



RESISTENCIA AL PATÓGENO *Pectobacterium carotovorum* EN PLANTAS TRANSGÉNICAS DE TABACO MODIFICADAS EN EL METABOLISMO DE LA TREHALOSA.

Ramón Suárez¹, Carlomagno López Melchor², Oscar Mascorro Gallardo² y Gabriel Iturriaga¹. ¹Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México CP. 62209; ²Programa de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo Estado de México, México CP. 56230, iturri@uaem.mx

Palabras clave: patógeno, tabaco, trehalosa.

Introducción. La trehalosa es un disacárido no reductor formado por dos moléculas de glucosa que se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza (bacterias, hongos, tardígrados, nemátodos, insectos y plantas) y en células eucariontes se encuentra comúnmente como carbohidrato de reserva, así como implicado en la respuesta a diversos tipos de estrés ambiental (1). La trehalosa como carbohidrato de reserva puede ser sintetizada por la célula u obtenida del ambiente externo y es convertida por la enzima trehalasa en dos moléculas de glucosa. Por otro lado se ha reportado la presencia de trehalosa en algunos tipos de interacciones simbióticas y patogénicas. En plantas de *A. thaliana* infectadas con *Plasmodiophora brassicae* se reporta la acumulación de trehalosa en los tejidos infectados como probable producto del ataque del patógeno. En contraparte, la planta expresa la enzima trehalasa como un mecanismo para contrarrestar los niveles elevados de trehalosa en la planta (2). Por otro lado, la mutante en el gen *tps1* en *Magnaporthe grisea*, agente causal de la roya del arroz, ocasiona un descenso drástico en la patogenicidad del hongo. Tal descenso en la patogenicidad se atribuye a la falta de trehalosa necesaria para generar una presión osmótica en los apresorios para penetrar la pared celular de las células vegetales (3).

El objetivo de este trabajo, fue elucidar el papel del metabolismo de la trehalosa en la interacción planta-patógeno mediante la generación de plantas transgénicas de tabaco sobreproductoras o con niveles disminuidos del disacárido trehalosa.

Metodología. Se generaron plantas transgénicas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) por el método de *A. tumefaciens*, utilizando dos construcciones génicas para obtener plantas sobreproductoras de trehalosa mediante la expresión de una enzima bifuncional TPS-TPP (Trehalosa Fosfato Sintasa-Trehalosa Fosfato Fosfatasa), así como para obtener plantas con niveles disminuidos de trehalosa, mediante la expresión de la enzima trehalasa. Tanto los genes de síntesis, como los de degradación fueron obtenidos de la levadura *S. cerevisiae*. Las plantas transgénicas fueron evaluadas en cuanto a su capacidad para contender con el estrés hídrico, así como en su susceptibilidad a la infección por la bacteria *P. carotovorum*.

Resultados y discusión. Las plantas transgénicas fueron evaluadas en su capacidad para sintetizar trehalosa. Al contrario de lo esperado, las plantas sobreexpresantes de la construcción con el gen de trehalasa mostraron un aumento en los niveles endógenos de trehalosa con respecto a la planta silvestre, pero por debajo de las plantas sobreexpresantes de la construcción bifuncional. A nivel fenotípico las plantas sobreexpresantes de la trehalasa son de menor tamaño y presentan un crecimiento lento con respecto a la planta silvestre, mientras que las plantas transformadas con la enzima bifuncional son mas grandes y de crecimiento y floración acelerados. La sobreexpresión de la trehalasa ocasionó que las plantas fueran mas susceptibles al *P. carotovorum*, mientras que la sobreexpresión de la construcción bifuncional redujo la invasión y la severidad del daño causado por la bacteria fitopatogena, adicionalmente estas plantas mostraron tolerancia al estrés hídrico.

Conclusiones. La trehalosa esta implicada en la interacción planta patógeno y en la tolerancia al estrés abiótico. La sobreexpresión de los genes de la biosíntesis de trehalosa en plantas transgénicas les confiere tolerancia al estrés biótico y abiótico.

Agradecimiento. Proyecto CONACYT 90314.

Bibliografía.

1. Elbein, AD, Pan, YT, Pastuszak, I, Carroll, D. (2003). New insights on trehalose: a multifunctional molecule. *Glycobiol* 13(4):17R-27R.
2. Brodmann, A, Schuller, A, Ludwig-Müller, J, Aeschbacher, RA, Wiemken, A, Boller, T, Winkler, A. (2002). Induction of trehalase in Arabidopsis plants infected with the trehalose-producing pathogen *Plasmodiophora brassicae*. *Mol Plant Microbe Interact.* 15(7):693-700.
3. Foster, AJ, Jenkinson, JM, Talbot, NJ. (2003). Trehalose synthesis and metabolism are required at different stages of plant infection by *Magnaporthe grisea*. *EMBO J.* 15;22(2):225-235.