

### INCREMENTO DE LA BIOMASA Y LA TOLERANCIA A SEQUÍA EN MAÍZ INOCULADO CON *Azospirillum brasilense* QUE SINTETIZA TREHALOSA

Julieta Rodríguez<sup>1</sup>, Ramón Suárez<sup>1</sup>, Jesús Caballero<sup>2</sup>, Gabriel Iturriaga<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Centro de Investigación en Biotecnología-UAEM. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, fax 3-29-70-30, <sup>2</sup>Centro de Ciencias Genómicas-UNAM, Av. Universidad s/n, Col. Chamilpa, C.P. 62210, Cuernavaca, Morelos, iturri@uaem.mx

*Palabras clave:* *Azospirillum*, maíz, trehalosa.

**Introducción.** El cambio climático está ocasionado sequías que afectan severamente a la agricultura. En México, el maíz es la base de la alimentación, sin embargo cada año las pérdidas por sequía son del 69%. *Azospirillum brasilense* es una bacteria que promueve el crecimiento de diferentes cultivos, tales como maíz, trigo, sorgo y caña de azúcar (1). La trehalosa es uno de los osmoprotectores más efectivos para tolerar el estrés en diversas especies de organismos (2). La trehalosa es un disacárido no reductor formado por un enlace  $\alpha$ 1-1  $\alpha$  entre dos moléculas de glucosa. La vía mejor caracterizada para su biosíntesis comprende la formación de trehalosa-6-fosfato a partir de UDP-glucosa y glucosa 6- fosfato por medio de la enzima trehalosa-6-fosfato sintasa (TPS), que es subsecuentemente defosforilada a trehalosa por la enzima trehalosa-6-fosfato fosfatasa (TPP).

El objetivo del trabajo fue determinar la tolerancia a la sequía en maíz (*Zea mays*) inoculado con *A. brasilense* modificado genéticamente para aumentar su capacidad de sintetizar trehalosa.

**Metodología.** Se movilizaron las construcciones con los genes *ReOtsA* (TPS bacteriana) y *BIF* (construcción bifuncional TPS-TPP de *Saccharomyces cerevisiae*) a *A. brasilense* mediante cruce biparental. Posteriormente, se cuantificó la concentración de trehalosa en *A. brasilense* mediante HPLC. Se inocularon plantulas de maíz con *A. brasilense* (silvestre, cepa con el gen *ReOtsA* y cepa con la construcción *BIF*) y se dejaron crecer durante dos semanas con riego continuo. Se realizó el tratamiento de estrés por sequía durante 10 días, reestableciendo el riego hasta la recuperación de las plantas. Además, se determinó la biomasa de las plantas inoculadas que lograron recuperarse.

**Resultados y discusión.** Las bacterias transformadas con la construcción *BIF* o con el gen *ReOtsA*, fueron capaces de crecer a 0.5M de NaCl, mientras que la cepa silvestre fue incapaz de tolerar el estrés. La concentración de trehalosa fue significativamente mayor en *A. brasilense* transformada con el gen *ReOtsA* y *BIF* con respecto a la cepa silvestre. El 85% de las plantas de maíz inoculadas con *A. brasilense BIF* sobrevivieron a la sequía (Fig.1). Además hubo un incremento del 73% en la biomasa de las plantas de maíz inoculadas con *A. brasilense BIF*. Finalmente, las plantas de maíz

inoculadas con *A. brasilense* portando la construcción *BIF* tuvieron un incremento del 45% en la altura del follaje y del 77% en la longitud de la raíz (Fig.2).

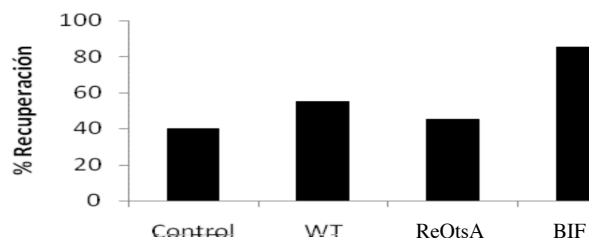


Fig. 1. Recuperación de plantas de maíz inoculadas con las distintas cepas de *A. brasilense* después de 10 días de sequía.

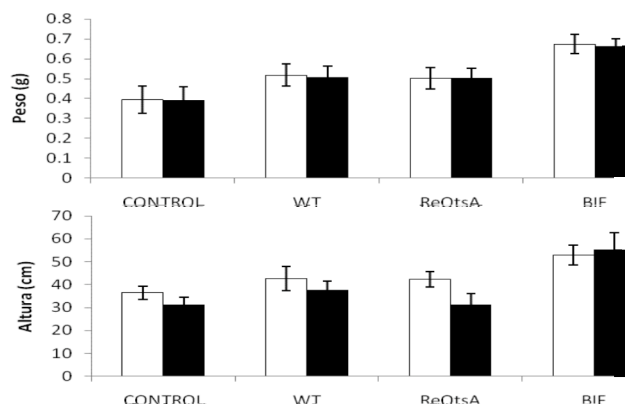


Fig. 2. Incremento de biomasa en follaje (barras blancas) y raíz (barras negras) de plantas de maíz inoculadas con *A. brasilense*.

**Conclusiones.** La sobreexpresión de trehalosa en *A. brasilense* le confiere tolerancia al estrés osmótico a la bacteria y a las plantas de maíz inoculadas con esta cepa. Además, la trehalosa causa un aumento en la biomasa de las plantas.

**Agradecimiento.** Financiado por CYTED, España, proyecto 107PIC0312.

#### Bibliografía.

- Okon, Y, Labandera-Gonzalez, C. (1994). Agronomic applications of *Azospirillum*. An evaluation of 20 years worldwide field inoculation. *Soil Biol Biochem.* 26: 1591-1601.
- Elbein, A, Pan, Y, Pastuszak, I, Carroll, D. (2003). New insights on trehalose: a multifunctional molecule. *Glycobiol.* 13: 17R-27R.