

## EFFECTO DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE RIEGO EN EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE DOS CULTIVARES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.).

José Alexander Gil<sup>1</sup>, Nelson Montaña<sup>1</sup>, Luis Khan<sup>1</sup>, Alexander J. Gamboa<sup>1</sup> y Enrique J. Narvaez<sup>1</sup>

### RESUMEN

El trabajo se realizó en la finca "Las Piñas", municipio Maturín, estado Monagas, con el objetivo de determinar la mejor combinación tiempo - frecuencia de riego en dos cultivares de melón. Los tratamientos de riego aplicados a los cultivares Edisto y Honey Dew fueron en promedio de 1,33 (T<sub>1</sub>), 4,0 (T<sub>2</sub>), 2,0 (T<sub>3</sub>) y 2,67 mm/día (T<sub>4</sub>), respectivamente. El diseño estadístico utilizado fue el de parcelas divididas con tres repeticiones, siendo las parcelas principales las frecuencias-tiempo de riego y las subparcelas los cultivares. La aplicación de agua se realizó mediante un sistema de riego por goteo (un gotero por planta de 2 L/h cada uno). Las plantas estaban separadas a 1,0 y 0,5 m entre sí. Se evaluaron las variables rendimiento, longitud, grosor y contenido de sólidos solubles del fruto (SST). El mayor rendimiento se obtuvo con el cultivar Edisto y el tratamiento T<sub>1</sub> (28.146 kg/ha). La mayor longitud y grosor del fruto se alcanzó en promedio, con el cultivar Honey Dew con 16,75 y 14,08 cm respectivamente. No se detectaron diferencias para SST entre los cultivares o tratamientos de riego

**Palabras clave adicionales:** Riego por goteo, calidad poscosecha

### ABSTRACT

#### Effect of different irrigation regimes on yield and quality of two melon cultivars (*Cucumis melo* L.)

An experiment was carried out in the farm "Las Piñas", Monagas state, Venezuela, with the objective of determining the best irrigation regime in order to obtain the best yield and fruit quality of two melon cultivars: Edisto and Honey Dew. Four irrigation treatments were obtained after combining watering times and intervals, applying mean water sheets of 1.33 (T<sub>1</sub>), 4.0 (T<sub>2</sub>), 2.0 (T<sub>3</sub>) and 2.67 mm/day (T<sub>4</sub>), respectively. A split-plot design with three replications was established assigning the irrigation regimes to the main plots and the cultivars to the subplots. Plants were spaced 1.0 x 0.5 m and irrigated by a drip system (one drip per plant) with discharge of 2 L/h/dripper. Total and commercial yield, fruit size, and total soluble solids (TSS) were evaluated. The highest yield (28,146 kg/ha) was obtained with T<sub>1</sub> in the cv. Edisto, although the cv. Honey Dew produced the largest fruits (averaging 16.75 cm long x 14.08cm thick). No differences were detected for TSS within irrigation or cultivar treatments.

**Additional key words:** Drip irrigation, postharvest quality

### INTRODUCCIÓN

El sistema de producción de melón (*Cucumis melo* L.) en Venezuela es intensivo, caracterizado por el uso de riego, alto empleo de insumos, labores de control manual y mecanizada de malezas y una excesiva aplicación de productos químicos; es por ello que, para mejorar la producción y aumentar la productividad, se hace necesario un mayor aprovechamiento de los recursos y de las labores practicadas. Dentro de esas labores se encuentra el riego como una alternativa factible para el logro de estos objetivos, ya que permite alcanzar alto

rendimiento y calidad de los productos, al asegurar no solamente el agua indispensable para el desarrollo del cultivo sino que también posibilita el uso de cultivares mejorados de alto potencial productivo. Entre los diferentes sistemas de riego, el de goteo tiene varias ventajas sobre los demás sistemas de aplicación de agua, constituyéndose en la actualidad en una de las mejores alternativas para el aprovechamiento agrícola de pequeñas fuentes de abastecimiento de agua, dado lo escaso y costoso de este recurso. Entre sus principales desventajas, la más importante es el alto costo inicial. Por esta razón, el riego por goteo se adapta mejor a los cultivos

<sup>1</sup> Recibido: Febrero 1, 1999

Aceptado: Marzo 8, 2000

<sup>1</sup> Dpto. de Ingeniería Agrícola, Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad de Oriente. Núcleo Monagas. Maturín. Venezuela. e-mail: jalexgil@cantv.net

de alta rentabilidad como es el caso del melón.

El melón necesita una precipitación de 400 a 600 mm de agua desde la siembra hasta que los frutos comienzan a madurar (Vázquez, 1983; Mavarez, 1997). Por otro lado, Messiaen (1979) indica que no se adapta a los climas muy lluviosos (más de 200 mm al mes). Es una planta resistente a la sequía que requiere de suelos de textura media, bien drenados, con un nivel de nutrientes medio y un pH desde ligeramente ácido hasta moderadamente alcalino (Soto et al., 1995). El melón comienza a formar los frutos en la medida que las guías de la planta crecen y emiten flores indefinidamente, de manera que las deficiencias de agua en cualquier etapa de desarrollo de las mismas reducen el número y el peso de los frutos, por lo que, según Albarraçín (1985), se les debería suministrar el agua por igual durante todo el ciclo de vida. Por su parte, Soto et al. (1995) considera como etapas críticas del cultivo aquellas donde la exigencia de humedad en el suelo es mayor, es decir, la germinación, el desarrollo de guías y el inicio de la floración, hasta el comienzo de la maduración del fruto. Oliveros (1995) considera como períodos críticos en el melón, con respecto a la disponibilidad de agua la germinación, floración y formación de frutos. Mavarez (1997) destaca que la necesidad hídrica del melón no es una constante a lo largo del ciclo sino una variable que influye significativamente en su sensibilidad hídrica.

Maroto (1989) indica que a partir del engrosamiento de los frutos, una vez que éstos han cuajado, se registran las mayores necesidades hídricas, por lo cual en esta época se debería regar abundantemente. Menciona que el melón responde al riego, incrementando el tamaño de los frutos y el crecimiento de la planta, mientras que con un régimen de riegos más restringidos, los frutos alcanzan un mayor contenido en sólidos solubles.

Goldberg y Shmueli (1969) en ensayos realizados con el cultivo de melón al sur de Israel, usando frecuencias de 2 y 3 días, observaron un crecimiento vegetativo rápido, donde el mayor crecimiento era alcanzado por la planta a los 60 días después de la siembra; asimismo, lograron un rendimiento mayor y más temprano usando el método de riego por goteo.

Medina (1988) menciona que, en relación al intervalo entre riegos, se han obtenido los mejores resultados con frecuencias diarias, reduciéndose la producción en un 20% a medida que aumentaba el período entre riegos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo entre los meses de marzo y junio de 1997 en la finca "Las Piñas", Bajo Guarapiche, municipio Maturín del estado Monagas, situada geográficamente a los 9°47' latitud Norte y 63°12' longitud Oeste, a una altura de 63 msnm. El suelo es de textura areno-francosa, con 9 % de arcilla y pH de 4,7. Según la clasificación de Holdridge, el clima de la zona es del tipo Bosque Seco Tropical, caracterizado por presentar una estación lluviosa de mayo a diciembre y una estación seca de enero a abril, con precipitación media anual de 1.219 mm, temperatura media anual de 25,9°C, evapotranspiración potencial de 1.372 mm y evaporación de 1.573 mm.

Los tratamientos de riego fueron (Cuadro 1):

Tratamiento 1: Frecuencia de riego de 1 día y tiempo de riego de 20 min (1,33 mm/día)

Tratamiento 2: Frecuencia de riego de 1 día y tiempo de riego de 60 min (4,0 mm/día)

Tratamiento 3: Frecuencia de riego de 2 días y tiempo de riego de 60 min (2,0 mm/día)

Tratamiento 4: Frecuencia de riego de 2 días y tiempo de riego de 80 min (2,67 mm/día)

Se utilizaron los cultivares de melón Edisto y Honey Dew.

El diseño experimental aplicado fue el de parcelas divididas en bloques al azar con tres repeticiones, siendo las parcelas principales una combinación de frecuencia y tiempos de riego y las subparcelas los cultivares de melón, para un total de ocho tratamientos. Cada parcela principal estuvo constituida por cuatro tuberías laterales de riego de 10 m de longitud, separadas a 1 m entre sí. Cada subparcela estuvo formada por cuatro laterales de 10 goteros con descargas de 2 L/hora cada uno, separados a 0,50 m entre sí (un gotero por planta). Para efectos de evaluación se consideraron solamente las dos hileras centrales, dejando las demás como bordura. El área total del experimento fue de 544 m<sup>2</sup>, el área efectiva de 360 m<sup>2</sup> y el área efectiva cosechada de 96 m<sup>2</sup>.

Los riegos de asiento se hicieron diariamente durante 4 semanas a partir de la siembra con una duración de una hora para el establecimiento definitivo de las plantas en el campo. La aplicación de los tratamientos se inició 28 días después de la siembra. Durante la realización del ensayo se tuvo que hacer riegos complementarios, por la ocurrencia de precipitaciones esporádicas en el período de aplicación de las láminas de riego.

La preparación de suelo se realizó con un pase de arado, dos de rastra y uno de surcadora. La siembra se realizó en forma manual a una distancia de 1 m entre hileras y 0,50 m entre plantas para una densidad de 20.000 plantas/ha. Al momento de la siembra se fertilizó con la fórmula comercial 12-24-12/3 a razón de 800 kg/ha,

colocada en bandas al lado y por debajo de la semilla. Veinticinco días después de la siembra se reabonó con úrea a razón de 150 kg/ha y al mismo tiempo se realizó el aporque de las plantas. El combate de malezas se realizó con la aplicación de Metolacoloro y Fluazifop - Butil; además, se efectuaron desmalezados manuales durante el ciclo del cultivo.

Se evaluaron variables de rendimiento así como la longitud y grosor del fruto, y su contenido de sólidos solubles totales. Para la evaluación del rendimiento, los frutos fueron clasificados como comerciales y no comerciales, considerándose en este segundo grupo a aquellos con problemas de rajaduras y deformaciones. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de medias según Duncan.

**Cuadro 1.** Láminas de agua aplicada y condiciones de exceso o déficit de acuerdo a la ETP promedio de la zona para cada uno de los tratamientos utilizados en el ensayo.

Tratamientos de riego	Frecuencia (días)	Tiempo de riego (min)	Lámina de agua (mm/día)	Exceso o Déficit (*) (mm/día)
T <sub>1</sub>	1	20	1,33	- 2,42
T <sub>2</sub>	1	60	4,0	+ 0,25
T <sub>3</sub>	2	60	2,0	- 1,75
T <sub>4</sub>	2	80	2,67	- 1,08

(\*) Considerado una ETP promedio de 3,75 mm/día, a partir de 1.372 mm/año

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Rendimiento de frutos comerciales

El cultivar Edisto produjo rendimientos superiores al cultivar Honey Dew en tres de los cuatro tratamientos de riego, comportándose estadísticamente igual sólo en el tratamiento T<sub>2</sub> (Cuadro 2). El mejor rendimiento del fruto (28.146 kg/ha) se obtuvo con el cultivar Edisto y el tratamiento T<sub>1</sub>, comportándose estadísticamente igual al rendimiento presentado por este cultivar con los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>. El menor rendimiento del cultivar Edisto (18 875 Kg/ha) obtenido con el tratamiento T<sub>2</sub>, en el que se aplicó un ligero exceso de agua (Cuadro 1), parece indicar la susceptibilidad del cultivar a los excesos de riego.

### Largo y grosor del fruto

Se encontraron diferencias significativas entre los cultivares pero no entre los tratamientos de riego, ni su interacción con el cultivar, para las variables de largo y grosor del fruto. Los frutos

más largos y más gruesos los produjo el cultivar Honey Dew (Cuadro 3).

**Cuadro 2.** Promedios del rendimiento (kg/ha) de frutos comerciales en respuesta a los tratamientos de riego en dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.).

Tratamiento de riego	Cultivares	
	Edisto	Honey Dew
T <sub>1</sub>	28.146 aA	18.875 bA
T <sub>2</sub>	18.875 aB	19.167 aA
T <sub>3</sub>	23.980 aA	19.563 bA
T <sub>4</sub>	26.167 aA	19.709 bA

Prueba de medias según Duncan al 5 %

Letras mayúsculas para comparaciones verticales

Letras minúsculas para comparaciones horizontales

La identificación de los tratamientos de riego aparece en el Cuadro 1

Los valores promedio obtenidos para el largo del fruto (16,75 cm para Honey Dew y 14,70 cm para Edisto) fueron superiores a los reportados por Bastardo (1987) quien encontró valores de 14,38 cm para Honey Dew y 13,56 cm para

Edisto, y por Carvajal (1996) quien señala valores 12,60 cm para Edisto. En relación al grosor del fruto, los datos obtenidos (14,08 cm para Honey Dew y 12,07 cm para Edisto) tuvieron poca diferencia con los obtenidos por los autores antes mencionados.

**Cuadro 3.** Largo y grosor del fruto en dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.). Valores promedio de diferentes tratamientos de riego.

Cultivares	Largo del fruto	Grosor del fruto
	(cm)	
Honey Dew	16,75 a	14,08 a
Edisto	14,70 b	12,07 b

Prueba de medias según Duncan al 5 %

### Rendimiento de frutos no comerciales

El rendimiento de frutos no comerciales fue afectado por el cultivar pero no por los tratamientos de riego ni su interacción. El cultivar Honey Dew presentó la mayor producción de este tipo de frutos con 7.767 kg/ha, mientras que el Edisto sólo produjo 3.261 kg/ha (Cuadro 4). Esta diferencia fue debida en parte a la mayor cantidad de frutos deformes que presentó el cultivar Honey Dew (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Rendimiento de frutos no comerciales y número de frutos deformes en dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.). Valores promedio de diferentes tratamientos de riego.

Cultivares	Frutos no comerciales	Frutos deformes
	(kg/ha)	(N° frutos/ha)
Honey Dew	7.767 a	1.100 a
Edisto	3.261 b	660 b

Prueba de medias según Duncan al 5%

### Número de frutos deformes o rajados

El número de frutos deformes y de frutos rajados fue afectado por el cultivar así como por los tratamientos de riego, aunque no por su interacción. Así, en cuanto a la producción de frutos deformes, el cultivar Honey Dew superó notoriamente al cultivar Edisto, con valores de 1100 y 660 frutos deformes por hectárea, respectivamente (Cuadro 4).

El tratamiento de riego afectó la producción tanto de frutos deformes como rajados (Cuadro 5). El tratamiento T1, en el cual se aplicó la menor lámina de agua, produjo el menor número de frutos deformes en comparación con los demás tratamientos de riego. Aparentemente, los frutos deformes se habrían producido como consecuencia de un exceso de lámina de agua (Mavarez, 1997).

Por otra parte, los tratamientos de riego afectaron la producción de frutos rajados aunque sin una tendencia definida (Cuadro 5), lo cual podría estar asociado a la ocurrencia de algunas lluvias al final de la cosecha. Según Maroto (1989) y Mavarez (1997), las grietas en el fruto pueden ser producidas por láminas excesivas de agua en épocas cercanas a la cosecha.

**Cuadro 5.** Producción de frutos deformes y rajados en melón (*Cucumis melo* L.) por efecto de diferentes tratamientos de riego. Valores promedio de los cultivares Honey Dew y Edisto.

Tratamiento de riego	Frutos deformes	Frutos rajados
	N° frutos/ha	
T <sub>1</sub>	705 b	555 ab
T <sub>2</sub>	895 a	660 a
T <sub>3</sub>	1.015 a	680 a
T <sub>4</sub>	905 a	355 b

Prueba de medias según Duncan al 5 %

La identificación de los tratamientos de riego aparece en el Cuadro 1

### Rendimiento total de frutos

Al considerar el peso total de la producción, incluyendo frutos comerciales y no comerciales, se detectó que el cultivar Honey Dew presentó rendimientos estadísticamente inferiores cuando recibió la menor lámina de agua (Cuadro 6). Esto no ocurrió con el cultivar Edisto, el cual mostró un rendimiento decreciente a medida que se incrementó la lámina de riego, probablemente como consecuencia de una mayor tolerancia a la sequía. La idea anterior puede reforzarse al observar en el mismo cuadro que ante la menor lámina de riego (1,33 mm/día) el cultivar Edisto tuvo un rendimiento estadísticamente superior al del Honey Dew.

**Cuadro 6.** Rendimiento total de frutos comerciales y no comerciales (kg/ha) en dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) sometidos a cuatro tratamientos de riego.

Tratamientos de riego	Cultivares	
	Edisto	Honey Dew
T <sub>1</sub>	30.125 aA	22.792 bB
T <sub>2</sub>	22.542 aB	28.365 aAB
T <sub>3</sub>	29.168 aA	29.966 aA
T <sub>4</sub>	28.376 aAB	26.758 aAB

Prueba de medias según Duncan al 5 %

Letras mayúsculas para comparaciones verticales

Letras minúsculas para comparaciones horizontales

La identificación de los tratamientos de riego aparece en el Cuadro 1

### Contenido de sólidos solubles totales del fruto

No se detectaron diferencias para el contenido de sólidos solubles totales en el fruto entre cultivares ni entre tratamientos de riego o su interacciones (Cuadro 7). En general, estos valores estuvieron por debajo de los reportados por otros autores (Yamaguchi et al., 1977; Bouwkamp et al., 1978; Carvajal, 1996) lo cual podría atribuirse a la ocurrencia de lluvias al final de la cosecha, tal como se señaló con anterioridad.

**Cuadro 7.** Contenido de sólidos solubles totales (°Brix) en dos cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) sometidos a cuatro tratamientos de riego.

Tratamientos de riego	Cultivares	
	Edisto	Honey Dew
T <sub>1</sub>	10,4 ns	9,1 ns
T <sub>2</sub>	10,2	9,3
T <sub>3</sub>	9,9	9,9
T <sub>4</sub>	10,5	10,1

ns. No significativo

La identificación de los tratamientos de riego aparece en el Cuadro 1

## CONCLUSIONES

El mayor rendimiento de frutos comerciales (28,146 kg/ha) se obtuvo en el cv. Edisto al aplicar riegos diarios con láminas de 1,33 mm.

Este mismo tratamiento de riego produjo, en promedio, el menor número de frutos deformes.

Los frutos más largos (16,75 cm) y más gruesos (14,08 cm) se obtuvieron con el cv. Honey Dew.

Aparentemente, el cultivar Edisto mostró mayor tolerancia a la sequía.

El contenido de sólidos solubles totales del fruto no fue afectado por los distintos tratamientos de riego.

## LITERATURA CITADA

1. Albarracín, M. 1985. Melón, patilla y pepino. Fundación Servicio para el Agricultor. Serie Petróleo y Agricultura. No. 7. 31 p.
2. Bastardo, J. 1987. Introducción de once cultivares de melón (*Cucumis melo* L.) en la zona de Jusepín. Tesis. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Jusepín. Monagas. Venezuela. 84 p.
3. J. Bouwkamp, F. Angell y F. Schales. 1978. Effects of weather conditions on soluble solids of muskmelon. *Scientia Horticulturae* 8:265-271.
4. Carvajal, J. 1996. Efecto de la poda de frutos sobre el tamaño y la calidad de dos cultivares de melon (*Cucumis melo* L.) en la localidad de Jusepín, estado Monagas. Tesis. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Jusepín. Monagas. Venezuela. 54 p.
5. Goldberg, D. y M. Shmueli. 1969. Riego por goteo. Un método para mayor producción agrícola bajo condiciones de aguas salinas y suelos adversos. Conferencia Internacional de Suelos Áridos. Tucson. Arizona. 22 p.
6. Maroto, J. V. 1989. Horticultura Herbácea Especial. 3° ed. Mundi-Prensa. Madrid.
7. Mavarez, O. 1997. Necesidades hídricas de los cultivos sembrados en el Valle de Quíbor. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. p. 14.
8. Medina, J. A. 1988. Riego por Goteo. Teoría y Práctica. 3° ed. Mundi-Prensa. Madrid.

9. Messiaen, C. M. 1979. Las Hortalizas. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Blume. México. cultivares de melón con fines de exportación. Fonaiap Divulga 12 (47) : 19-23.
10. Oliveros, C. 1995. Evaluación de tierras en el municipio Libertador del estado Monagas con fines de producción de yuca y otros cultivos bajo condiciones de secano y riego. Tesis. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Jusepín. Monagas. Venezuela. 291 p.
11. Soto, E., A. Rondón, E. Arnal, O. Quijada, Camacho, y R. Fidel. 1995. Evaluación de
12. Vásquez, J. 1983. Hortalizas. 25 Años de Investigación en Frutales. Bibliografía Comentada. Universidad Nacional. Santa Fe de Bogotá. 200 p.
13. M. Yamaguchi, D. Hughes, K. Yabumoto y W. Jennings. 1977. Quality of cantaloupe muskmelons: variability and attributes. Scientia Horticulturae 6: 59-70.