

Rendimiento de Jitomate en respuesta al número de racimos por planta en densidad alta

OLALDE-GUTIÉRREZ, Víctor Manuel*†, MASTACHE-LAGUNAS, Ángel Agustín, CARREÑO-ROMÁN, Evaristo, MARTÍNEZ-SERNA, José

*Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Guerrero 81, Primer Piso, Iguala, Gro. Tel Y Fax 01733 33 24328.

Recibido Mayo 21, 2014; Aceptado Noviembre 19, 2014

Resumen

El jitomate es una hortaliza de alto consumo per cápita a nivel mundial y es de las más ampliamente cultivadas. En México, este cultivo es generador de divisas y fuente de ingresos para muchos productores; por lo que, continuamente se buscan nuevas alternativas de producción a través de sistemas de manejo que incrementen su productividad (Macías, 2003).

En ambiente protegido, es necesario hacer un uso eficiente de la superficie de cultivo, por lo que se deben de buscar el número de racimos óptimo en densidades de población altas, para incrementar el uso eficiente de la radiación solar, agua y nutrimentos; así como, establecer durante un año el mayor número de ciclos posibles para incrementar el rendimiento y la calidad de la cosecha. La finalidad es aprovechar al máximo el espacio, combinando las ventajas que proporciona el reducir el manejo de la planta y la posibilidad del ataque de plagas y enfermedades, al no dar tiempo que éstas se establezcan (Castilla, 1995).

Rendimiento, Jitomate, Planta, Densidad Alta.

Abstract

The tomato is a vegetable high per capita consumption worldwide and is the most widely cultivated. In Mexico, this culture is foreign exchange earner and source of income for many producers; so continuously new production alternatives are sought through management systems that increase productivity (Macías, 2003).

In protected environment, it is necessary to make efficient use of acreage, so you should seek the optimal number of clusters in high population densities to increase the efficiency of solar radiation, water and nutrients; and, a year set the highest number of cycles possible to increase the yield and quality of the crop. The aim is to maximize the space, combining the advantages offered by reducing plant management and the possibility of pests and diseases, not giving time they are established (Castilla, 1995).

Performance, Tomato, Plant, High Density.

Citación OLALDE-GUTIÉRREZ, Víctor Manuel, MASTACHE-LAGUNAS, Ángel Agustín, CARREÑO-ROMÁN, Evaristo, MARTÍNEZ-SERNA, José. Rendimiento de Jitomate en respuesta al número de racimos por planta en densidad alta. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:44-48

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: csaegro@prodigy.net.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El jitomate es una hortaliza de alto consumo per cápita a nivel mundial y es de las más ampliamente cultivadas. En México, este cultivo es generador de divisas y fuente de ingresos para muchos productores; por lo que, continuamente se buscan nuevas alternativas de producción a través de sistemas de manejo que incrementen su productividad (Macías, 2003).

En ambiente protegido, es necesario hacer un uso eficiente de la superficie de cultivo, por lo que se deben de buscar el número de racimos óptimo en densidades de población altas, para incrementar el uso eficiente de la radiación solar, agua y nutrimentos; así como, establecer durante un año el mayor número de ciclos posibles para incrementar el rendimiento y la calidad de la cosecha. La finalidad es aprovechar al máximo el espacio, combinando las ventajas que proporciona el reducir el manejo de la planta y la posibilidad del ataque de plagas y enfermedades, al no dar tiempo que éstas se establezcan (Castilla, 1995).

Objetivos

1. Evaluar el efecto de la poda a 2 y 4 racimos en tallos externos sobre la fenología y el rendimiento del cultivo.
2. Determinar la influencia de la poda a 2 y 4 racimos en tallos internos sobre la fenología y rendimiento del cultivo.
3. Evaluar el efecto interactivo entre la poda en tallos externos e internos sobre la fenología y el rendimiento.

Metodología

La presente investigación se realizó en una casa sombra ubicada en el Centro de Estudios Profesionales del CSAEGRO, localizado en el Valle de Cocula, Gro.

El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Awo (w) (i) g); la precipitación promedio anual es de 730 mm y la temperatura ambiental promedio es de 26.7° C; el suelo es arcilloso, ligeramente calcáreo, con bajo contenido de materia orgánica, potasio y nitrógeno total (1%); pero rico en calcio y magnesio (Basilio, 1993).

La casa sombra es un espacio cubierto con malla blanca 50% sombra, de 16m de ancho por 24m de largo, con soportes de hierro separados a 4 m; regula el ambiente climático y protege al cultivo de condiciones adversas como fuertes vientos y el ataque de plagas.

El genotipo utilizado fue Ramsés F1, el cual presenta una amplia adaptación tanto a la intemperie como en ambiente protegido; sus características son: Frutos oval-cuadrados firmes, calidad y rendimiento, presenta una amplia gama de resistencia a plagas y enfermedades, y fácil manejo de poda; además de ser una planta vigorosa.

Los tratamientos evaluados consistieron en realizar la poda de plantas internas y externas a 2 y 4 racimos; los niveles de poda se combinaron mediante un factorial 2x2 para formar cuatro tratamientos (2x2, 2x4, 4x2 y 4x4 para número de racimos en plantas externas e internas, respectivamente). Los tratamientos se distribuyeron bajo un diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas, con cuatro repeticiones, ubicando a la poda de racimos en el tallo externo en la parcela grande y la poda de tallos internos en la parcela chica.

La unidad experimental estuvo constituida por dos hileras de cinco macetas con dos plantas en cada una, utilizando una superficie de 1.8m^2 , con una separación entre plantas de 0.30m y una densidad de 11.1 pl.m^{-2} . La parcela útil consistió de las 20 plantas, que fue donde se hicieron las mediciones en las variables de respuesta.

En la producción de plantas en semillero se utilizó como sustrato el PEATMOSS TURBA y charolas de polipropileno de 200 cavidades, que se desinfectaron con ANIBAC 580 (cuaternario de amonio) en dosis de 1L en 200L de agua. Las plántulas y el sustrato se regaron con una solución a base de ROOTEX (2g.L^{-1}) y CAPTAN 500WP (1.5g.L^{-1}) utilizados como enraizador y para prevenir enfermedades de raíz. La semilla para la siembra se trató con insecticida GAUCHO 70WS (imidacloprid) en dosis de 35g por 500g de semilla. La siembra se realizó el 23 de noviembre del 2009, colocando una semilla por cavidad a 0.5cm de profundidad; después, las charolas se apilaron y se cubrieron con un plástico negro hasta el inicio de la emergencia, época en que las charolas se distribuyeron en el interior de la cubierta con malla sombra, con el objeto de prevenir el ataque de vectores que transmiten enfermedades virales, hasta el trasplante. Después de la siembra, se aplicó un riego ligero con fungicida CAPTAN ULTRA 500WP en dosis de 1.5g.L^{-1} de agua; los riegos durante la etapa de semillero, se realizaron dos veces al día (mañana y tarde), utilizando una bomba de mochila. La fertilización en esta etapa consistió en aplicar al sustrato cada tercer día una solución de fertilizante hidrosoluble ULTRASOL INICIAL (15-30-15) en dosis de 300g por 200L de agua. Además de aplicar fertilizante foliar GRO-GREEN PLUS (20-30-10) en tres ocasiones (una por semana) en dosis de 5g.L^{-1} de agua. Se realizaron aplicaciones de agroquímicos en forma preventiva contra plagas y enfermedades.

La preparación del suelo para el trasplante, consistió en hacer las camas de siembra (1.20m) y colocar acolchado plástico plata/negro. Sobre las camas se colocaron macetas de polietileno plata/negro de 0.30m de diámetro y 0.30m de altura, las cuales se llenaron con tezontle (60% de oxígeno, 37.75% de retención de humedad y 50% de porosidad). El sistema de riego fue por goteo, utilizando manguera calibre 2.5" en la red principal y secundaria; mientras que en la terciaria se conectaron mangueras de 1.5" donde se ubicaron los goteros individuales tipo araña de cuatro salidas y gasto de 2L.h^{-1} por gotero ubicado cada 0.65m . Además, se instaló un cabezal con filtro de malla de 2" de diámetro e inyector venturi para la aplicación de la solución nutritiva y una bomba de 3 HP de capacidad.

El trasplante se llevó a cabo el 18 de diciembre de 2009, colocando dos plantas por maceta; antes del trasplante, se aplicó una solución para desinfectar el sustrato con OXIDATE en dosis de 500mL por 200L de agua. Después del trasplante, se aplicó 6.7 kg de ULTRASOL DESARROLLO en 5000L de agua, como fertilización de fondo y durante el ciclo del cultivo se hicieron ocho riegos diarios durante diez minutos con intervalos de una hora, de una solución nutritiva a base de 200, 50, 250, 200 a 300 y 50 ppm de N, P, K, Ca y Mg, respectivamente, ajustándola a un pH de 5.5. Además, se hicieron aplicaciones foliares de GRO-GREEN PLUS (20-30-10), para suministrar a las plantas los micronutrientes necesarios.

Durante el ciclo del cultivo, las plantas se entutoraron con hilo rafia, para mantener la planta verticalmente, sujetando la base del cuello del tallo en un extremo y liándola conforme ésta fue creciendo, para fijarla en el otro extremo de alambres colocados cerca del techo de la estructura.

Las podas se realizaron a partir de los 20 días después del trasplante (DDT) cada ocho días, eliminando los brotes basales y axilares, dejando solo el tallo principal. Además, se quitaron las hojas viejas y dañadas para mejorar la ventilación y facilitar las labores culturales. Posteriormente, se realizó la poda apical para dejar dos y cuatro racimos por planta, según los tratamientos. Al término de las podas, se aplicaron fungicidas con diversos productos alternadamente para prevenir la incidencia de enfermedades. Para mantener el cultivo libre de malezas, se hicieron deshierbes manuales utilizando azadón.

La cosecha del fruto se realizó en forma manual, a medida que éstos alcanzaron la madurez deseada. Se hicieron nueve cortes entre los 102 y 155 días después de la siembra (DDS), con un período de 53 días de cosecha. El producto se clasificó por calidad considerando su tamaño en 1ª (>4.5cm), 2ª (3.5 a 4.4cm) y 3ª (<3.4cm). Los datos colectados se sometieron a un análisis estadístico consistente en análisis de varianza y Tukey al 5% de probabilidad. Respecto a la fenología, sólo se cuantificaron los días de los principales fases fenológicas (siembra, trasplante, inicios de floración, fructificación y cosecha); así como las etapas vegetativas, de floración, fructificación y cosecha.

Resultados

Fenología. En relación a las fases fenológicas más importantes, éstas ocurrieron a los 26, 39, 41, 102 y 155 días después de la siembra, correspondientes al trasplante, inicios de floración y fructificación e inicio y fin de cosecha. Las etapas fenológicas tuvieron una duración de 26, 129, 116, 102 y 53 días en la etapas de semillero, vegetativa, floración, fructificación y cosecha, con un ciclo total de cultivo de 155 días.

Es importante indicar que los periodos vegetativos, floración y fructificación pueden ocurrir simultáneamente por ser un genotipo de crecimiento indeterminado.

Peso de frutos. De acuerdo con el análisis de varianza, el número de racimos externos (RE) influyó en el rendimiento de frutos de primera calidad; en tanto que, la interacción entre el número de racimos externos x el número de racimos internos (RE x RI) afectó el rendimiento de frutos de segunda y tercera calidad (Tabla 1).

En relación a lo anterior, al realizar la poda apical y dejar 2 racimos en las plantas externas de las dos hileras, el rendimiento de frutos de mayor calidad se incrementó en 8.94 ton ha⁻¹, lo cual puede estar relacionado con una mejor distribución de plantas en la superficie de cultivo para una mayor incidencia de radiación solar y ventilación en el dosel vegetal, cuando se manejan densidades altas en ambiente protegido. Al respecto, Reche (1995) menciona que una poda racional y equilibrada interviene en obtener frutos de mayor calidad y sanos, ya que se puede mejorar la luminosidad y ventilación, la precocidad o retraso en la recolección y facilitar los tratamientos y otras prácticas culturales. De igual forma, Bravo *et al.* (2011), encontró que en pepino a mayor densidad de población y menor número de tallos por planta se obtienen los mejores rendimientos, comportamiento asociado por una menor competencia interna entre los tallos por planta, disminución en el sombreado y mayor intercepción de radiación por el dosel vegetal.

Respecto a las interacciones, similar respuesta se encontró tanto para frutos de segunda como tercera calidad (Figura 1A y B); las combinaciones 2X4 o 4X2 de racimos externos e internos generaron los mayores rendimientos (39.53 y 38.79 ton.ha⁻¹ para frutos de segunda y, 20.53 y 22.74 ton ha⁻¹, para frutos de tercera).

A densidad alta, el dejar solo 2 o 4 racimos en igual número tanto para plantas internas como externas se propician las mejores condiciones para tener los más bajos rendimientos. Al parecer con 2 y 4 racimos se genera un mejor equilibrio de competencia entre plantas principalmente por luz, que al tener el mayor número de racimos en las dos hileras de plantas (4X4); mientras que al dejar solo 2 racimos en las dos hileras (2X2), potencialmente el rendimiento es inferior, por producir el menor número de frutos.

Factor	Nivel	Calidad				Total
		1ª	2ª	3ª	Comerciales	
Racimos externos (RE)	2	89.44 α	31.63a	16.52a	121.08a	137.61a
	4	80.50b	32.28a	19.20a	112.78a	132.00a
Racimos internos (RI)	2	83.21a	31.21a	17.62a	114.42a	132.05a
	4	86.73a	32.70a	18.10a	119.44a	137.55a
Promedio		84.97	31.96	17.86	116.93	134.80
F.V.		Pr				
RE		0.0001**	0.9313NS	0.5760NS	0.3360NS	0.6541NS
RI		0.6252NS	0.6157NS	0.6001NS	0.5470NS	0.5134NS
RE*RI		0.7975NS	0.0023**	0.0001**	0.1644NS	0.0449NS
C.V. (%)		16.11	17.65	9.63	13.45	11.73

NS=No significativo ($Pr>0.05$), *=Significativo ($Pr\leq 0.05$ y $Pr>0.01$) **=Altamente significativo ($Pr\leq 0.01$), α =Valores con igual literal en la columna son estadísticamente iguales (Tukey al 5% de probabilidad).

Tabla 1 Peso de frutos (ton ha^{-1}) por calidad en respuesta al número y posición de racimos por planta en densidad alta

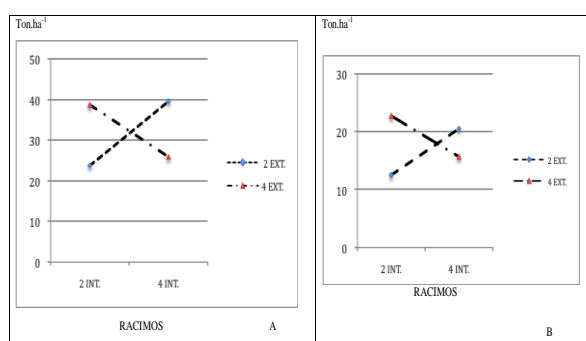


Figura 1 Efecto interactivo entre el número de racimos internos y externos sobre el peso de frutos de segunda (A) y tercera calidad (B).

Conclusión

De acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados, se concluye que: El número de racimos externos afectó el peso de frutos de primera calidad. Con dos racimos se obtuvo el mayor rendimiento.

La interacción entre el número de racimos externos e internos influyó en el peso de frutos de segunda y tercera calidad. Con 2X4 o 4X2 racimos externos e internos se tuvieron los mayores rendimientos; mientras que, con distribuciones 2X2 o 4X4 los rendimientos disminuyeron.

Referencias

Basilio M., J. B. 1993. Características físico-químicas de los campos experimentales del CEP-CSAEGRO. Tesis de Licenciatura. Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Gro. México. Pp. 82.

Bravo B., P.J.; J.F. Zambrano B. y L.E. Párraga M. 2011. Influencia de la densidad de siembra y la poda en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). Revista EspamCiencia 2 (2):45-48. Disponible en: <http://espam.edu.ec/revista/2011/V2N2/11.pdf>

Castilla N. 1995. Manejo del cultivo intensivo del suelo. In: El cultivo de tomate. Nuez, F. (ed.) Mundi-Prensa, España, P. 93.

Macías M., A. 2003. Enclaves agrícolas modernos. Disponible en: <http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/26/4macias.pdf>.

Reche M., J. 1995. Poda de hortalizas en invernadero (calabacín, melón, pepino y sandía). Hojas divulgadoras Núm. 1-2/95. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. Disponible en: <http://magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd199501-02.pdf>.