



Título del artículo.

Distancia entre hileras de siembra, fertilización foliar y rendimiento de frijol ejotero arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en siembras tardías.

Título del artículo en idioma inglés.

Distance between sowing rows, foliar fertilization, and bush bean yield (*Phaseolus vulgaris* L.) in late plantings.

Autores.

José Alberto Salvador Escalante-Estrada
María Teresa Rodríguez-González
Yolanda Isabel Escalante-Estrada

Referencia bibliográfica:

MLA

Escalante-Estrada, José Alberto Salvador, María Teresa Rodríguez-González y Yolanda Isabel Escalante-Estrada. "Distancia entre hileras de siembra, fertilización foliar y rendimiento de frijol ejotero arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en siembras tardías". *Tlamati* 11.1 (2020): 11-14. Print.

APA

Escalante-Estrada, J. A. S., Rodríguez-González, M. T. y Escalante-Estrada, Y. I.. (2020). Distancia entre hileras de siembra, fertilización foliar y rendimiento de frijol ejotero arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en siembras tardías. *Tlamati*, 11(1), 11-14.

ISSN Revista impresa: 2007-2066.

ISSN Revista digital: En trámite

Publicado el 30 de junio del 2020

© 2020 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



Distancia entre hileras de siembra, fertilización foliar y rendimiento de frijol ejotero arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en siembras tardías

José Alberto Salvador Escalante-Estrada¹
 María Teresa Rodríguez-González¹
 Yolanda Isabel Escalante-Estrada^{2*}

¹Colegio de Postgraduados. Postgrado en Botánica. Campus Montecillo. Montecillo, Mpio. de Texcoco, Estado de México, México C. P. 56230. Tel: +52(55) 5804 5900

²Universidad Autónoma de Guerrero. Instituto de Investigación Científica Área de Ciencias Naturales. Chilpancingo, Guerrero, México

*Autor de correspondencia
 y_escalante@yahoo.com.mx

Resumen

El consumo de frijol ejotero (vaina fresca) (*Phaseolus vulgaris* L.), es de importancia por sus propiedades nutricionales y medicinales. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la distancia entre hileras [DH] de siembra y la fertilización foliar [FF], a partir de la floración sobre la producción de frijol ejotero cultivar "Strike" en siembras tardías. La siembra fue el 22 de agosto del 2016 en suelo franco-arcilloso en Montecillo, Estado de México, México, con clima templado, bajo condiciones de campo en camas de 1*3 m con riego. Los tratamientos consistieron en la siembra a distancia entre hileras de 50, 33 y 25 cm, que generó dos, tres y cuatro hileras por cama, respectivamente y Fertilización Foliar [FF] al inicio de floración (30 días después de la siembra [dds]) en una ocasión [F1]; en dos [F2] y tres ocasiones [F3], una cada semana. En todos los tratamientos, la emergencia ocurrió a los 8 dds y el inicio de floración a los 30 dds. Los resultados de dos cortes de ejotes (58 y 69 dds) indican que al aumentar el número de hileras por cama y la FF, el Número de Ejotes [NE] y Rendimiento en Ejote [RE] se incrementaron. Con tres y cuatro hileras y la F3 se logró el NE y RE más alto (250 y 918 g m⁻², respectivamente), lo que indica que mediante el manejo del cultivo se puede lograr mayor producción de ejote, elevar el ingreso de los productores y alimentar a un mayor número de personas.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., frijol verde ejotero, fenología

Abstract

Consumption of green bean (*Phaseolus vulgaris* L.), is important due its nutritional and medicinal properties. Objective of this study was to determine effect of Number of Rows [NR] of sowing and foliar fertilization application in flowering on production of green bean cultivar "Strike" in late sowings. Sowing was on August 22, 2016 on loam-clay soil in Montecillo, Guerrero, México. Place of temperate climate, under field area conditions of 1*3 m beds with irrigation. Treatments consisted in planting at a distance between rows of 50, 33 and 25 cm, which generated two,

Como citar el artículo:

Escalante-Estrada, J. A. S., Rodríguez-González, M. T. y Escalante-Estrada, Y. I. (2020). Distancia entre hileras de siembra, fertilización foliar y rendimiento de frijol ejotero arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en siembras tardías. *Tlamati*, 11(1), 11-14.

three and four rows per bed, respectively, and foliar fertilization [FF] at the beginning of flowering (30 days after sowing [dds] on one occasion [F1]; in two [F2] and three occasions [F3], one every week. In all treatments, bloom occurred at 8 days and the beginning of flowering at 30 days. Results of two harvest of green beans (58 and 69 dds) indicate that, by reducing distance between rows of plants and FF, number of green beans [NGB] and green bean yield [GBY] increased in both. With three and four rows and F3, highest NGB and GBY were achieved (250 and 918 g m⁻², respectively), which indicates that through management of crop, a greater production of green beans was obtained. As a result, a raise of producers' income can be achieved, and they can feed more people.

Keywords: *Phaseolus vulgaris* L., green bean, phenology

Introducción

En México el consumo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) ejotero (vaina fresca de frijol), es menos común que el de grano, no obstante su alto contenido de proteína, carbohidratos, fibras, calcio, vitaminas con los consecuentes beneficios para la salud (Salinas, Escalante, Rodríguez y Sosa, 2008). Su bajo consumo se relaciona con cuestiones culturales, ya que desde épocas prehispánicas se utilizaba más como grano seco que como ejote (Kaplan, 1965). Además, los cultivares de frijol ejotero utilizados actualmente tienen un rendimiento promedio de 3.7 t·ha⁻¹, que no satisface la demanda interna de 1.1 kg *per capita* (Salinas et al., 2008).

Salinas et al. (2013), señalan una media de producción de ejote con cultivares tipo arbustivo ('Opus', 'Black Valentine', y 'Strike') de 0.452 kg m⁻² con 113 ejotes m⁻² y siembra el 7 de mayo, densidad de 6.25 plantas·m⁻² y 415 mm de lluvia durante el desarrollo del cultivo. Así, los estudios tendientes para lograr mayor conocimiento para incrementar la producción de este cultivo se justifican. Dentro de los cultivares de frijol se tienen de hábito determinado, indeterminado arbustivo y de guía o trepadores, lo cual se relaciona con la longitud del período de crecimiento (Escalante y Kohashi, 2015). Algunos estudios en frijol de grano indican que mediante la fertilización foliar y la re-

ducción de la distancia entre hileras de siembra se logra incrementar el rendimiento (Escalante Estrada, J. A. S., Rodríguez González, M. T. y Escalante Estrada, 2011; 2015), lo que podría esperarse para la producción de ejote. En la región del altiplano de México de clima templado, la siembra se realiza por lo general en los meses de mayo-junio, siembras posteriores se consideran como siembra tardía y exponen al frijol a un daño por helada y en consecuencia a un rendimiento desde muy bajo hasta nulo. No obstante, la producción de ejote que se logre con siembras tardías podría tener mejor precio en el mercado. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la distancia entre hileras de siembra y la fertilización foliar sobre los días a emergencia, floración y la producción de frijol ejotero en siembras tardías.

Materiales y métodos

La siembra del frijol jotero cultivar "Strike" se realizó el 22 de agosto del 2016, en Montecillo, Municipio de Texcoco Estado de México (19°29'N y 98°53'O y 2250 msnm) de clima templado [Cw] (García, 2004) bajo condiciones de campo con riego en un suelo franco-arcilloso, que contenía 50 kg de N asimilable, pH de 7.0 y sin problemas de salinidad. La siembra se realizó en camas de 1m

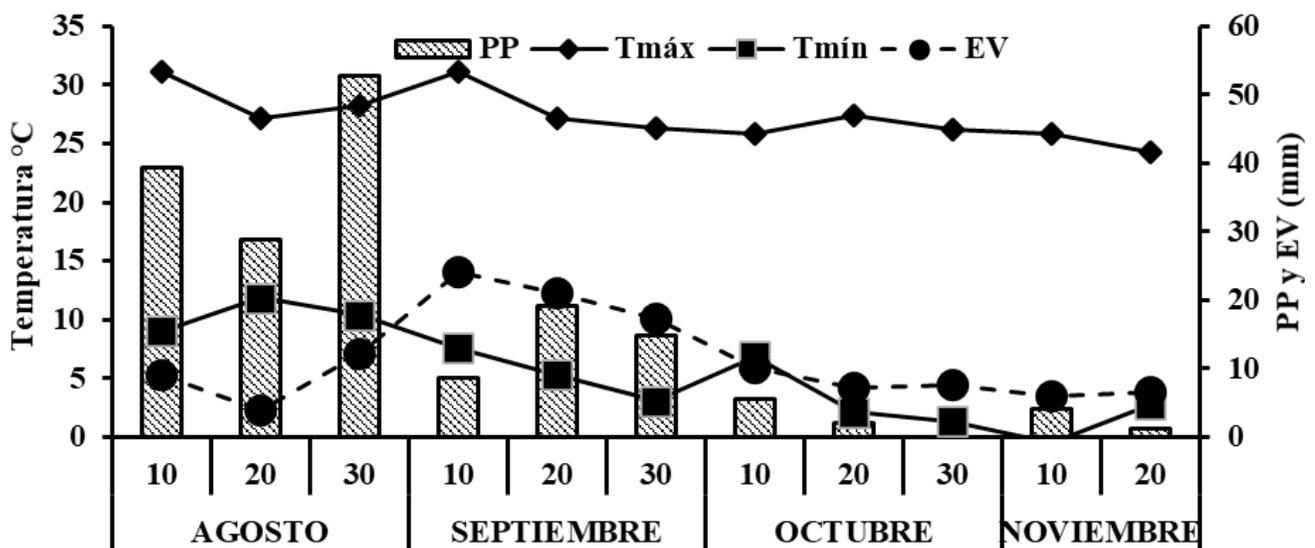


Figura 1. Dinámica de la media decenal de la temperatura máxima (Tmáx), mínima (Tmín) y suma decenal de la precipitación pluvial (PP, mm) durante el desarrollo del frijol ejotero. Montecillo Municipio de Texcoco, Estado de México. 2016.

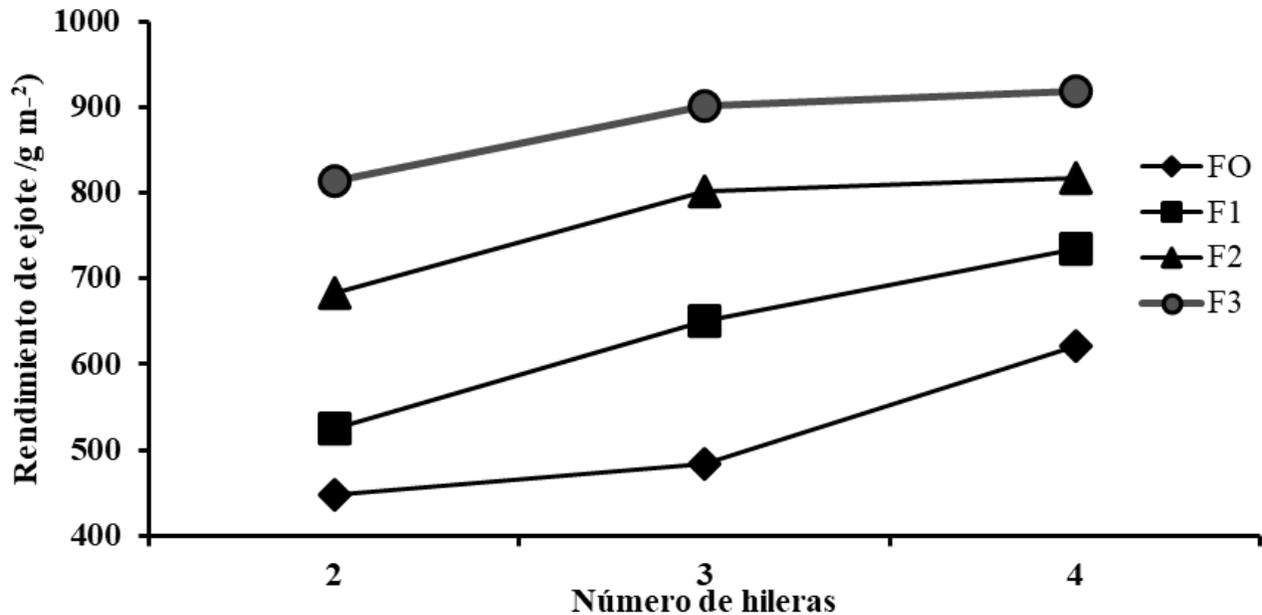


Figura 2. Rendimiento de ejote (peso fresco, g m^{-2}) del frijol ejotero (*P.vulgaris* L.) cv. Strike en función del número de hileras y la fertilización foliar. Montecillo Municipio de Texcoco, Estado de México. México. 2016. Tukey 0.05= 52. F0= testigo; F1= una aplicación de FF; F2= dos aplicaciones de FF y F3=tres aplicaciones de FF.

de ancho y distancia entre matas de 15 cm. Los tratamientos de distancia entre hileras (DH) por cama consistieron en la siembra del frijol a: 1) 50 cm entre hileras; b) 33 cm entre hileras y c) 25 cm entre hileras, que generó dos, tres y cuatro hileras por cama respectivamente. Los tratamientos de fertilización foliar (FF) aplicados como Bayfolan a dosis de 2 L en 300 L de agua ha^{-1} (que contenía N, P, K, S, Fe, Zn, Mn, B, Ca, Mg, Cu, Mo, clorhidrato de tiamina y ácido indolacético) fueron al inicio de floración (22 de septiembre, 30 días de la siembra [dds]) en: a) Fertilización

en una ocasión [F1]; b) Fertilización en dos ocasiones [F2] y c) Fertilización en tres ocasiones [F3], una cada semana. Se tuvo un testigo donde se aplicó solo agua (Fertilización Nula [F0]). El diseño experimental fue por parcelas divididas con cuatro repeticiones. Se realizaron dos cortes de ejotes el 20 (58 dds) y 31 de octubre (69 dds). Se registró el número de ejotes (NE) y peso fresco de ejotes (RE) por m^2 . A las variables en estudio se les realizó un análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey. Además, se registraron los elementos

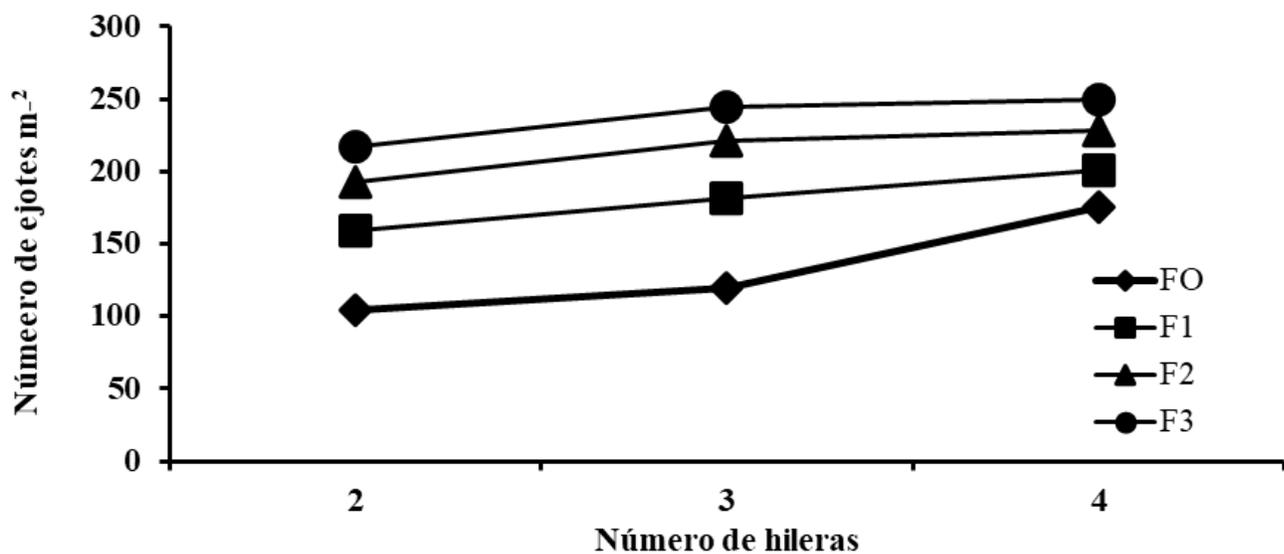


Figura 3. Número de ejotes m^{-2} del frijol ejotero (*P.vulgaris* L.) cv. Strike en función del número de hileras y la fertilización foliar. Montecillo Municipio de Texcoco, Estado de México. México. 2016. Tukey 0.05= 20. F0= testigo; F1= una aplicación de FF; F2= dos aplicaciones de FF y F3=tres aplicaciones de FF.

del clima como la temperatura media máxima, mínima y la suma de la precipitación pluvial.

Resultados y discusión

Fenología y elementos del clima

En todos los tratamientos, la emergencia ocurrió a los 8 dds, el inicio de floración a los 30 dds. La temperatura máxima osciló entre 26 a 30 °C y la mínima entre 12 y cercana a cero, esta última al final del ciclo del cultivo (véase Figura 1).

Esto permitió realizar solamente dos cortes de ejotes (58 y 69 dds). La PP fue de 177 mm.

Número de ejotes y rendimiento de ejote

El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P > 0.01$) para el RE y NE por efecto de DH, FF y la interacción DH*FF. En las Figuras 2 y 3, se observa que tanto el RE (g m^{-2}) y el NE (g m^{-2}) se incrementaron con la FF y al reducir la DH que generó mayor número de hileras de frijol por unidad de superficie. Respuestas similares han sido reportadas para frijol de grano (Escalante et al., 2011; 2015). Las diferencias entre las combinaciones de tratamientos fueron significativas ($P > 0.01$).

Así, en los tratamientos de FF el mayor incremento en NE y RE se encontró al reducir la DH de 50 a 33 cm, es decir al cambiar de 2 a 3 hileras en las camas de siembra. C) con 4 hileras el incremento fue más bajo.

El NE y RE más alto se logró al combinar una DH de 33 cm (tres hileras por cama) y 25 cm o cuatro hileras por cama con tres aplicaciones de FF (F3) (250 m^{-2} y 918 g m^{-2} ; 244 m^{-2} y 902 g m^{-2} , respectivamente). Estas diferencias no fueron significativas.

Cuando no se aplicó FF en cualquier DH, el NE y RE fue el más bajo. Así, con dos hileras y sin FF fue de 104 m^{-2} y 447 g m^{-2} , respectivamente. Cabe señalar que, en promedio, el primer corte representó el 70% del RE.

Estos resultados indican que al aumentar el número de hileras de frijol por m^{-2} y con la FF se pueden lograr incrementos en la producción de frijol ejotero, elevar el ingreso de los productores y alimentar a un mayor número de personas.

Conclusiones

Los días a emergencia y floración del frijol ejotero “Strike” no fueron afectados por el cambio en distancia entre hileras o número de hileras de frijol y la fertilización foliar.

Al reducir la distancia entre hileras de siembra, que genera mayor número de hileras de planta y con la fertilización foliar se logra incrementar el número y rendimiento de ejotes. El número y rendimiento de ejotes más alto se logra con la distancia entre hileras de 25 y 33 cm (cuatro y tres hileras de plantas por m^2) con tres aplicaciones de fertilizante foliar.

Referencias

- Escalante-Estrada J. A. S. y Kohashi-Shibata J. (2015). *El rendimiento y crecimiento del frijol. Un manual para toma de datos*. MX. Colegio de Posgraduados. Montecillos, Texcoco, México. 84 p.
- Escalante Estrada, J. A. S., Rodríguez González, M. T. y Escalante Estrada, Y. I. (2011). Bean Yield in relation to nitrogen foliar application. *Annual Report of the Bean Improvement Cooperative*, 53, 184-185.
- Escalante Estrada, J. A. S., Rodríguez González, M. T. y Escalante Estrada, Y. I. (2015). Nitrógeno, distancia entre surcos, rendimiento y productividad del agua en dos cultivares de frijol. *Bioagro*, 27 (2), 75-82.
- García, E. (2004). *Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana (IV edición)*. D.F., MX: Universidad Nacional Autónoma de México. 217 p.
- Kaplan, L. (1965). Archeology and domestication of *Phaseolus* (beans) in American. *Economic Botany*, 19(4), 358-368.
- Salinas R., N.; Escalante E., J. A.; Rodríguez G., M. T.; Sosa M., E. (2008). Rendimiento y calidad nutrimental de frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L) en fechas de siembra. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 31(3), 235-241.
- Salinas R., N.; Escalante E., J. A.; Rodríguez G., M. T.; Sosa M., E. (2013). Rendimiento, calidad nutrimental y rentabilidad del frijol ejotero de temporal en San Pablo Ixayoc, México. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 19.