

Bacterias promotoras de crecimiento vegetal para incrementar la producción de *Lactuca sativa* L. en campo

Berenice Martínez Blanco¹
Verónica Antonio Vejar¹
Jorge Bello-Martínez¹
Francisco Alberto Palemón²
Yanet Romero Ramírez¹
Diana Orbe Díaz¹
Jeiry Toribio Jiménez^{1§}

¹Facultad de Ciencias Químico Biológicas-Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n, Ciudad Universitaria, Chilpancingo, Guerrero, México. AP. 39070. (berenicee340@gmail.com; vvejar74@gmail.com; belloj@uagro.mx; yanetromero7@gmail.com; ivethod11@gmail.com). ²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales-Universidad Autónoma de Guerrero. Iguala de la Independencia, Guerrero, México. CP. 40020. (alpaf75@hotmail.com).

§Autora para correspondencia: jeiryjimenez2014@gmail.com.

Resumen

El uso extensivo de agroquímicos para incrementar la producción de alimentos en la actualidad, ha conllevado a la pérdida de fertilidad del suelo, bajo rendimiento en los cultivos, pérdida de ganancias para los agricultores entre muchos otros factores negativos, las bacterias promotoras de crecimiento vegetal se han empleado para incrementar la producción de cultivos de interés agrícola, disminuyendo el uso de químicos y creando una agricultura sostenible. El objetivo de este trabajo fue evaluar dos consorcios de bacterias caracterizadas como BPCV, en cultivos de lechuga. El cultivo de lechuga orejona se realizó directamente en una parcela demostrativa, en todo el proceso se acompañó del agricultor, las semillas se desinfectaron previamente, se embebieron por los consorcios empleados y se hicieron germinar en pacho directamente en el suelo, después las plántulas se colocaron en surcos para darles seguimiento. Obteniendo lechugas de mayor tamaño y biomasa con el consorcio B que consta de *B. licheniformis*, *P. putida*, *Pseudomonas* sp., *E. cloacae* y *A. vinelandii* con un valor de $p < 0.05$. Por lo que se propone como estrategia para incrementar la producción de *Lactuca sativa* L., en las comunidades dedicadas a este cultivo, mejorando el rendimiento de producción, mayores ganancias económicas y ambientalmente sostenibles.

Palabras clave: BPCV, consorcios, cultivo de lechugas, parcela, producción.

Recibido: febrero de 2020

Aceptado: marzo de 2020

El incremento de la necesidad de alimento por la población mundial, se ha traducido en un abuso de fertilizantes químicos que, conlleva a la pérdida de la fertilidad de los suelos, contaminación de los recursos hídricos, incrementos de los costos y a enfermedades por el consumo de trazas en los alimentos (FAO, 1996; Patel *et al.*, 2012). Los productores actualmente están preocupados por el rendimiento de las cosechas y por la contaminación que se genera, es por ello que se busca evaluar algunas otras estrategias compatibles con el ambiente que sean menos agresivas con el suelo e incrementen sus cosechas en el mismo periodo de tiempo o reduciendo el mismo.

Es por ello que el uso de bacterias promotoras de crecimiento vegetal (BPCV) (Vejan *et al.*, 2016) en diversos cultivos con resultados favorables ha despertado el interés de los productores locales para utilizarlas en la producción de sus cultivos, considerándolas como biofertilizante, por ello, se evaluó en una parcela de lechugas las cepas de *B. licheniformis*, *P. putida*, *Pseudomonas* sp., *E. cloacae* y *A. vinelandii* previamente seleccionadas *in vitro* por promover el crecimiento vegetal.

Todas las cepas fueron obtenidas de un biobanco de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e inoculadas por separado en 20 ml caldo nutritivo hasta obtener una $\text{DO}_{600\text{ nm}}$ de 1.3 a 1.5, después de activadas las cepas se transportaron a la parcela destinada por el productor que previamente estaba ya lista para germinar las semillas (colectadas por el mismo productor) de *Lactuca sativa* L., variedad Orejona. Posteriormente, las cepas se mezclaron para formar consorcios en volumen iguales 1:1 y las semillas fueron embebidas en cada consorcio durante 10 min, se sembraron en pachol con la participación del productor, después de germinadas las semillas (aproximadamente 18-20 días) se replantaron las plántulas y colocaron a una distancia entre surco y surco adecuada para no mezclarse, se usó solo agua en todo el ciclo del cultivo en cada surco (consorcio A; *B. licheniformis*, *P. putida*, *Pseudomonas* sp., *E. cloacae*; consorcio B, las cepas del consorcio A, más *A. vinelandii*), se usó un surco con fertilizante (Sulfamin 45) y un control.

Al final del ciclo productivo (tres meses) se obtuvieron plantas sanas y con mayor peso para ambos consorcios, que el fertilizante y control, solo el consorcio B promovió el crecimiento total de la planta y peso de la raíz a diferencia de los demás tratamientos, se realizó un Anova y comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$); (Figura 1, 2A y 2B).



Figura 1. *Lactuca sativa* L. var Orejona (lechuga). De izquierda a derecha: fertilizante, control, consorcio A y consorcio B.

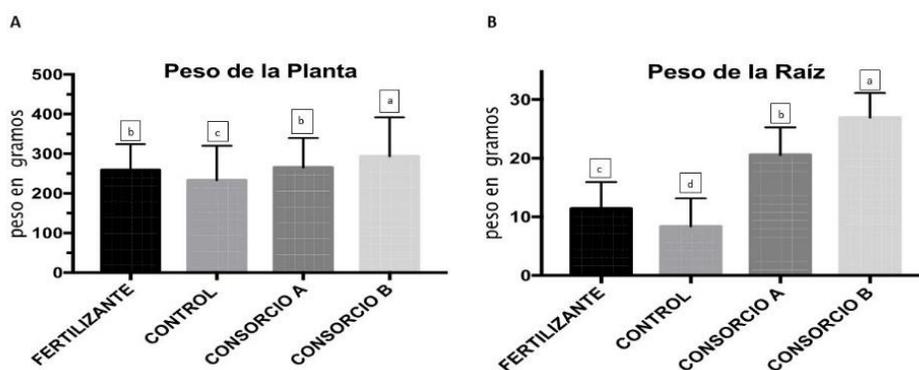


Figura 2. Peso de la planta (A), peso de la raíz (B) de *L. sativa* L., las medias con la misma letra son estadísticamente iguales ($\alpha= 0.05$)

El crecimiento de la planta fue promovido exitosamente por todas las cepas inoculadas, destacando el consorcio B, con la presencia de *A. vinelandii*, bacteria capaz de aumentar la fijación de N_2 y el tratamiento con fertilizante fue el menos exitoso. Los resultados sugieren que las BPCV del presente trabajo, tienen potencial para emplearse en la producción de plántulas de interés hortícola y por ende disminuir el uso de fertilizantes (Martínez-Blanco *et al.*, 2018).

La colonización, impregnación y establecimiento de las BPCV en las semillas es una estrategia viable, bajo costo y tienen un efecto significativo sobre el crecimiento de las plantas, dado que promueven la germinación, crecimiento de raíces, tallos, incremento en biomasa, protección contra patógenos, por lo que su aplicación favorece un gran número de cultivos de interés agrícola y hortícola, en los que destacan: maíz, arroz, trigo, sorgo, caña de azúcar, arroz, lechuga, trigo, soya, rábano, colza, aliso, entre muchos otros (Guerra, Betancourth y Salazar, 2011; Noumavo *et al.*, 2016; Parray *et al.*, 2016).

Conclusiones

Las BPCV son una estrategia viable para los productores dado que ayudan a mitigar el abuso de agroquímicos y obtener productos hortícolas de mayor calidad para los mercados locales.

Literatura citada

- FAO. 1996. Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial y plan de acción de la cumbre mundial sobre la alimentación. <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>.
- Guerra, G. A.; Betancourth, C. A. y Salazar, C. E. 2011. Antagonismo de *Pseudomonas fluorescens* Migula frente a *Fusarium oxysporum* sp. pisi Schtdl en arveja *Pisum sativum* L. Rev. UDCA Actualidad Divulgación Científica. 14(2):33-42.
- Martínez, B. B.; Yad, C. O. M.; Yanet, R. R.; Alberto, F. P. y Jeiry, T. J. 2018. Evaluación de bacterias promotoras de crecimiento vegetal para la producción de *Lactuca sativa* L., en el municipio de Tixtla de Guerrero. Rev. Mex. Fitosanidad. 3(suplemento 2018):Resumen S10.

- Noumavo, P. A.; Agbodjato, N. A.; Baba-Moussa, F.; Adjanohoun, A. and Baba-Moussa, L. 2016. Plant growth promoting rhizobacteria: beneficial effects for healthy and sustainable agriculture. *Afr. J. Biotechnol.* 15(27):1452- 1463. Doi:10.5897/ajb2016.15397.
- Patel, A. K. Dr.; Archana, S.; Sonam, S. and Shalini, S. 2012. Impact of continuous use of chemical fertilizer. *Inter. J. Eng. Res. Develop.* 3(11):13-16.
- Parray, J. A.; Jan, S.; Kamili, A. N.; Qadri, R. A.; Egamberdieva, D. and Ahmad, P. 2016. Current perspectives on plant growth-promoting rhizobacteria. *J. Plant Growth Reg.* 35(3):877-902. Doi:10.1007/s00344-016-9583-4.
- Vejan, P.; Abdullah, R.; Khadiran, T.; Ismail, S. and Nasrulhaq, B. A. 2016. Role of plant growth promoting Rhizobacteria in agricultural sustainability. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 21(5):573-589. Doi:10.3390/molecules21050573.