

PRODUCTIVIDAD DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN LA COSTA DE HERMOSILLO

Huez López Marco A.¹, López Elías Jesús¹, Jiménez León José¹, Rueda Puente Edgar¹, Garza Ortega Sergio¹, Huez Martínez Jorge Abelardo²

¹Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. mhuez@guayacan.uson.mx. ²Alumno del Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora.

Resumen

El efecto de cinco dosis de fertilización nitrogenada en el rendimiento y calidad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) fue determinado bajo condiciones de invernadero. Las plantas de chile habanero fueron fertilizadas con 60, 80, 100, 125 y 150 kg N ha⁻¹ arreglados en un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones. Se realizaron cinco cortes y se evaluó el peso, longitud y diámetro de fruto. Además se registró el número de frutos por planta y se determinó el rendimiento y calidad de mercado. Los resultados mostraron no diferencias significativas en las variables peso, longitud y diámetro promedios (calidad de mercado). Hubo diferencias significativas en el número de frutos por corte entre tratamientos, sin embargo, el número total fue estadísticamente similar en todos los tratamientos de fertilización (promediando 136 frutos por planta). Igualmente, no hubo diferencias significativas en el rendimiento total de frutos de chile habanero (1167 g planta⁻¹).

Palabras clave: Chile habanero, Rendimiento, Calidad del fruto.

Abstract

The effect of five nitrogen rates on yield and quality of habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) was determined under greenhouse conditions. Habanero pepper plants were fertilized with 60, 80, 100, 125 y 150 kg N ha⁻¹ arranged in a randomized completely block experimental design replicated three times. Five harvests were carried out and the fruit weight, length, and diameter were evaluated. Additionally the fruit number per plant was recorded and the yield and market quality were determined. Results showed no significant differences in the weight, length, and diameter fruit (market quality) variables. There were significant differences in the fruit number per harvest between treatments; however, the total number was statically similar in all fertilization treatments (averaging 136 fruits per plant). Equally, there were no significant differences in the total yield of habanero pepper fruits (1167 g plant⁻¹).

Key words: Habanero pepper, Yield, Fruit quality.

Introducción

El chile habanero se ha convertido en un símbolo y ejemplo en pungencia, debido a su alto contenido de capsaicina encontrado en el fruto (Laborde y Pozo, 1984). Los capsaicinoides son empleados por sus propiedades médicas y farmacológicas. La capsaicina, el principal capsaicinoides, estimula la membrana mucosa del estómago, incrementando la secreción salival y la peristalsis (contracciones del intestino que hacen avanzar el alimento), lo que estimula el apetito. Además, los chiles picantes intensifican la secreción nasal y lagrimal, así también como la de los jugos gástricos. Asimismo, la capsaicina tiene un efecto antiinflamatorio y contra-irritante. (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

La producción de chile habanero ha sido limitada por una serie de factores entre los que se encuentran la incidencia de plagas y enfermedades, programación eficiente del riego y control de la nutrición. Bajo sistemas de producción en condiciones de invernadero se pueden controlar las condiciones

Producción y protección de cultivos Bajo un escenario de cambio climático

ambientales y reducir las infestaciones por enfermedades y plagas. Además, en años recientes, el riego por goteo ha sido usado ampliamente en la producción del cultivo de chile ya que hace posible una distribución de agua eficiente y una completa flexibilidad en relación a la fertigación (Hartz *et al.*, 1993). El manejo de la nutrición es esencial para mantener la producción de un cultivo y minimizar los efectos adversos sobre la calidad ambiental. Se ha observado que chile habanero responde altamente a la aplicación de nitrógeno, incrementando rendimiento (Borges-Gómez *et al.*, 2010) y su calidad nutricional (Núñez-Ramírez *et al.*, 2011).

El mercado de fruto fresco generalmente prefiere frutos largo (10 g), pulpa gruesa, de color verde en estado inmaduro y tornándose a rojo al madurar. Sin embargo, el estándar de calidad de frutos para procesado en relación al tamaño y uniformidad son comparativamente más bajo. La industria para salsa da preferencia a ciertas variedades y/o color, siendo estos rojos y amarillos (Sinha y Petersen, 2011).

Aunque el chile habanero es un cultivo de gran importancia económica en el estado de Yucatán, las estadísticas de los últimos años muestran que existe un gran aumento en la demanda de chile habanero en el mercado nacional e internacional, ya sea para consumo en fresco o procesado. Esto ha traído como consecuencia que en muchos estados incluyendo Sonora, se busquen nuevas alternativas de producción como los sistemas de cultivos protegidos, donde se crean condiciones ambientales superiores a las de campo abierto. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en el rendimiento y calidad de chile habanero bajo condiciones de invernadero en la Costa de Hermosillo, México.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en condiciones de invernadero en el 2013, en el Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, México (Coordenadas 29° 00'47" latitud norte y 110°08' 00" longitud oeste). El clima de esta región de acuerdo con Köppen es un clima desértico cálido (BWh) caracterizado con precipitaciones en el verano con un promedio anual de 200 mm, temperatura media anual de 24° C (temperaturas extremas de -3° C y 46° C), y una evapotranspiración potencial de 2560 mm.

El material vegetal que se utilizó fueron semillas y plántulas de chile habanero de la variedad Chichen-Itzá. El trasplante se realizó el 8 de Febrero de 2013 con una separación entre plantas de 33 cm a doble hilera separadas a 50 cm. La separación entre surcos fue de 1.5 m irrigando las plantas con un sistema de riego por goteo (cintas). Se aplicaron cinco diferentes dosis de fertilización nitrogenada usando como fuente de nitrógeno triple 20: 60, 80, 125 y 150 kg N ha⁻¹, distribuidos en un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones.

Se evaluaron los parámetros de calidad, peso, longitud y diámetro promedios de frutos tomando diez frutos seleccionados al azar de cada repetición. Se registró el número de frutos por planta. El rendimiento total se consideró como el peso fresco de frutos por planta y se obtuvo de la suma de cinco cortes (cosechas). Además, la calidad de mercado del fruto se clasificó de acuerdo a su longitud en: frutos grandes cuando la longitud del fruto fue mayor o igual a 4.0 cm; frutos medianos cuando su longitud se encontró entre 2.0 y 3.9 cm y frutos chicos cuando se tuvo una longitud menor a 2.0 cm (FAO/OMS, 2008). Los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS (SAS Institute, 2002, versión 9.0 para Windows) y las comparaciones múltiples de promedios se hicieron con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Resultados y Discusión

Parámetros de calidad

En los cinco cortes de frutos realizados en cada tratamiento, no se observaron diferencias significativas en las variables peso, longitud y diámetro de fruta. Lo mismo fue observado en el promedio de los cinco cortes para cada tratamiento (Cuadro 1). Similar comportamiento fue observado por Tucuch-Haas *et al.*, (2012) al utilizar diferentes relaciones $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$ en chile habanero producido en condiciones de invernadero tipo túnel. Borges-Gómez *et al.*, (2010) también observaron que el rendimiento de chile habanero fue similar estadísticamente cuando se le aplicó 120 y 240 kg N ha⁻¹, sin embargo los rendimientos obtenidos con estas dosis de N fueron mayores al tratamiento donde no se aplicaron N.

En nuestro estudio, se observó una disminución en los valores promedios finales de cada variable al transcurrir el desarrollo del cultivo. Sin embargo, el peso promedio de fruto obtenido en nuestro estudio fue mayor al obtenido por Quintal Ortiz *et al.*, (2012) quienes reportan un peso máximo de 6.4 g fruto⁻¹ y de 6.0 g fruto⁻¹ reportado por Tucuch-Haas *et al.*, (2012).

Cuadro 1. Peso, longitud y diámetro promedios de frutos de chile habanero en respuesta a la fertilización nitrogenada bajo condiciones de invernadero.

Dosis de N	Variable	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Promedio
60	Peso (g)	10.01	9.25	9.64	8.83	6.45	8.674
80		8.82	9.69	9.56	8.02	6.47	8.421
100		9.39	10.29	9.31	8.13	4.53	8.581
125		9.53	11.11	9.52	7.60	6.40	9.253
150		13.06	11.04	10.23	4.93	9.11	9.674
60	Longitud, mm	48.84	46.03	47.54	46.20	39.85	45.347
80		42.57	49.72	49.09	44.13	39.50	45.816
100		48.29	50.08	49.06	47.04	38.68	45.858
125		45.74	48.31	50.53	41.86	38.99	45.878
150		53.31	49.02	48.62	38.25	44.15	46.67
60	Diámetro, mm	28.52	22.31	27.57	25.76	22.29	25.724
80		27.55	27.7	26.38	25.77	23.39	25.307
100		26.58	27.49	26.22	23.20	18.79	24.798
125		27.87	24.66	28.51	21.51	23.15	26.291
150		30.97	29.42	28.32	20.13	28.37	27.442

Rendimiento y calidad de mercado

La figura 1 presenta el comportamiento del peso total de frutos por planta en cada uno de los cortes realizados y el rendimiento total por planta de chile habanero. De acuerdo con el ANOVA, hubo diferencias altamente significativas ($P < 0.0001$) entre los diferentes tratamientos para la variable rendimiento por corte. Igualmente, la comparación de medias (datos no mostrados) indica que las plantas de chile habanero produjeron significativamente más rendimiento en el tercer corte. Esto fue debido a que el número de frutos en este corte fue estadísticamente superior (49 a 56 frutos planta⁻¹) en relación a los cosechados individualmente en los cortes 2, 4 y 5 (13 a 38 frutos planta⁻¹), y de 3 a 7 frutos por planta en primer corte. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en el peso total entre los tratamientos, destacando numéricamente con mayor rendimiento plantas de chile habanero fertilizadas con 125 kg N ha⁻¹.

Producción y protección de cultivos Bajo un escenario de cambio climático

¹, lo cual coincide con Soria Fregoso *et al.*, (2002) quienes recomiendan la misma dosis de N para obtener máximo rendimiento en chile habanero. Otros investigadores como Quintal Ortiz *et al.*, (2012) aplicaron 250 kg N ha⁻¹ y el máximo rendimiento que obtuvieron fue de 547.7 g planta⁻¹ de frutos de chile habanero bajo cubierta protegida. Por otro lado, López Arcos *et al.*, (2012) aplicando fertilizantes orgánicos obtuvieron un peso promedio de fruto de 9.49 g por fruto utilizando lombricomposta.

En general, de acuerdo con la longitud promedio del fruto, la calidad de mercado de los mismos obtenidos en este estudio fueron clasificados como frutos grandes (> 4.0 cm), observándose que en el último corte disminuyó la longitud del fruto. Sin embargo, estos pueden considerarse dentro de la categoría anterior.

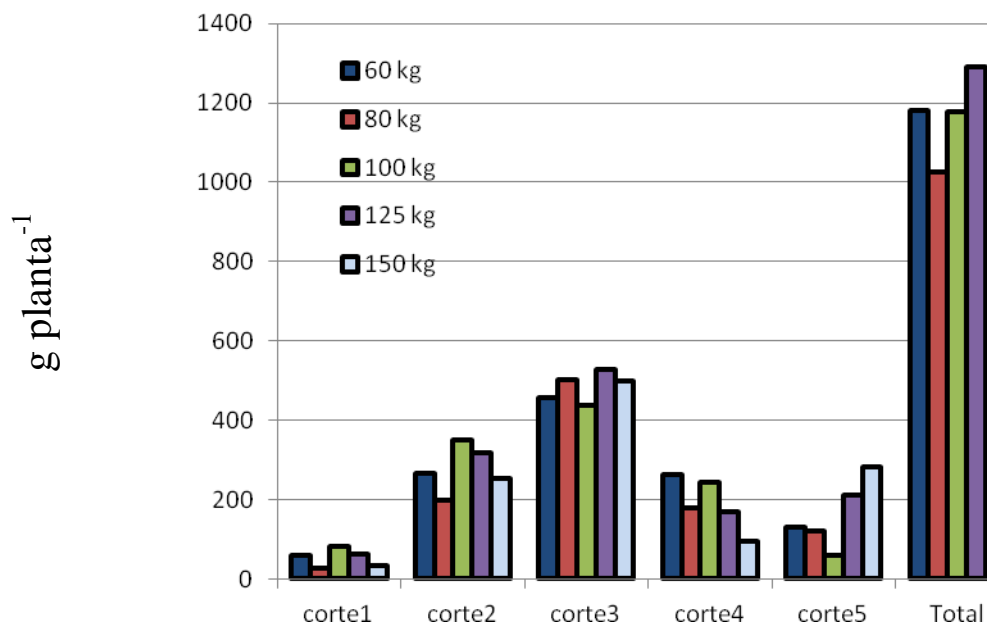


Figura 1. Rendimiento por corte y total por planta de chile habanero en respuesta a la fertilización nitrogenada bajo condiciones de invernadero.

Conclusiones

Aunque no hubo diferencias entre los niveles de nitrógeno aplicado y el peso, longitud y diámetro de fruto en los cinco cortes realizados, se observó un mayor rendimiento en el tercer corte independientemente de la dosis de nitrógeno aplicado. Dicho incremento se debió al mayor número de frutos cosechados. Al obtener un rendimiento total estadísticamente similar para cualquier tratamiento de fertilización se puede recomendar cualquier dosis de N utilizada en ese estudio.

Literatura Citada

- Borges-Gómez, L., L. Cervantes Cárdenas, J. Ruiz Novelo, M. Soria Fregoso, V. Reyes Oregel y E. Villanueva Couoh. 2010. Capsaicinoides en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) bajo diferentes condiciones de humedad y nutrición. Terra Latinoamericana. 28:35-41
- FAO/OMS. 2008. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Comité del codex sobre frutas y hortalizas frescas. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. México. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/codex/Meetings/CCFFV/ccffv14/ff14_10s.pdf
- Hartz, T.K., M. LeStrange y D.M. May. 1993. Nitrogen Requirements of Drip irrigated Peppers. HortScience 28:1097-1099.
- Laborde, J. A. y O. Pozo. 1984. Presente y pasado del chile en México. Publicación especial No. 85. INIA, SARH. México. D.F.
- López Arcos M., J. Poot Matu y M. Mijangos Cortez. 2012 Respuesta del chile habanero (*Capsicum chinense* L. Jacq) al suministro de abono orgánico en Tabasco, México. Revista Científica UDO Agrícola 12: 307-312.
- Núñez-Ramírez F., D. González-Mendoza, O. Grimaldo-Juárez y L. Cervantes Díaz. 2011. Nitrogen fertilization effect on antioxidants compounds in fruits of habanero chili pepper (*Capsicum chinense*). International Journal of Agriculture & Biology. 13:827-830.
- Quintal Ortiz, W., A. Pérez-Gutiérrez, L. Latournerie Moreno, C. May-Lara, E. Ruiz Sánchez y A. Martínez Chacón. 2012. Uso de agua, potencial hídrico y rendimiento de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Rev. Fitotec. Mex. 35:155-160.
- Ruiz-Lau, N., F. Medina Lara, y M. Martínez Estévez. 2011. El chile habanero: su origen y usos. Ciencia. Julio-septiembre:70-77.
- Sinha, A., and J. Petersen. 2011. Caribbean hot pepper production and postharvest Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI). ISBN 978-92-5-106966-0.
- Soria Fregoso, M.J., J.A. Trejo Rivero, J.M. Tun Suarez, y R. Teran-Saldivar. 2002. Paquete tecnológico para la producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jack). Instituto Tecnológico de Mérida 2:3-74
- Tucuch-Haas C. J., G. Alcántar-González, V.M. Ordaz-Chaparro, J.A. Santizo-Rincón y A. Larqué-Saavedra. 2012. Producción y calidad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con diferentes relaciones NH₄⁺/NO₃⁻ y tamaño de partícula de sustratos. Terra Latinoamericana. 30:9-15.