



## CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA Y MOLECULAR DE BACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO EN VEGETALES PARA USO AGRARIO DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Ileana Rubio Velázquez, José Luís Navarrete Bolaños, Gerardo Armando Aguado Santacruz. Departamento de Ingeniería Química-Bioquímica, Instituto Tecnológico de Celaya, Av. Tecnológico s/n, C.P. 38010. Celaya, Gto., México. Tel: (461) 61175 75 ext. 323, Fax: (461)61179 79. Autor de correspondencia: [jlnb@itc.mx](mailto:jlnb@itc.mx).

*Palabras clave:* Bacterias promotoras de crecimiento en vegetales

**INTRODUCCIÓN.** La agricultura juega un papel crucial en la economía de los países en desarrollo, y brinda la principal fuente de alimentos, ingresos y empleo a sus poblaciones rurales. La realización de mejoras en agricultura y uso de tierras es fundamental para alcanzar la seguridad alimenticia, la reducción de la pobreza y un desarrollo integral sostenible. En México los terrenos dedicados a la ganadería y la agricultura se han venido expandiendo continuamente a través de la historia, el 65% de cultivos del país se siembran bajo condiciones de temporal, dependen en su mayor parte de la intensidad y la regularidad de las lluvias. Sin embargo, los altos volúmenes de alimentos que se producen hoy en día son totalmente dependientes de los fertilizantes. Por ello, una escasez, e incluso el encarecimiento de éstos, pueden poner en riesgo la seguridad alimenticia de un país. Debido al inestable precio del petróleo en los últimos años se deben buscar alternativas tecnológicas que contribuyan a la disminución del uso de fertilizantes químicos sin afectar significativamente los niveles de producción e evitando también de esta manera contaminar mantos freáticos y erosión del suelo. La actividad biológica y microbiana de los suelos tiene un papel preponderante en el logro de cultivos de alta producción. (Caballero-Mellado et al., 1992). El uso de bioinoculantes es una alternativa que se ajusta a los parámetros en la disminución de uso de fertilizantes químicos es el empleo de inoculantes microbianos. De los microorganismos con mayor versatilidad para uso como bioinoculante son las PGPR. El término PGPR fue introducido por Kloepper y sus colaboradores en 1978 al hacer referencia a un tipo de bacteria como BPCV (o PGPR por sus siglas en inglés que significan plant growth promoting rhizobacteria, o rizobacteria promotora del crecimiento vegetal), la cual mostraron ser organismos altamente eficiente para aumentar el crecimiento de las plantas e incrementar su tolerancia a otros microorganismos causantes de enfermedades (Vesey et al., 2003).

**MATERIALES Y MÉTODOS: Identificación de cepas.** Se identificaron cinco cepas bacterianas aisladas de suelo agrícola de Guanajuato pertenecientes al Dr. Armando Aguado del INIFAP mediante amplificación del gen *16S ribosomal*, condiciones de extracción y amplificación de gen de acuerdo a especificaciones de protocolo marcado por la Dra. Marcela Cárdenas del Instituto Tecnológico de Celaya. Para posterior secuenciación en CINVESTAV Unidad Irapuato.

**Pruebas de antagonismo contra patógenos de importancia agrícola.** Las cinco cepas y sus diferentes mezclas (Centroide 5 variables) fueron confrontadas *in vitro* con diferentes patógenos de interés agrícola, para observar el efecto de inhibición de crecimiento del patógeno. Los diferentes hongos fueron: *Fusarium oxisporum* (aislado de Chile), *Fusarium oxisporum*

(aislado de frijol), *Fusarium spp* (aislado de maíz), *Colletotricum golioesporioides* (aislado de aguacate), *Phytophthora capsisi*, *Alternaria spp.*, *Rizhoctonia solani*, (hongos proporcionados por el Dr. Raúl Rodríguez y Dr. Mario Gonzales del INIFAP).

**Validación de parcela de Tariomo comunidad Acebuche.** El efecto de una de las cinco cepas identificada con el número 2709 fue validada con diferentes concentraciones de fertilizante. Los diferentes tratamientos fueron: 2709+ 100 % fertilizante; 2709+ 50% de fertilizante, 2709; 100% fertilización.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** La identificación de las cepas dio como resultado: 2709 *Pseudomona fluorescen*, 2804 *Pseudomona putida*; 0703 *Klebsiella spp*, las dos restantes en proceso de secuenciación. Los hongos fitopatógenos *Fusarium oxisporum* (aislado de Chile), *Fusarium oxisporum* (aislado de frijol), *Fusarium spp* (aislado de maíz), *Phytophthora capsisi*, *Alternaria spp.*, *Rizhoctonia solani*, Tuvieron una inhibición de crecimiento con diferentes mezclas de dichas cepas (datos no mostrados). A excepción del hongo *Colletotricum golioesporioides* (aislado de aguacate) que no mostró ninguna inhibición de crecimiento con ninguna cepa pura o con sus mezclas.

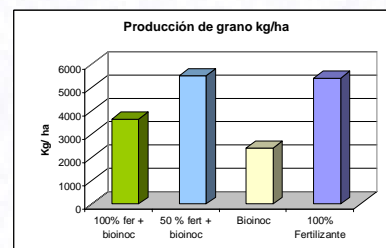


Figura 1. Producción de total de grano kg/ha en los diferentes tratamientos evaluados.

En la Fig. 1 Se observa que la producción de grano de maíz fue significativamente mayor ( $P < 0.05$ ) en los tratamientos que incluían fertilización total (100% fert) y la mitad de la fertilización tradicionalmente empleada por los productores de la zona con la bacteria 2709 (50% fert + binoc) con relación a los tratamientos que incluyeron fertilización total y la aplicación del inoculante (100% fert + binoc) y solamente la aplicación de la bacteria. Las diferencias entre los dos primeros tratamientos no fue, por otro lado, estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ).

### BIBLIOGRAFÍA

- CABALLERO-MELLADO et al., 1992, Field inoculation of wheat (*Triticum aestivum*) with *Azospirillum brasilense* under temperature-climate symbiosis, 13: 243-253
- VESSEY J. KEVIN (2003) Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers *Department of Plant Science, University of Manitoba, Winnipeg, MB, R3T 2N2, Canada Plant and Soil* 255: 571-586.