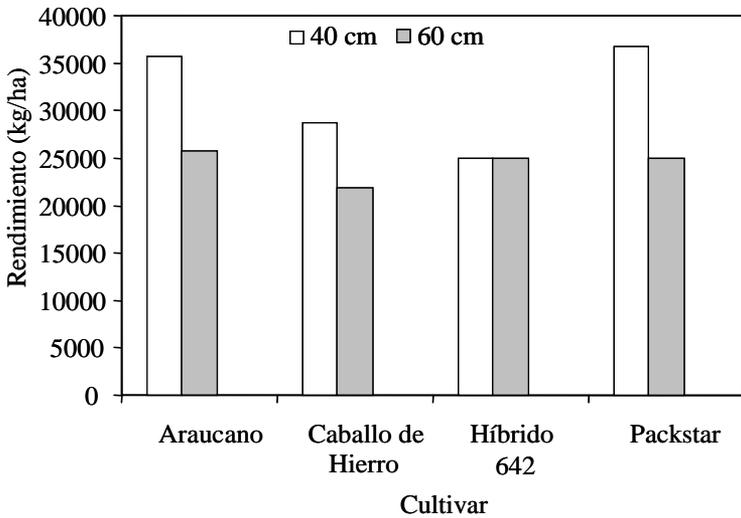


Figura 4. Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el rendimiento de cuatro híbridos de melón al momento de la cosecha.

las variedades, resultan menos susceptibles a disminuir el rendimiento

a medida que se reducen las distancias de siembra.

Conclusiones

En los dos períodos posterior a la emergencia el mayor desarrollo de las guía principal y las guías secundarias se obtuvo para el híbrido Araucano, en plantas separadas 60 cm. También fue notorio que no hubo efecto de los factores híbridos ni separación entre plantas sobre el número de ramas. plantas¹ en ninguno de los períodos posterior a la emergencia.

El menor número de frutos 35 días posteriores a la emergencia se obtuvo en el híbrido Caballo de hierro con 2,5 frutos.planta⁻¹ a 60 cm de separa-

ción entre plantas 50 días posteriores a la emergencia no hubo efecto de los factores híbridos ni separación entre plantas sobre el número de frutos

El mayor rendimiento de las plantas al momento de la cosecha se obtuvo para el híbrido Packstar con 36.759 kg.ha⁻¹ en plantas sembradas a 40 cm., estos resultados nos permiten corroborar que los híbridos son menos susceptibles a disminuir sus rendimientos con reducción en las distancias de siembra.

Literatura citada

1. Davis, G.N y U.G.H. Meinert. 1967. The effects of plant spacing and fruit pruning on the fruits of P. M. R N° 45 Cantaloupe. Ans. Soc. for Hort. Sci. 87: 299 – 302.
2. Harper, J.P. 1961. The grow of potato: Symp. Soc. Exp. Boil. 15: 271.
3. Holdrige, L. 1986. Ecología basada en las zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José. Costa Rica. 214 p.
4. Holliday, R. 1960 Plant population and crop yield. Nature. 186: 22 -24.
5. Jiménez F. y E. Valverde. 1984. Efecto del etefón en el crecimiento, floración y producción de tres cultivares de melón en Cañas Guanacaste. Agr. Costarr. (1): 17 – 23.
6. Knavel, D. E. 1991. Productivity and growth of short – internodes muskmelon plants all various spacing or densities. J. Amer. Soc. Hort. Sci 116 (6): 926 – 929.
7. Kultur, F., H.C. Harrison y J.E. Straub. 2001. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield and fruit size of muskmelon. HortScience 36 (2): 274 – 278.
8. Lazin, M.B. y S.C. Simmons. 1981. Influence of planning method, fertilizer rate, and within - row plant spacing on production of two cultivars of Honeydew melons. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 94: 180 – 182.
9. Maynard, E.T. y W.D. Scott. 1998. Plant spacing affects yield of Superstar Muskmelon. HortScience 33(1): 52 – 54.
10. Mendlinger, S. 1994. Effects of increasing plant density and salinity on yield and fruit quality in muskmelon. Scientia Horticulturæ 57: 41 – 49.
11. Miccolis, V. y M. E. Salveit. 1995. Influence of storage period and temperature on the post harvest characteristics of six melon

- (*Cucumis melo* L., Inodorus Group) cultivars. Postharvest biology and technology. 5: 211 – 219.
12. Ministerio de Agricultura y Tierra 2002. Oficina sectorial de planificación agrícola. Dirección de estadística. MAT. Caracas.
 13. Ministerio de Agricultura y Tierra 2003. Oficina sectorial de planificación agrícola. Dirección de estadística. MAT. Caracas, Venezuela.
 14. Mozo, R., A.E. 1999. Manejo post-cosecha y comercialización del melón. Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas. Programa Nacional de capacitación en manejo post-cosecha y comercialización de frutas y hortalizas. Convenio SENA- Reino Unido. Armenia-Colombia. (24): 2-10 y 2-11.
 15. Nerson, H. 2002. Relationship between plant density and fruit and seed production in muskmelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127 (5): 855 – 859.
 16. Orozco Ch, J.L. y E.R. Escalante R. 1991. Respuesta del melón (*Cucumis melo* L.) al uso de espaldera y distancia de siembra. Chapingo (73 – 74): 31 – 33.
 17. Pulgar, R., D. Aguado y L. Larrazabal. 1986. Evaluación del comportamiento agronómico de cinco variedades de melón. Revista de la División de Extensión Agrícola de la Facultad de Agronomía – LUZ. Agrotécnico (2): 10.
 18. Rodríguez, Z. y R. Pire. 2004. Extracción de N, P, K, Ca, y Mg por plantas de melón (*Cucumis melo* L.) híbrido Packstar bajo condiciones de Tarabana, estado Lara. Rev. Fac. Agrom. (LUZ) 21 (2): 141 – 154.
 19. SAS, Institute Inc. 1987. SAS (Statistical Analysis System) the Institute INC, Cary, NC, USA. 1575 p.
 20. Singh, D.N. y V.S. Chhonkar. 1986. Effect of nitrogen, phosphorus, potassium and spacing of growth and yield of muskmelon (*Cucumis melo* L.). Indian Journal of horticulture 43 (3 – 4): 265 – 269.
 21. Soto, E., A. Rondón, E. Arnal, O. Quijada, R. Camacho y R. Fidel. 1995. Evaluación de cultivares de melón con fines de exportación. FONAIAP DIVULGA (47): 19 – 23.
 22. Weston, L.A. y M.M. Barth. 1997. Preharvest factors affecting post harvest quality of vegetables. Hort. Science 32 (5): 812 – 816.