Efecto del Boro-Molibdeno sobre la inducción floral en Frambuesa var. Carmina

1er Seminario Internacional de Berries

Ing. Salvador Torrero Zamudio
Promotor de Desarrollo Comercial - Occidente de Michoacán

Introducción

La removilización de nutrientes es particularmente importante durante la etapa reproductiva, al formarse semillas, frutos y órganos de almacenamiento (Marschner, 2011). Esta removilización es alta en los micro-nutrientes, especialmente el Molibdeno (Mo), y el Calcio (Ca), que son traslocados de la hoja a los sitios de demanda (Hocking and Pate, 1978; Mauk y Noodén, 1992), pero esto sólo sucede si los niveles de nutrientes en la hoja son adecuados (Hanson, 1991). Sin embargo, en esta etapa de crecimiento, la actividad de la raíz y la absorción de nutrientes disminuyen como resultado de la disminución del suministro de carbohidratos a las raíces, por lo tanto, la concentración de nutrientes en las partes vegetales se reduce, generando una senescencia inducida (Marschner, 2011), por lo tanto, el suministro de elementos es indispensable en etapas reproductivas. Por otro lado, en la etapa de floración, es fundamental la disponibilidad de fotoasimilados, principalmente sacarosa (Taiz y Zeiger, 2010), sin embargo, una disminución en los niveles de Magnesio (Mg) ocasiona una acumulación de fotoasimilados en las hojas (Cakmak *et al*., 1994) y una reducción en la movilización de azúcares (Werner, 1959). Además, una deficiencia de Boro (B) puede generar flores y semillas no viables (Mozafar, 1993; Barker y Pillbeam, 2015), pues diversos autores mencionan que el Boro (B) tiene un rol fundamental en la producción y la calidad del grano de polen, así como la formación del tubo polínico, afectando número de semillas y/o frutos (Mista y Patil, 1987; Simjoki, 1991; Marschner, 2011; Barker y Pillbeam, 2015). De manera similar, una disminución en los niveles de Molibdeno (Mo), se ha correlacionado con una disminución en la calidad de los granos de polen (Kaiser *et al*., 2005, Marschner, 2011). El objetivo del trabajo fue demostrar el efecto de la aplicación de Boro, Molibdeno, Magnesio y un complejo de micronutrientes, sobre la inducción floral y cuajado de frutos.

Metodología

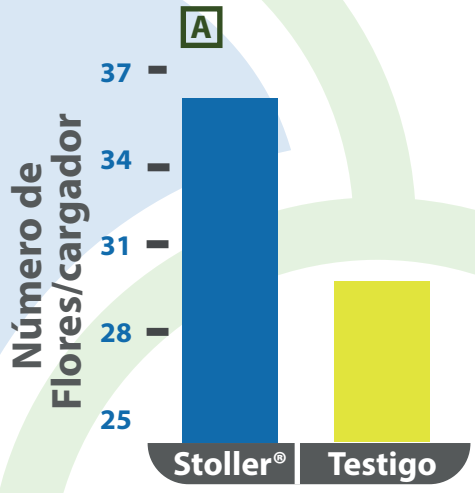
El experimento se realizó durante los meses de abril y mayo del 2018, en el municipio de Tangancícuaro, Michoacán. Se evaluó 1 Ha de plantas de frambuesa var. Carmina, con 1 año de establecidas. El experimento consistió en la comparación de dos tratamientos. En el tratamiento 1, se realizo la aplicación de un producto trihormonal, alto en citoquininas y acompañado de microelementos, a una dosis de 1 L/Ha, mientras que en el tratamiento 2, se aplicó 1 L de NBX (Boro al 9% y Molibdeno al 0.0085%), 2 L de Golden Harvest Plus (macro y microelementos) y 500 ml de Magnesio (Mg quelatado al 6.5%). Ambos tratamientos fueron asperjados de manera foliar en 400 L de agua, y se realizaron 2 aplicaciones con intervalos de 8 días. Una semana posterior a la aplicación, se seleccionaron al alzar 5 cargadores por tratamiento, y se determinó mediante un conteo el número de flores y frutos por cargador.

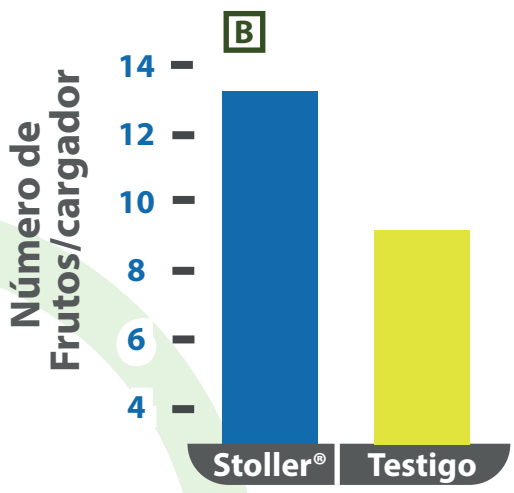
Resultados

Las aplicaciones de los productos Stoller, repercutieron positivamente en las variables evaluadas. En el tratamiento 2, el número de flores por cargador fue mayor, así mismo, este tratamiento aumentó el número de frutos cuajados por cargador (Cuadro 1). Wojcik (2005) en una evaluación en Frambuesas, asperjadas con Boro (B) foliar, señala que, aunque estas aplicaciones no incrementaron el número de flores, si se incrementó el número de frutos cuajados, por cargador. Respecto al Molibdeno (M), Willams *et al*., (2005) señalan que este elemento mejoró las características en las semillas de bayas de uva, sugiriendo un efecto positivo en la polinización, finalmente Cakmak *et al*., (1994) señala que, plantas bajo deficiencia de Magnesio (Mg) disminuyen el transporte de sacarosa en el floema, sin embargo, el transporte continúa al suministrar Magnesio (Mg) nuevamente, dado que, el número de semillas en fruto incrementa si se incrementan los niveles de sacarosa antes de la floración (Waters *et al*., 1984).

Cuadro 1. Efecto de los Tratamientos Sobre el Número de Flores y el Número de Frutos, en 5 Cargadores Evaluados.

Tratamiento	Número de Flores	Número de Frutos
Stoller®	36	13
Testigo	30	9
	20.0 % +	44.4 % +





Stoller®







Testigo







Conclusión

Es posible que el uso de productos a base de Boro, Molibdeno, Potasio y microelementos, repercuta positivamente en las etapas previas a la floración, así como sobre la viabilidad del polen, generando de este modo, un incremento en el número de frutos cuajados.

***Barker, A. V., & Pilbeam, D. J. (Eds.). (2015). Handbook of plant nutrition. CRC press. *Cakmak, I., Hengeler, C. and Marschner, H. (1994a). Partitioning of shoot and root dry matter and carbohydrates in bean plants suffering from phosphorus, potassium and magnesium deficiency J. Exp. Bot. 45, 1245–1250. *Hanson, E. J. (1991a). Movement of boron out of tree fruit leaves. HortScience 26, 271–273. *Hocking, P. J. and Pate, J. S. (1978). Accumulation and distribution of mineral elements in annual lupins Lupinus albus and Lupinus angus- tifolius L. Aust. J. Agric. Res. 29, 267–280. *Kaiser, B. N., Gridley, K. L., Brady, J. N., Phillips, T. and Tyerman, S. D. (2005). The role of molybdenum in agricultural plant production. Ann. Bot. 96, 745–754. *Marschner, H. (2011). Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press. *Mauk, C. S. and Noodén, L. D. (1992). Regulation of mineral redistribu- tion in pod-bearing soybean explants. J. Exp. Bot. 43, 1429–1440. *Misra, S. M., & Patil, B. D. (1987). Effect of boron on seed yield in Lucerne (Medicago sativa L.). Journal of Agronomy and Crop Science, 158(1), 34-37. *Mozafar, A. Role of boron in seed production. In: U.C. Gupta, ed. Boron and its Role in Crop Production. Boca Raton, FL: CRC Press, 1993, pp. 187–208. *Simjoki, P. Boron deficiency in barley. Ann. Agr Fenniae 30:389–405, 1991. *Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). Plant physiology 5th Ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates. *Waters, S. P., Martin, P. and Lee, B. T. (1984). The influence of sucrose and abscisic acid on the determination of grain number in wheat. J. Exp. Bot. 35, 829–840. *Werner, W. (1959). Die Wirkung einer Magnesiumdüngung zu Kartoffeln in Abhängigkeit von Bodenreaktion und Stickstofform. Kartoffelbau 10, 13–14. *Williams, C. M. J., Maier, N. A., & Bartlett, L. (2005). Effect of molybdenum foliar sprays on yield, berry size, seed formation, and petiolar nutrient composition of "Merlot" grapevines. Journal of Plant Nutrition, 27(11), 1891-1916. * Wojcik, P. (2005). Response of primocane-fruiting 'Polana'red raspberry to boron fertilization. Journal of plant nutrition, 28(10), 1821-1832.**