

INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS EN SEMILLA DE *Salicornia bigelovii* POR EFECTO DE *Klebsiella pneumoniae* y *Azospirillum halopraeferens*

Rueda-Puente, E., Castellanos Cervantes, T., Troyo Diéguez, E. y Díaz de León Alvarez, J.L.

e-mail: erueda@cibnor.mx

Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, AP. 128 CP23090 México

Introducción: Una especie vegetal a gran escala se presenta como una alternativa para la producción de ácidos grasos esenciales en nutrición humana, por lo que su composición de ácidos grasos cobra especial importancia¹. *Salicornia bigelovii* una halófito que se desarrolla en ambientes áridos y costeros como el de la península de Baja California Sur, representa una especie alternativa en la producción de aceites comestibles². La disponibilidad de Nitrógeno en las plantas es importante para que se desarrollen productivamente. Las bacterias fijadoras de nitrógeno endémicas son una alternativa ecológica-orgánica para el aporte de este nutriente³.

Objetivos. Aislar y caracterizar bacterias fijadoras de N₂ asociadas a rizósfera de *Salicornia*; evaluar su efecto sobre variables de crecimiento, de producción y composición lipídica de la semilla.

Lo anterior, para poder proponer (en base a los resultados) una alternativa agrícola de producción en el sector agrícola a *Salicornia bigelovii* con la interacción de bacterias benéficas.

Material y Métodos. Mediante técnicas de cultivo convencionales se aislaron bacterias asociadas a rizósfera de *Salicornia* en la bahía de la Paz, B.C.S., para identificar cepas fijadoras de N₂ se realizaron pruebas de reducción de acetileno (ARA); la de mayor ARA se identificó mediante su secuencia del DNA ribosomal 16s; para conocer la diversidad microbiana asociada a raíces, se aplicó la técnica de conformaciones polimórficas de una sola cadena (SSCP)⁴. Dos genotipos (gn) de *S. bigelovii* (silvestre y mejorado SOS-10) fueron inoculados con la bacteria con alta ARA, y un control positivo *Azospirillum halopraeferens*, quedando los tratamientos (Tr) de la siguiente manera: SOS-10 + *K. pneumoniae*, SOS-10 + *A. halopraeferens* y SOS-10 sin inocular; genotipo silvestre (gnSil) + *K. pneumoniae*, gnSil + *A. halopraeferens* y gnSil sin inoculante. Los Tr(s) fueron evaluados en tres etapas vegetativas: germinación (ger), plántula (pl) y madurez fisiológica (mf) registrando su crecimiento y rendimiento y producción ácidos grasos (ag), esta última mediante cromatografía de gases.

Resultados: Se aislaron 18 colonias bacterianas fijadoras de N₂ con diferentes niveles de ARA. La cepa con alta ARA fue identificada como

Klebsiella pneumoniae. La técnica SSCP reveló la presencia de microflora, destacando los géneros de *Bacillus* spp *Rhizobium* spp y cianobacterias, los cuales son considerados como simbioses en otras plantas⁵. La evaluación en la etapa de ger, los resultados indican una especificidad entre *klebsiella* y el gn silvestre, así como *Azospirillum* para el gn SOS-10. Se pudo observar un efecto positivo en las variables de crecimiento en ger, pl y mf en ambos gn inoculados. En mf, las variables de producción los resultados fueron contrastantes en los tr inoculados en comparación con los no inoculados, destacando entre los mismos el gnSil + *K. pneumoniae* en (lípidos en raíz y tallo; gn SOS-10 + *A. halopraeferens* (proteína en raíz, tallo y parte aérea); en rendimiento (semilla g/m²) el gn SOS-10 inoculados con ambos inoculantes presentaron los valores más altos (64.8 g/m² para *K.pneumoniae* mientras que 68.9 g/m² para *A. halopraeferens*), sin diferencia significativa con P < 0.05. Los efectos en la detección y cuantificación de lípidos totales (mg/g de semilla) son incrementados positivamente en los Tr(s) inoculados con relación con los Tr(s) no inoculados (98.1 ± 10 para SOS-10 + *A. halopraeferens* y 94.6 ± 6 para gnSil + *K. pneumoniae*, presentando sus semillas hasta un 74% del ag linoleico. Mientras que los Tr no inoculados gnSil = 52.0 ± 4 y SOS-10 = 76.2 ± 7 mg/g y un 62 y 64% del ag linoleico correspondientemente.

Conclusiones. La presencia de bacterias benéficas como *K. pneumoniae* y *A. halopraeferens* inciden positivamente en el desarrollo de *S. bigelovii*, promoviendo ser utilizadas como una herramienta en un sistema de producción agrícola de *S. bigelovii* y proponiendo a esta halófito como una alternativa agroindustrial en la producción de aceites.

Bibliografía.

1. J. Somerville, Ch. 2000. Lipids. Bioch. & Mol. Biol.
2. Glenn, E., O'Leary, W., and Corolyn, W. (1991) *Salicornia bigelovii* Torr.: an oilseed halophyte for seawater irrigation. *Bio-resources res. facility* 251:1065-1067.
3. Hamdi, H. 2001. Rhizobium-Legume Symbiosis and Nitrogen Fixation Under severe Conditions and arid climate. *Microbiol.* 63: 968-989.
4. Christoph C. Tebbe, Achim Schmalenberger, Sabine Peters, and Frank Schwieger. (2001). Single-Strand Conformation Polymorphism (SSCP) for Microbial Community Analysis. <http://216.239.33.100/search?q=cache:TJCymCl9pc8C:scriptusnaturae.8m.com/Articulos/FijN/simbiosis.html+CIANOBACTERIAS+EN+PLANTAS&hl=es&ie=UTF-8>

Agradecimientos. Se agradece la beca doctoral No. 70548 por Consejo Nacional de Ciencia y tecnología. A los M.C.'s. Del Angel, L. Carreón, A. Villacorte, I. Murillo, A. Amador, IBQ's S. Rocha, D. Astorga, D. Carreño, N. Ochoa por su apoyo teórico y técnico; cDr. R. Vazquez, Dr's. B. Arredondo, B. Murillo, R. López, J. García, por sus sugerencias. Al Dr. Díaz de León Alvarez (UABCS) por sus muy acertadas observaciones, tips y/o sugerencias como co-asesor de este estudio.