
Caracterización física de frutos y rendimiento de pepino (*Cucumis sativum* L.) en condiciones de casa sombra y campo abierto

Physical characteristics of fruits and yield of cucumber fruit (*Cucumis sativum* L.) in conditions of shadow-house and open field

ANTONIO-LUIS M.C.¹, *YAM-TZEC J.¹, PALACIOS-TORRES R.E.¹, DÍAZ-FÉLIX G.¹, RAMÍREZ-SEAÑEZ A.R.¹

¹Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, Ingeniería Agrícola Tropical, Av. Ferrocarril, Cd. Universitaria, Loma Bonita Oaxaca.

*Corresponding author: correoyam@hotmail.com

RESUMEN

Se compararon las características físicas del fruto y rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativum* L.), híbrido Green Slam HY bajo dos condiciones, casa sombra con malla al 70 % y campo abierto. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, se estableció un área total de 42.24 m², con una distancia de siembra de 30 cm entre plantas. Durante el experimento, se realizaron cortes de frutos en diferentes fechas, de los cuales se tomó el peso, el diámetro radial, longitud, así como el número de frutos cosechados de cada planta. Para la evaluación de características físicas y rendimiento en cada una de las condiciones. Se realizó una prueba de medias por medio del programa INFOStat, para los resultados. El híbrido mostró una mejor respuesta en campo abierto donde se reportó diferencias significativas en las variables diámetro radial con una media de 57.73 mm y longitud del fruto de 20.35. Se obtuvieron rendimientos promedio de 45 t ha⁻¹ en el mismo tratamiento contra 40 t ha⁻¹ en casa sombra.

Palabras Clave: *Cucumis sativum*, Rendimiento, Diámetro de Fruto, Longitud.

ABSTRACT

The physical characteristics of the fruit and yield of the cucumber crop (*Cucumis sativum* L.), Hybrid Green Slam HY under three conditions, shadow house with 70% mesh and open field. A completely randomized experimental design was used, establishing a total area of 42.24 m², with a seeding distance of 30 cm between plants. During the experiment, they cut fruit on

different dates, from which weight, radial diameter, length, as well as the number of ripe fruits harvested from each plant were taken. For the evaluation of physical characteristics and yields in each of condition them. A test of means, obtained using the INFOStat program, was performed for the results obtained from the results presented. The behavior of the hybrid, with a better response was in the open field that reported significant differences in the radial diameter variables with an average of 57.73 mm and length of the fruit of 20.35 cm against the other treatment. Average yields of 46 t ha⁻¹ were obtained in the same treatment against 32 t ha⁻¹ in the shade house.

Keywords: *Cucumis sativum*, Yield, Fruit Diameter, Length

INTRODUCCIÓN

La producción de pepino (*Cucumis sativum* L.) bajo condiciones protegidas es una de las actividades que se realizan en el Norte de Europa y de América (Ortiz *et al.*, 2009). En México, la producción de hortalizas se ha convertido en una actividad importante para la economía ya que es uno de los mayores aportadores económicos (Medina *et al.*, 2012). De acuerdo a SAGARPA (2017), la producción agrícola se incrementó en un 11 % en 2016 con respecto a lo obtenido en 2012. La mayor superficie de bioespacios lo concentra el estado de Sinaloa quien se mantiene como el primer productor de hortalizas de jitomate (70%), pimiento (16%) y pepino (10%) (SAGARPA, 2012). El uso de invernaderos, así como de malla sombra está siendo usado principalmente con el fin de aumentar la producción y generar mejores rendimientos (Ayala-Tafoya *et al.*, 2015.). El pepino (*Cucumis sativum* L.) es una hortaliza que requiere de temperaturas entre 18 y 30 °C y de humedad 80 a 90% de humedad relativa (Reyes, 2012). De acuerdo con Zamora (2017) las altas temperaturas al igual que la alta humedad relativa ayudan a un mejor desarrollo productivo. La planta puede ajustarse si existe cambios en la humedad si pasa de bajo a muy alto, aunque es muy sensible en la variación drástica y frecuente. Las condiciones de humedad relativa alta provocan un riesgo de propiciar un ambiente favorable para la proliferación de hongos, esto debido a que provoca una condensación en las plantas (Haifa, 2018). En los últimos años la producción de pepino ha ido en aumento, el SIAP, en 2017 reportó una producción de 938,421 toneladas a nivel nacional con una superficie sembrada de 19,643 ha, obteniendo rendimientos de 48 t ha⁻¹. El estado de Oaxaca aporta una producción de 578 t (6.2%) para el cultivo de pepino obteniendo rendimientos de 11.28 t ha⁻¹. El presente trabajo tiene como fin la evaluación de las características físicas del pepino, así como su rendimiento bajo dos sistemas de producción.

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron dos experimentos de pepino (*Cucumis sativum* L.) evaluando el híbrido Green Slam HY. El primero se estableció en condiciones de casa sombra y el segundo en condiciones de campo abierto. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, se sembró a doble hilera en campo abierto y casa sombra.

El trabajo de investigación se realizó de septiembre a diciembre del 2017, se evaluaron las variables número de fruto, peso de frutos, longitud de frutos y rendimiento por planta. El proyecto se desarrolló dentro de las instalaciones de la Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita. Localizada en la región del Papaloapan en el estado de Oaxaca con coordenadas de 95° 53' longitud oeste y 18° 06' latitud norte, a una altura de 30 m.s.n.m. El Clima es cálido húmedo (Am) con abundantes lluvias en verano (García, 2004). La temperatura promedio es de 25 °C, siendo la mensual máxima promedio de 35.5 °C y la mensual mínima de 16.5 °C, precipitación promedio anual de 1845 mm. (H. Ayuntamiento Constitucional de Loma Bonita, 2008).

Para la siembra se utilizaron charolas de poliuretano de 200 cavidades, además de peat-moss como sustrato de germinación, después de la emergencia las plantas se regaron con agua los primeros días. A los 12 días después de la siembra se realizó la fertilización, con la solución nutritiva propuesta por Steiner (1984), la solución aplicada fue al 50% compuesta por sulfato de potasio (8.7 g), sulfato de magnesio (12.3 g), nitrato de potasio (7.5 g), nitrato de calcio (13 g), sulfato de cobre (0.05 g), carboxy (0.2 g), la cual se aplicó durante 3 días.

El trasplante se realizó a los 22 días después de la siembra, se aplicó una solución de captan (2 g), imidacloprid (2 mL) y aminoácidos (3 mL), con una bomba aspersora de 20 L con el fin de prevenir el desarrollo de enfermedades fungosas y presencia de insectos plagas que pueden presentarse en el cultivo en su etapa de desarrollo, y los aminoácidos para mejorar el desarrollo radicular y crecimiento de la plántula. Para la fertilización se aplicaron riegos tres veces al día, una las 8:00 am, 12:00 pm y 4:00 pm aplicando 333 L, utilizando la solución Steiner al 50%, 75% y 100% de concentración (Steiner, 1984).

El experimento bajo cubierta se estableció en una casa sombra de dos aguas de un túnel (10 m x 30 m) con un área de 300 m², estructura constituida por PTR de acero galvanizado desmontable cal. 14 G90, cubierto en la parte superior por malla sombra 70 % negra y a los costados con malla anti-afidos. La distribución de las macetas en casa sombra fue 30x30, con separación a 1.2 metros. De igual manera las distribuciones de las plantas en campo abierto quedaron a doble hilera 30x30 y separación entre surcos de 1.2 metros. En ambos sistemas no se realizaron podas de brotes axilares y se tutoraron con anillos y rafia.

El primer corte (cosecha) en campo abierto se realizó a los 35 ddt (días después del trasplante), mientras que en casa sombra a los 52 ddt. Los cortes se realizaron cada 8 días, se hicieron cuatro cortes por tratamiento. Los datos obtenidos en cada uno de los muestreos, fueron sometidos a una prueba de medias de Tukey ($P < 0.05$), para su posterior análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis de varianza indican que los tratamientos no presentan diferencias significativas, en número de frutos, y rendimientos por planta como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de frutos y Rendimiento por planta en cada tratamiento

Tratamiento	Número de frutos	Rendimiento (g)
CAB	3.65	1380.83
CAS	3.35	1196.37
R ²	0.33	0.27
EE	0.50	216.02

CAB = Campo Abierto; CAS= Casa Sombra

En la Tabla 2. Se muestra los resultados donde se comparó el tamaño de fruto de cada uno de los tratamientos. En cuanto a longitud de frutos no se observa diferencia significativa en ninguno de los tratamientos.

Tabla 2. Tamaño de frutos de pepino

Tratamiento	Diámetro		Longitud de fruto	
	radial (mm)	EE	de fruto (cm)	EE
CAB	57.73 ^a	0.58	20.35	0.53
CAS	51.21 ^a	0.64	21.67	0.58
R ²	0.24		0.018	

CAB = Campo Abierto; CAS= Casa Sombra

De acuerdo a Higon (2002), los rendimientos fluctúan entre los 150-300 t ha⁻¹ en invernadero mientras al aire libre de 20 a 30 t ha⁻¹. El rendimiento por hectárea obtenido fue de 46 tha⁻¹ en campo abierto por encima del rendimiento reportado por Higon, mientras en casa sombra se obtuvo 40 t ha⁻¹. El diámetro radial y longitud de fruto tanto de casa sombra como de campo abierto, no mostraron diferencias significativas. El fruto de casa sombra, al igual que campo, se mantuvieron similares pesando entre 350g y 400 g respectivamente coincidiendo con lo reportado por Ayala-Tafoya (2015).

CONCLUSIONES

En el ciclo de otoño-invierno se puede producir pepino en condiciones de cielo abierto para la zona de Loma Bonita, Oaxaca. Bajo este sistema de producción se obtuvo buenos rendimientos en campo abierto que no fueron afectados por falta de podasni por la presencia de algunas plagas.

REFERENCIAS

- Ayala-Tafoya F., Yañez-Juarez M.G., Partida-Ruvalcaba L., Ruiz-Espinosa F.H., Campos-García H., Vasquez-Martinez O., Velázquez-Alcaraz de J., Diaz-Valdez T. (2015). Producción de pepino en ambientes diferenciados por malla de sombreo fotoselectivo. ITEA. Vol. III (1) 3-17
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto Nacional de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, D.F.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Loma Bonita, Oaxaca, (2008). Plan de Desarrollo 2008-2010, Oaxaca, 133 p.
- Haifa, S/A, Nutritional recommendations for cucumber, Pagina consultada: <https://www.haifa-group.com/files/Guides/Cucumber.pdf>, Consultado: 23/ septiembre/2018.
- Hernández, R.C. J. (2011). Caracteres de importancia agronómica, análisis de crecimiento y extracción nutrimental en colectas de "pepino mixteco" (*Cucumis anguria* L.) (Tesis de maestría). Instituto de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México, 153 p.
- Higón N. (2002). El cultivo de pepino. Revista Horticultura, Núm. 164, 68-73.
- López-Elías J., Garza O. S., Huez L. M. A., Jiménez L. J., Rueda P. E. O., Murillo A. B. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativum* L.) en función de la densidad de plantación en condiciones de invernadero. Revista European Scientific Journal, Vol. 11(24) 26-36
- Medina, R. G., Rico, G. E., Mercado, L.A., Guevara, G. R.G., Soto, Z. G.M. (2012). Efecto del manejo cultural y sombreo sobre la productividad del pepino (*Cucumis sativum* L.). CIENCIA@UAQ, 5(1) 1-9
- Reyes, G. C. E., (2012). Dinámica nutrimental y rendimiento de pepino en sistemas hidropónicos con recirculación de solución nutritiva. (Tesis de maestría). Instituto de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, 82 p.
- Ortiz, C. J., Sánchez del Castillo F., Mendoza C.M.C., Torres G.A. (2009). Características deseables de planta de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. Revista Fitotecnia Mexicana Vol. 32 (4) 289-294.
- SAGARPA, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (2017). Aumenta producción agrícola 11 por ciento en cuatro años, Comunicado de prensa, La Paz, Baja California Sur, México. Consultado en: <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/aumenta-produccion-agricola-11-por-ciento-en-cuatro-anos-sagarpa> (28/Agosto/18).
- SAGARPA, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (2012). Agricultura Protegida, Consultado en: <http://2006-2012.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Agricultura-Protegida2012.aspx> (08/Agosto/2018).

- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), (2017), Cierre de producción por Estado de pepino, Consultado en:[http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp\(23/Agosto/2018\)](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp(23/Agosto/2018)).
- Steiner, A. A. (1984). The universal nutrient solution. In: Proceedings 6th International Congress on Soilles Culture. Wageningen, The Netherlands. Pp. 633-650.
- Zamora, E. (2017). Cultivo de pepino tipo Sincer americano (*Cucumis sativum* L.) bajo cubiertas plásticas. Universidad de Sonora. Departamento de Agricultura y Ganadería, Cultivos protegidos, Folleto HORT. CP-008, Hermosillo, Sonora, México, 1-8.