

## Efecto de la poda de frutos sobre el rendimiento de jitomate en hidroponía

TÉLLEZ-SERENO, José†\*, DÍAZ-NÁJERA, José Francisco`, CANO-HERNÁNDEZ, René``, DÍAZ-CENICEROS, Huizar Leonardo``

*\*Ingeniero agrónomo Fitotecnista del Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero, Avenida Vicente Guerrero Núm. 81. Iguala, Guerrero, C.P. 40000.*

*`Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Fitotecnia, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México C.P. 56230*

*``Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Parasitología Agrícola, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México C.P. 56230.*

Recibido Mayo 2, 2014; Aceptado Noviembre 4, 2014

### Resumen

En los últimos años, el consumo del fruto de jitomate se ha incrementado significativamente, tanto en fresco como industrializado, debido a la demanda generada por las tiendas de comida rápida y por los restaurantes, que llegan a consumir hasta el 50 % de la producción (Degiglio, 2003). El rendimiento depende del número y tamaño de los frutos cosechados por unidad de área (Peil y Gálvez, 2004). El desarrollo del cultivo en el norte del país es ascendente, ha adquirido cada vez características empresariales y es un claro ejemplo del nivel de integración de las economías de México y Estados Unidos (Macías, 2003). El número de plantas por unidad de superficie del jitomate en condiciones protegidas depende del desarrollo vegetativo de la planta, el número de tallos; además de que la poda a determinado número de racimos por planta y el número de frutos por racimo representan una alternativa para la obtención de frutos de mayor calidad, al reducir el ciclo del cultivo e incrementar el número de ciclos al año (Hernández, 1993). En relación a lo anterior, surge el interés de estudiar el comportamiento agronómico y potencial productivo del jitomate realizando podas de racimos y frutos bajo un sistema hidropónico con cubierta malla sombra y fertirriego, con el propósito de generar tecnologías económicas de producción que tiendan a hacer un uso racional de los recursos naturales disponibles sin ocasionar un desequilibrio ambiental.

### Poda, Frutos, Jitomate.

**Citación:** TÉLLEZ-SERENO, José, DÍAZ-NÁJERA, José Francisco, CANO-HERNÁNDEZ, René, DÍAZ-CENICEROS, Huizar Leonardo. Efecto de la poda de frutos sobre el rendimiento de jitomate en hidroponía. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:1-4

### Abstract

In recent years, consumption of tomato fruit has increased significantly, both fresh and industrialized, due to the demand generated by the fast food shops and restaurants, they get to consume up to 50% of production ( DeGiglio, 2003). Performance depends on the number and size of fruit per unit area (Peil and Galvez, 2004). Crop development in the north is up, has become increasingly entrepreneurial characteristics and is a clear example of the level of integration of the economies of Mexico and the United States (Macías, 2003). The number of plants per unit area of tomato under protected conditions depends on the vegetative growth of the plant, the number of stems; in addition to pruning a certain number of clusters per plant and number of fruits per cluster represent an alternative for obtaining higher quality fruits, reducing the crop cycle and increase the number of cycles per year (Hernández, 1993) . In relation to this, the interest to study the agronomic performance and production potential of making tomato pruning and fruit bunches under a hydroponic indoor mesh shade and fertigation, in order to generate economic production technologies tend to do there arises a rational use of natural resources without causing environmental imbalance.

### Pruning, Fruits, Tomato.

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: tellez\_sereno@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

En los últimos años, el consumo del fruto de jitomate se ha incrementado significativamente, tanto en fresco como industrializado, debido a la demanda generada por las tiendas de comida rápida y por los restaurantes, que llegan a consumir hasta el 50 % de la producción (Degiglio, 2003). El rendimiento depende del número y tamaño de los frutos cosechados por unidad de área (Peil y Gálvez, 2004). El desarrollo del cultivo en el norte del país es ascendente, ha adquirido cada vez características empresariales y es un claro ejemplo del nivel de integración de las economías de México y Estados Unidos (Macías, 2003). El número de plantas por unidad de superficie del jitomate en condiciones protegidas depende del desarrollo vegetativo de la planta, el número de tallos; además de que la poda a determinado número de racimos por planta y el número de frutos por racimo representan una alternativa para la obtención de frutos de mayor calidad, al reducir el ciclo del cultivo e incrementar el número de ciclos al año (Hernández, 1993). En relación a lo anterior, surge el interés de estudiar el comportamiento agronómico y potencial productivo del jitomate realizando podas de racimos y frutos bajo un sistema hidropónico con cubierta malla sombra y fertirriego, con el propósito de generar tecnologías económicas de producción que tiendan a hacer un uso racional de los recursos naturales disponibles sin ocasionar un desequilibrio ambiental.

**Objetivos**

Determinar el efecto de la poda de frutos por racimo sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo.

**Metodología**

**Localización del sitio experimental.** La investigación se realizó bajo un sistema hidropónico en casa sombra ubicada en las instalaciones del Centro de Estudios Profesionales (CEP) del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), localizado en el municipio de Cocula Guerrero, a la altura del kilómetro 14.5 de la carretera Iguala-Cocula, entre los paralelos 17° 59' LN y 99° 50' LO, respecto al meridiano de Greenwich; a una altitud de 620 m.

Se utilizó el genotipo de jitomate Moctezuma; en un espacio cubierto con malla blanca 50% sombra. El factor de estudio fue la poda de frutos por racimo a (con poda y sin poda). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. La unidad experimental estuvo constituida por 2 hileras de 5 macetas con una plantas cada una, utilizando una superficie de 1.8 m<sup>2</sup> (1.50 m x 1.20 m); con una separación entre plantas de 0.30 m y una densidad de 5.55 pl m<sup>-2</sup>. La parcela útil consistió de 5 y 10 plantas, para medir el crecimiento y rendimiento, respectivamente. Producción de plántula. Se utilizó como sustrato el PEATMOS TURBA en charolas de polipropileno de 200 cavidades. El proceso de desinfestación tanto del sustrato como de las charolas fue con la aplicación de ANIBAC 580 (cuaternario de amonio) con dosis de 1 L en 200 L<sup>-1</sup> de agua; las charolas fueron sumergidas en la solución por 8 minutos y el sustrato se humedeció totalmente. El sustrato en la charola se regó con una solución de ROOTEX (enraizador) en dosis de 2 g L<sup>-1</sup> y CAPTAN 500 WP (captan) en dosis de 1.5 g L<sup>-1</sup> de agua para prevenir enfermedades como el complejo de hongos conocido por (Damping off) que ataca a la planta en almácigo.

La siembra se realizó colocando una semilla por cavidad a 0.5 cm de profundidad; posteriormente las charolas se apilaron y se envolvieron con un plástico de polietileno, para acelerar la germinación de la semilla; cuando las primeras semillas empezaron a emerger se les retiró el material que las cubría y se colocaron bajo cubierta con malla sombra para prevenir el ataque de vectores que ocasionan enfermedades virales. Posterior a la siembra, se aplicó un riego ligero con fungicida CAPTAN ULTRA 500 WP (captan) en dosis de  $1.5 \text{ g L}^{-1}$  de agua y los riegos durante la etapa de semillero se realizaron dos veces al día (mañana y tarde), utilizando una aspersora de mochila. Para la fertilización en semillero, se aplicó al sustrato de forma alternada (cada tercer día) una solución de fertilizante hidrosoluble Ultrasol Inicial (15-30-15) en dosis de  $300 \text{ g } 200 \text{ L}^{-1}$  de agua. Además, se aplicó fertilizante foliar GRO-GREEN PLUS (20-30-10) semanalmente en dosis de  $5 \text{ g L}^{-1}$  de agua. Se realizaron aplicaciones al follaje con el fungicida CAPTAN ULTRA 500 WP en forma preventiva contra enfermedades cada 8 días. Previo a la preparación del terreno se quitó la maleza y se colocó la malla sombra, se hicieron las camas a 0.20 m de altura y 1 m de ancho; posterior a esto, se puso el acolchado; todo se realizó manualmente. El sustrato utilizado fue una mezcla de tezontle y tepojal, los cuales son rocas molidas derivadas de volcanes. Sus principales características que lo hacen importante para su uso como sustrato son su alta porosidad, retención de humedad y oxigenación, además de que no reacciona químicamente con los fertilizantes utilizados por ser un material inerte. Se utilizó una bomba eléctrica de 3 HP, la línea primaria de conducción de 1.5" y manguera para riego calibre 0.5" de diámetro, de donde salieron las líneas de goteros individuales tipo espagueti de 4 salidas y con un gasto de  $2 \text{ L h}^{-1}$  por gotero que se insertaron a una manguera de 16 mm; se instaló el cabezal de bombeo constituido por un filtro de malla de 3" de diámetro.

La solución nutritiva se preparó disolviendo en agua fertilizante por fertilizante en recipientes pequeños (20 L) para después mezclarlos directamente en el depósito de la solución nutritiva (5,000 L). Los riegos se efectuaron diariamente debido a la composición y retención de humedad del sustrato; el primer riego se aplicó a saturación. Así, durante la primera etapa de crecimiento de cultivo, los riegos se suministraban por 4 minutos cada hora y fue aumentando el tiempo de riego en relación al crecimiento y fenología del cultivo, hasta llegar a 8 riegos de 10 minutos, mediante el sistema de riego por goteo. La cosecha del fruto se realizó en forma manual, a medida que éstos alcanzaron la madurez deseada. Se realizaron 6 cortes, entre los 65 y 93 días después del trasplante, con un periodo de cosecha de 28 días. El producto se seleccionó por calidad (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup>). Los estándares de calidad manejados para la clasificación del producto se representan en el (Tabla 1).

Calidad	Peso promedio de fruto(g)
1 <sup>a</sup>	> 100
2 <sup>a</sup>	>50 y < 100
3 <sup>a</sup>	<50

**Tabla 1** Clasificación de la calidad del fruto

#### Variables de estudio

a) Número y peso de frutos de primera, segunda y tercera calidad. Se contó el número y se registró el peso de frutos por calidad, cosechados en la parcela útil, en cada corte. Se determinó al final, la cantidad acumulada por calidad y gran total (Nº y kg ha-1)

b) Número y peso de frutos comercializables. Se agrupó la producción de frutos de primera y segunda calidad, los cuales son considerados como comercializables

c) Número y peso de frutos no comercializables. El resultado de la suma de los frutos de 3ra calidad y desecho, estos son caracterizados como no comercializables.

Para el rendimiento se tomaron los estándares de peso mencionados en el Cuadro 1.

En cada corte se registraron los pesos y número de frutos por calidad.

## Resultados

Los resultados obtenidos se muestran en los siguientes cuadros:

Poda de Frutos	Nivel	Calidad				Total
		1a	2a	Comercializables	No comercializables	
	sp	308.33a <sup>∞</sup>	495.83a	804.17a	350.00a	1154.17a
	cp	286.81a	450.00a	736.81a	223.61b	960.42b
C.V. (%)		18.86	16.91	9.3	32.94	10.68

NS = No significativo (P>0.05) \* = significativo (P≤0.05 P>0.01) \*\* = Altamente significativo (P≤0.01) ∞ = Valores con igual literal en la misma columna, son estadísticamente iguales (Tukey al 5 % de probabilidad).

**Tabla 2** Número total de frutos (miles ha<sup>-1</sup>) por calidad en respuesta a poda de frutos por planta

Factor	Nivel	Corte (ddt)						Total
		1 (65)	2 (70)	3 (75)	4 (80)	5 (85)	6 (93)	
Poda de frutos	sp	39.58a <sup>∞</sup>	61.8a	68.06a	70.83a	48.611a	19.44a	308.33a
	cp	40.97a	41.67a	56.94a	70.14a	48.611a	15.97a	286.81a
<b>Promedio</b>		40.27	54.86	62.50	70.48	48.61	17.70	302.07
<b>E.V.</b>	<b>Pr</b>							
Poda de frutos (PF)		0.86NS	0.43NS	0.38NS	0.47NS	1.00NS	0.72NS	0.47NS
C.V. (%)		35.5	31.26	38.01	37.09	36.73	107.44	18.86

NS = No significativo (P>0.05) \* = significativo (P≤0.05 P>0.01) \*\* = Altamente significativo (P≤0.01) ∞ = Valores con igual literal en la misma columna, son estadísticamente iguales (Tukey al 5 % de probabilidad).

**Tabla 3** Número de frutos de 1ra calidad (miles ha<sup>-1</sup>) por corte en respuesta a poda de frutos y racimos por planta

## Discusión

En relación a la dinámica de producción (Tabla 3), se nota un incremento creciente en el número de frutos en la primera etapa de desarrollo del cultivo, alcanzando la máxima producción en el cuarto corte (80 ddt) con 70.48 miles de frutos ha<sup>-1</sup>; después el rendimiento disminuyó hasta tener en el último corte 17.7 miles de frutos ha<sup>-1</sup>.

Esta fluctuación en el rendimiento es información valiosa para determinar la época de máxima producción y los volúmenes generados para programar el abasto de frutos en el mercado. González (2008) cultivó el genotipo Cid bajo malla sombra y obtuvo 72,656.26 frutos ha<sup>-1</sup> de primera calidad. En este experimento se tuvo un promedio de 302,070 frutos ha<sup>-1</sup> con el genotipo Moctezuma; las diferencias se atribuyen a la tecnología empleada (suelo + fertirriego vs sustrato + hidroponía), además del genotipo utilizado.

## Conclusión

De acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados y en base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye lo siguiente:

- La poda de frutos por racimo influyó en el número de frutos no comercializables y total. En las plantas donde no se eliminaron frutos se obtuvo la mayor cantidad.
- La poda de frutos no afectó el rendimiento de frutos de las diferentes calidades y total.

## Referencias

- Degiglio, M. A. (2003). Growth of the fresh greenhouse tomato market in the USA. *Acta Horticulture* 611: 91-92pp.
- González, S. K. D. (2008). Producción de jitomate indeterminado en respuesta a genotipos y número de tallos por planta bajo sombra. Tesis de Licenciatura. Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero. Cocula, Gro. 92 p.
- Macías, M. A. (2003). Enclaves agrícolas modernos. Página de Internet. <http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/26/4macias.pdf>. (Consulta: 23/08/10).
- Peli, V. I., Gálvez V. I. (2004). Producción de jitomate en hidroponía bajo invernadero. Universidad Autónoma de Chapingo. Serie de publicaciones Agribot. Chapingo, México. 90 p.