

Introducción

Cualquier estrés biótico causa pérdidas en los cultivos, lo que trae consigo una reducción en la producción de alimentos necesarios para satisfacer la demanda de una población en crecimiento (Wani et al, 2016). En particular, las pérdidas por sequía y calor, se estima, alcanzan los 200 billones de dólares, sólo en EUA (Suzuki et al; 2014), por lo tanto, es importante conocer los mecanismos que permiten a las plantas sobrevivir bajo ambientes hostiles de producción, siendo las fitohormonas, importantes para aliviar diversos tipos de estrés (Wani et al, 2016). Las fitohormonas tienen un rol central en procesos fisiológicos como crecimiento, desarrollo y diferenciación (Neumann et al, 2009). Las citoquininas, particularmente, cumplen un rol importante en los procesos de crecimiento y desarrollo de plantas (Wani et al, 2016), dado que tienen la función de promover la división y expansión celular (Marschner, 2011). Sin embargo, estas citoquininas son degradadas al alcanzar ciertos niveles, por la enzima citoquinina oxidasa; esto ocurre en citoquininas como la zeatina, sin embargo, otros tipos de citoquininas, con estructuras diferentes (de cadenas laterales saturadas como dihydrozeatina y isopentiladenina, o de cadenas laterales cíclicas como quinetina y benzyladenina), generalmente no son sustrato de esta enzima y por lo tanto, no son degradadas (Jones y Schreiber, 1997; Galuszka et al, 2000). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de las citoquininas en forma de quinetina sobre el desarrollo vegetal de plantas de piña.

Metodología

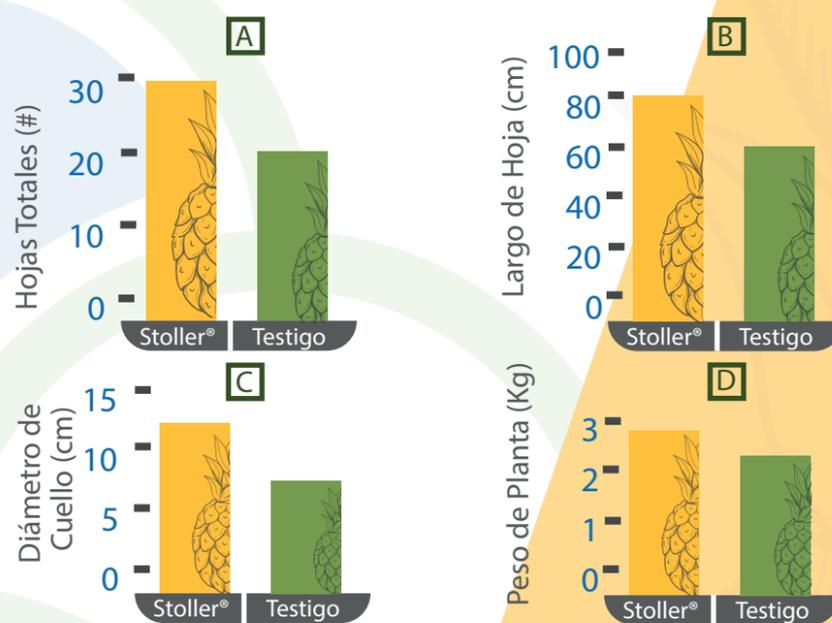
El experimento se realizó en Isla, Veracruz, en agosto del 2014, siendo la temperatura promedio en la zona mayor a 30 °C. Se evaluaron piñas de la var. MD-02, a los 4 meses de establecidas. El experimento consistió en 2 tratamientos, en los que se comparó el efecto de las quinetinas y elementos minerales, contra un Testigo que recibió sólo elementos minerales. Se realizaron 2 aplicaciones con intervalos de 15 días. El primer tratamiento recibió 2 L de Super Arrancador, 2 L de Folizyme y 1 L de Xcyte (Quinetina); mientras que el Testigo sólo recibió aplicaciones minerales, sin citoquininas. La evaluación se realizó a los 2 meses después de la primera aplicación, y se evaluaron los parámetros de número de hojas/planta (en formación + formadas), largo y ancho de la hoja intermedia, diámetro de cuello de la planta y peso de planta.

Resultados

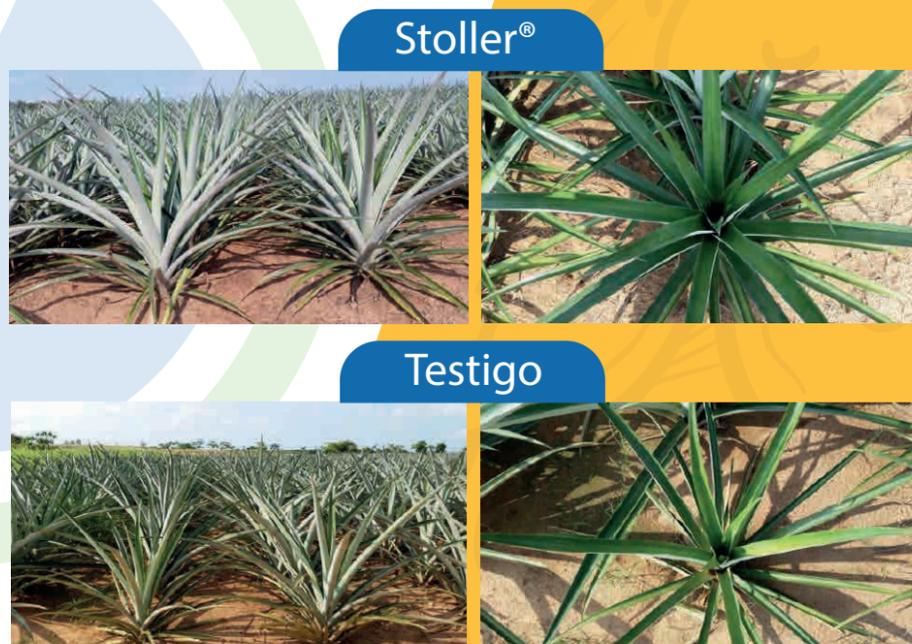
Las plantas tratadas con quinetinas tuvieron un mayor crecimiento, en comparación con el Testigo (Cuadro 1). El número de hojas/planta fue mayor en 5.5 hojas, la hoja intermedia tuvo 20 cm. más de largo y 1 cm. más en ancho. El diámetro del cuello fue superior en 3 cm. y el peso de la planta se incrementó en 0.5 Kg. (Al-Saif et al 2011), mencionan que el crecimiento de la parte área de piñas, cultivadas in vitro, fue mayor cuando se aplicaron citoquininas en forma de benzyladenina. (Chhabra et al 2011), menciona que las hormonas mejoraron la respuesta ante el estrés por calor, en semillas de plantas de mostaza, siendo la quinetina, la hormona con el mejor resultado. Así mismo, (Cheik y Jones, 1994) mencionan que, mantener altos niveles de citoquininas resistentes a citoquinina oxidasa, disminuyen el estrés por calor, y aumentan el rendimiento en maíz.

Cuadro 1. Efecto del tratamiento foliar sobre el número de Hojas Totales, Largo y Ancho de Hoja, Diámetro de Cuello y Peso Total de Planta, en Piña var. MD2.

Tratamiento	Hojas Totales (#)	Largo de Hoja (cm)	Ancho de Hoja (cm)	Diámetro de Cuello (cm)	Peso de Planta (Kg)
Stoller®	26.5	82	6.5	10	2.70
Testigo	21	60	5.5	7	2.20
	26.7%+†	36.7%+†	18.2%+†	42.9%+†	22.7%+†



Efecto de la aplicación foliar del tratamiento Stoller® sobre el número de Hojas Totales (A), Largo de Hoja (B), Diámetro de Cuello (C) y Peso de Planta (D).



Conclusiones

La aplicación de citoquininas en forma de quinetinas, tuvo un incremento en la mayoría de los parámetros evaluados desde 18.2% hasta 42.9%, y especialmente en el Peso de Planta, con un incremento del 22.7% contra el Testigo, lo cual permite una mejor respuesta de la planta a la inducción floral.

Bibliografía: *Wani, S. H., Kumar, V., Shriram, V., & Sah, S. K. (2016). Phytohormones and their metabolic engineering for abiotic stress tolerance in crop plants. *The Crop Journal*, 4(3), 162-176. *N. Suzuki, R.M. Rivero, V. Shulaev, E. Blumwald, R. Mittler, Abiotic and biotic stress combinations, *New Phytol.* 203 (2014) 32-43. *Neumann, K. H., Imani, J., & Kumar, A. (2009). *Phytohormones and Growth Regulators*. Springer, Berlin, Heidelberg. * Galuszka, P., Frébort, I., Šebela, M., & Peč, P. (2000). Degradation of cytokinins by cytokinin oxidases in plants. *Plant growth regulation*, 32(2-3), 315-327. *Jones, R. J., & Schreiber, B. M. (1997). Role and function of cytokinin oxidase in plants. *Plant Growth Regulation*, 23(1-2), 123-134. *Al-Saif, A. M., Hossain, A. S., & Taha, R. M. (2011). Effects of benzylaminopurine and naphthalene acetic acid on proliferation and shoot growth of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) in vitro. *African Journal of Biotechnology*, 10(27), 5291-5295. *Chhabra, M. L., Dhawan, A., Sangwan, N., Dhawan, K., & Singh, D. (2013). Phytohormones induced amelioration of high temperature stress in *Brassica juncea* (L.) Czern & Coss. *Proceedings of 16th Australian Research Assembly on Brassicas*, 9-11. *Cheikh, N., & Jones, R. J. (1994). Disruption of maize kernel growth and development by heat stress (role of cytokinin/abscisic acid balance). *Plant physiology*, 106(1), 45-51.