

FERTIGACIÓN CON FOSFITOS EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleraceae* L. Var. Itálica Plenck) HÍBRIDO HERITAGE, EN LA REGIÓN DE LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA

José Jiménez León¹, Jesús López Elías¹, Marco A. Huéz L.¹, Fco. A. Preciado F.¹. ¹Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Rosales y Blvd. Luis Encinas. 83000 Hermosillo, Sonora, México. josejim59@guayacan.uson.mx

Palabras clave: *Brassica oleraceae*, ácido fosforoso, fertigación, *Heritage*.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el campo Agrícola Experimental de la Universidad de Sonora, en un módulo de riego por goteo en cinta. La aplicación de los tratamientos se llevó a cabo utilizando el método de fertigación. El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos de P fueron la aplicación de P-Suelo 4 l ha⁻¹, Magnum 3 l ha⁻¹, Cytophite 3 l ha⁻¹, Orofos P+K 3 l ha⁻¹ y un testigo. El trasplante se realizó el 15 de noviembre de 2006, la aplicación de los tratamientos fueron siete días después del trasplante, más tres aplicaciones en intervalos de quince días hasta la cosecha. Los días de trasplante a cosecha fueron de 83 días, realizándose un total de cinco cortes. El mejor tratamiento de acuerdo ANOVA, prueba de rango múltiple de Duncan con nivel de probabilidad del 5 % resultó ser P-suelo 4 l ha⁻¹ con una producción de 5.815 t, el tratamiento Magnum 3 l ha⁻¹ fue el segundo mejor con 5.157 t ha⁻¹, siguiéndoles Orofos P+K, Cytophite y el testigo con 4.615, 4.447 y 4.065 toneladas respectivamente. La aplicación de fosfitos mediante fertigación presenta grandes ventajas como fácil aplicación, ahorro de agua y mano de obra. Además el ión fosfito resulta ser más móvil en el suelo haciéndolo más asimilable, estimulando el metabolismo de la planta acortando los días a cosecha.

ABSTRACT

This study was performed in the Agriculture Experimental Farm of the Sonora University under tape drip irrigation. Application of the P treatments was through fertigation in an experimental design completely randomly replicated four times. The P treatments were P-Soil 4 l ha⁻¹, Magnum 3 l ha⁻¹, Cytophyte 3 l ha⁻¹, Orofos 3 l ha⁻¹ and a control. Broccoli was transplanted on November 15, 2006, and the P treatments were applied seven days after transplanting and three more every 15 days until harvest. The days after transplanting were 83 days, with five harvests. P-Soil 4 l ha⁻¹ was the best treatment according to ANOVA and Duncan multiple range test (5%) with a yield of 5.157 t ha⁻¹ followed by Orofos p+k, Cytophyte and the control with 4.615, 4.447 y 4.065 t ha⁻¹ respectively. Phosphite application through fertigation represents great advantages because of its easy application, water and work force save. Additionally, phosphite ion is more mobile and available and stimulates the plant metabolism shortening the harvest days.

INTRODUCCIÓN

El fósforo es un componente esencial en el ciclo de vida de las plantas. Es necesario en casi todos los procesos metabólicos e influye en la capacidad de la planta de aprovechar al máximo otros importantes nutrientes. Este elemento desempeña un papel crítico en el proceso de maduración y de formación de semilla, promueve la maduración temprana del cultivo y mejora la calidad. La deficiencia de éste elemento hace que la planta no utilice eficazmente el agua, que disminuyan la calidad y la producción, que maduren más lentamente y que sean más susceptibles a problemas por temperaturas extremas.

El fósforo siempre ha sido uno de los nutrientes que más dificultad tiene en llegar dentro de la planta. Aunque prácticamente todos los suelos contienen fósforo, pueda que no tengan la cantidad adecuada y disponible para satisfacer las necesidades de los cultivos modernos y altamente productivos. Por eso, es necesario utilizar un fertilizante complementario, y los fosfitos son una herramienta superior que garantiza el suministro y la absorción del fósforo.

Tradicionalmente, la fuente de fósforo más utilizada en agricultura ha sido el ácido fosfórico, que cuando se neutraliza con una base forma una sal ó fosfato. En cambio los fosfitos se derivan del ácido fosforoso cuando se neutralizan con una base.

El fosfito es una forma de fósforo muy eficaz y eficiente debido a que su configuración molecular es diferente a la del fosfato. Esta diferencia molecular es la que lo hace más asimilable en la planta.

La acción del fósforo en forma de ión fosfito, estimula el crecimiento y actúa sobre los mecanismos de autodefensa de las plantas, produciendo un fortalecimiento de los tejidos, fundamentalmente, en tronco, cuello y raíz.

El término fertigación se refiere a la aplicación de fertilizantes junto con el agua de riego. La característica de este método es que manejado adecuadamente nos arroja resultados superiores en cantidad y calidad de los productos cosechados comparado con los obtenidos con el riego por gravedad.

El objetivo principal de este trabajo de investigación es evaluar una nueva forma de suministrar fósforo en los cultivos hortícolas mediante fertilizantes a base de fosfitos en diferentes concentraciones utilizando el método de fertigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se estableció en un módulo de riego por goteo en cinta para el cultivo de Brócoli ubicado en el campo agrícola experimental del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, localizado en carretera Hermosillo-Bahía Kino km 21 municipio de Hermosillo, Sonora, México.

La siembra en vivero se realizó el 20 de Noviembre de 2006, para ser transplantadas el 15 de Febrero, esperándose la cosecha el mes de Mayo. El área de cultivo estuvo ocupada por un módulo con brócoli a una densidad de plantación de tres plantas por metro a doble hilera y una distancia entre surcos de un metro. Esta parcela constó de 4 surcos de 20 metros de largo, dejando un surco muerto entre cada tratamiento; haciendo una superficie total del experimento de 500 metros cuadrados.

El diseño experimental fue completamente al azar, compuesto de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, se realizó el análisis de varianza de los datos, obteniéndose también la prueba de rango múltiple de Duncan con nivel de probabilidad del 5 %.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el cultivo de brócoli mediante el método de fertigación

| Tratamientos | Dosis l.ha ⁻¹ | Época de aplicación |
|---------------|--------------------------|--|
| 1. P-Suelo® | 4 l ha ⁻¹ | Siete días del transplante más tres aplicaciones cada 15 días. |
| 2. Magnum® | 3 l ha ⁻¹ | , , , , |
| 3. Orofos® | 3 l ha ⁻¹ | , , , , |
| 4. Cytophite® | 3 l ha ⁻¹ | , , , , |
| 5. Testigo | ----- | ----- |

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se indica en el cuadro 2 de acuerdo al ANOVA, prueba de rango múltiple de Duncan con nivel de probabilidad del 5% la producción total en t ha⁻¹ en el cultivo de brócoli indicó que hubo diferencias significativas entre el tratamiento P-suelo 4 l ha⁻¹ con el resto de los tratamientos dando una producción de 5.815 t ha⁻¹.

El tratamiento Nutri-phite Magnum 3 l ha⁻¹ resultó también significativamente diferente a todos los tratamientos y fue el segundo mejor con 5.1575 t ha⁻¹.

En cuanto a los tratamientos Orofos P+K 3 l ha⁻¹ y Cytophite 3 l ha⁻¹ resultaron estadísticamente iguales con 4.615 t ha⁻¹. para Orofos y 4.4475 t ha⁻¹. para Cytophite, a su vez el tratamiento cytophite resultó ser estadísticamente igual al testigo que tuvo un rendimiento de 4.065 t ha⁻¹.

Los días de trasplante a cosecha fueron 83, y el número de cortes totales fueron cinco, siendo el primero el día seis de Febrero de 2007.

En la parcela experimental donde se aplicó el tratamiento P-suelo 4 l ha⁻¹ se observó que hubo un mejor desarrollo de la planta y fue donde se inició primero la cosecha con cinco días de diferencia con respecto a los demás tratamientos.

En este trabajo se utilizó una nutrición complementaria a base de fosfitos que resultaron muy importantes ya que mejoran el transporte de los demás nutrientes esenciales para la planta, como lo menciona Mendoza (2000).

CONCLUSIÓN

La aplicación de fósforo en forma de ión fosfito resulta ser más móvil en el suelo, haciéndolo más asimilable, estimulando el metabolismo de la planta.

LITERATURA CITADA

- C. Burt, K. O'Connor, T. Ruehr. 1995. Fertigation. Irrigation Training and Research Center, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, California.
- Lauer, D.A. 1988. "Vertical Distribution in soli of Sprinkler-Applied Phosphorus". Soil Science Society of America Journal. 52:862-868.
- Mendoza, H. 2000. Fundamentos de fertirriego: química de los fertilizantes y dinámica de los nutrientes en el bulbo de riego. Fertirrigación y control en frutales y viñas. Primer simposium internacional-Bioamerica. 24 p.
- Raunshkolb, R.S., D. E. Rolston, R.J. Miller, A.B. Carlton, and R.G. Burau. 1976. "phosphorus Fertilizer with Drip irrigation". Soil Science Society of America Journal.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. D. Beaton. 1985. "Soil fertility and Fertilizers." Fourth Edition. Mac Millan Publishing Company, New York, N. Y.

Cuadro 2. Resultados de la aplicación de los productos en brócoli, utilizando el método de fertigación.

| Tratamiento | Producto | Rendimiento Ton/ha | Duncan* |
|-------------|---------------------|-----------------------|---------------|
| | | | □ □ □ □ □ □ □ |
| T1 | Nutri-phite P-suelo | 5.815 | a |
| T2 | Nutri-phite Magnum | 5.1575 | b |
| T3 | Orofos P + K | 4.615 | c |
| T4 | Cito-phite | 4.4475 | c d |
| T5 | Testigo sin aplicar | 4.065 | d |

*Medias con la misma letra son consideradas estadísticamente iguales.