

HORTICULTURA

Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de la okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), en el valle de Lerma, Salta, Argentina

L. Lozano¹; A. Tálamo²; M. Galarce¹ y R. Ruiz de los Llanos¹

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. ²IBIGEO (Instituto de Bio y Geociencias), Universidad Nacional de Salta - CONICET. Gorriti 154, Salta (440) llozano@unsa.edu.ar

Recibido: 22/5/14

Aceptado: 20/8/15

Resumen

Lozano, L.; Tálamo, A.; Galarce, M. y Ruiz de los Llanos, R. 2015. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de la okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), en el valle de Lerma, Salta, Argentina. *Horticultura Argentina* 34(84): 18-24.

La okra es una malvácea anual cultivada como hortaliza adaptada a climas tropicales y subtropicales. El manejo del cultivo es poco conocido en Salta y Argentina. El objetivo fue determinar la densidad de siembra más adecuada en el valle de Lerma evaluando su efecto sobre las componentes del rendimiento. Con un diseño de bloques completos al azar, con 12 réplicas, se compararon cuatro densidades de siembra de okra variedad Blue Sky que fueron 1, 2, 3 y 4 plantas por pozo, (T1, T2, T3 y T4), con filas a 70 cm

y hoyos a 30 cm. Se sembró el 25/10/11 y la emergencia fue a los 21 días. Se cosecharon frutos inmaduros entre el 23/12/11 y el 28/03/12, con un tamaño entre 7-10 cm de largo. Se evaluó el número y peso total de frutos cosechados en todo el ciclo de producción y por fecha de cosecha. Para todas las variables analizadas, los menores valores promedio se observaron en T1, mientras que entre T2, T3 y T4, si bien se vio una tendencia en aumento, no existieron diferencias estadísticamente significativas. Por consiguiente y debido a la dificultad de conseguir la semilla en el país y por su alto costo, se recomienda sembrar dos semillas por pozo.

Palabras clave adicionales: Bamia, producción, densidad de población.

Abstract

Lozano, L.; Tálamo, A.; Galarce, M. and Ruiz de los Llanos, R. 2015. Effect of plant density on yield of okra (*Abelmoschus esculentus*) in the Lerma valley, Salta. *Horticultura Argentina* 34(84): 18-24.

Okra is an annual Malvaceae cultivated as a vegetable crop and adapted to tropical and subtropical climate. There is no much crop management information in Salta and Argentina. The goal of this research was to determine the best plant density in the Lerma valley, Salta, Argentina. Treatments were four okra plant populations, cultivar Blue Sky (1, 2, 3 and 4 plants per hill: T1, T2, T3 y T4) evaluating its effect on the yield components. Experimental design was a randomized complete block with 12 blocks. The experiment

was sown on October 25, 2011 and seed emergency happen 21 days after sowing. Fruits were harvested at immature stage from 23/12/11 to 28/03/12, with a size length from 7 to 10 cm. The parameters measured were: number and total fruit weight harvested in the whole production cycle and for each harvest date. For all parameters analyzed, the lower average values were observed in T1, but there were not statistically differences between T2, T3 and T4. Nevertheless, there was a growing trend, although not statistically significant. It is recommended to plant two seeds per well (8 plants·m⁻²), because off the seed costs and for the difficulty of getting them in the Argentina.

Additional keywords: Bamia, production, plant population.

1. Introducción

La okra (*Abelmoschus esculentus* L.), conocida también como “bombó”, es una malvácea anual cultivada como hortaliza y adaptada a climas tropicales y subtropicales. Requiere temperaturas de 18 °C a 30 °C y precipitaciones de 1000 mm a 1500 mm por año (Adejoye *et al.*, 2009). Su explotación requiere de una intensiva mano de obra por sus largos períodos de cosecha (Alvarado Carrillo *et al.*, 2007). La bamia o quiabo posee tallos erguidos y fuertes que alcanzan de

0,6 a 1,8 m de altura, hojas grandes y dentadas de cinco lóbulos, de color grisáceo en la parte inferior (envés) y verde oscuro en parte superior (haz). Presenta nervaduras pronunciadas y en la unión de los pecíolos con el tallo produce las flores que en pocos días se transforman en frutos, cápsula alargada y puntiaguda, de un alto valor nutritivo, con una vida útil relativamente corta (7 a 10 días). La flor es típica de las malvas, de color amarillo con el centro rojo o morado (Gaitán, 2004). Se considera una hortaliza “menor” o “no tradicional”, pero el contenido alimenticio del

Tabla 1. Temperaturas medias Finca Las Costas, departamento Capital, Salta. Fuente: Arias y Bianchi (1996).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperatura Media	21,0	20,0	19,1	16,1	13,2	10,4	10,5	12,5	14,9	18,7	20,1	21,1	16,5
Desviación estándar	0,6	0,6	1,0	1,0	1,4	1,6	1,5	1,5	1,3	0,9	0,9	0,8	0,4
Temperatura Mínima Media	16,3	15,6	15,0	11,6	7,6	3,8	2,9	4,5	7,2	11,2	13,9	15,6	10,4
Desviación estándar	0,8	0,7	1,0	1,4	1,2	1,7	1,5	1,6	1,5	1,2	1,0	0,8	0,5
Temperatura Máxima Media	27,0	25,7	24,6	22,2	20,7	19,2	20,0	21,8	23,2	26,4	27,0	27,6	23,8
Desviación estándar	0,9	1,1	1,4	1,2	2,1	2,9	2,0	1,8	1,5	1,1	1,2	1,4	0,6

fruto es superior comparado al de otras hortalizas como la papa (*Solanum tuberosum* L.) y la calabacita (*Cucurbita pepo* L.), particularmente en lo referido al contenido de vitaminas A, B1, B2, niacina y Ca, Mg y P (Díaz Franco *et al.*, 2007). Roy *et al.* (2014) sostienen que además de su valor nutricional, la okra posee actividad antioxidante, previniendo el daño celular y las enfermedades relacionadas. Es antidiabética y antihiperlipidémica y extensivamente utilizada en medicina tradicional. Los frutos de okra son escasamente utilizados en nuestro país y, tal como ocurre en otras regiones, son demandados por un “mercado étnico” (grupo de consumidores que comparten un mismo origen o nacionalidad y un acervo cultural común) (Vigna *et al.*, 2008). Sin embargo, la composición química y las características sensoriales de una variedad de okra, sembrada en Salta, indican que esta hortaliza es fuente de fibra alimenticia (3,3 g por 100 en muestra cruda) y Ca y se sugiere continuar el estudio de sus propiedades funcionales, considerándose un potencial ingrediente no tradicional para la elaboración de alimentos funcionales (Margalef *et al.*, 2009).

Según la FAO (2010), la producción aproximada de okra a nivel mundial es de 7 millones de toneladas, siendo India el primer país productor con el 70 % del volumen mundial. Gran parte del otro 30 % corresponde a México, Estados Unidos, Centroamérica y países caribeños. En América del Sur, Mota *et al.* (2008) citan su cultivo en el nordeste y sudeste de Brasil como muy popular y Vigna *et al.* (2009) mencionan cultivos a campo de esta malvácea en el área del “Cinturón Hortícola” de la ciudad de La Plata en Argentina, país en donde no existen estadísticas de superficie sembrada ni producción de okra. En la provincia de Salta, comunicaciones personales de productores y quinteros expresan la existencia de pequeñas superfi-

cias de producción de okra en el Valle de Lerma, en Tartagal y en Orán.

Aunque se trata de un producto altamente perecedero, es adecuado para la exportación si el manejo poscosecha y el transporte se realizan con el debido cuidado. Se comercializa tanto fresco como congelado, alcanzando esta última forma hasta el 90 % de la producción total.

Los principales países importadores de okra, en orden de importancia, fueron en 2003, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Alemania, Japón y Canadá (Moreno Valencia *et al.*, 2007).

El manejo del cultivo es poco conocido en Salta y en Argentina, por lo que los estudios enfocados a la búsqueda de las mejores prácticas de manejo que conduzcan a elevar la producción, se justifican. Lozano *et al.* (2011) evaluaron la respuesta al raleo de dos cultivos de okra (Blue Sky y Fukuryu), sembradas en 2008 que expresaron un excelente comportamiento en el valle de Lerma con rendimientos promedio de 9,32 t·ha⁻¹ en las parcelas raleadas con 47.619 plantas·ha⁻¹ y de 12,09 t·ha⁻¹ en parcelas sin ralear con 95.238 plantas·ha⁻¹. Las conclusiones de ese trabajo sugieren la inconveniencia de realizar el raleo de plantas que implica, además de un menor rendimiento, un mayor costo por el uso de mano de obra para realizar esta tarea y aconsejan investigar la densidad de plantas más adecuada para el valle de Lerma. Distintos estudios realizados en diversos países (México, Estados Unidos, Arabia, Brasil, África, Sri Lanka e India), muestran que la producción de okra es afectada por factores climáticos y prácticas culturales incluyendo la densidad de plantación (Escalante-Estrada *et al.*, 2000; Díaz Franco & Ortégón Morales, 2002; Díaz-Franco *et al.*, 2007a; Díaz-Franco *et al.*, 2007b; Mateus, 2011; Wu *et al.*, 2003; Shiban, 2009; Sediya *et al.*, 2009; Ibe-

Tabla 2. Precipitaciones medias Finca Las Costas, departamento Capital, Salta. Fuente: Arias y Bianchi (1996).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Precipitación Media (mm)	209,6	168,3	133,3	40,1	6,8	3,0	4,1	6,0	6,2	29,1	68,1	140,6	815,1
Desviación estándar	67,5	79,4	72,1	28,1	5,5	4,8	5,5	8,2	6,1	21,5	50,7	59,9	158,5

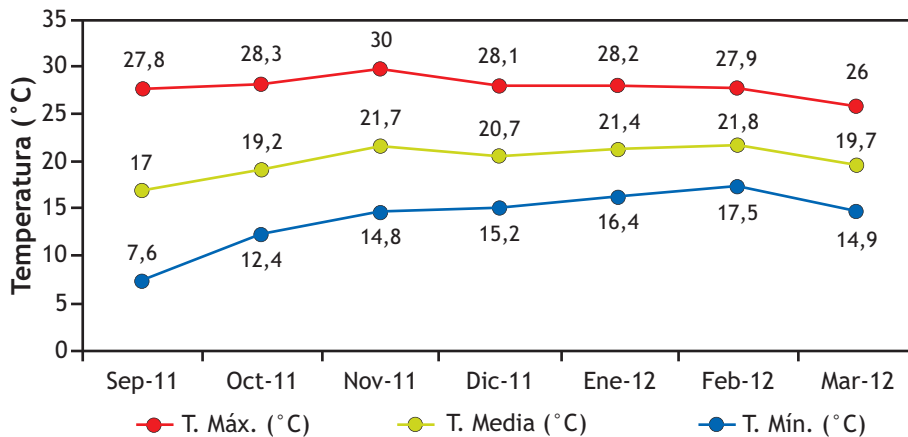


Figura 1. Temperaturas registradas en el valle de Lerma (2011-2012). www.tutiempo.net/clima/Salta_Aerodrome/2012/870470.htm

awuchi *et al.*, 2005; Ijoya *et al.*, 2010; Abeykoon *et al.*, 2010; Kalita & Dhawan, 2006).

Dado al escaso conocimiento que se posee sobre el manejo de la okra en el noroeste argentino y teniendo en cuenta que la densidad de siembra es un factor importante que puede influir sobre el crecimiento y rendimiento de esta hortaliza, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de cuatro densidades de siembra sobre los componentes del rendimiento de la cultivar de okra Blue Sky en el valle de Lerma, Salta, noroeste de Argentina.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

El estudio se realizó en una parcela del campo experimental de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (24° 45' S; 65° 29' O) ubicada en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. El lugar del emplazamiento de este ensayo está caracterizado por temperaturas máximas medias entre 27,6 °C y 27,0 °C durante los meses de diciembre y enero, mientras que las temperaturas medias mínimas son de 3,8 °C y 2,9 °C en los meses de junio y julio. La fecha media de primera helada es el 5 de junio y la de última el 28 de agosto, registrándose como fecha extrema de última helada el 24 de septiembre. Las lluvias se concentran en verano con una precipitación media anual de 815,1 mm entre los meses de noviembre a marzo (Arias &

Bianchi, 1996) (Tablas 1 y 2).

El suelo sobre el que se realizó la investigación corresponde a la Serie Mojotoro y se caracteriza por tener un incipiente desarrollo con perfil A y C, de textura media en superficie y gruesa en profundidad con abundantes gravas finas, medias y gruesas, con matriz franco arenosa, poco profundo, excesivamente drenado, pH neutro, contenido medio de materia orgánica, moderada capacidad de intercambio catiónico, alto porcentaje

de saturación de bases y pendientes medias (entre 1 y 2 %) (Nadir & Chafatinos, 1990).

2.2 Diseño del estudio y análisis de datos

Se propusieron cuatro tratamientos (número de plantas por pozo: 1 planta (T1), 2 plantas (T2), 3 plantas (T3) y 4 plantas (T4), siendo el tamaño de la unidad experimental de 4,2 m².

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 12 repeticiones. Cada uno de los 12 bloques constó de cuatro tratamientos (T1, T2, T3, T4). En la unidad experimental de 6 m de longitud por 0,7 m de ancho se sembraron 1, 2, 3 y 4 semillas de okra de la variedad Blue Sky cada 0,30 m, en pozos previamente marcados sobre hileras separadas a 0,70 m. El manejo del cultivo consistió en riegos someros y frecuentes (dos veces a la semana), carpidas para airear el suelo y controlar malezas, labores que se realizaron desde la siembra hasta que se inició el período de lluvias en diciembre. No se realizaron fertilización ni aplicación de herbicidas y sí controles esporádicos de pulgones. Los frutos fueron cosechados inmaduros (cuarenta recolecciones) con un tamaño entre 5 a 7 cm desde el

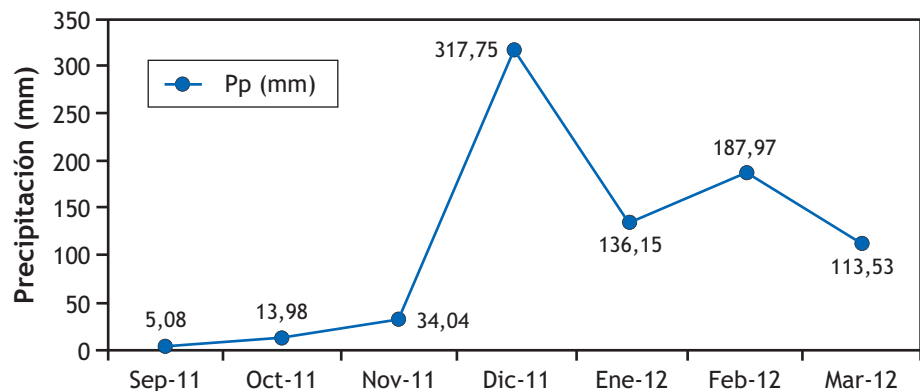


Figura 2. Precipitaciones registradas en el valle de Lerma (2011-2012). www.tutiempo.net/clima/Salta_Aerodrome/2012/870470.htm

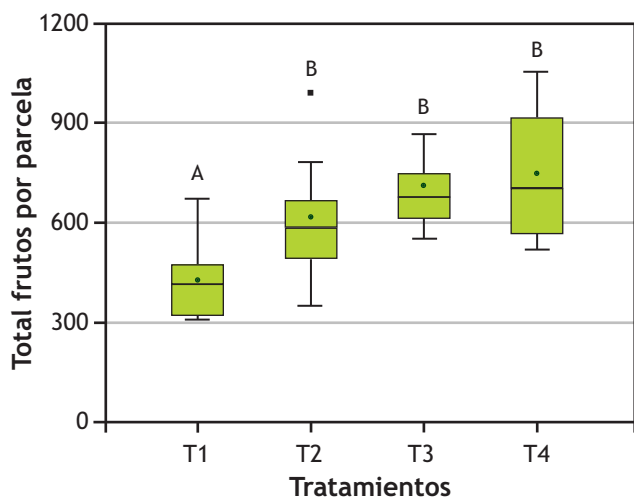


Figura 3. Número total de frutos por parcela cosechados en todo el período de cosecha en función del número de semillas por pozo.

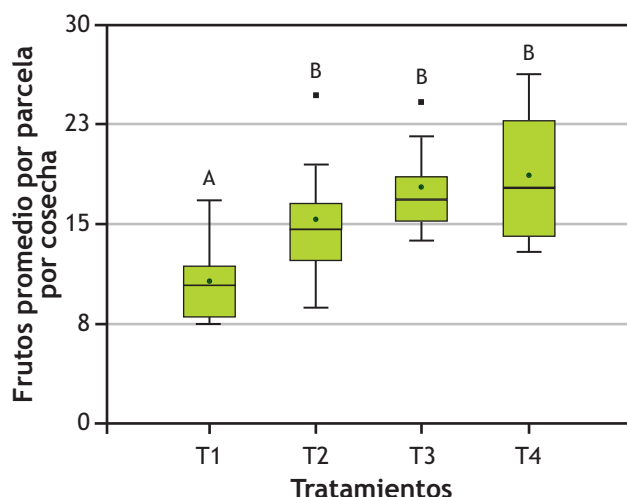


Figura 4. Número promedio de frutos por parcela y por fecha de cosecha, en función del número de semillas por pozo.

23/12/2011 hasta el 28/03/2012, con una frecuencia de cosecha cada dos días. Las variables analizadas fueron: peso y número total de frutos por parcela (4,2 m²) en todo el ciclo de producción y por fecha de cosecha. Cada una de las variables fue analizada mediante el análisis de la varianza (ANOVA) a dos criterios de clasificación con el programa InfoStat utilizando un nivel de significación del 5 %.

3. Resultados

Durante el período del ensayo (septiembre 2011 - marzo 2012) la temperatura promedio fue de 20,21 °C, no se registraron heladas y las precipitaciones que ascendieron a 808,5 mm registraron los valores más altos entre los meses de diciembre a marzo (Figuras 1 y 2).

3.1 Número total de frutos por parcela

El número total de frutos cosechados durante todo el período de producción fue menor en T1 (431,33 frutos por 4 m²) que en el resto de los tratamientos (T2: 612,75; T3: 712,75 y T4: 749,65) siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, entre T2, T3 y T4 no existieron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) (Figura 3).

3.2 Número promedio de frutos por parcela y fecha de cosecha

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre T2, T3 y T4 pero sí entre estos y T1, que presentó el menor número promedio de frutos por parcela y por fecha de cosecha (10,77 frutos por 4 m²), realizándose un total de 40 recolecciones en todo el ciclo (Figura 4).

3.3 Peso total de frutos (g) cosechados por parcela en todo el período de cosecha

El peso total de frutos cosechados durante todo el período de producción fue significativamente menor en T1 (2559,41 g por 4 m²) en relación a los demás tratamientos (T2: 3679,66; T3: 4304,14 y T4: 4411,77). Sin embargo, entre T2, T3 y T4 no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$), si bien se observó una tendencia a aumentar el peso total al aumentar la densidad (Figura 5). En la Tabla 3, se puede observar el rendimiento estimado en kg·ha⁻¹ para cada uno de los tratamientos.

3.4 Peso promedio de frutos (g) cosechados por parcela y por fecha de cosecha

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre T2, T3 y T4 ($P > 0,05$), pero sí entre estos y el T1 que presentó el menor peso promedio de frutos por parcela y por cosecha (66,71 g por 4 m² por cosecha) (Figura 6).

4. Discusión

Los resultados encontrados indican que al aumentar el número de plantas por unidad de superficie (T1:

Tabla 3. Rendimiento estimado de frutos en kg·ha⁻¹ para cada uno de los tratamientos.

Tratamientos: Número de semillas por pozo	Rendimiento estimado en kg·ha ⁻¹
1	6.021,57
2	8.658,82
3	10.127,45
4	10.380,39

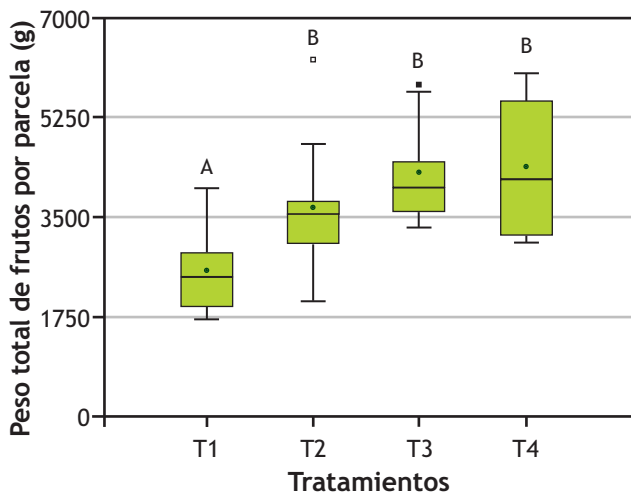


Figura 5. Peso total de frutos (g) cosechados por parcela en todo el período de cosecha para cada una de las densidades de siembra ensayadas.

4,16; T2: 8,3; T3: 12,5; T4: 16,6), para todas las variables analizadas (número total y promedio de frutos y peso total y promedio de frutos por cosecha), los menores valores promedio se observaron en el T1, mientras que entre los T2, T3 y T4, si bien se observó una tendencia en aumento, no hubo diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados coinciden con Wu *et al.* (2003) quienes encontraron que al aumentar la población de plantas·m⁻² de 4 a 18, el rendimiento aumentó en todos los ensayos conducidos durante 5 años en Oklahoma, aunque no fue estadísticamente significativo. Escalante-Estrada *et al.* (2000) observaron que al aumentar el número de plantas por pozo de 1 a 4 y reducir la distancia entre estos de 40 cm a 30 cm, la producción de frutos se incrementó en forma estadísticamente significativa.

Lozano *et al.* (2011), en Salta, observaron una tendencia (aunque no estadísticamente significativa) que el peso total y el peso por cosecha fueron superiores en las parcelas sin raleo (12 plantas·m⁻²) en relación a aquellas raleadas (4,7 plantas·m⁻²).

Díaz Franco y Ortigón Morales (2002) no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre densidades de 2,5; 3,7 y 5,5 plantas·m⁻² para las variables número de frutos y rendimiento comercial.

Otros autores evaluaron distintas densidades de plantación y encontraron la más adecuada para su región, destino de la producción, material genético de inicio (híbrido o variedad) y manejo de enfermedades virósicas: así Mateus (2011) obtuvo los mejores rendimientos con 2 plantas·m⁻²; Ibeawuchi (2005) con 3,3 plantas·m⁻²; Ijoya *et al.* (2010) con 3,7 plantas·m⁻²; Sediyaama *et al.* (2009) con 3,3 plantas·m⁻²; Abeykoon *et al.* (2010) con 4,9 plantas·m⁻²; Kalita y Dhawan (2006) con 3 plantas·m⁻².

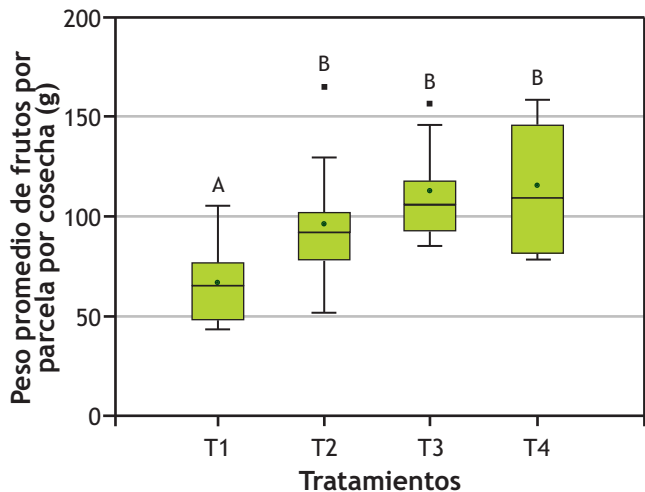


Figura 6. Peso promedio de frutos (g) cosechados por parcela y por fecha de cosecha para cada una de las densidades de siembra ensayadas.

Como regla general el AVRDC (*Asian Vegetable Research and Development Center*) report (1990), sostiene que todos los cultivos tienden a incrementar el rendimiento por unidad de área a medida que la población aumenta pero solo hasta ciertos límites, más allá de los cuales el rendimiento disminuye por la limitación de reservas del medioambiente requeridas para que la planta crezca. Nuestros resultados concuerdan con esa afirmación solo en el primer incremento de densidad, ya que en los demás, si bien se observó una tendencia a un incremento en el rendimiento, las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En la presente investigación, con el aumento de densidad de 4,16 a 8,3 plantas·m⁻² se observó una marcada diferencia entre el número y peso total y promedio de frutos por cosecha, lo que justificaría sembrar dos semillas por pozo; sin embargo, los aumentos en el número y peso total y promedio de los frutos al pasar de 8,3 plantas·m⁻² a 12,5 plantas·m⁻² y de 12,5 plantas·m⁻² a 16,6 plantas·m⁻² fueron cada vez menores, lo cual no justificaría la siembra de 3 y 4 semillas por pozo.

5. Conclusiones

El rendimiento de okra disminuyó al sembrar una semilla por pozo o 4,16 plantas·m⁻².

Considerando que las semillas de okra además de ser caras no se producen en Argentina y teniendo en cuenta que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos 2, 3 y 4; se recomienda sembrar dos semillas por pozo (8,3 plantas·m⁻²). Es decir que el tratamiento 2 es el que combina la mejor relación rendimiento/costo.

Sería aconsejable repetir esta investigación en futuros años e incluir el comportamiento de híbridos en siembra directa y en bandeja con posterior trasplante con bajas densidades de plantación.

6. Bibliografía

- Abeykoon, A.M.K.C.K.; Fonseka, R.M.; Paththinige, S. & Weerasinghe, K.W.L.K. 2010. Fertilizer Requirement for Densely Planted Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Tropical Agricultural Research 21: 275-283.
- Adejoye, O.; Awokoya, J. & Oluseyi, E. 2009. Effect of seasonal changes on growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Research Journal of Agriculture and Biological Sciences 5: 940-943.
- Alvarado Carrillo, M.; Díaz Franco, A. & Garza Cano, I. 2007. Micorrización de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en riego por goteo. Revista Fitotecnia Mexicana 30:437-441.
- Arias, M. & Bianchi, A.R. 1996. Estadísticas climatológicas de la provincia de Salta. INTA EE Salta y Gobierno de la Provincia de Salta.
- AVRDC 1990. Vegetable Production Training Manual. AVRDC. Publication Manual N° 90. Asian Vegetable Research and Development Centre. Shanhua. Taiwan.
- Díaz Franco, A. & Ortegón Morales, A. 2002. Cultivares de okra bajo estrés de salinidad y en bajas densidades de población. Agricultura Técnica en México 28: 77-79.
- Díaz Franco, A.; Loera Gallardo, J.; Rosales Robles, E.; Alvarado Carrillo, M. & Ayvar Serna, S. 2007a. Producción y tecnología de la okra (*Abelmoschus esculentus*) en el noreste de México. Agricultura Técnica en México 33: 297-307.
- Díaz Franco, A.; Ortegón Morales, A.S. & Ramírez de León, J.A. 2007b. Competitividad productiva de cuatro híbridos de okra (*Abelmoschus esculentus*) en fechas de siembra en el norte de Tamaulipas. Agricultura Técnica en México 33: 25-32.
- Escalante-Estrada, J.A.; Escalante-E., L.E. & Aguilar, L.G. 2000. La producción de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en función del arreglo topológico. Revista Chapingo-Serie Horticultura 4: 39-44.
- FAO. 2010. Producción de productos alimentarios y agrícolas www.fao.org
- Gaitán, T. 2004. Cadena del cultivo de la okra (*Hibiscus esculentus* L.) con potencial exportador. Managua.
- Ibeawuchi, I.; Obiefuna, J.C. & Ofoh, M.C. 2005. Effects of Row Spacing on Yield and Yield Components of Okra (*Abelmoschus esculentus*) and Mixture Groundnut (*Archis hypogaea*). Journal of Agronomy, 4: 304-307.
- Ijoyah, M.O.; Unah, P.O. & Fanen, F.T. 2010. Response of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) to intra-row spacing in Makurdi, Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America 1: 1328-1332.
- Kalita, M.K. & Dhawan, P. 2006. Management of yellow vein mosaic and leaf curl diseases of okra by adjusting date of sowing and row to row spacing. Indian Journal of Agricultural Sciences 76: 762-765.
- Lozano, L.; Tálamo, A.; Palavecino, I. & Astorga, R. 2011. Efecto del raleo sobre el rendimiento de dos variedades de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en el valle de Lerma, Salta, Argentina. Horticultura Argentina 30:24-29.
- Margalef, M.I.; Lozano, L.; Tóffoli, S.L.; Marrupe, S. & Palavecino, I. 2009. Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) ingrediente no tradicional con propiedades funcionales. Libro de resúmenes del XXXII Congreso Argentino de Horticultura. Salta.
- Mateus, R. 2011 Evaluation of Varieties and cultural Practices of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) for production in Massachusetts. Tesis University of Massachusetts Amherst. 34 p.
- Moreno Valencia, M.M.; Moreno Valencia, A.; Meco Murillo, R. 2007. Cultivo de la okra en España. Hojas Divulgadoras. Núm. 2126 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- Mota, W.F.; Finger, F.; da Silva, D.; Correa, P.; Firme, L. & Riveiro, R. 2008. Composição mineral de frutos de quatro cultivares de quiabeiro. Cienc. Agrotec. 32: 762-767.
- Nadir, A. & Chafatinos, T. 1990. Los suelos del N.O.A. Tomo 2. Salta. Argentina.
- Roy, A.; Shrivastava, S.L. & Mandal, S.M. 2014. Functional properties of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Traditional claims and scientific evidences. Plant Sciences Today 1:121-130.
- Sediyama, M.; Dos Santos, M.; Vidigal, S.; Salgado, L.; Pedrosa, M. & Jacob, L. 2009. Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e do biofertilizante suíno *Bragantia* 68:913-920.
- Shiban, M. 2009. Effect of plant density and nitrogen fertilization on vegetative growth, seed yield and quality of okra plants. Alandalus for Social and

Applied Sciences 2: 43-57.

Vigna, S.Z.; Olivera, D.F.; Mugridge, A.; Mascheroni, R.H. & Chaves, A.R. 2008. Características de frutos provenientes de distintos cultivares de okra (*Abelmoschus esculentus*). Libro de resúmenes del XXXI Congreso Argentino de Horticultura). Mar del Plata.

Vigna, S.Z.; Olivera, D.F.; Mugridge, A.; Chaves, A.R.

& Mascheroni, R.H. 2009. Características y usos potenciales de frutos de okra de acuerdo al cultivar de origen. VII Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Wu, Y.; Kahn, B.; Maness, N.; Solie, J.; Whitney, R. & Conway, K. 2003. Densely Planted Okra for Destructive harvest: I. Effects on Yield. HortScience 38: 1360-1364.