

EXPRESIÓN DE GENES RELACIONADOS CON ESTRÉS BIÓTICO EN *Capsicum annum* L. TRATADOS CON PGPR

Jessica-Julietta Vázquez-Hernández¹, Angela María Chapa-Oliver¹, Blanca Estela Gómez-Luna¹, Mario M. González-Chavira², Ramón G. Guevara-González³ y Laura Mejía Teniente¹

¹C.A. Biotecnología, Sustentabilidad e Ingeniería, PE. Ing. en Biotecnología, Dpto. Ing. Agroindustrial, Universidad de Guanajuato, Av. Mutualismo Esq. Prolongación Río Lerma S/N, Celaya, Guanajuato, 38060, México. ²Campo Experimental Bajío, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 6.5 Carretera Celaya – San Miguel de Allende. Apartado Postal 112. Celaya, Guanajuato, 38110, México. ³C.A. Ingeniería de Biosistemas, Facultad de Ingeniería-Campus Amazcala, Carretera a Chichimequillas, Km. 1, S/N, El Marques, Querétaro, 76229, México. laura.mejia@ugto.mx

Palabras clave: PGPR, Geminivirus, Capsicum Annum.

Introducción. En México el “chile” representa una tradición cultural, debido a que forma parte de la dieta básica (1). El rendimiento de este cultivo se ve mermado a consecuencia del estrés biótico producido por enfermedades causadas por agentes fitopatógenos como hongos, bacterias, nemátodos y virus (2). Siendo este último de mayor importancia debido a su rápida diseminación a través de su principal vector *Bemisia tabaci* (3). Por lo que se requiere encontrar nuevas alternativas viables para el control de fitopatógenos. Una de estas alternativas es el empleo de PGPRs, dada su potencialidad en la agricultura de reemplazar el uso de fertilizantes químicos, pesticidas y otros suplementos (4). Dado lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la respuesta genotípica en chile jalapeño (*Capsicum annum* L.) aplicando dos cepas de *Bacillus sp* (PGPR's) como elicitores para confrontarlo con una mezcla geminiviral con el virus de la vena amarilla del chile (PHYVV, *Pepper huasteco yellow vein virus*) y el virus del mosaico dorado del chile (Pep GMV, *Pepper golden mosaic virus*).

Metodología. Se utilizaron 64 plantas de chile Jalapeño (*Capsicum annum* L.) de semilla certificada, edad fenológica de 4-6 hojas verdaderas. El diseño experimental empleado fue factorial al azar con dos cepas como factores, cepa 275 y cepa 313 de *Bacillus sp.*, utilizando tres concentraciones para cada una, 0.3, 0.6 y 0.9 de OD (5). Aplicaciones foliares y radiculares de cada cepa fueron realizadas. 5 minutos post-aplicación de la cepa de PGPR, se realizó la inoculación de 5 µg totales de la mezcla viral de Geminivirus a través de bioinyección. 15 días post-inoculación (6). Se evaluó la respuesta molecular a estrés biótico a través del análisis de RT-PCR de los genes relacionados a estrés biótico: CAT, PR1, n-pr1, Mn-SOD y PAL, de acuerdo a Mejía-Teniente *et al*, 2019 (6).

Resultados. Nuestros resultados muestran que la aplicación foliar y radicular PGPR en *C. annum* L., induce fenotipo tolerante a inoculaciones mixtas de geminivirus respecto a plantas de control. Finalmente, de los tratamientos aplicados, se observa que los fenotipos de la cepa 275 concentración de 0.6 y la cepa 313 concentración 0.6 muestran una mayor tolerancia a la aparición de síntomas característicos generados por las inoculaciones mixtas de Geminivirus (Fig. 1). Así mismo en la Figura 2, se observa que las PGPR potencia la expresión de Mn-SOD, PR1 y PAL, principales indicadores del estrés biótico a geminivirus.

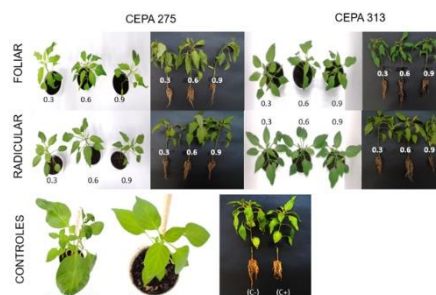


Fig. 1. Análisis fenotípico de la interacción planta-elicitor- Geminivirus.

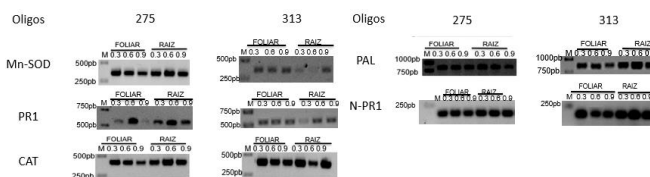


Figura 2. RT-PCR de genes expresados por la inducción a través de la aplicación de PGPR.

Conclusiones. Podemos inferir que las PGPR es útil como un probable inductor del sistema de defensa de la planta *Capsicum annum*. Por lo tanto, en el futuro podríamos incorporar este indicador en tecnologías agrícolas para proteger los cultivos contra diferentes estreses bióticos.

Agradecimientos Gracias a PRODEP (UGTO-PTC-550), por el apoyo brindado a esta investigación. Los autores también agradecen al Dr. Rafael Rivera Bustamante que amablemente donó los geminivirus utilizados en esta investigación; y al Dr. Ramón G. Guevara González por sus valiosas contribuciones

Bibliografía.

- Acosta R., G. F.; Chavez S., N. 2003. Arreglo topológico y su efecto en rendimiento y calidad de la semilla de chile jalapeño. *Agricultura Técnica en México* 29: 49–60
- Anaya-Rosanles, S., & Romero-Napoles, J. (2007). Hortalizas plagas y enfermedades, México, Trillas 1999 (reimp. 2007).
- Garza, E. (2002). Mosquita blanca. *Manejo integrado de las plagas del Chile en la planicie Huasteca*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, S.LP., México, 1-8.
- Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28(4), 1327-1350.





5. Van-Loon, L.C., Baker, P.A., & Pieterse, C.M., (1998) Systemic Resistance Induced by Rhizosphere Bacteria. *Annual Review of Phytopathology*, 36, 453-483.

6. Mejía-Teniente, L., Durán-Flores, B. A., Torres-Pacheco, I., González-Chavira, M. M., Rivera-Bustamante, R. F., Feregrino-Perez, A. A., ... & Guevara-González, R. G. (2019). Hydrogen peroxide protects pepper (*Capsicum annuum* L.) against pepper golden mosaic geminivirus (PepGMV) infections. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 106, 23-29.

