

CEPAS DE *BREVIBACILLUS LATEROSPORUS* Y *BREVIBACILLUS BREVIS* ANTAGONISTAS DE BACTERIAS Y HONGOS FITOPATÓGENOS DEL CULTIVO DE LA PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

Yaritza Reinoso Pozo,¹ Daymara Vaillant Flores,² Luis Casadesús Romero,¹ Ernesto García Pérez¹ y Victoria Pazos Álvarez-Rivera¹

¹ Universidad de La Habana, Departamento de Microbiología y Virología. Calle 25 no. 455 e/ I y J, Ciudad de La Habana, CP 10400, yreinoso@fbio.uh.cu

² Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.^a B y 5.^a F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

Existe un grupo importante de bacterias muy útiles como agentes de control biológico que muestran efecto antagónico frente a otros microorganismos. Entre las más importantes se encuentran algunas especies de los géneros *Bacillus*, *Brevibacillus* y *Paenibacillus*, productoras de sustancias con actividad antimicrobiana y caracterizados como dipéptidos, péptidos cíclicos y lipopéptidos de bajo peso molecular, que poseen actividad antifúngica y/o antibacteriana. Por esto se ha sugerido que el uso de estas especies o de sus metabolitos secundarios puede ser una alternativa o un método suplementario para la protección de las plantas contra microorganismos fitopatógenos [Földes *et al.*, 2000].

Se aislaron microorganismos pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Brevibacillus* y *Paenibacillus* a partir de muestras de suelo procedentes de regiones paperas de los municipios de Güines, Quivicán y San José de las Lajas, mediante dilución y tratamiento térmico. Se consideró como criterio de selección la termorresistencia de la endospora bacteriana. Los aislados bacterianos obtenidos se utilizaron en experimentos de tamizaje con el objetivo de determinar su posible efecto inhibitorio sobre el crecimiento *in vitro* de *Pectobacterium carotovorum*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Dickeya chrysanthemi*, *Alternaria solani* y *Rhizoctonia solani*, agentes causales de la pudrición blanda bacteriana, el tizón temprano y la rizoconiosis de la papa (*Solanum tuberosum* L.). El tamizaje se realizó por los métodos de difusión en agar y enfrentamiento de cultivos duales

para las bacterias y los hongos fitopatógenos respectivamente. Para seleccionar los aislados más promisorios en este último caso, las cepas que inhibieron el pleno crecimiento micelial de *A. solani* y *R. solani* se utilizaron en un segundo experimento de acuerdo con la metodología descrita por Bashan *et al.* (1996).

Las cepas que mostraron los mejores resultados se identificaron hasta especie mediante pruebas bioquímicas, y se aplicó además el minikit API 50CHB/E propuesto para *Bacillus* y otros géneros relacionados.

Se obtuvieron 85 aislados bacterianos con características semejantes a las de los géneros *Bacillus*, *Brevibacillus* y *Paenibacillus*, de los cuales solo 10 inhibieron el crecimiento *in vitro* de las tres bacterias fitopatógenas estudiadas, y 18 tuvieron el mismo efecto frente a *A. solani* y *R. solani*.

Entre los aislados más promisorios se encontraron las cepas *Brevibacillus brevis* Q7, *Brevibacillus laterosporus* Q18 y *Brevibacillus laterosporus* G10, las que produjeron halos de inhibición con un diámetro igual o mayor de 20 mm en los experimentos realizados con las bacterias fitopatógenas, e inhibieron en más del 65 % el crecimiento micelial de *A. solani* y *R. solani*.

B. laterosporus se ha utilizado como agente de control biológico de insectos, y en este sentido posee un amplio espectro de actividades biológicas comparables con las de *Bacillus thuringiensis* y *Bacillus sphaericus*. Produce toxinas con efecto letal frente a larvas de mosqui-

to *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* [Justo de Oliveira *et al.*, 2004]; sin embargo, no existen registros acerca de esta especie como agente de control biológico de microorganismos fitopatógenos, lo que pudiera deberse a que es muy poco frecuente en el suelo. Respecto a la producción de compuestos con actividad antimicrobiana se conoce que *B. laterosporus* produce el antibiótico laterosporina, efectivo contra bacterias gram positivas y que por tanto no debe ser responsable del efecto inhibitorio que la cepas G10 y Q18 muestran sobre el crecimiento de *Pectobacterium carotovorum*, *Pectobacterium atrosepticum* y *Dickeya chrysanthemi*, ya que estas bacterias responden negativamente ante la tinción de gram. No existen evidencias de la producción de compuestos antifúngicos por esta especie, por lo que es posible que estas cepas produzcan enzimas líticas del tipo quitinasas o proteasas que pudieran ser las responsables de los resultados en los experimentos con los hongos fitopatógenos, ya que la degradación del polímero de quitina, presente en la pared celular de *A. solani* y *R. solani* provoca deformaciones en las hifas, e impide el crecimiento micelial [Manjula y Podile, 2001; Okumoto *et al.*, 2001].

B. brevis se ha utilizado para el control biológico del hongo fitopatógeno *Botrytis cinerea* [Edwards y Seddon, 2001]; sin embargo en la literatura consultada no se hallaron artículos relacionados con el uso de esta especie para el control biológico de bacterias fitopatógenas.

Este estudio permite contar con nuevos aislados bacterianos promisorios para el desarrollo de bipro-

ductos aplicables en la agricultura y pudiera constituir el primer reporte del efecto antagónico *in vitro* de cepas de *Brevibacillus brevis* y *Brevibacillus laterosporus* frente a *Pectobacterium carotovorum*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Dickeya chrysanthemi*, *A. solani* y *R. solani*.

A pesar de que *B. laterosporus* y *B. brevis* no se encuentran entre las especies de mayores potencialidades para el control biológico de microorganismos fitopatógenos, los resultados en este estudio sugieren que las cepas G10, Q7 y Q18 pudieran usarse con efectividad para este propósito.

REFERENCIAS

- Bashan, J.; G. Holguín; R. Ferrera: «Interacciones entre plantas y microorganismos benéficos», *Terra* 14:159-192, México, 1996.
- Edwards, S.; B. Seddon: «Mode of Antagonism of *Brevibacillus brevis* Against *Botrytis cinerea* *in vitro*», *Journal of Applied Microbiology* 91:652-659, Inglaterra, 2001.
- Földes, T.; I. Banhegyi; Z. Varga; J. Szageti: «Isolation of Bacillus Strains from the Rhizosphere of Cereals and *in vitro* Screening for Antagonism Against Phytopathogenic, Food-Borne Pathogenic and Spoilage Microorganisms», *Journal of Applied Microbiology* 89:840-845, Inglaterra, 2000.
- Justo de Oliveira, E.; L. Ravinivitch; R. Gomes; L. Konovaloff; J. Passos; V. Zahner: «Molecular Characterization of *Brevibacillus laterosporus* and its Potential Use in Biological Control», *Applied and Environmental Microbiology* 70:6657-6664, Washington, 2004.
- Manjula, K.; A. Podile: «Chitin-Supplemented Formulations Improve Biocontrol and Plant Growth Promoting Efficiency of *Bacillus subtilis* AF 1», *Canadian Journal of Microbiology* 47:618-625, Canadá, 2001.
- Okumoto, S.; E. Bustamante; A. Gamboa: «Actividad de cepas de bacterias quitinolíticas antagonistas a *Alternaria solani* *in vitro*», *Revista Manejo Integrado de Plagas* 59 (versión electrónica, resumen), Costa Rica, 2001.