



EFECTO DE LA VARIEDAD Y FECHA DE TRANSPLANTE SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LECHUGA

EFFECT OF VARIETY AND TRASPLANT DATE ON THE YIELD AND QUALITY IN LETTUCE

Rubén Macías Duarte*, Raúl Leonel Grijalva Contreras y Fabián Robles Contreras

Campo Experimental de Caborca. INIFAP. Av. "S" No. 8 Norte Col. Centro. CP 83600, Caborca, Sonora.

RESUMEN

La producción de lechuga es una actividad importante para la región de Magdalena de Kino, Sonora, sin embargo es necesario contar con variedades y fechas adecuadas de establecimiento. El objetivo fue conocer el potencial productivo y calidad de cuatro variedades de lechuga en tres fechas de trasplante. El experimento se realizó durante el año 2006 en Magdalena de Kino, Sonora. Los parámetros evaluados fueron: rendimiento ($t\ ha^{-1}$), peso de cabeza (kg) y días a cosecha. Todos los parámetros evaluados mostraron diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre variedades (V), fechas de trasplante (F) y en la interacción VxF (sólo en rendimiento). La variedad de mayor producción fue Bubba, con $82,1\ t\ ha^{-1}$ y la mejor fecha de trasplante fue el 26 de marzo con $77,2\ t\ ha^{-1}$; en las interacciones el mejor tratamiento fue la combinación de la variedad Bubba con el trasplante el 26 de marzo, obteniendo un rendimiento de $101,5\ t\ ha^{-1}$. El mayor peso de cabeza se obtuvo con la variedad Bubba con $1,356\ kg/cabeza$, así como con las fechas de trasplante del 14 y 26 de marzo con $1,160$ y $1,159\ kg/cabeza$ respectivamente. La cosecha varió de 68 a 78 días entre los tratamientos.

Palabras clave: *Brassica oleracea*, rendimiento, calidad, fenología.

ABSTRACT

Lettuce production is important alternative vegetable for the agriculture from Magdalena de Kino Region, due to its good yield and quality. However for optimum production is necessary to has appropriate varieties and planting dates of establishment. The objective of this trial was to know the yield and quality of four lettuce varieties on tree planting dates. This experiment was carried out during the 2006 season in Magdalena de Kino, Sonora, Mexico. The parameters measured were yield ($t\ ha^{-1}$), head weight (kg) and phenology (days to harvest). All parameters evaluated showed statistical difference among varieties (V), transplant dates (T) and TxV interaction. Our results showed that the best variety was Bubba with a yield of $82.1\ t\ ha^{-1}$ and March, 26 the best planting date with an average yield of $77.2\ t\ ha^{-1}$. The treatments with highest yield ($101.5\ t\ ha^{-1}$) were Bubba on March, 26. The highest head weight was obtained using Bubba with $1.356\ kg/head$ and March, 26 and 14 the best planting dates with a head weight of 1.160 and $1.159\ kg/head$. The number of days from planting to harvest varied from 68 to 78 days among

treatments.

Keywords: *Brassica oleracea*, yield, quality, phenology.

INTRODUCCIÓN

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es originaria de Europa y Asia y sus primeros usos fueron destinados a la producción de aceites de la semilla. Los Griegos creían que la lechuga enfriaba el cuerpo, por lo que recomendaban su consumo después de la comida, para compensar la bebida que consumirían. (Claridades Agropecuarias, 1999). La lechuga es un cultivo que se adapta mejor a las bajas temperaturas. Las temperaturas óptimas para su crecimiento son de 18 a $25\ ^\circ C$ durante el día y de 7 a $15\ ^\circ C$ durante la noche, como temperatura máxima se puede considerar los $30\ ^\circ C$ y como mínimas puede soportar temperaturas de hasta $-6\ ^\circ C$, sin embargo las plantas maduras son más sensibles a las temperaturas bajo cero. (Asaduzzman *et al.*, 2010; Firoz *et al.*, 2009; Jaques y Hernández, 2005; Ryder, 1998).

La superficie de lechuga cosechada a nivel mundial en el 2010 fue de $1111432\ ha$ con un rendimiento medio de $21,8\ t\ ha^{-1}$. En México la superficie cosechada fue de $16645\ ha$ con un rendimiento medio de $20,5\ t\ ha^{-1}$ (FAOSTAT, 2010), mientras que en Sonora la superficie cosechada fue de $497\ ha$ con un rendimiento de $19,782\ t\ ha^{-1}$ (www.oedrus-sonora.gob.mx, 2010). El consumo per cápita de lechuga en México en el periodo 1994 a 2002, se elevó de $1,8$ a $2,5\ kg$ (Bobadilla *et al.*, 2010).

Uno de los principales factores del manejo integral de los cultivos es la selección de variedades, y en la mayoría de los casos se desconoce su adaptación a las condiciones agroecológicas de cada región en cuanto a su nivel de producción, calidad de frutos, respuesta a plagas y enfermedades, así como a las características de desarrollo y crecimiento. Para obtener altos rendimientos y calidad de fruto en hortalizas es necesario seleccionar la fecha de siembra y variedad más apropiada a las condiciones climáticas (Macías *et al.*, 2007; Macías *et al.*, 2009). Sin embargo, en algunos cultivos y en ciertas regiones, la fecha de siembra está condicionada a una reglamentación fitosanitaria (Valenzuela y Borbón, 2007a) o bien es modificada, para aprovechar una ventana de comercialización en el mercado de exportación (Valenzuela y Borbón, 2007b). El dinámico proceso de obtención de nuevas variedades debido a las exigencias de los consumidores, hace necesario conocer el comportamiento

*Autor para correspondencia: Rubén Macías Duarte
Correo electrónico: macias.ruben@inifap.gob.mx

Recibido: 6 de junio de 2012

Aceptado: 5 de octubre de 2012

de nuevas variedades en diferentes fechas de plantación con el fin de determinar las variedades más adecuadas para diferentes épocas de producción. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el potencial productivo y calidad de cuatro variedades de lechuga en tres fechas de trasplante.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en la región de Magdalena de Kino, Sonora, cuyas coordenadas son: 110°55'42" Longitud Oeste, 30°39'41" Latitud Norte y una altitud de 780 m sobre el nivel medio del mar. El experimento se realizó durante el año 2006 y consistió en la evaluación de cuatro variedades de lechuga (Bubba, Montemar, Annie y Top Gun) y tres fechas de trasplante (17 de febrero, 14 y 26 de marzo). Las variedades fueron sembradas entre 39 y 48 días antes de cada fecha de trasplante en charolas de poliestireno de 200 cavidades dentro de un invernadero comercial de plástico, el trasplante se realizó cuando las plántulas presentaban 5-6 hojas verdaderas. El trasplante se realizó en camas con una separación de 1,0 m, doble hilera de plantación con 0,22 m entre hileras y 0,35 m entre plantas de manera alternada. El experimento se realizó en un suelo de textura franco arenoso con una conductividad eléctrica de 1,2 dS m⁻¹ y un pH de 7,8 el cual es considerado apropiado para la producción de lechuga (Castellanos *et al.*, 2000). Las variedades se establecieron bajo el sistema de riego por goteo, colocando una cinta superficial por cama entre las dos hileras de plantación con tres goteros por metro lineal y un gasto de 1,0 L h⁻¹ por gotero. La fertilización se administró a través del agua de riego durante el ciclo del cultivo y se aplicó la dosis 180N-70P-00K (Macías y Grijalva, 2005.). Para el control de malezas se realizó una aplicación de trifluralina con una dosis de 900 g.i.a. ha⁻¹, la cual se incorporó al suelo con un paso de rastra antes del trasplante, posteriormente se realizaron dos pasos de cultivadora con sus respectivos deshierbes manuales a los 20 y 35 días posteriores al trasplante. Las principales plagas que se presentaron fueron pulga saltana (*Eupitrix spp*) y gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*) y para su control se aplicó endosulfan en dosis de 500 y 750 g.i.a ha⁻¹, respectivamente para ambas plagas. En relación a enfermedades no se presentaron problemas durante el ciclo del cultivo. Los parámetros que se midieron fueron: rendimiento (t ha⁻¹), peso de cabeza (kg), diámetro ecuatorial y transversal de cabeza y días a cosecha. La parcela experimental consistió en 4 camas de 6,0 m de largo (24 m²) y para la parcela útil se tomaron los 2 surcos centrales por 4 metros de largo (8 m²). El diseño experimental utilizado fue un arreglo factorial 3x4 con tres repeticiones y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 0,05 de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento

El análisis estadístico indicó significancia estadística al 0,05 de probabilidad entre variedades (V), fecha de tras-

plante (F) y en la interacción VxF. La variedad que obtuvo el mayor rendimiento fue Bubba, con 82,1 t ha⁻¹, siendo diferente el resto de las variedades. En segundo lugar se ubicó la variedad Montemar, con 70,1 t ha⁻¹ y los menores rendimientos correspondieron a las variedades Annie y Top Gun, con 54,9 y 51,4 t ha⁻¹, respectivamente. Por otro lado, todas las variedades mostraron su mayor rendimiento cuando fueron trasplantadas el 26 de marzo, con una media de 77,2 t ha⁻¹, siendo diferente al resto de las fechas. Trasplantes de plántulas de lechuga realizados el 14 de marzo, mostraron rendimientos intermedios (64,9 t ha⁻¹), mientras que los menores rendimientos correspondieron al trasplante realizado el 17 de febrero, con 51,3 t ha⁻¹.

En la interacción VxF sobresale por su alto rendimiento la variedad Bubba cuando se trasplantó en la tercera fecha, con 101,5 t ha⁻¹. En tanto que el menor rendimiento fue para Annie en la primera fecha de trasplante (17 febrero), con 33,0 t ha⁻¹. Para las tres fechas evaluadas, la variedad que obtuvo el mejor rendimiento fue Bubba, con 69,3, 75,5 y 101,5 t ha⁻¹ para la primera, segunda y tercer fecha, respectivamente. En forma general para todas las variedades evaluadas el mayor rendimiento fue obtenido por la tercera fecha de trasplante, mientras que el menor correspondió a la primera fecha. (Tabla 1). Los rendimientos anteriores fueron superiores a los obtenidos en la misma región, en una evaluación de variedades realizada el 6 de diciembre, fecha más temprana que las evaluadas en el presente trabajo (Macías, 2002, Inédito), asimismo, también superaron a los rendimientos obtenidos en la región del Valle del Yaqui en una evaluación similar (Moreno *et al.*, 1993).

Peso de Cabeza

En esta variable se obtuvieron diferencias estadísticas al 0,05 de significancia entre variedades, fecha de trasplante, pero no en la interacción de variedades con fecha de trasplante. La variedad que obtuvo el mayor peso de cabeza fue Bubba, con 1,356 kg/cabeza, siendo diferente el resto de las variedades, seguida por Montemar, con 1,182 kg/cabeza y los menores peso de cabeza correspondieron a Annie y Top Gun con 0,993 y 0,918 kg/cabeza, respectivamente. Con respecto a la fecha de trasplante, el mayor peso de cabeza se obtuvo con los trasplantes realizados el 14 y 26 de marzo con un peso promedio de cabeza de 1,160 y 1,159 kg respectivamente, siendo estadísticamente iguales entre ellos y diferente al trasplante del 17 de febrero, el cual obtuvo el menor peso promedio de cabeza con un peso de 0,974 kg. Asimismo, los tratamientos formados por la interacción entre fechas de trasplante y variedades, aun y cuando el análisis estadístico no detectó diferencias significativas entre tratamientos, se observó una marcada variación, siendo ésta de 0,876 a 1,433 kg/cabeza. Los mayores pesos de cabeza obtenidos en todas las variedades excepto Montemar fueron cuando éstas se establecieron en la tercera fecha de trasplante. La variedad Montemar presentó su máximo peso de cabeza en la segunda fecha. (Tabla 1).

Por otro lado, la calidad comercial de lechuga esta

Tabla 1. Rendimiento y peso de cabeza de cuatro variedades de lechuga en tres fechas de trasplante**Table 1.** Yield and head weight of four varieties of lettuce in three transplant dates

Tratamientos	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Peso de cabeza (kg)
Variedad		
V1= Bubba	82,10 a	1,35 a
V2= Montemar	70,10 b	1,18 b
V3= Annie	54,90 c	0,99 c
V4= Top Gun	51,40 d	0,91 c
Fecha de trasplante		
F1= 17 de febrero	51,30 c	1,01 b
F2= 14 de marzo	64,90 b	1,16 a
F3= 26 de marzo	77,20 a	1,15 a
Interacciones		
V1F1	69,30 bc	1,21 a
V1F2	75,50 b	1,42 a
V1F3	101,50 a	1,43 a
V2 F1	61,50 cd	1,03 a
V2 F2	74,00 bc	1,35 a
V2 F3	75,00 b	1,15 a
V3 F1	33,00 f	0,93 a
V3 F2	56,70 d	0,96 a
V3 F3	75,00 b	1,07 a
V4 F1	41,50 ef	0,87 a
V4 F2	53,70 de	0,89 a
V4 F3	59,00 d	0,98 a

Valores numéricos dentro de cada columna con la misma letra son estadísticamente iguales.

directamente influenciada por la firmeza y peso de la cabeza, ya que el consumidor prefiere lechugas firmes y de un peso mayor a 1,00 kg y dentro de las variedades evaluadas todas presentaron buena firmeza y las variedades Bubba y Montemar obtuvieron un peso de cabeza superior a 1,0 kg. El peso de cabeza obtenido en el presente trabajo fue similar al obtenido en Magdalena de Kino (Macías, 2002, Inédito) y superior al obtenido en el Valle del Yaqui (Moreno *et al.*, 1993).

Diámetro de cabeza

El tamaño de lechuga, representado por el diámetro de cabeza, presentó diferencias estadísticas al 0,05 de nivel de significancia entre variedades, fechas de trasplante así como en su interacción variedad por fecha. El diámetro ecuatorial, fue relativamente superior al diámetro transversal en todas las variedades y fechas evaluadas, correspondiendo los mayores diámetros a los tratamientos que obtuvieron los mayores pesos de cabeza; dentro de los cuales la variedad Bubba establecida en la tercera y segunda fecha de trasplante presentó el mayor diámetro ecuatorial de cabeza con 23,0

cm, respectivamente y un diámetro transversal de 21,0 cm en las mismas fechas. Las lechugas de menor tamaño fueron producidas por la variedad Top Gun con un diámetro ecuatorial y transversal de 15,0 y 14,0 cm, respectivamente (Tabla 2).

Días a Cosecha

Existieron diferencias estadísticas al 0,05 de probabilidad en días a cosecha entre las tres fechas de trasplante. El periodo de tiempo transcurrido entre la fecha de trasplante y la cosecha varió de 68 a 78 días entre las diferentes fechas (Figura 1). El mayor tiempo correspondió al trasplante realizado el 17 de febrero y el más corto al del 26 de marzo (Figura 1). Las diferencias encontradas en el ciclo vegetativo de la lechuga en las diferentes fechas de trasplante obedecen a la influencia de la temperatura, ya que esta fue incrementándose a medida que el trasplante se realizó más tarde el cual coincidió con temperaturas más altas, y esto provocó que el ciclo del cultivo fuera más corto. Estas diferencias en la

Tabla 2. Diámetro de cabeza de cuatro variedades de lechuga en tres fechas de trasplante**Table 2.** Head diameter of four varieties of lettuce in three transplant dates

Tratamientos	Diámetro de Cabeza Ecuatorial (cm)	Diámetro de Cabeza Transversal (cm)
Variedad		
V1= Bubba	21,66 a	20,33 a
V2= Montemar	19,33 b	18,00 b
V3= Annie	17,33 c	15,55 c
V4= Top Gun	15,66 d	14,33 c
Fecha de trasplante		
F1= 17 de febrero	17,50 b	16,16 b
F2= 14 de marzo	19,25 a	17,50 a
F3= 26 de marzo	18,75 a	17,50 a
Interacciones		
V1F1	20,00 b	19,00 abc
V1F2	22,00 a	21,00 a
V1F3	23,00 a	21,00 a
V2 F1	18,00 c	17,00 cd
V2 F2	22,00 a	20,00 ab
V2 F3	18,00 c	17,00 cd
V3 F1	17,00 cd	14,66 e
V3 F2	17,00 cd	15,00 de
V3 F3	18,00 c	17,00 cd
V4 F1	15,00 e	14,00 e
V4 F2	16,00 de	14,00 e
V4 F3	16,00 de	15,00 de

Valores numéricos dentro de cada columna con la misma letra son estadísticamente iguales.

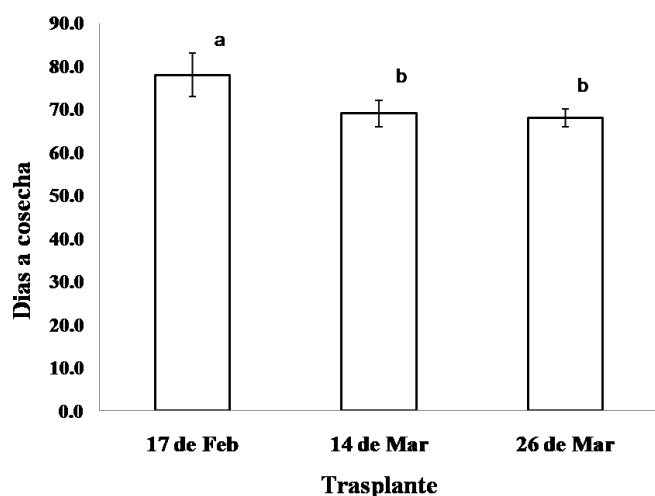


Figura 1. Días a cosecha de tres fechas de trasplante en el cultivo de la lechuga

Figure 1. Days to harvest three transplant dates on lettuce crop

fenología provocadas por la temperatura coinciden con las reportadas en tomate por Adams *et al.* (2001).

CONCLUSIONES

El rendimiento y peso de cabeza de las variedades de lechuga fueron afectados por las fechas de trasplante, sobresaliendo el trasplante realizado el 26 de marzo con un rendimiento de 77,2 t ha⁻¹ y un peso de cabeza de 1,159 kg. La variedad Bubba fue la mejor en las tres fechas de trasplante evaluadas con un rendimiento de 82,1 t.ha⁻¹ y un peso de cabeza de 1,356 kg. En general, a medida que se retrasó la fecha de trasplante, el rendimiento y peso de cabeza de lechuga se incremento pero disminuyo el periodo vegetativo.

REFERENCIAS

- Adams, S.R., Cockshull, K.E. y Cave, C.R.J. 2001. Effect of temperature on the growth and development of tomato fruits. *Annals of Botany* (88):869-877.
- Asaduzzman, M., Sultana, S. y Arfan, A.M. 2010. Combined effect of Munch materials and organic manure on the growth and yield of lettuce. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, (5): 5004-508.
- Bobadilla, S.E.E., Rivera, H.G.,L. y Del Moral, B.L.E. 2010. Factores de competitividad del cultivo de lechuga en Santa María Jajalpa, Estado de México. *Análisis Económico*. No. 59. Vol. XXV. pp. 144-154.
- Castellanos, J. Z., Uvalle, B. J. X. y Aguilar, S. A. 2000. Manual de interpretación de análisis de suelos y aguas. Colección INCAPA. p150.
- Claridades Agropecuarias.1999. La lechuga. No. 69. pp. 1-25. México.
- FAOSTAT. 2012. Estadística Agrícola mundial. [http://www.faostat.fao.org/site/567/](http://www.faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567)

- <http://www.faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567> Consultada 12/09/2012.
- Firoz, Z.A., Alam, M.S. y Udding, S.A. 2009. Effect of sowing time and spacing on lettuce seed production in Hilly Region. *Bangladesh J. Agril. Res.* 34 (3):531-536.
- Jaques, H.C y Hernández, M.J.L. 2005. Valoración productiva de lechuga hidropónica con la técnica de película de nutrientes (nft). Transferencia de tecnología, Centro de Biotecnología Genómica del IPN. Reynosa, Tamaulipas. Vol. 3 No. 1. pp. 11-16.
- Macías, D.R. 2002. Introducción de nuevas especies hortícolas a la región de Magdalena de Kino, Sonora. Reporte Técnico Inédito. CIRNO-INIFAP-CECAB.
- Macías, D. R. y Grijalva, C. R. L. 2005. Tecnología de Producción de Hortalizas, Frutales y Forrajes en La Región de Magdalena de Kino, Sonora. Publicación Técnica No.8. ISBN 968-5580-57-X. SAGARPA-INIFAP-CIRNO-CECAB. pp. 19.
- Macías, D.R., Grijalva, C.R.L., Robles, C.F. y Valenzuela, R.M.J. 2007. Effect of sowing date on yield and bulb quality in onion in Northwest Sonora, Mexico. *Hortscience* 42:1009 (Abstract).
- Macías, D.R., Grijalva, C.R.L., Robles, C.F., Valenzuela, R.M.J. y Núñez, T.F. 2009 Efecto de la fecha de siembra sobre la productividad y calidad de cuatro variedades de cebolla (*Allium cepa* L.). XII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. Mexicali, B.C. México. pp. 497-501.
- Moreno, M.I., Gándara, R. E., Guerrero, H. M. y Toledo, G. E. 1993. Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento de cinco variedades de lechuga. V Congreso Nacional de Horticultura. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas A.C. Veracruz, Veracruz. p7.
- OEIDRUS. 2012. Estadísticas agrícolas del estado de Sonora. http://www.oeidrus-sonora.gob.mx/repoAvace_son/argAvance.jsp?idestado=26 acción
- Ryder, E.J. 1998. Lettuce, Endive and Chicory. CABI Publishing Company. USA. p. 79.
- Valenzuela, V.J.M. y Borbón, S.J.T. 2007a. Chile jalapeño: Fechas de siembra y manejo agronómico de acuerdo a la fecha de trasplante. XII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Zacatecas, Zac. México. p140.
- Valenzuela, V.J.M. y Borbón, S.J.T. 2007b. Calabacita: Fechas de siembra y estrategias de manejo agronómico de acuerdo a la fecha de establecimiento. XII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Zacatecas, Zac. México. p140.