

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE AJO (*Allium sativum* L.) ESTABLECIDO EN NUEVE FECHAS DE SIEMBRA EN LA REGION DE LA COSTA DE HERMOSILLO

Patricio Valenzuela Cornejo¹, Alfonso Álvarez Aviles¹, Marco A. Huez López¹, Jesús Arnulfo Contreras Montaña¹, Guadalupe Ocampo Ramírez²,

¹Universidad de Sonora, Luis y Encinas y Rosales s/n Col. Centro, C.P. 83000 Hermosillo, Sonora; ²Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora; Paval02@prodigy.net.mx; pvalenzuela@guayacan.uson.mx

RESUMEN

El establecimiento de este cultivo en fechas tardías hace que el rendimiento se reduzca sustancialmente; además, la cosecha se retrasa y tiene menor precio en el mercado. El objetivo de este trabajo fue determinar la fecha más apropiada para producir ajo en la región de la costa de Hermosillo. Se establecieron nueve fechas de siembra: agosto 30, septiembre 15 y 30, octubre 15 y 30, noviembre 15 y 30 y diciembre 15 y 30. Los resultados indicaron que las mejores fechas de siembra fueron del 15 de septiembre al 15 de octubre, en las cuales, se obtuvieron los mas altos tamaños y pesos de bulbo y, los mas altos rendimientos, con diferencias estadísticas significativas entre tratamientos; además, el número de dientes obtenido por bulbo cumple con los requisitos del mercado.

Palabras clave: *fechas de siembra, rendimiento y calidad de ajo.*

ABSTRACT

The garlic establishment in late dates results in a low yield, delaying its harvest and getting less price of the garlic in the marketing. The objective of this research was to determinate the best date to plant garlic in the Costa of Hermosillo area. Nine dates were established: August 30, September 15 and 30, October 15 and 30, November 15 and 30 and December 15 and 30. The results indicated that the best plant dates were from September 15 to October 15, in which were obtained the highest bulb size, bulb weight and estimated yield with statistical differences between treatments; in addition, the number of cloves obtained per bulb is appropriated for marketing.

Key words: *planting date, garlic yield and quality.*

INTRODUCCIÓN

El ajo se cultiva en 21 estados de nuestro país, con alrededor de 9400 ha, el rendimiento promedio es de 8 ton/ha. En los últimos años en Guanajuato, Zacatecas, Aguascalientes, Puebla y Sonora se han concentrado los mayores porcentajes al representar el 83% de la superficie sembrada y cosechada, así como el 85% de la producción de la nación. Su importancia económica está basada en el valor de la producción que se obtiene y, su importancia social se fundamenta en la mano de obra que se genera, ya que utiliza 140 jornales por ciclo por hectárea para el ajo blanco y 120 para ajo morado (ASERCA. 1999).

Los rendimientos de ajo varían en los diferentes países; de Estados Unidos se menciona un promedio de 18.16 ton/ha de 1994 a 1998; China 14.25 ton/ha; Corea del Sur 18.6 ton/ha; España 10.46; India 4.24 ton/ha; el promedio mundial en ese período fue de 10.8 ton/ha (Claridades Agropecuarias, 2008). En Argentina consignan rendimientos de 12 ton/ha de ajo seco y limpio en los productores de primera línea, con 85% exportable (Burba, 2006). En México los rendimientos andan por debajo del promedio mundial señalado anteriormente, por ejemplo en Guanajuato considerado el primer productor nacional señalan 8.0 ton/ha a nivel comercial, pero hasta 42 ton/ha experimentalmente (Heredia et al., 1997, citado por Castellanos, *et. al.*, 2006). En Sonora los rendimientos también son bajos, oscilan entre 7.0 y 8.0 ton/ha.

La fecha de siembra es lo que permite otorgarle al cultivo del ajo las condiciones más favorables para su desarrollo, por lo que la época de plantación es diferente según la climatología de

la zona, del cultivo y de la variedad a utilizar (García, 1998). Los rendimientos tienden a decrecer cuando el cultivar está establecido en una fecha de siembra no óptima, pues al no otorgársele los requerimientos térmicos que esta planta demanda, se presentan desordenes en estas, como es el rebrotado y el acebollado, lo cual reduce el rendimiento y la calidad de la cosecha; por el contrario, una fecha adecuada aumenta el rendimiento, la calidad, la oportunidad de concurrir a los mercados y alcanzar buenos precios de venta (López, 1978). Se menciona que las fechas de siembra dependen del área donde se va a producir y del cultivar seleccionado. Se recomienda que la siembra de ajos morados Guanajuato y Querétaro se realice entre los meses de septiembre a octubre, se pueden recorrer desde el primero de agosto (López, 1978).

En Aguascalientes las siembras más adecuadas para los ajos blancos son desde septiembre hasta 10 de octubre. Si se siembra más temprano, se aumenta el problema del escobeteado y las siembras más tardías reducen el rendimiento y la calidad (López, 1978). En Sonora se tienen problemas de competitividad en la cadena productiva de ajo, de manera que en los últimos años ha habido una tendencia a reducción de la superficie sembrada de este cultivo. Entre los principales problemas que agravan la situación tenemos: falta de variedades con calidad de exportación, altos costos de producción, dificultades en la comercialización y bajos rendimientos; estos últimos ocasionados principalmente por siembras en fechas inadecuadas, baja densidad de plantas por hectárea, mal manejo de la fertilización, agua de riego, etc. (Valenzuela *et. al.*, 2008). Ante esta problemática se planteó el proyecto de investigación para ubicar la mejor fecha de siembra para diferentes regiones, encaminado a mejorar la competitividad de la cadena productiva del producto ajo en Sonora. En este estudio se presentan resultados obtenidos en el área de la Costa de Hermosillo, para ajo jaspeado.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en el campo experimental de la Universidad de Sonora, localizado en el kilómetro 21 de la carretera Hermosillo a Bahía de Kino, Sonora, durante el ciclo otoño-invierno 2009-2010. El terreno se preparó con labor de barbecho (30 cm), seguido de un rastreo cruzado para así levantar los surcos. La variedad que se utilizó fue Tocumbo tipo jaspeado. Los tratamientos fueron las 9 fechas de siembra establecidas de la siguiente manera: 30 de agosto, 15 y 30 de septiembre, 15 y 30 de octubre, 15 y 30 de noviembre y 15 y 30 de diciembre, con 4 repeticiones cada una. Cada fecha de siembra quedó establecida en una parcela de 6 surcos, de seis metros de longitud, de los cuales los de los extremos se tomaron como efecto de orilla, siendo los 4 del centro las 4 repeticiones, la separación de los surcos fue de 0.80 metros, sembrados a doble hilera y con una separación entre plantas de 7 cm.

El diseño fue completamente al azar. La fertilización se basó en una dosis de 250 kg de nitrógeno por hectárea, utilizando fosfonitrato. Los riegos se aplicaron de manera rodada con intervalos de 3 a 4 semanas en invierno, y en primavera se acortaron a intervalos de 8 a 15 días. Se presentaron malezas como coquillo (*Cyperus rotundus*), zacate bermuda (*Cynodon dactylon*), zacate Johnson (*Sorghum halepense*), las cuales se eliminaron aplicando poast (Sethoxydim) 2 ml /l de agua, las malezas de hoja ancha se controlaron con goal (oxyfluorfen) a dosis de 1 litro por hectárea y, en algunas ocasiones se controlaron manualmente.

Se presentó el nematodo *Ditylenchus* sp, y se le realizaron 3 aplicaciones de nemacur (Fenamifos) a dosis de 12 litros por hectárea., la toma de datos se efectuó conforme se llegaba la cosecha de cada parcela, la cual se le determinó cuando tenía un promedio de 60% de bulbo aéreo y la planta presentaba las hojas de color amarillas o secas, de cada repetición se tomaron las plantas de un metro lineal siendo un promedio de 25 a 30 plantas por metro, a las cuales se le midieron las siguientes variables: diámetro de cuello, diámetro de bulbo, peso de bulbo y número de dientes. Los datos obtenidos fueron procesados en el paquete estadístico SAS, utilizando la prueba de Tukey para separación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

Diámetro de cuello (DC). Para la variable diámetro de cuello no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, las fechas de siembra del 15 de septiembre al 15 de octubre presentaron una clara tendencia de mayor diámetro de cuello de plantas (véase el cuadro 1).

Cuadro 1. Promedios de diámetro de cuello (mm), diámetro de bulbo (mm), peso de bulbo (g), número de dientes (ND) y rendimiento estimado ($t\ ha^{-1}$), obtenidos en diferentes fechas de siembra de ajo jaspeado, ciclo 2009- 2010 en la región de la Costa de Hermosillo, Sonora.

F. siembra	DC (mm)	DB (mm)	PB (g)	ND	$t\ ha^{-1}$
15/09/09	5.92a	51.99ab	47.23ab	14.84a	13.72
30/09/09	5.81a	53.9a	55.61a	10.47bc	10.77
15/10/09	5.29a	50.33ab	46.58b	12.4ab	14.70
15/11/09	4.99a	44.24cd	25.63de	8.95cd	7.36
15/12/09	4.96a	43.05cd	25.84de	8.38cd	7.83
30/12/09	4.86a	37.99e	18.68e	5.38e	5.54
30/08/09	4.79a	47.72bc	34.43c	10.07bc	10.75
30/11/09	4.53a	42.10de	22.82de	9.46cd	6.63
30/10/09	4.31a	43.70cd	27.46cd	7.42de	8.23
C.V.	15.63	04.50	10.33	10.83	

Diámetro de bulbo (DB). Para diámetro de bulbo se encontraron diferencias significativas entre las fechas de siembra, los mejores diámetros de bulbo se obtuvieron del 15 de septiembre al 15 de octubre, variaron de 50.33 a 53.9 mm y fueron estadísticamente iguales (ver cuadro 1), las siembras del 15 de noviembre al 30 de diciembre decayeron sustancialmente en el diámetro de bulbo desde 44.24 hasta 37.99 mm, mostrando diferencias estadísticas significativas comparado con las primeras fechas.

Peso de bulbo. En las fechas de siembra en que se obtuvo mayor peso del bulbo fueron las del 30 de septiembre, 15 de septiembre y 15 de octubre, con diferencias estadística entre ellas (cuadro 1). De acuerdo con estos resultados las mejores fechas de siembra fueron el 30 de septiembre, 15 de septiembre y 15 de octubre, por ser las que obtuvieron mayor peso del bulbo. A partir del 30 de octubre y hasta el 30 de diciembre el peso del bulbo decreció notablemente (43.7 a 18.68 g/bulbo) con diferencias estadísticas significativas (ver cuadro 1). La fecha de siembra del 30 de agosto resultó intermedia entre las mejores (15 de septiembre a 15 de octubre) y en las que se tuvieron más malos resultados, 30 de octubre a 30 de diciembre.

Número de dientes. Las siembras del 15 de septiembre al 15 de octubre fueron las que estadísticamente presentaron mayor número de dientes (menos de 15), mientras que Las fechas de siembra del 30 de octubre al 30 de diciembre fueron las que tuvieron menor número de dientes (cuadro 1). Es importante aclarar que de acuerdo a lo requerido para la comercialización, que entre menos dientes tenga el bulbo es mejor, debido a que así lo pide el consumidor. En este estudio todas las fechas de siembra arrojaron resultados con menos de 15 dientes por bulbo, que es lo máximo que se acepta para mercado de exportación y también obtiene mejores precios en el mercado nacional.

Rendimiento estimado. Los mas altos rendimientos estimados se obtuvieron entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre, incluyendo en este grupo también el 30 de agosto, pero en otras variables, como tamaño y peso de bulbo, esta fecha tuvo menor calidad, lo que resulta en contra de esta fecha, aunque existe la posibilidad de que salga mas temprano y tenga mejor precio. Por otra parte, se observa en los resultados que a partir del 30 de octubre hasta el 30 de diciembre hubo una drástica caída en los rendimientos.

Resultados similares fueron obtenidos al evaluar fechas de siembra en el ciclo 2007-08 en Ures, sierra baja del río Sonora y, en el ciclo 2008-09, en Bacanora, sierra baja de los ríos

Sahuaripa y Bacanora, donde las mejores fechas se estimaron rendimientos de hasta 20 y 15 t ha⁻¹, respectivamente (Valenzuela et. al., 2008; Valenzuela et. al., 2009). De acuerdo con estos resultados es posible obtener rendimientos superiores a la media nacional o estatal, con solo sembrar en la fecha mas apropiada y mejorar la competitividad de la cadena productiva de ajo en Sonora.

CONCLUSIONES

Para las variables diámetro de cuello, diámetro de bulbo, peso del bulbo, las mejores fechas de siembra fueron 30 de septiembre, 15 de septiembre y 15 de octubre.

Los rendimientos más altos estimados correspondieron a las fechas de siembra del 15 de septiembre, 30 de septiembre y 15 de octubre.

Para la variable número de dientes, las siembras del 30 de octubre al 15 de diciembre presentaron menor número de dientes; sin embargo todas cumplieron con el mínimo de 15 dientes requeridos para comercialización.

LITERATURA CITADA

- ASERCA. 1999. El ajo México una historia de eficiencias y calidad. Claridades agropecuarias, ISSN 198-93. Mex. D. F. vol. 68, abril, pp. 3-16. 20-26.
- Burba, J.L. 2006. Panorama Sobre la Producción y Comercialización de Ajo en la Argentina. En II Foro Nacional del Ajo, Memorias. Gobierno de Zacatecas; INIFAP, Fundación Produce, Zacatecas; SAGARPA; FIRA; Consejo estatal de Productores de Ajo de Zacatecas A.C. Zacatecas, Zac., México. p. 1-6.
- Claridades Agropecuarias, 2008, www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/068/ca068.pdf
- Castellanos, R.J.Z.; J.L. Ojodeagua A.; F.S. Méndez G. y P. Vargas T. 2006. Estudios sobre la fertilización del ajo morado en Guanajuato. En II Foro Nacional del Ajo, Memorias. Gobierno de Zacatecas; INIFAP, Fundación Produce, Zacatecas; SAGARPA; FIRA; Consejo estatal de Productores de Ajo de Zacatecas A.C. Zacatecas, Zac., México. p. 7-13.
- García, A. C. R. 1998. El ajo cultivo y aprovechamiento. 2º Ed. Ediciones Mundi prensa. España. 205 pp.
- Heredia Zepeda, A., E. Heredia-García, and J.A. Laborde. 1997. Number of cloves per bulb: selection criteria for garlic improvement. II results with "Taiwan" type. Acta Hort. 433:271-277.
- López, L. F. 1978. El cultivo del ajo en el Valle de Culiacán. SARH CIRCULAR CIAPAN # 74. Culiacán Sinaloa. P. 38.
- Valenzuela, C.P, M. Chávez C., E. Valenzuela C., A. Alvarez A., J. López E. y M.A. Huez López. 2008. Evaluación de fechas de siembra de ajo jaspeado (*Allium sativum* L.) cultivar Inifap, en la sierra baja del río Sonora". Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C. En: Memorias XI Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. 390-394.
- Valenzuela, C.P, M. Chávez C., E. Valenzuela C., A. Alvarez A., J. López E., M.A. Huez L. y M.A. Valenzuela I. 2009. Estudio de fechas de siembra para producción de ajo jaspeado (*Allium sativum* L.) en el distrito de riego de Sahuaripa, en la sierra de Sonora". Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C. En: Memorias XII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. 272-276.