

Producción del girasol (*Helianthus annuus* L.) a diferentes densidades de población cultivado en Chilpancingo, Guerrero, México.

ESCALANTE E., Yolanda I.¹†, ESCALANTE E., J. Alberto², ESCALANTE E., L. Enrique³.
y_escalante@yahoo.com.mx

¹Instituto de Investigación Científica área de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, Guerrero, México. Av. L. Cárdenas s/n. Cd. Universitaria. int. Jardín Botánico. Chilpancingo, Guerrero. México. C. P. 39090.

²Postgrado en Botánica. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados.

³Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Iguala, Guerrero, México.

Recibido Julio 31, 2015; Aceptado Febrero 5, 2016

Resumen

PRODUCCIÓN DEL GIRASOL (*Helianthus annuus* L.) A DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACIÓN CULTIVADO EN CHILPANCINGO, GUERRERO, MÉXICO.

La presente investigación se realizó en Chilpancingo, Guerrero, con el objetivo de evaluar el efecto de la densidad de población sobre el rendimiento de las plantas de girasol. Se sembraron a densidades de 1, 2, 3 y 4 plantas por mata, en período de temporal. Se empleó el diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, generando 12 unidades experimentales. A la madurez fisiológica se determinaron las variables Diámetro del tallo (DT), Altura de la planta (AP), Peso seco de las hojas (PSH), Peso seco del tallo (PST), Peso seco del capítulo (PSC), Peso seco total de la planta (PSTP). Se les realizó un análisis de varianza y la prueba de Tukey ($\alpha \leq 0.05$) con los datos que se obtuvieron en el experimento. El inicio de floración fue a los 55 días después de la siembra. Las plantas con la densidad de población de 1 planta/mata mostraron los valores más altos en las variables: DT, PSH, PST, PSC, PSTP, los valores menores de estos parámetros se tuvieron en las plantas con densidades de población de 4 pl/mata, ocurrió lo contrario con la AP que incrementó en forma directamente proporcional a las densidades de población.

Palabras clave: Girasol, producción, densidades de población, *Helianthus annuus*.

Abstract

PRODUCTION OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) A DIFFERENT DENSITIES POPULATION GROWN IN CHILPANCINGO, GUERRERO, MÉXICO.

This research was conducted in Chilpancingo, Guerrero, in order to assess the effect of population density on yield of sunflower plants. They were planted at densities of 1, 2, 3 and 4 plants per hill, in a period of time. The design of randomized complete block was used, with four treatments and three repetitions, creating 12 experimental units. A physiological maturity variables stem diameter (DT), plant height (AP), dry weight of leaves (PSH), stem dry weight (PST) Dry Weight of the chapter (PSC), dry weight were determined total plant (PSTP). It was performed an analysis of variance and Tukey's test ($\alpha \leq 0.05$) with the data obtained in the experiment. The onset of flowering was at 55 days after sowing. Plants with population density of 1 plant / mat showed the highest values in the variables DT, PSH, PST, PSC, PSTP, the lowest values of these parameters were taken in plants with densities of 4 pl / mata, the opposite occurred with the AP which increased in direct proportion to population densities.

Keywords: Sunflower, production, population densities, *Helianthus annuus*.

Citación: ESCALANTE E., Yolanda I.†, ESCALANTE E., J. Alberto, ESCALANTE E., L. Enrique. Producción del girasol (*Helianthus annuus* L.) a diferentes densidades de población cultivado en Chilpancingo, Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero, Noviembre de 2015. Mayo 2015 – Abril 2016, 2-3:103-106

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: y_escalante@yahoo.com.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

©COCYTIEG

www.fesgro.mx

Introducción.

El aceite de girasol tiene aceptación en el mercado y constituye la principal fuente de material graso comestible de origen vegetal, utilizado también en la composición de las distintas mezclas comerciales. En la República Mexicana, los estados de Zacatecas, Durango, Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí, producen en conjunto un 10%, el cual es el equivalente al total de producción de los países europeos y los países asiáticos.

Robles en 1982, menciona que las variedades para forraje, al aumentar las distancias entre surcos y entre plantas, originará tallos más gruesos, fibrosos y poco suculentos para el ganado. Si las distancias son menores a las recomendadas, habrá plantas excesivamente altas y delgadas que se pueden doblar y caer (acamar), lo que dificulta la cosecha del forraje, ya sea en forma manual o mecanizada con cortadora – picadora.

Vázquez en el 2003, al realizar estudios sobre la densidad de población, utilizando densidades de: 25000, 50000, 75000 y 100000 plantas por hectárea, encontró que la densidad de población de 25000 plantas por hectárea mostró los más altos valores en: el diámetro del tallo, el diámetro del capítulo, el peso del tallo, el peso del capítulo y rendimiento de semilla por planta. Por otro lado, los valores de estas mismas variables, fueron disminuyendo conforme se incrementó la densidad de población, hasta tener 100000 plantas por hectárea.

Escalante y colaboradores (2008) mencionan que con 75000 plantas por ha⁻¹ se obtuvieron los valores más altos por planta, en diámetro del tallo (1.2 cm), peso seco de la hoja (30.3 g), peso seco del tallo (50.7 g), y peso seco total de la planta (98.4 g), también la relación hoja: tallo siempre fue >0.7. Con la densidad de 150000 plantas.ha⁻¹ se logró los valores más altos, por hectárea, en altura de la planta (102.3 cm), peso seco de la hoja (3.3 t.ha⁻¹), peso seco del tallo (4.8 t.ha⁻¹), y peso seco total de la planta (9.5

t.ha⁻¹). Así, la densidad de siembra más alta afectó negativamente la biomasa por planta, pero positivamente la biomasa por hectárea.

La densidad de población, también puede modificar el medio ambiente, causando efectos en la planta tales como: aumento o disminución del crecimiento y desarrollo, así como de la producción de fotosintatos, debido a la competencia entre plantas por nutrientes, luz, agua y espacio. Un buen manejo de estos factores, pueden crear un medio ambiente ideal para el aumento en el rendimiento agronómico del cultivo de girasol, que es el deseado por el hombre.

El girasol (*Helianthus annuus* L.) por la diversidad de sus productos, ha retomado interés económico en México. En diversas regiones agrícolas de México podría ser una alternativa para mejorar los ingresos de los agricultores. Debido a que en la Región Centro del Estado de Guerrero, no existe información sobre la planta de girasol, se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar el efecto de la densidad de población sobre el rendimiento de las plantas de girasol.

Materiales y métodos.

La presente investigación se realizó en una parcela localizada en Chilpancingo, Guerrero con las coordenadas 17°11' y 17°37' de latitud norte y los 99°24' y 100°09' de longitud oeste, a 1370 msnm. El clima es subhúmedo-templado, la temperatura varía de 15°C a 24°C. El tipo de suelo es de origen sedimentario, con textura de grava formando conglomerados. Se utilizaron semillas de girasol que se sembraron a densidades de 1, 2, 3 y 4 plantas por mata, en período de temporal. Se empleó el diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, generando 12 unidades experimentales. La unidad experimental estuvo conformada de cuatro surcos, con una longitud de 5 m y un ancho de 3.20 m. La parcela útil se consideró de dos surcos centrales, usando las cinco matas centrales para la toma de las variables en

Artículo**ALIMENTOS**

estudio. Se surcó a 0.80 m, la distancia entre matas fue de 0.50 m, se fertilizó con la mezcla de fertilizante 120–60–00, se realizó el deshierbe y aporque. Se cosechó a la madurez fisiológica se determinaron las variables Diámetro del tallo (DT), Altura de la planta (AP), Diámetro del capítulo (DC), Peso seco del tallo (PST), Peso seco del capítulo (PSC), Peso seco total de la planta (PSP). La toma de datos se hizo al inicio de floración (55 días después de la siembra), utilizando cinco plantas de cada parcela útil. Se les realizó un análisis de varianza y la prueba de Tukey ($\alpha \leq 0.05$).

Resultados y discusión.

Las plantas con una densidad de una planta por mata tuvieron un diámetro de tallo de 1.6 cm en promedio, el cual disminuyó conforme se incrementó la densidad de población, estos resultados se explican porque al existir mayor densidad de plantas se establece una mayor competencia por los nutrientes del suelo que redundan en la disminución de sus dimensiones morfológicas. La altura de la planta fue de 127 cm en la menor densidad, no ocurrió así conforme se fue incrementando el número de plantas por mata, en la mayor densidad la altura promedio de las plantas fue de 151 cm, se explica esta elongación de los tallos porque la competencia de la luz entre plantas es mayor dando lugar a la etiolación y posteriormente su acame. En cuanto al diámetro del tallo de girasol fue más grueso en la menor densidad, lo cual se entiende porque las plantas tuvieron mayor espacio y disponibilidad de nutrientes para su desarrollo que en las siguientes densidades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de la densidad de población sobre la altura, el diámetro del tallo de girasol.

Densidad pl/mata	Altura planta*	Prueba Tukey**	Diámetro tallo*	Prueba Tukey
------------------	----------------	----------------	-----------------	--------------

Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 103-106

1	127	a	1.6	a
2	133	a	1.5	a
3	140	a	1.3	a
4	151	a	1.2	a

*cm promedio 20 plantas.

**Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales.

En el peso seco de las hojas fue mayor en las matas de menor densidad de plantas que en las mayores, estos resultados indican que al tener mayor cantidad de hojas hubo una mayor realización de fotosíntesis por lo que las plantas pudieron formar mayor cantidad de materia orgánica en forma individual. El peso seco del tallo fue mayor a una densidad de 1 pl/mata y disminuyeron los valores conforme se incrementó la densidad de población (Cuadro 2).

Cuando la densidad de plantas se incrementó, el peso seco del capítulo disminuyó, lo cual se atribuyó a la competencia de las plantas por los nutrientes. Comparando los pesos secos del tallo y del capítulo se observaron diferencias en gramos producidos por planta. En las densidades menores hubo diferencia de producción de materia orgánica, concentrándose más en el tallo que en el capítulo, esta diferencia disminuyó conforme aumentó la densidad de plantas, llegando a ser igual en la densidad más alta. Se observó un mayor diámetro del capítulo en una densidad de 1 pl/mata (Cuadro 2).

Al incrementar la densidad de población el peso seco del capítulo que contiene las semillas por planta disminuyó y conforme la densidad de población fue mayor el rendimiento de semilla se incrementó. El mejor rendimiento se tuvo con la densidad de 1 pl/mata (15.5 g/planta) y el menor rendimiento fue con la densidad de 4 pl/mata (9.6 g/planta). Esto se explica porque al tener mayor cantidad de plantas se tuvo mayor cantidad de capítulos por mata en la misma área de suelo y arrojó una mayor cantidad de semillas aunque en forma individual las plantas estuvieran menos

Artículo**Foro de Estudios sobre Guerrero****ALIMENTOS**

robustecidas que en las densidades con menor número de plantas (Cuadro 2).

Los resultados que se presentan en este trabajo coinciden con Vázquez en el 2003 quien encontró que las menores densidades de población por Ha mostraron los más altos valores en: el diámetro del tallo, del capítulo, el peso del tallo, del capítulo y rendimiento de semilla por planta.

Se coincide también con Escalante y colaboradores en el 2008 mencionaron que con menores densidades de plantas por ha se obtuvieron los valores más altos por planta, en diámetro del tallo, peso seco de la hoja, peso seco del tallo y peso seco total de la planta.

Cuadro 2. Efecto de la densidad de población sobre el peso seco de la hoja, del tallo, del capítulo y total de girasol.

Densidad Pl/mata	PS* Hoja	Prueba Tukey**	PS tallo	Prueba Tukey	PS capítulo	Prueba Tukey	PST planta	Prueba Tukey
1	36.3	a	54.7	a	15.5	a	102.6	a
2	28.7	b	38.0	b	12.4	a	74.8	b
3	25.5	b	33.7	b	10.7	a	65.5	b
4	24.6	b	32.3	b	9.6	a	62.7	b

*PS-Peso seco g promedio 20 plantas.

**Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales.

Conclusiones.

El girasol (*Helianthus annuus* L.) tuvo un inicio de floración a los 55 días después de la siembra.

Las plantas con la densidad de población de 1 planta/mata mostraron los valores más altos en las variables: DT, PSH, PST, PSC, PSTP, los valores menores de estos parámetros se tuvieron en las plantas con densidades de población de 4 pl/mata, ocurrió lo contrario con la AP que incrementó en forma directamente proporcional a las densidades de población.

Referencias.

Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 103-106

Escalante-E., L. E., Escalante-E., Y. I. Linzaga-E., C. 2008. Densidad de siembra del girasol forrajero. *Agronomía Costarricense* 32(2): 177-182. www.mag.go.cr/rev_agr/inicio.htm
www.cia.ucr.ac.cr

Robles, S. R. 1982. Producción de oleaginosas y textiles. Editorial LIMUSA. México, D. F. p. 431-489.

Vázquez, C. G. 2003. Densidad de población en girasol (*Helianthus annuus* L.). Tesis de Licenciatura. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Gro., México.