



## I CONGRESO NACIONAL COMEII 2015

### Reunión anual de riego y drenaje

Jiutepec, Morelos, México, 23 y 24 de noviembre

#### PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE JITOMATE EN FUNCIÓN DE NÚMERO DE TALLOS BAJO CONDICIONES PROTEGIDAS

Cándido Mendoza Pérez<sup>1</sup>, Carlos Ramírez Ayala<sup>1</sup>, Waldo Ojeda Bustamante<sup>2</sup>, Jorge Flores Velázquez<sup>2</sup>, Ernesto Sifuentes Ibarra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, carretera México-Texcoco, km 36.5, Montecillo, estado de México. C. P. 56230.

<sup>2</sup>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac No. 8535, Colonia Progreso, Jiutepec, Morelos, México. C.P. 62550.

<sup>3</sup>INIFAP-CIRNO-Campo Experimental Valle del Fuerte. km 1609 carretera México-Nogales, Juan José Ríos, Guasave, Sinaloa.

#### Resumen

La calidad del fruto de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es afectada por variaciones genotípicas, condiciones climáticas y manejo del número de tallos. El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros de calidad de frutos de jitomate bajo condiciones protegidas con tres condiciones de manejo en función del número de tallos. El trabajo se realizó en un invernadero ubicado en el Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados. La fecha de trasplante fue el 20 de abril del 2015, utilizando tezontle como sustrato bajo riego por goteo. El experimento consistió en tres tratamientos (T). El T1 (I Tallo), T2 (II Tallos) y T3 (III Tallos) por planta. Para determinar los parámetros de calidad se realizaron muestreos en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo, seleccionando cuatro frutos por tratamiento y se determinó firmeza del fruto, °Brix, acidez, pH y vitamina C. La firmeza se determinó con un texturómetro, los °Brix se determinaron con un refractómetro. Se trituraron 10 g de pulpa con 50 mL de agua destilada, se filtró para eliminar los restos de tejido vegetal, y en una alícuota de 5 mL se determinó el pH con un potenciómetro. La acidez titulable y el contenido de vitamina C se determinaron con un espectrofotómetro. Los resultados mostraron que el T1 presentó mejor calidad, firmeza y pH, el T2 presentó mayor concentración de vitamina C y firmeza y el T3 fue mejor en °Brix, acidez y vitamina C. Al aumentar el número de tallos incrementa la cantidad de frutos pero no la calidad del mismo.

**Palabras clave:** *Lycopersicon esculentum* Mill, parámetros de calidad, rendimiento.



## Introducción

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es uno de los cultivos más importantes en todo el mundo, utilizado como hortaliza (Chapagain y Wiesman, 2004). En países en vía de desarrollo, las pérdidas en frutas y hortalizas durante la postcosecha se ubican entre 20% y 50% (Kader, 1992; Okezie, 1998). En México el jitomate es considerado como la segunda especie hortícola más importante por la superficie sembrada y como la primera por su valor de producción. Esta hortaliza de fruto se le encuentra en los mercados durante todo el año, y se le consume tanto en fresco como procesado, siendo una fuente rica de vitaminas y minerales (Ojo de Agua, 2007).

Sinaloa, es el estado que se ha consolidado como el primer productor de jitomate en México, cultivándose principalmente en los Valles de Ahome, Culiacán y Guasave. En el Estado se siembran alrededor de 18,623.05 ha, con una producción de 1, 039,367.64 t ha<sup>-1</sup>, y un valor de poco más de 3 billones de pesos, lo que significa una importante fuente de empleos y divisas para esta zona (SIAP, 2013).

Según CAADES (2008), el jitomate es el cultivo hortícola más importante del Estado de Sinaloa durante el ciclo agrícola otoño-invierno. Este cultivo requiere de una cantidad considerable de mano de obra para labores de campo, empaque y el procesamiento industrial. La exportación de este cultivo a los Estados Unidos de América, genera anualmente ganancias mayores a un billón de dólares. Sin embargo Medina-Ríos (2011), menciona que en los últimos años, la superficie dedicada al cultivo de jitomate ha disminuido gradualmente, debido a diversos factores; entre ellos, la incidencia creciente de plagas y enfermedades y a la limitada información científica generada en la región.

La importancia de la planta radica en que posee cualidades muy esenciales para adecuarse a la dieta alimenticia, para su consumo en fresco o procesado, representa una rica fuente de sales minerales y de vitaminas A y C principalmente, además de utilizarse en la industria cosmética, farmacéutica y ornamental. La planta es potencialmente perenne y muy sensible a las heladas, lo que determina su ciclo anual, de distinta duración según la variedad (Rodríguez *et al.*, 2001).

La calidad, se evalúa por la apariencia, color, textura, valor nutricional, composición en madurez de consumo, seguridad (sanidad), sabor y aroma. El sabor es medido por los sólidos solubles y ácidos orgánicos (Kader, 2002; Cantwell *et al.*, 2007). La calidad postcosecha y la vida de anaquel de los frutos de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) son controlados por el estado de madurez en la cosecha (Alam *et al.*, 2006; Padmini, 2006). El sabor del jitomate es el resultado de diversos componentes aromáticos volátiles y no volátiles y de una compleja interacción entre éstos (Yilmaz, 2001).

Para un sabor mejor se requiere un contenido alto de azúcares y ácidos; un contenido alto de ácidos y bajos de azúcares produce un sabor ácido, uno alto en azúcares y bajo en



ácidos dan un sabor suave, y ambos bajos dan un fruto insípido (Grierson y Kader, 1986). Los frutos de jitomate contienen: azúcares reductores como fructosa y glucosa y trazas de sacarosa que constituyen 53 a 65% de los sólidos solubles, ácidos, cítrico (9%) y málico (4%) principalmente, la vitamina C (ácido ascórbico), aminoácidos (2-2.5%), carotenoides, compuestos volátiles responsables del aroma, sales minerales (8%) y sustancias pécticas de la pared celular (Davies y Hobson, 1981; Petro-Turza, 1986).

Los jitomates son frutos climatéricos y su maduración es acompañada por cambios en el sabor, textura, color y aroma. Durante este proceso se degrada la clorofila y se sintetizan carotenoides, como el licopeno (antioxidante que da el color rojo) y el  $\beta$ -caroteno (precursor de la vitamina A), giberelinas, quinonas y esteroides (Fraser *et al.*, 1994). El fruto pierde firmeza debido a cambios físicos y químicos asociados con la degradación de la pared celular y la solubilización de las pectinas por las enzimas pectinesterasa (PE), poligalacturonasa (PG) y pectatoliasa (PL) (Marín-Rodríguez *et al.*, 2002; White, 2002).

Existe limitada información sobre el desarrollo y crecimiento del cultivo de jitomate con fines de calendarización de riegos y nutrientes. Una de las variables de manejo agronómico asociada a su productividad es el número de tallos. A mayor número de tallos es mayor el área foliar, sin embargo, la producción, en cantidad y calidad del fruto, puede verse afectada. Por lo que se requiere conocer el comportamiento de desarrollo del cultivo bajo diferentes condiciones de manejo con fines de calendarización de agua y fertilizantes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros que determinan la calidad de frutos de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), bajo condiciones protegidas con tres condiciones de manejo en función del número de tallos en tres partes de la planta.

### **Materiales y métodos**

El experimento se realizó en el ciclo agrícola P-V 2015 en el cultivo de jitomate en un invernadero del Postgrado de Botánica ubicado en el Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados, Estado de México, cuyas coordenadas geográficas son 19° 28'05" latitud norte y 98° 54'31" longitud oeste con una altitud de 2244 m. El invernadero utilizado para este estudio fue típico del centro de México, de triple túnel con estructuras de metal y cubiertas de plástico de polietileno de alta densidad, con malla anti-insecto en las paredes laterales, además cuenta con un sistema de ventilación pasiva a través de ventilas laterales y cenitales y es de apertura manual.

En la zona se registra una temperatura media anual de 15.3 °C y una precipitación pluvial anual de 603 mm. La evaporación media anual es de 1743 mm. La temperatura media en el mes más caliente es de 18 °C y en el más frío de 11 °C. El periodo de lluvias es de mayo a octubre, con un máximo promedio en julio, de 130 mm y la época seca es de noviembre a abril. El clima se clasifica templado-frío (García, 1981).

Para la obtención de las plántulas en el ciclo 2015 se sembró jitomate saladette variedad “Cid F1”, de crecimiento indeterminado en charolas de poliestireno de 200 cavidades y se depositó una semilla por cavidad. El sustrato que se utilizó para la germinación fue turba (Peat Moss) manteniendo humedad óptima para asegurar la germinación (Figura 1).



**Figura 1.** Plántulas de cultivo jitomate con cuatro hojas verdaderas.

A los 46 días después de la siembra las plántulas se extrajeron de la charola con cepellón y se colocaron en bolsas maceteras con tezontle (roca volcánica) con dos orificios en la parte inferior para drenar excedentes de fertirriego. Inmediatamente después del trasplante se aplicó el riego con solución nutritiva de Steiner (1984) bajo un sistema de riego por goteo (Figura 2).



**Figura 2.** Momento de trasplante a las bolsas maceteras.

A partir del primer mes de trasplante se aplicó la solución nutritiva de Steiner (1984) con un potencial osmótico de  $-0.046$  MPa, posteriormente se aplicó la solución completa con potencial osmótico de  $-0.087$  MPa. En las dos primeras semanas se aplicaron cinco riegos al día a partir de las 10:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00 horas con una duración de 3 minutos. Posteriormente se incrementaron a nueve riegos al día (9:00, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 16:00 y 17:00) con una duración de 4 minutos cada riego. La fertilización se reforzó vía foliar con (Nutriplus y Musol) con una dosis de  $1$  (mL L<sup>-1</sup>).



### **Establecimiento de los tratamientos**

Se establecieron tres tratamientos con diferente número de tallos que consistieron de la siguiente forma: el (T1) consistió en un solo tallo, el (T2) consistió en dos tallos y el (T3) en tres tallos por planta.

El área de cada tratamiento fue de 53 m<sup>2</sup> llegando a establecer una superficie total de 130 m<sup>2</sup>. Cada tratamiento principal se estableció en parcelas de 2 camas de 20 m de longitud separados a 1.35 m, se utilizó la densidad de siembra de 3 plantas m<sup>2</sup>. La distribución de los tratamientos se hizo en parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones cuyas dimensiones fueron 10 m cada una.

### **Cosecha del fruto**

La cosecha se realizó manualmente para cada tratamiento conforme maduraban los frutos de los racimos, en total se realizaron 9 cortes que corresponde al noveno racimo.

### **Parámetros de calidad del fruto de jitomate**

Para determinar estos parámetros se realizaron tres muestreos en diferentes racimos de la planta, en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo. Se seleccionaron cuatro frutos por tratamiento y se determinaron su firmeza, contenido de sólidos solubles totales (°Brix), % de acidez, pH y vitamina C.

La firmeza del fruto se determinó con un texturómetro (Universal Fuerza Five) con escala de 0.1 hasta 0.32% de fuerza y un puntal cónico de 0.8 mm de diámetro; el resultado fue expresado en kilogramos fuerza (kg f). Los sólidos solubles totales (°Brix) se determinaron con un refractómetro digital, marca ATAGO, con escala de 0 hasta 32%, con la metodología propuesta por la AOAC (1990). Se trituraron 10 g de pulpa con 50 mL de agua destilada, se filtró para eliminar los restos de tejido vegetal, y en una alícuota de 5 mL se determinó el pH con un potenciómetro. La acidez titulable (% de ácido cítrico), el contenido de vitamina C (ácido ascórbico total) se determinó por el método de Dürüst *et al.* (1997), con lecturas en el mismo espectrofotómetro a una longitud de onda de 520 nm, y basados en una curva de calibración con el estándar L-ácido ascórbico (99 % de pureza, Sigma®).

### **Evaluación de rendimiento y número de frutos por planta**

Después del trasplante se seleccionaron 8 plantas de cada tratamiento para realizar evaluaciones de rendimiento y número de frutos por planta. Una vez cosechado los frutos se contabilizaron y se pesaron en una báscula de precisión para calcular el rendimiento (kg pl<sup>-1</sup>) y número de frutos por planta.



### Calidad el fruto

En cada corte se clasificó el tamaño del fruto en las categorías (grande, mediano, chico, canicas) y al final se generó el porcentaje de cada clasificación. Para estimar el rendimiento se realizaron muestreos en cuatro sitios representativos, ubicados en cada línea en un área de 10 m<sup>2</sup>, en cada sitio. La clasificación del tamaño de este tipo de fruto se realizó de acuerdo al diámetro mínimo y diámetro máximo expresados en milímetros (mm), de acuerdo al (Cuadro 1).

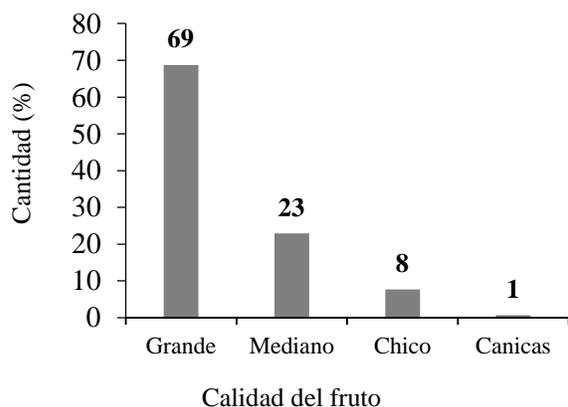
**Cuadro1.** Clasificación por tamaño del jitomate tipo alargado

Tamaño	Diámetro en, mm (in)			
	Mínimo		Máximo	
	mm	(in)	mm	(in)
Chico	38	(1 1/2)	52	(2 1/16)
Mediano	51	(2)	60	(2 3/8)
Grande	59	(2 5/16)	71	(2 13/16)
Extragrande	70	(2 3/4)	En adelante	

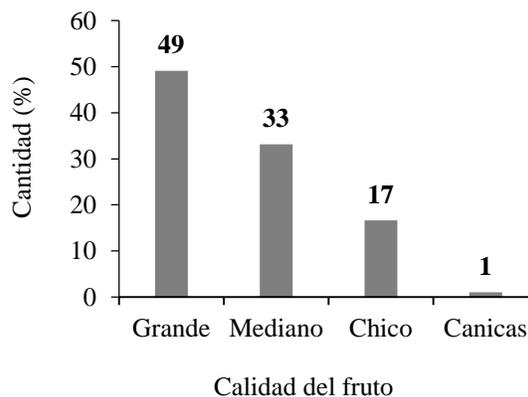
### Resultados

#### Clasificación de la calidad de frutos de jitomate

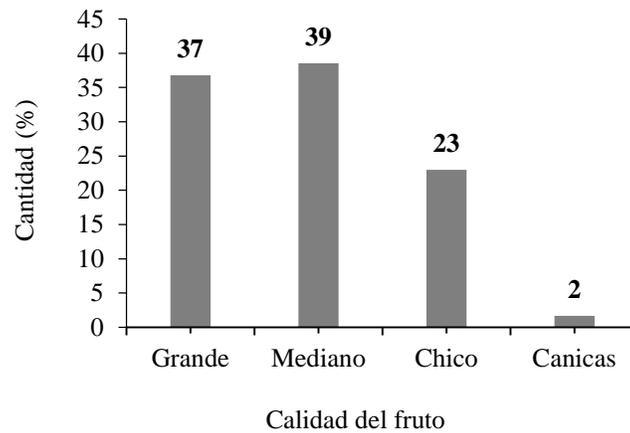
En la (Figura 3, 4 y 5) se muestra la clasificación de la calidad de frutos de jitomate cosechado de cada uno de los tratamientos, se puede apreciar que el mejor tratamiento fue el T1 (I Tallo) con 69, 23, 8 y 1% en frutos grande, mediano, chico y canicas respectivamente.



**Figura 3.** Clasificación de calidad del fruto para T1.



**Figura 4.** Clasificación de calidad de fruto para T2.



**Figura 5.** Clasificación de calidad del fruto para el T3.

### Clasificación del fruto por su tamaño

En el (Cuadro 2) se puede ver la clasificación de número de frutos por su tamaño que se obtuvieron por planta para cada uno de los tratamientos. El T1 fue el que presentó mayor número y calidad de frutos con 34, 18, 9 y 1 para los tamaños grande, mediano, chico y canicas respectivamente.

**Cuadro 2.** Clasificación de número de frutos y por si tamaño por planta de cada tratamiento.

Tratamientos	Grande	Mediano	Chico	Canicas
T1 (I Tallo)	34	18	9	1
T2 (II Tallo)	26	27	23	2
T3 (II Tallo)	13	32	30	8

### Número total de frutos por planta

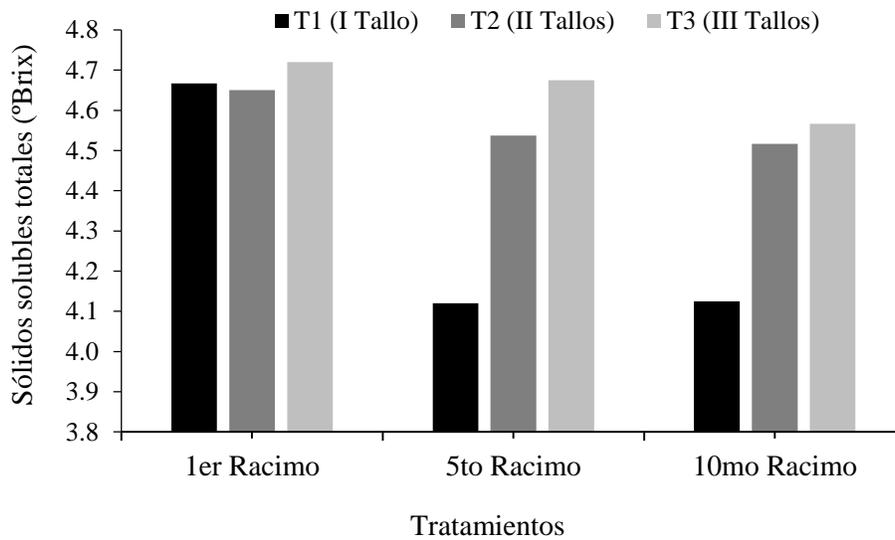
En el (Cuadro 3) se puede observar el total de frutos que se obtuvieron en cada una de las repeticiones evaluadas para cada tratamiento. De las cuales fueron la siguientes 84, 78 y 62 para T3, T2, T1 respectivamente.

**Cuadro 3.** Número total de frutos obtenidos por planta de cada uno de los tratamientos

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Promedio
T1 (I Tallo)	59.0	60.0	65.0	67.0	65.0	57.0	61.0	62.0
T2 (II Tallos)	71.0	73.0	77.0	79.0	89.0	69.0	87.0	78.0
T3 (II Tallos)	77.0	80.0	78.0	84.0	99.0	83.0	76.0	84.0

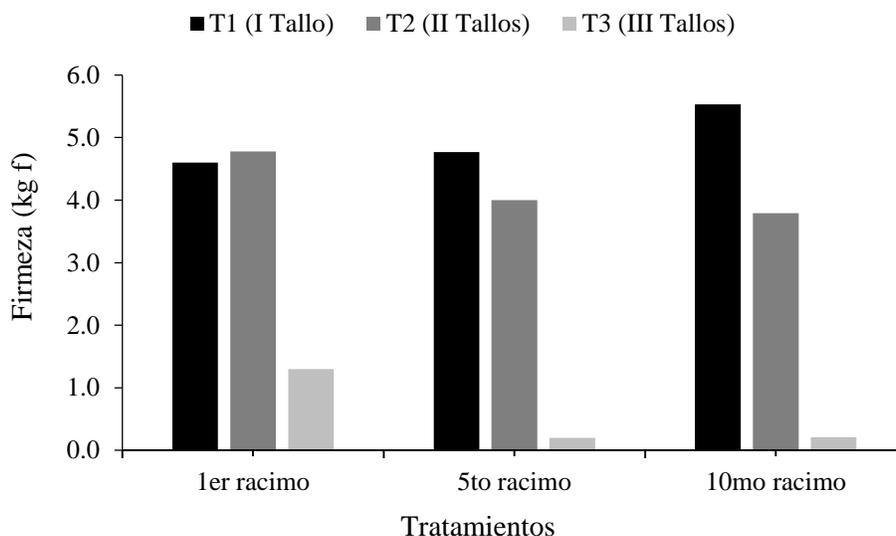
### Calidad del fruto (sólidos solubles totales (°Brix), firmeza, vitamina “C”, pH, % de acidez)

De acuerdo con los parámetros de calidad del fruto se encontró que los °Brix en el primer racimo fueron de 4.67, 4.65 y 4.72 para T1, T2 y T3 respectivamente. En el segundo racimo fueron 4.12, 4.54 y 4.68 para T1, T2 y T3 respectivamente y para el décimo racimo fueron de 4.13, 4.52 y 4.57 para T1, T2 y T3 respectivamente. Estos resultados son similares a lo reportado por (Casierra y Aguilar, 2008) en el cultivo de jitomate. En resumen se observa que a partir del quinto racimo los °Brix empiezan a disminuir en los tres tratamientos (Figura 6).



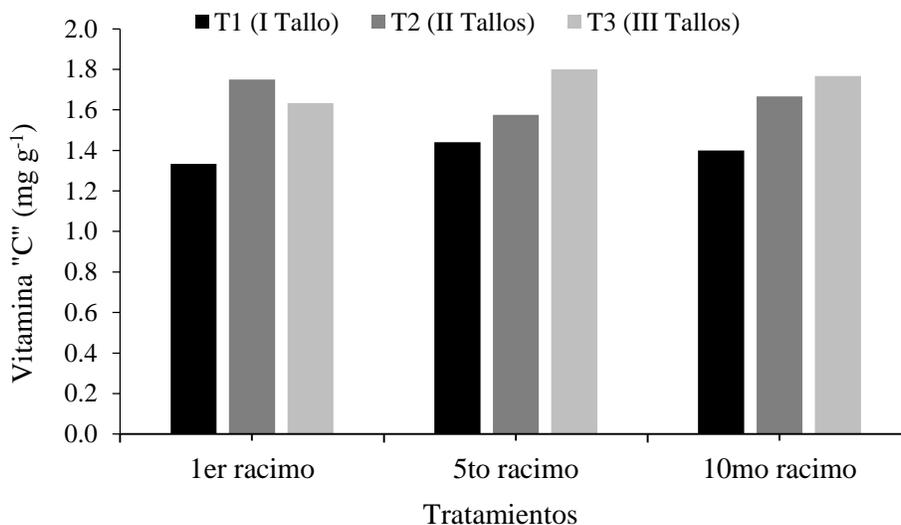
**Figura 6.** Resultado de °Brix del fruto de jitomate de la variedad “Cid F1”.

Para la variable de firmeza se observa que el T1 presenta el valor más alto, esto es debido a la exposición de los frutos a la radiación solar por lo que los frutos desarrollan sus cutículas más gruesas y resistentes. En cambio para el T3 la cutícula de los frutos es muy delgada y sensible ya que por exceso de follaje no permite que la radiación solar llegue a los frutos. (Figura 7).



**Figura 7.** Resultados de la variable firmeza en los tres tratamientos en jitomate.

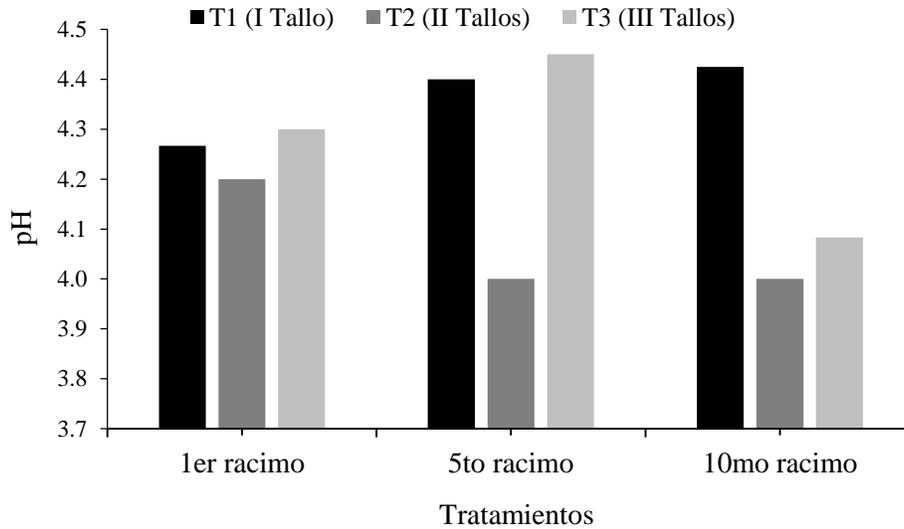
La variable de vitamina "C" se observa que en el T2 y T3 se encontraron mayor concentración de ácido cítrico que en el T1 (Figura 8). Estos resultados son similares a lo reportado por Murray *et al.* (2004) que evaluaron frutos de jitomate cereza var. cerasiforme cv. Super sweet cultivados en invernadero 1.01% en jitomates rosados, 0.96% en jitomates rojos y 0.81 en jitomates pintón).



**Figura 8.** Resultados obtenido de vitamina "C" en los tres tratamientos.

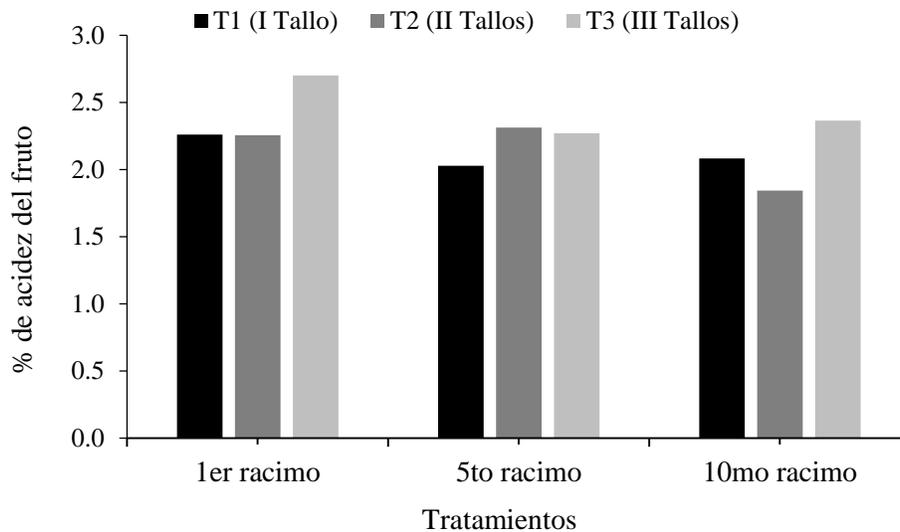
Para la variable de pH se observa que en el quinto racimo es donde se presentó mayor concentración para el T1 y T3 que fue de 4.4 y 4.45. Mientras que para el T2 la mayor concentración de pH se presentó en el primer racimo con un valor de 4.2 (Figura 9). Estos

datos concuerdan con los resultados reportados por Gómez y López (2002) en el cultivo de jitomate con pH de 4.36.



**Figura 9.** Resultados de pH del fruto en el cultivo de jitomate.

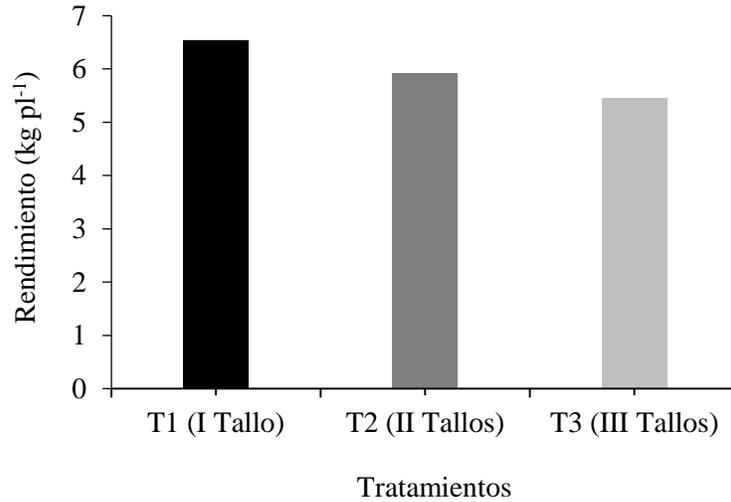
Para la variable de acidez titulable se observa que en los tres racimos evaluados el T3 presentó mayor % de acidez que fue de 2.70, 2.27 y 2.36% en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo respectivamente (Figura 10). Resultados similares a los encontrados en el presente experimento fueron reportados por Ceballos (2012) en el jitomate tipo cereza que encontraron valores en % acidez de 2.2.



**Figura 10.** Porcentaje de acidez del fruto en el cultivo de jitomate.

### Rendimiento por planta

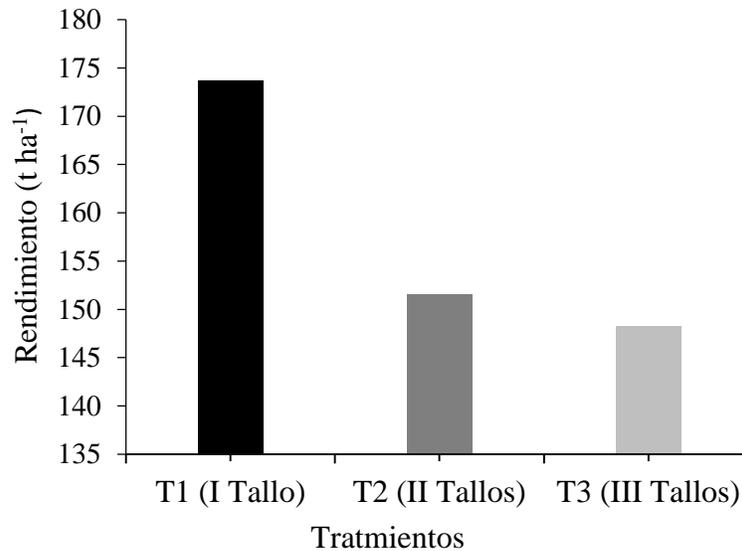
En la (Figura 11) se presenta el rendimiento por planta de las evaluaciones que se realizaron para cada uno de los tratamientos, el valor más alto se obtuvo para el tratamiento T1 ( $6.55 \text{ kg pl}^{-1}$ ), seguido por el T2 con ( $5.91 \text{ kg pl}^{-1}$ ) y el más bajo fue el T3 ( $5.45 \text{ kg pl}^{-1}$ ).



**Figura 11.** Rendimiento obtenido por planta para cada uno de los tratamientos.

### Rendimiento total

En la (Figura 12) indica los rendimientos que se obtuvieron de este trabajo de investigación los cuales fueron los siguientes  $173.7$ ,  $151.5$  y  $148.3 \text{ (t ha}^{-1}\text{)}$  para el T1, T2 y T3 respectivamente. Lo anterior indica una respuesta positiva en rendimiento para el T1, además se observó una mejor calidad en la producción y fácil manejo agronómico.



**Figura 12.** Rendimiento total de cultivo de jitomate en condiciones protegidas.

### Conclusiones

El uso de invernaderos ayudan a aumentar los rendimientos, pero esos rendimientos no se obtienen sólo con instalar un invernadero. Para ello es necesario considerar aspectos como el manejo apropiado de los cultivos, el uso de variedades de alto rendimiento, consideraciones climáticas regionales y una planeación adecuada de todas las actividades.

Al incrementar el número de tallos por planta se observó incremento en cantidad de frutos por planta pero la calidad se vio afectada ya que la planta en lugar de enviar nutrientes a los frutos manda hacia las hojas y tallos para poder sobrevivir.

### Bibliografía

- Alam, M., M. Rahman, M. Mamun, I. Ahmad, and K. Islam. 2006. Enzyme activities in relation to sugar accumulation in tomato. *Proc. Pak. Acad. Sci.* 43(4): 241-248.
- A.O.A.C. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15<sup>th</sup> Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C., USA.
- CAADES (Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa), 2008. Comparativo de avances de siembra de hortalizas en la temporada 2007-2008. Documento Interno del Departamento de Estudios Económicos de las Confederaciones de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (Culiacán, México).
- Cantwell, M., S. Stoddard, M. LeStrange, and B. Aegerter. 2007. Report to the California tomato commission. Tomato variety trials: postharvest evaluations for 2006. UCCE



- Fresh Market Tomato Variety Trial 2006 Postharvest Evaluation. UC Davis, Davis Ca. USA. 16 p.
- Casierra, P.F y Aguilar, A.O.E. 2008. Calidad en frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cosechados en diferentes estados de madurez. *Agronomía Colombiana*. 26:300-307.
- Ceballos, A.N., Vallejo, C. F.A., Arango, A.N. 2012. Evaluación de contenido de antioxidantes en introducciones de tomate tipo cereza (*Solanum spp.*). *Acta Agronómica*. 61 (3):230-238.
- Chapagain, P.B. y Z. Wiesman. 2004. Effect of potassium magnesium chloride in the fertigation solution as partial source of potassium on growth, yield and quality of greenhouse tomato. *Scientia Hort*. 99, 279-288.
- Davies, J. N., and G. E. Hobson. 1981. The constituents of tomato fruit-the influence of environment, nutrition and genotype. *CRC Critical Rev. Food Sci. Nutr*. 15(3): 205-280.
- Dürüst, N., D. Sümengen y Y. Dürüst (1997). Ascorbic acid and element contents of foods of Trabzon (Turkey). *Journal of the Agriculture and Food Chemistry* 45: 2085-2087.
- Fraser, P. D., M. R. Truesdale, C. R. Bird, W. Schuch, and P. M. Bramley. 1994. Carotenoid biosynthesis during tomato fruit development (Evidence for tissue-specific gene expression). *Plant Physiol*. 105(1): 405-413.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Offset Larios. México. 246 p.
- Gómez, P.A. y López., C. A.F. 2002. Calidad de postcosecha de tomates almacenados en atmosferas controladas. *Hortícola. Brasileña*. 20:38-43.
- Grierson, D., and A. A. Kader. 1986. Fruit ripening and quality. In: Atherton, J. G., and J. Rudich (eds). *The Tomato Crop. A Scientific Basis for Improvement*. Chapman and Hall (Ed.). London and New York. pp: 241-280.
- Kader, A.A. 1992. Postharvest biology and technology: an overview. pp. 15-20. En: Kader, A.A. (ed.). *Postharvest technology of horticultural crops*. Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, California.
- Kader, A. A. 2002. Quality and safety factors: definition and evaluation for fresh horticultural crops. In: Kader, A. A. (ed). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Third edition. University of California, Agriculture and Natural Resources Pub. 3311. USA. pp: 279-286.
- Marín-Rodríguez, M. C., J. Orchard, and G. B. Seymour. 2002. Pectate lyases, cell wall degradation and fruit softening. *J. Exp. Bot*. 53: 2115-2119.
- Medina-Ríos, M. 2011. "Inducción de Resistencia a *Fusarium oxysporum* y Estimulación del Desarrollo Vegetal en Jitomate (*Solanum lycopersicon*) Empleando *Methylobacterium spp.*" Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-IPN-MICHOACÁN. Jiquilpan, Michoacán, México. 69 pp.
- Murray, R.; Lucangell, C.; Polenta, G.; y Budde, C. 2004. Calidad de tomate cereza cosechado en tres estados de madurez. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). *Disciplinas básicas e investigaciones - Producción vegetal*. p. 47.



- Ojo de Agua. 2007. Estrés salino y comparación de dos sistemas de producción sobre el rendimiento de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivada en invernadero. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. 105 p.
- Okezie, B.O. 1998. World food security: the role of postharvest technology. Food Technol. 52, 64-69.
- Padmini, T. 2006. Studies on storage behavior of tomatoes coated with chitosan-lysozyme films. Department of Bioresource Engineering. McGill University. Montreal, Canada. 2 p.
- Petro-Turza, M. 1986. Flavor of tomato and tomato products. Food Rev. Int. 2(3): 309-351.
- Rodríguez, R. Tavares, R. y Medina, 2001. Cultivo moderno del tomate. 2ª Edición. Ediciones Mundí-Prensa. España. 255 p.
- SIAP, 2013. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Cierre de la Producción Agrícola por Cultivo "Modalidad riego y temporal". SAGARPA, D.F., México.
- Steiner, A.A. 1984. The universal nutrient solution. pp. 633-650. In: Proceedings 6th International Congress on Soils Culture. Wageningen. The Netherlands.
- White, P. J. 2002. Recent advances in fruit development and ripening: an overview. J. Exp. Bot. 53(377): 1995-2000.
- Yilmaz, E. 2001. The chemistry of fresh tomato flavor. Turk. J. Agric. For. 25: 149-155.