

EFFECTO DEL ESPACIAMIENTO DE HILERAS DE PLANTAS EN EL DIAMETRO Y PESO DE BULBO DE AJO (*Allium sativum* L.) BAJO RIEGO POR GOTEO

Marco A. Huez López¹, J. López E.¹; F.A. Preciado F¹, A. Alvarez A.¹, J. Jimenez L.¹, y P. Valenzuela C¹. ¹Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería. Hermosillo, Sonora. 83000. mhuez@guayacan.uson.mx

Palabras clave: densidad de plantación, calidad de bulbo, lamina de riego.

RESUMEN

Se estudió el efecto de tres densidades de plantación en base a dos, tres y cuatro líneas de plantas por cinta de riego sobre el diámetro y peso de bulbo de ajo (*Allium sativum* L.) cv. Tocumbo, bajo tres tratamientos de riego por goteo. El experimento fue realizado en el campo Experimental de la Universidad de Sonora usando un sistema de riego por goteo con una cinta de riego (Aqua-Traxx_PC 8000, The Toro Company) por cama de siembra de 0.8 m con tres emisores por metro lineal (1.0 l h^{-1}). Tres tratamientos de riego fueron aplicados y el diámetro y peso de bulbo fueron evaluados. Ambos parámetros disminuyeron conforme la densidad de plantas aumento, atribuido principalmente a la competencia por nutrientes y agua entre las plantas.

ABSTRACT

The effect on bulb diameter and weight of garlic (*Allium sativum* L.) cv. Tocumbo of three different plant densities based on two, three and four plant lines per irrigation tape under three drip irrigation scheduling was studied. The experiment was conducted at the Experimental Field of the University of Sonora using a drip irrigation system with a irrigation tape (Aqua-Traxx_PC 8000, The Toro Company) per bed of 0.80 m with three emitters per lineal meter (1.0 l h^{-1} per emitter). Three irrigation treatments were applied and the garlic bulb diameter and weight were evaluated. Both parameters decreased as the plant density increased attributed mainly to water and nutrients competence between plants.

INTRODUCCIÓN

El ajo es un cultivo muy susceptible a los factores de manejo destacándose entre ellos la disponibilidad hídrica. El sistema radicular del ajo es de arraigamiento superficial y con distintas densidades de siembra se puede inducir, en determinados estados de crecimiento y desarrollo, una competencia diferencial por los nutrientes, el agua del suelo, la luz y el espacio físico. Además, el manejo de una apropiada densidad de plantación puede contribuir de manera significativa a mejorar la rentabilidad y sustentabilidad del sistema productivo de ajo (Lipinski y Gaviola, 2006). Las recomendaciones sobre la densidad óptima de plantación han cambiado a lo largo del tiempo. Existen recomendaciones de densidades desde 300 mil a 900 mil plantas ha^{-1} y distribuidas en camas de siembra desde 50 cm hasta 2.0 m y sembradas a simple y mas hileras (Singh, 1984; Escribano et al, 2000; Castellanos et al, 2004).

La distribución de la humedad del suelo tiene un efecto en el peso y diámetro de bulbo de ajo. El peso individual del bulbo es un componente importante del rendimiento. El diámetro de bulbo es una característica importante para la clasificación de la calidad comercial requerida en los mercados nacional e internacional. En muchos casos el precio del producto es proporcional al diámetro de los bulbos, por lo tanto, la obtención de un calibre mayor implica una mayor rentabilidad del cultivo respecto al aumento del rendimiento por sí mismo (Lipinski y Gaviola, 2003). Castillo et al., (1996) aseguran que altas poblaciones de plantas disminuyen la calidad del bulbo y establecen que densidad de plantación bajas (140,00 a 180,000 plantas ha^{-1}) aseguran un buen diámetro de bulbo. Por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la colocación espacial de plantas con respecto a la cinta de riego por goteo en el peso y diámetro del bulbo de ajo sembradas a dos, tres y cuatro hileras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en el campo experimental de la Universidad de Sonora utilizando un sistema de riego por goteo en un suelo franco arenoso con una CE de 1.5 dS m^{-1} . Se utilizó una cinta de riego por cama de 0.80 m colocadas superficialmente con tres emisores por metro lineal con un gasto unitario de 1.0 L h^{-1} por emisor (Aqua-Traxx_PC 8000, The Toro Company). La separación entre plantas fue de 0.08 m y separación entre líneas de 0.125 m. Se evaluaron tres tratamientos de densidad de plantación los cuales consistieron en dos, tres y cuatro hileras de plantas por cama (D1, 310,000; D2, 460,000 y; D3, 625,000 plantas ha^{-1} respectivamente). Se aplicaron tres tratamientos de riego, 447, 483 y 525 mm calculados en base a la ETo multiplicada por los coeficientes de cultivo en cada una de las cuatro etapas fenológicas del cultivo, para los tratamientos de riego R1, R2 y R3 respectivamente. Los riegos se aplicaron 3 veces por semana con agua del pozo con una CE de 0.75 dS m^{-1} . Se aplicaron 300 kg N ha^{-1} para todo el ciclo del cultivo, fraccionada en 10 aplicaciones. Los tratamientos fueron distribuidos como un diseño experimental de parcelas divididas en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas grandes fueron los tratamientos de riego y las parcelas chicas, el número de hileras de plantas por cama. Las variables analizadas fueron diámetro y peso de bulbo entre hileras de plantas. Se utilizó el paquete estadístico SAS para realizar el análisis de varianza y para hacer la comparación de medias, la prueba de rango múltiple de Duncan con un nivel de probabilidad del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diámetro y peso de bulbo disminuyó conforme el número de hileras de plantas por cinta de riego aumento. Esto mismo fue observado por Burba et al (1987) y por Castellanos et al (2004) en experimentos donde probaron el efecto de la densidad de plantación en los mismos parámetros.. En la Figura 1 se observa el diámetro de bulbo resultado de la colocación de las líneas de plantas en la cama de siembra con una cinta de riego. El ANOVA mostro diferencias significativas entre los tratamientos de riego ($P = 0.0082$) y altamente significativo ($P < 0.0001$) entre las densidades de plantación. El diámetro promedio de bulbo para las tres densidades de plantación irrigadas con el tratamiento de riego R1 fue estadísticamente diferente (51.362 mm) a los otros dos tratamientos de riego (estadísticamente similares con 53.142 mm para R2 y 53.000 mm para R3). Por otra parte, el diámetro promedio de bulbo entre las densidades de plantación vario significativamente desde 57.799 mm para los ajos sembrados a doble hilera, 53.209 mm para los sembrados a tres hileras y 49.320 mm para aquellos sembrados a cuatro hileras. En este ultimo arreglo, se presentaron diferencias significativas entre las líneas de plantas, siendo menores los valores del diámetro de bulbo en aquellas líneas de plantas más alejadas de la cinta de riego. Contrariamente, Lipinsky y Gaviola (2006) encontraron que las líneas externas rindieron más que las internas en ajos sembrados a cuatro hileras y este efecto fue debido principalmente al efecto de una mejor distribución de N hacia las partes externas del bulbo de mojado. En nuestro estudio, sin embargo, en ajo sembradas a doble y triple hileras no hubo diferencias significativas con respecto a la posición de las plantas respecto de la línea de goteo.

En la Figura 2 se observa el peso individual del bulbo resultado de la posición de las plantas. El ANOVA mostro diferencias significativas entre los tratamientos de riego ($P = 0.0023$) y altamente significativo ($P < 0.0001$) entre las densidades de plantación para los pesos promedios individuales de bulbo. El peso promedio de bulbo para las tres densidades de plantación irrigadas con el tratamiento de riego R1 fue menor estadísticamente (46.455 g) a los otros dos tratamientos de riego (estadísticamente similares con 51.887 g para R2 y 51.884 g para R3). El peso promedio de bulbo entre las densidades de plantación vario significativamente desde 65.556 g para los ajos sembrados a doble hilera, 51.596 g para los sembrados a tres hileras y 41.194 g para aquellos sembrados a cuatro hileras. Esto puede deberse a la inadecuada distribución de humedad dentro de la cama de siembra. Letey (1985) recomienda un manejo del riego que contemple riegos de mayor duración y menor frecuencia que formen bulbos húmedos más amplios y profundos, con condiciones de humedad y aireación adecuadas para el crecimiento de las plantas. Sin embargo,

dentro de cada densidad de plantación no hubo diferencias significativas con respecto a su posición de la cinta de riego.

CONCLUSIONES

Debido a que no se presentaron diferencias significativas por el efecto del riego y a que el ajo sembrado a doble hilera presentó los mayores diámetros de bulbo se puede recomendar una lamina de riego de 447 mm para esta densidad de plantación.

La disminución en el diámetro y peso de bulbo para aquellos ajos sembrados a tres y cuatro hileras por cinta de riego se atribuye principalmente a la competencia entre plantas por los nutrientes y agua.

Los bulbos de ajo colocados más cerca a la cinta de riego fueron los que presentaron mayor diámetro y peso de bulbo por lo que es factible instalar doble cinta por cama de siembra cuando se pretenda sembrar a cuatro hileras. Sin embargo, un factor determinante en la elección de esta densidad de siembra es el precio de la semilla y de misma cinta.

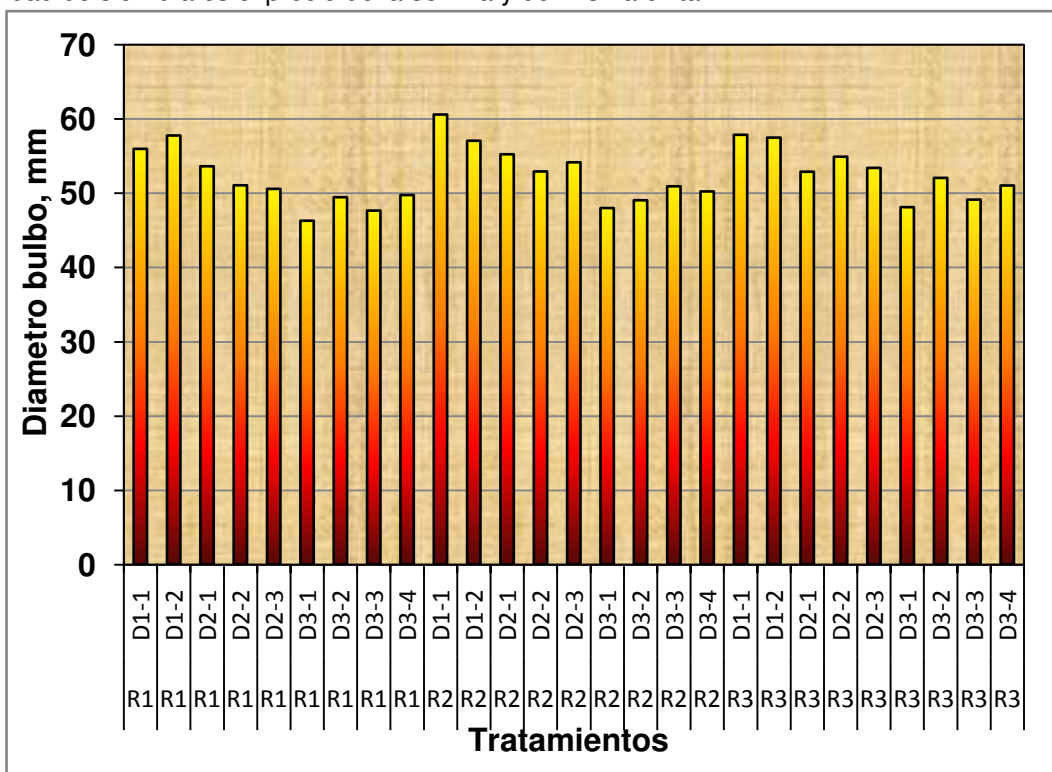


Figura 1. Diámetro de bulbo de ajo (mm) afectado por la densidad de plantación bajo tres tratamientos de riego por goteo: R1 = 447 mm, R2 = 483 mm y R3 = 525 mm; D1, D2 y D3 son las densidades de plantación en base a dos, tres y cuatro hileras. Los números seguidos a ellas corresponden al número de hilera dentro de la cama de siembra.

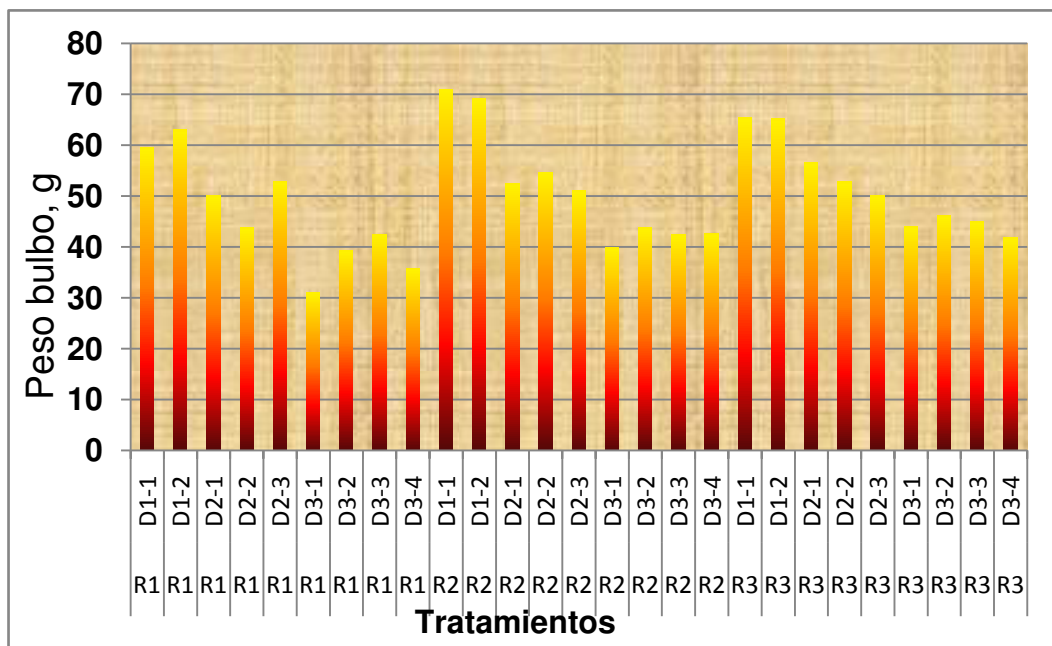


Figura 2. Peso promedio de bulbo de ajo (g) afectado por la densidad de plantación bajo tres tratamientos de riego por goteo: R1 = 447 mm, R2 = 483 mm y R3 = 525 mm; D1, D2 y D3 son las densidades de plantación en base a dos, tres y cuatro hileras. Los números seguidos a ellas corresponden al número de hilera.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Burba, J.L., J.A. Saluzzo, and M.P. Blanzi. 1987. Propuesta de modificación del sistema del manejo cultural del ajo. I: Efecto de la densidad de plantación y tamaño del bulbillo "semilla" sobre el rendimiento de ajo (*Allium sativum* L.) T.C. Rosado Paraguayo. Horticultura argentina 6(12-14):137-145.
- Castellanos, J.Z., P. Vargas-Tapia, J.L. Ojo de agua, G. Hoyos, G. Alcantar-Gonzalez, F.S. Méndez, E. Alvarez-Sánchez y A.A. Gardea. 2004. Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. HortSci. 39:1272-1277.
- Castillo, J.E., L. López-Bedillo, E.J. Fernández, and F.J. López. 1996. Influence of plant geometry on growth, yield and quality of rainfed garlic (*Allium sativum* L.) cultivated under Mediterranean conditions. J. Hort. Sci. 71:867-879.
- Escribano, M.J., y W. Cabañas. 2000. Ensayo de ajos. Resultados del ensayo en densidad de siembra en ajo morado. Memoria ITAP 2000. p. 171-173.
- Letey, J. 1985. Relationship between soil physical properties and crop production. Adv. Soil Sci. 1:277-294.
- Lipinski, V.M. y S. Gaviola. 2003. Densidad de plantación y fertirrigación nitrogenada en ajo Nieve INTA. Rev. FCA UNCuyo. 35:87-93.
- Lipinski, V.M. y S. Gaviola. 2006. Evaluación del rendimiento y calidad de cultivares de ajo colorado fertirrigados con nitrógeno. Rev. FCA UNCuyo. 38:37-48.
- Singh, C.B. 1984. Effect of nitrogen doses and plant spacing on growth, yield and quality of garlic (*Allium sativum* L.). Indian J. Agric. Res. 18:83-86.