

## EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN SEMILLAS DE GIRASOL

(*Helianthus annuus* L.)

Tovar-Benítez, T.<sup>a</sup>, López-Rodríguez, A.<sup>a</sup>, Santos-Escamilla, A.<sup>a</sup>, Porrás-Saavedra, J.<sup>a</sup>, y Trejo-Francisco. I.<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> División de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. Paseo del Agrarismo 2000, Carr. Mixquiahuala – Tula, km 2.5, Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo, México. C.P. 42700. [ttovar@itsoeh.edu.mx](mailto:ttovar@itsoeh.edu.mx)

Recibido 13 de Noviembre de 2017; aceptado 27 de Diciembre de 2017

---

Palabras clave:

Girasol, fertilizante foliar, características agronómicas.

**RESUMEN.** La aplicación de fertilizantes vía foliar ayuda a suplementar los nutrientes que necesita un cultivo y que la fertilización tradicional al suelo no puede abastecer. Por lo tanto, se corrigen deficiencias nutricionales en las plantas, se favorece el desarrollo de los cultivos, se mejora el rendimiento y la calidad de los productos. De acuerdo con lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de tres fertilizantes aplicados vía foliar en semillas de girasol. Las semillas de girasol fueron recolectadas del campo agrícola experimental del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. Se utilizaron 3 tratamientos (PUSH® a 3 L/ha, Foliar 18-30-10 a 2 kg/ha y Humus de lombriz a 2 L/ha) y un testigo absoluto. A cada tratamiento se le determinó el diámetro de los capítulos, el tamaño de la semilla (largo, ancho y grosor) y el peso de 1000 semillas. El diámetro de los capítulos de girasol fue de 18.99 a 20.05 cm. Por otra parte, las semillas de girasol fertilizadas con PUSH® presentaron el mayor tamaño (1.06, 0.60 y 0.41 cm, respectivamente). Finalmente, el peso de 1000 semillas tratadas con el fertilizante 18-30-10 fue de 76.13 g. Los fertilizantes PUSH® y 18-30-10 proporcionaron los nutrientes necesarios para el llenado de los capítulos el cual, se refleja en el peso y tamaño final de las semillas recolectadas en estos tratamientos.

---

Key words:

Sunflower, foliar fertilizer, agronomic characteristics.

**ABSTRACT.** The application of fertilizers by foliar way contribute to supplement the nutrients that a crop needs and the traditional fertilization to the soil can't supply. Therefore, nutritional deficiencies in the plants are improved. The development of the crops is favored, and the yield and the quality of the products are better. According to the above, the aim of the present research was to evaluate the effect of three fertilizers applied via foliar on some agronomic characteristics in sunflower seeds. The sunflower seeds were collected from the experimental agricultural field of the Higher Technological Institute of the West of the State of Hidalgo. A treatment was used (PUSH® at 3 L/ha, Foliar 18-30-10 at 2 kg/ha and Humus worm at 2 L/ha) and an absolute control. A determined treatment allows to determine the diameter of the grains, the size of the seed, the width of the seed and the weight of 1000 seeds. The diameter of the sunflower seeds was 18.99 to 20.05 cm. On the other hand, sunflower seeds fertilized with PUSH® presented the largest size (1.06, 0.60 and 0.41 cm, respectively). Finally, the weight of 1000 seeds treated with the fertilizer 18-30-10 was 76.13 g. The PUSH® and 18-30-10 fertilizers provided the necessary nutrients for the filling of the chapters of which, it is reflected in the weight and final size of the seeds collected in these treatments.

---

### INTRODUCCIÓN

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es uno de los cultivos oleaginosos más importantes en el mundo, sus semillas poseen un alto contenido de aceite (45%), el cual representa el 80% del valor comercial de la cosecha. El aceite de girasol se compone principalmente por los ácidos grasos esenciales oleico, linoleico, palmítico y esteárico, su consumo ha sido relacionado con efectos benéficos a la salud<sup>1</sup>.

El cultivo de girasol muestra una amplia adaptabilidad a diferentes condiciones edáficas, climáticas, y su rendimiento está poco influenciado

por sus coordenadas geográficas o su fotoperíodo. A nivel mundial, los principales países productores de girasol son Ucrania, Rusia, China, Rumania y Argentina. México no se encuentra dentro de estos países debido a que la producción de este cultivo es baja, esto a pesar de encontrarse ampliamente distribuido en los estados de Zacatecas, Durango, Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Guanajuato, Hidalgo, Tamaulipas, San Luis Potosí, Michoacán, Morelos, Nayarit, entre otros. Anualmente, el país produce 16,558 t de girasol para la industria, con un valor comercial de \$98.7 millones de pesos. Aproximadamente el 80% de las semillas

oleaginosas para consumo humano son importadas, de tal forma que incrementar la producción de girasol es una opción para reducir este déficit. Por lo tanto, es importante realizar estudios sobre las condiciones y prácticas agrícolas más convenientes para su cultivo<sup>2</sup>.

Mediante el uso de prácticas agrícolas se provee a los cultivos de las condiciones más favorables para la expresión del mayor rendimiento potencial. La fertilización se ha convertido en una de las prácticas agrícolas más importantes para la obtención de altos rendimientos. La fertilización vía foliar es una alternativa para suplementar los requerimientos nutricionales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización al suelo, corrigiendo las deficiencias nutricionales de las plantas, favoreciendo el buen desarrollo de los cultivos y mejorando el rendimiento y la calidad de los productos<sup>3</sup>. De acuerdo con lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de tres fertilizantes aplicados vía foliar en semillas de girasol (*Helianthus annuus* L.).

## METODOLOGÍA

### Materiales

Las semillas de girasol (*Helianthus annuus* L.) fueron recolectadas del campo agrícola experimental del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH) de Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo, México. Los tratamientos utilizados fueron tres fertilizantes foliares (PUSH® a 3 L/ha, Foliar 18-30-10 a 2 kg/ha y Humus de lombriz a 2 L/ha), y un testigo absoluto.

### Métodos

#### Diámetro de los capítulos

El diámetro de los capítulos de *Helianthus annuus* L. se determinó tomando al azar dos grupos de 30 capítulos por tratamiento, de acuerdo a Montgomery<sup>4</sup>. Dicha medición se realizó con ayuda de un calibrador vernier.

#### Tamaño de las semillas

Se determinaron las dimensiones de las semillas de *Helianthus annuus* L. (largo, ancho y grosor), tomando al azar dos grupos de 100 semillas por tratamiento, de acuerdo a Montgomery<sup>4</sup>. Dicha medición se realizó con ayuda de un calibrador vernier.

### Peso de 1000 semillas

Para cada tratamiento se tomarán 1000 semillas de *Helianthus annuus* L., contabilizándolas, ajustándolas a una humedad del 14% y pesándolas en una balanza analítica de precisión, de acuerdo a Montgomery<sup>4</sup>.

### Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos se evaluaron por medio de un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y comparación de medias por el método DSM para establecer diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ). Todos los análisis se realizaron con ayuda del paquete computacional Statgraphics Plus Versión 5.1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diámetro de los capítulos

En la Figura 1 se puede observar que el diámetro de los capítulos de *Helianthus annuus* L. fue de 18.99 a 20.05 cm, no presentando diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos y el testigo. El diámetro de los capítulos va disminuyendo a medida que transcurre el tiempo (es mayor en el momento de la antesis) debido a que los capítulos de girasol cuando se secan de forma natural, pierden el agua disponible a nivel celular<sup>5</sup>.

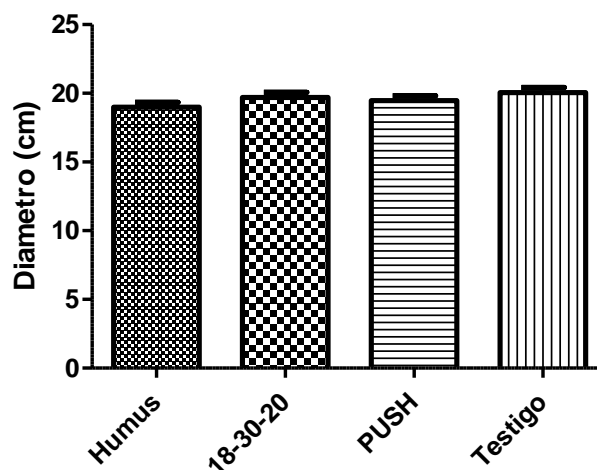


Figura 1. Diámetro de los capítulos de *Helianthus annuus* L. empleando diferentes tratamientos.

### Tamaño de las semillas

Las semillas tratadas con los fertilizantes PUSH® y Humus de lombriz presentaron los mayores tamaños en comparación a las semillas testigo y las tratadas con el fertilizante 18-30-20 (Tabla 1). La variación en el tamaño puede ser debido a la posición de las semillas en el capítulo. Durante su formación los achenios pueden competir por recursos entre sí y tener diferentes tamaños. También el tamaño está relacionado con el tamaño inicial de la planta<sup>6</sup>. Así, una semilla grande resultará en una plántula más grande y con mayores probabilidades de sobrevivir que una pequeña.

**Tabla 1.** Tamaño de las semillas de *Helianthus annuus* L. (cm).

Tratamiento	Largo	Ancho	Grosor
Humus	1.06 ± 0.05	0.58 ± 0.03	0.40 ± 0.05
18-30-20	1.01 ± 0.05	0.57 ± 0.05	0.37 ± 0.05
PUSH	1.06 ± 0.07	0.60 ± 0.06	0.41 ± 0.02
Testigo	1.04 ± 0.05	0.60 ± 0.02	0.38 ± 0.03

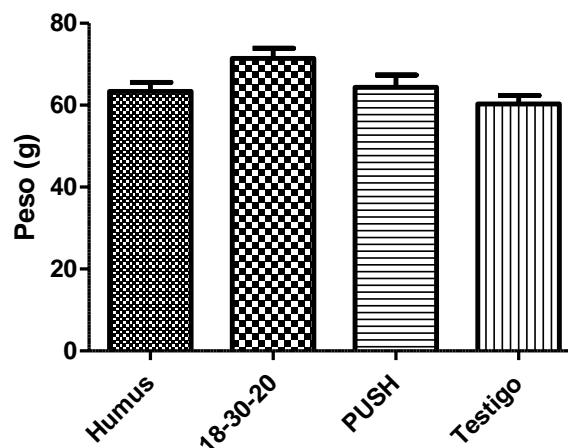
± Desviación estándar

### Peso de 1000 semillas

En la Figura 2 se muestra el peso de 1000 semillas de *Helianthus annuus* L. para cada tratamiento de fertilización y muestra testigo. Se puede observar una diferencia significativa entre los tratamientos con respecto a las semillas testigo ( $p < 0.05$ ). Las semillas tratadas con el fertilizante 18-30-10 presentaron el mayor peso con 76.13 g. Robinson et al.<sup>7</sup>, mencionaron que al incrementar la densidad de población de las plantas, el número de semillas por capítulo puede llegar a disminuir y en consecuencia el peso de grano por capítulo. Mohammad, Akhtar y Shakoor<sup>8</sup>, mostraron que al incrementar la densidad de población se redujo el peso de 1000 semillas; resultados que coinciden con lo obtenido en este estudio.

### CONCLUSIONES

Con la aplicación de fertilizantes vía foliar como PUSH® y 18-30-10, es posible proporcionar en etapas específicas del crecimiento de la planta de girasol, los nutrientes necesarios para el llenado de los capítulos el cual, se refleja en el peso y tamaño final de las semillas recolectadas en estos tratamientos.



**Figura 2.** Peso de 1000 semillas de *Helianthus annuus* L. ( $p < 0.05$ ).

### REFERENCIAS

- Terrazas-Domanczyk, M.A., and Rabery-Cáceres, S.H. (2010). Germinación de semillas de girasol sembradas a diferentes profundidades. *Investigación Agraria*, (12):2, 63-67.
- FAOSTAT. (2014). FAOSTAT database. Food supply: Crop primary equivalent. In: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fageria, N.K., Barbosa Filho, M.P., Moreira, A. and Guimarães, C.M. (2009). Foliar Fertilization of Crop Plants. *Journal of Plant Nutrition*, (32):6.
- Montgomery, D.C. (1991) Design and Analysis of Experiments. 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York
- Ortegón, A.S., and Díaz, A. (1999). Respuesta de cultivares de girasol a la densidad de población en dos ambientes. *Agronomía mesoamericana*, 10(2): 17-21.
- Moegenburg, S. M. 1996. Sabal palmetto seed size—causes of variation, choices of predators, and consequences for seedlings. *Oecología*, 106: 539–543.
- Robinson, R. G.; Ford, J.; Lueschen, W.; Rabas, D.; Smith, L; Warnes, D.; Wiersma, J. 1978. Response of sunflower to plant population. *Agronomy Journal*, 72: 869-871.
- Mohammad, Y.; Akhtar, B.; Shakoor, A. 1986. Effect of spacing and nitrogen on the yield and yield components of sunflower under rainfall conditions. *Helia*, 9: 53-56