

EVALUACIÓN DE DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*CUCUMIS SATIVUS* L.)

Jesús López-Elías¹, Marco A. Huez López¹, José Jiménez León¹, Julio C. Rodríguez¹, Fco. A. Preciado Flores¹, Alfonso Alvarez Avilés¹ y Patricio Valenzuela Cornejo¹

¹Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora, 83000 Hermosillo, Sonora, México. lopez_eliasj@guayacan.uson.mx

Palabras clave: Calidad, cultivares, espaciamiento, rendimiento.

RESUMEN

Siendo la densidad de plantación un factor determinante en el grado de competencia entre plantas, en donde el rendimiento por planta se ve afectado a medida que la densidad por unidad de superficie incrementa, el objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de dos densidades de plantación, en hileras a dos metros de separación con plantas espaciadas 0.25 y 0.50 m, sobre la producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) durante el período comprendido de agosto a diciembre de 2008. El diseño del experimento fue de parcelas divididas con siete repeticiones. La parcela principal fue dos cultivares de pepino 'Cortéz' y 'Criollo'. Los parámetros evaluados fueron: número de frutos por planta, peso del fruto, rendimiento comercial, longitud del fruto y firmeza del fruto. Los resultados indican que la densidad de plantación influye significativamente en la producción de pepino. La disminución en la densidad de plantación (mayor espaciamiento) permitió un incremento en el número de frutos por planta; sin embargo, el rendimiento por hectárea fue mayor al incrementar la densidad de plantación (menor espaciamiento). El mayor rendimiento se obtuvo con plantas espaciadas 0.25 m (65 t ha^{-1}), sin diferencias entre cultivares. Para el peso del fruto, este no se vió influenciado por la densidad de plantación. Asimismo, la densidad de plantación no influyó sobre la calidad del fruto; sin embargo, el cultivar 'Cortéz' presentó una mayor longitud que 'Criollo'.

ABSTRACT

Plant density has been recognized as a major factor determining the degree of competition between plants, where yield per plant is affected as the density per unit area increases, for this reason the objective of this study was to evaluate the effects of two plant densities, in rows two meters apart at plant spacing 0.25, and 0.50 m on the marketable yield and quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.) during the period from august to december 2008. The design of the experiment was a split plots with seven replications. The main plot was two cucumber cultivars 'Cortez', and 'Criollo'. The parameters evaluated were: fruit number per plant, fruit weight, marketable yield, fruit length and fruit firmness. The results indicated that plant density significantly influences on the cucumber production. Decreasing plant density (spaced was increased) increased fruit number per plant; however, more yield was obtained per hectare as planting density was increased (spaced was decreased). The higher yield was obtained with the 0.25 m plant spacing (65 t ha^{-1}), without differences between cultivars. Average fruit weight was not influenced with plant spacing. Also, the plant density used in this experiment did not influence fruit quality; however, 'Cortez' had higher fruit length than 'Criollo'.

INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es un cultivo cuyo fruto tiene bastante aceptación entre la población. En Sonora se siembran alrededor de 496 ha, con un rendimiento promedio de 27.3 toneladas por hectárea, ocupando el décimo lugar a nivel nacional en superficie sembrada con dicho cultivo (SIAP, 2009).

La búsqueda de técnicas que permitan mejorar la producción e incrementar las ganancias es la demanda actual de los productores; siendo un aspecto importante la evaluación de variedades de pepino con mayor potencial productivo, tolerantes a enfermedades.

Trabajos realizados con pepino en campo abierto indican que una disminución en el espaciamiento entre plantas tiene como resultado un incremento en el rendimiento por unidad de superficie; sin embargo, el incremento en la densidad de plantación trae consigo un menor crecimiento de la planta, con la consecuente disminución en el número de frutos por planta y peso de los mismos (Etman, 1995).

Se han realizado diversos estudios evaluando el efecto de la densidad de plantación sobre el rendimiento y la calidad de pepino (Staub *et al.* 1992; Nerson, 1998; Schultheis *et al.* 1998). Los resultados obtenidos sugieren que la densidad de plantación óptima varía significativamente entre cultivares y el ambiente en el que se desarrolla el cultivo (Ngouajio *et al.*, 2006).

La densidad óptima de plantación es un factor importante para maximizar la producción en muchos de los cultivos. En la actualidad, el espaciamiento comúnmente usado en pepino es de 1.5-2.0 metros entre hileras y 0.2-0.3 metros entre plantas. Pocos estudios se han realizado evaluando los efectos de la densidad de plantación de nuevas variedades, siendo necesario optimizar la densidad de plantación en la producción de pepino, especialmente en aquellas variedades con costos de semilla elevados.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de dos densidades de plantación sobre la producción y calidad de dos cultivares de pepino.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, localizado en el km 21 de la carretera a Bahía de Kino, en Hermosillo, Sonora, México, que se ubica a una latitud de 29°00'52" N, longitud de 111°07'56" W y una altura de 149 msnm. El experimento se llevó a cabo en el ciclo otoño-invierno de 2008.

Plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) cultivares 'Cortéz' y 'Criollo' fueron evaluadas en condiciones de campo abierto.

La preparación del terreno consistió en un paso doble de rastra, dejando el suelo libre de terrones. Posteriormente se utilizó una acamadora, la cual simultáneamente iba instalando la cinta de riego por goteo.

El trasplante se realizó con plántulas de 15 cm de altura y 4 hojas verdaderas el día 29 de agosto de 2008. El suelo del sitio experimental es de textura franco arenosa. El agua y los fertilizantes se suministraron mediante cinta de riego, con goteros a 30 cm de separación y un gasto de 1 lph. Los riegos se aplicaron de acuerdo a las lecturas de evapotranspiración obtenidas de la estación automática Perico 2 Mca. ADCON, del Sistema de Información Agroclimática PRODUCE-PIEAS (2009), apoyado con lecturas de tensiómetros colocados a 30 cm de profundidad ubicados en cada uno de los tratamientos. Se dio un riego de presembrado de 8 cm, seguido por una lámina de 37 cm distribuida a lo largo del ciclo del cultivo. La fertilización total utilizada en todos los tratamientos fue de 200 kg N ha⁻¹, 60 kg P ha⁻¹, 80 kg K ha⁻¹ y 50 kg Ca ha⁻¹.

El manejo del cultivo fue de acuerdo a las prácticas habituales del productor de la región, llevándose a cabo aplicaciones preventivas y de control químico de insectos y enfermedades.

Se evaluaron dos densidades de plantación, quedando estas de la siguiente manera: a). 2 m x 0.25 m (2 m² planta⁻¹) y b). 2 m x 0.50 m (1 m² planta⁻¹).

El diseño estadístico fue de parcelas divididas, con siete repeticiones, con una superficie de 10 m² por repetición. El área experimental fue de 792 m². La parcela principal fueron los cultivares de pepino.

Se efectuaron 16 cortes, a razón de dos por semana. Las variables que se evaluaron fueron frutos planta⁻¹, peso del fruto (g) y rendimiento (t ha⁻¹). Asimismo, se evaluó la calidad del fruto a partir de la longitud (cm) y la firmeza del fruto (kg cm⁻²), ésta última utilizando un penetrómetro modelo FT327 con punta de acero.

Para el análisis de los datos obtenidos en el experimento se utilizó el paquete estadístico SAS 6.12 (SAS Institute Inc., 1996). Se realizó el análisis de varianza de los datos, obteniéndose también la Diferencia Mínima Significativa (DMS) con nivel de probabilidad del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de días transcurridos desde el trasplante al primer corte fue de 44 días y el período de cosecha comprendió del 12 de octubre al 3 de diciembre, efectuándose un total de 16 cortes. Como se observa en los cuadros del 1 al 3, el número de frutos por planta varió según el tratamiento, presentando el cultivar Criollo, a mayor espaciamiento (2 x 0.50 m), un promedio de 15.5 frutos por planta, lo cual representa un incremento del 59.8% con respecto al mismo cultivar a menor espaciamiento; seguido por el cultivar Cortéz, a mayor espaciamiento (2 x 0.50 m), con un promedio de 13.5 frutos por planta, que representa un incremento del 29.8% con respecto al mismo cultivar a menor espaciamiento. Mientras que entre cultivares no se obtuvieron diferencias significativas, a mayor espaciamiento se tuvo un incremento en el número de frutos por planta del 45%. Estos resultados coinciden con Etman (1995) y Ngouajio *et al.* (2006), quienes observaron que a mayor densidad de plantación en pepino, se tiene una disminución en el número de frutos por planta.

En los cuadros del 1 al 3 se muestran también los resultados obtenidos con respecto al peso del fruto, en donde se observa para los dos espaciamientos evaluados que el peso del fruto fue muy similar en ambos cultivares, promediando 325 g fruto⁻¹, sin diferencias significativas entre tratamientos.

Los mayores rendimientos se alcanzaron durante el período del 26 de octubre al 1 de noviembre (datos no presentados). Para la variable rendimiento, como se observa en los cuadros del 1 al 3, este fue mayor en ambos cultivares a menor espaciamiento (2 x 0.25 m), siendo de 68.3 t ha⁻¹ en el cultivar Cortéz, seguido por el cultivar Criollo con 61.8 t ha⁻¹. Aunque sin diferencias significativas entre cultivares, a menor espaciamiento se observó un incremento en el rendimiento del 38.3%. Estos resultados coinciden con Etman (1995) y Ngouajio *et al.* (2006), quienes observaron que a mayor densidad de plantación, aunque con una disminución en el rendimiento por planta, se tiene un incremento en el rendimiento por hectárea.

En lo referente a la calidad del fruto (cuadros del 4 al 6), el cultivar Cortéz presentó una mayor longitud del fruto, con un promedio de 21.0 cm, seguido por el cultivar Criollo, con 20.4 cm. En cuanto al espaciamiento, este no influyó sobre la longitud del fruto en ambos cultivares evaluados. Para la firmeza del fruto, como se observa en los cuadros del 4 al 6, esta promedió 4.0 kg cm⁻², siendo similar en ambos cultivares para los dos espaciamientos evaluados, sin diferencias significativas entre tratamientos.

CONCLUSIONES

En ambos cultivares de pepino (Cortéz y Criollo), aunque con una disminución en el número de frutos por planta, a menor espaciamiento se obtuvo un incremento en el rendimiento, sin que se viera afectado el peso del fruto.

El espaciamiento entre plantas no mejoró la calidad del fruto, en cuanto a la longitud y firmeza del mismo; sin embargo, la longitud del fruto fue ligeramente mayor en el cultivar Cortéz.

LITERATURA CITADA

- Etman, A.A. 1995. Response of cucumber to plant density. *Agric. Sci.* 7:199-208.
- Nerson, H. 1998. Responses of "little leaf" vs. normal cucumber to planting density and chlorflurenol. *HortScience* 33:816-818.
- Ngouajio, M.; G. Wang y M.K. Hausbeck. 2006. Changes in Pickling cucumber yield and economic value in response to planting density. *Crop Sci.* 46:1570-1575.
- PRODUCE-PIEAES. 2009. Sistema de Información Agroclimática. Fundación Produce Sonora A.C. <http://www.agrososon.org.mx>
- Schultheis, J.R., T.C. Wehner y S.A. Walters. 1998. Optimum planting density and harvest stage for little-leaf and normal-leaf cucumbers for once-over harvest. *Can. J. Plant Sci.* 78:333-340.
- Staub, J.E., L.D. Knerr y H.J. Hopen. 1992. Plant density and herbicides affect cucumber productivity. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 117:48-53.
- SAS Institute Inc. 1996. The SAS System for Windows Release 6.12. Cary, N. C. USA.

SIAP. 2009. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). México. <http://www.siap.gob.mx>

Cuadro 1. Efecto del cultivar en la producción comercial en pepino (*Cucumis sativus* L.).

Cultivar	Frutos planta ⁻¹	Peso del fruto (g)	t ha ⁻¹
Cortéz	12.0	326	56.1
Criollo	12.6	323	56.0
DMS (5%)	ns	ns	ns

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Cuadro 2. Efecto del espaciamiento en la producción comercial en pepino (*Cucumis sativus* L.).

Espaciamiento (m)	Frutos planta ⁻¹	Peso del fruto (g)	t ha ⁻¹
0.25	10.0b	325	65a
0.50	14.5a	325	47b
DMS (5%)	1.6	ns	7.1

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Cuadro 3. Producción comercial en pepino (*Cucumis sativus* L.) a diferentes densidades de plantación.

Cultivar	Espaciamiento (m)	Frutos planta ⁻¹	Peso del fruto (g)	t ha ⁻¹
Cortéz	0.25	10.4b	329	68.3a
Cortéz	0.50	13.5a	324	43.8b
Criollo	0.25	9.7b	321	61.8a
Criollo	0.50	15.5a	326	50.3b
DMS (5%)		2.3	ns	9.7

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Cuadro 4. Efecto del cultivar en la calidad del fruto en pepino (*Cucumis sativus* L.).

Cultivar	Longitud (cm)	Firmeza del fruto (kg cm ⁻²)
Cortéz	21.0a	3.9
Criollo	20.4b	4.1
DMS (5%)	0.4	ns

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Cuadro 5. Efecto del espaciamiento en la calidad del fruto en pepino (*Cucumis sativus* L.).

Espaciamiento (m)	Longitud (cm)	Firmeza del fruto (kg cm ⁻²)
0.25	20.8	4.0
0.50	20.7	4.1
DMS (5%)	ns	ns

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
DMS = Diferencia Mínima Significativa.

Cuadro 6. Parámetros de calidad en pepino (*Cucumis sativus* L.) a diferentes densidades de plantación.

Cultivar	Espaciamiento (m)	Longitud (cm)	Firmeza del fruto (kg cm ⁻²)
Cortéz	0.25	21.2a	3.8
Cortéz	0.50	20.9ab	4.1
Criollo	0.25	20.4b	4.2
Criollo	0.50	20.4b	4.1
DMS (5%)		0.7	ns

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.
DMS = Diferencia Mínima Significativa.