



Aislamiento y caracterización de bacterias solubilizadoras de fosfato.

Isolation and characterization of phosphate solubilizing bacteria.

José Bolaño¹, Jeider Fontalvo¹, Yani Aranguren² Elwi Machado²

¹ Estudiantes Microbiología, Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas.

² Docentes investigadores de Unidad la Universidad Simón Bolívar.

RESUMEN

El fósforo (P) es el segundo macro elemento de importancia para el desarrollo de las plantas, contribuyendo fundamentalmente en el crecimiento de estas, sin embargo, este se encuentra en formas insolubles en los suelos, permaneciendo no disponible para las plantas, por tal motivo, el uso de bacterias con capacidad de solubilizar fosfatos resulta de gran importancia; para facilitar la absorción y disponibilidad de este elemento. El objetivo de esta investigación es aislar y caracterizar bacterias solubilizadoras de fosfatos, y evaluar su potencial en la estimulación de crecimiento vegetal, usando como modelo el cebollín (*Allium schoenoprasum*), cultivo de importancia económica de la región Caribe. El aislamiento se realizó en medio NBRIP para solubilizadoras de fosfatos, además se midió cuantitativamente el índice de solubilización mediante la técnica fosfomolibdato de amonio, y caracterización mediante la secuenciación del gen ARNr16S. Se aislaron las bacterias *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.* y *Bacillus pumillus*, con capacidad de solubilización de fosfatos, donde la bacteria *Klebsiella sp.* obtuvo los mayores índices de solubilización y promoción del crecimiento en las plantas inoculadas, mostrando la importancia del uso de bacterias para la promoción del crecimiento vegetal.

Palabras claves: Fosforo, aislamiento, solubilización, fosfomolibdato, promoción de crecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cisneros ca, sánchez de p m, menjivar f. jc. influencia de microorganismos solubilizadores de fósforo del suelo y su absorción por plántulas de café. bioagro. 2016;
2. Lara c, sanes sc, oviedo le. biotecnología aplicada. biotecnol apl. 2013;30(4):276-9.
3. Laral c, esquivel avila lm, negrete peñata jl. bacterias nativas solubilizadores de fosfatos para incrementar los cultivos en el departamento de córdoba-colombia. (spanish). nativ phosphate solubilizing bact to increase crop dep cordova-colombia. 2011;
4. asociación argentina de la ciencia del suelo. la, zalba p, gómez ma,



- sagardoy ma. ciencia del suelo. cienc del suelo. 1983;23(1):31-7.
5. Sharma s, kumar v, tripathi rb. isolation of phosphate solubilizing microorganism (psms) from soil. j microbiol biotechnol res sch res libr j microbiol biotech res. 2011;1(2):90-5.
 6. Universidad del cauca. facultad de ciencias agropecuarias c, sánchez de prager m. biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial. biotecnol en el sect agropecu y agroindustrial. 2012;10(2):177-87.
 7. Estrada-lópez -hernán hh, saumett-españa g, auxiliadora m, navas -marly i, bahamón j, marcela a, et al. confitería nutracéutica una opción empresarial para cultivadores de frutas y hortalizas.
 8. Balemi t, negisho k. management of soil phosphorus and plant adaptation mechanisms to phosphorus stress for sustainable crop production: a review. j soil sci plant nutr. 2012;12(ahead):0-0.
 9. Cordell d, rosemarin a, schröder jj, smit al. towards global phosphorus security: a systems framework for phosphorus recovery and reuse options. chemosphere. 2011;
 10. Balemi t, negisho k. management of soil phosphorus and plant adaptation mechanisms to phosphorus stress for sustainable crop production: a review. j soil sci plant nutr. 2012;12(ahead):0-0.
 11. Paredes-mendoza m, espinosa-victoria d. organic acids produced by phosphate solubilizing rhizobacteria : a critical review. terra latinoam. 2009;28(1):61-70.
 12. Patiño-torres co, sanclemente reyes oe. solubilización de fosfatos por poblaciones bacterianas aisladas de un suelo del valle del cauca. estudio de biodiversidad y eficiencia. entramado, issn-e 1900-3803, vol 10, nº 2, 2014, págs 288-297. 2014;10(2):288-97.
 13. Lugtenberg b, kamilova f. plant-growth-promoting rhizobacteria. annu rev microbiol. octubre de 2009;63(1):541-56.
 14. Montañez a, abreu c, gill pr, hardarson g, sicardi m. biological nitrogen fixation in maize (zea mays l.) by 15n isotope-dilution and identification of associated culturable diazotrophs. biol fertil soils. febrero de 2009;45(3):253-63.
 15. Arruda l, beneduzi a, martins a, lisboa b, lopes c, bertolo f, et al. screening of rhizobacteria isolated from maize (zea mays l.) in rio grande do sul state (south brazil) and analysis of their potential to improve plant growth. appl soil ecol. enero de 2013;63:15-22.
 16. Chelius mk, triplett ew. the diversity of archaea and bacteria in association with the roots of zea mays l. microb ecol. abril de 2001;41(3):252-63.
 17. Bolívar-anillo hj, contreras-zentella ml, teherán-sierra lg. burkholderia tropica una bacteria con gran potencial para su uso en la agricultura. tip. 2016;19(2):102-8.
 18. Zakry faa, shamsuddin zh, abdul rahim k, zawawi zakaria z, abdul rahim a. inoculation of bacillus sphaericus upmb-10 to young oil palm and measurement of its uptake of fixed nitrogen using the 15n isotope dilution technique. microbes environ. 2012;27(3):257-62.
 19. Piromyou p, buranabanyat b, tantasawat p, tittabutr p, boonkerd n, teaumroong n. effect of plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) inoculation on microbial community structure in rhizosphere of forage



- corn cultivated in thailand. eur j soil biol. enero de 2011;47(1):44-54.
20. Boddey rm, de oliveira oc, urquiaga s, reis vm, de olivares fl, baldani vld, et al. biological nitrogen fixation associated with sugar cane and rice: contributions and prospects for improvement. plant soil. julio de 1995;174(1-2):195-209.
 21. Viviene nm, felix dd. potential use of rhizobial bacteria as promoters of plant growth for increased yield in landraces of african cereal crops. african j biotechnol. enero de 2004;3(1):1-7.
 22. Nautiyal cs. an efficient microbiological growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. fems microbiol lett. 1999;
 23. Laura maria bernal pesca pontificia u, javeriana f, de c, carrera de, microbiología bdc. aislamiento de microorganismos solubilizadores de p (psm) de las raices de vanilla sp trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de microbióloga agrícola y veterinaria.
 24. Bergkessel m, guthrie c. colony pcr. methods enzymol. 2013;529:299-309.
 25. Wilson kh, blitchington rb, greene rc. amplification of bacterial 16s ribosomal dna with polymerase chain reaction. j clin microbiol. 1990;28(9):1942-6.
 26. Benson da, cavanaugh m, clark k, karsch-mizrachi i, lipman dj, ostell j, et al. thin-layer cromatography analisis of herbal drug mixtures_19_2.pdf. nucleic acids res. noviembre de 2012;41(d1):d36-42.
 27. Hernández b, heydrich m, rojas m. aislamiento de bacillus solubilizadores de fosfatos asociados en el cultivo de arroz. agron mesoam. 2013;24(2):357-64.
 28. Rodríguez h, fraga r. phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. biotechnol adv. 1 de octubre de 1999;17(4-5):319-39.
 29. Bagley st. habitat association of klebsiella species. infect control. febrero de 1985;6(2):52-8.
 30. Khan ms, zaidi a, ahemad m, oves m, wani pa. plant growth promotion by phosphate solubilizing fungi - current perspective. arch agron soil sci. 1 de febrero de 2010;56(1):73-98.
 31. Ahemad m, saghir khan m. toxicological effects of selective herbicides on plant growth promoting activities of phosphate solubilizing klebsiella sp. strain ps19. curr microbiol. 2011;62(2):532-8.
 32. Sapre s, gontia-mishra i, tiwari s. klebsiella sp. confers enhanced tolerance to salinity and plant growth promotion in oat seedlings (avena sativa). microbiol res. 2018;206(july 2017):25-32.
 33. Hernández b, heydrich m, rojas m. aislamiento de bacillus solubilizadores de fosfatos asociados en el cultivo de arroz. agron mesoam. 2013;24(2):357-64.
 34. Priest fg. systematics and ecology of bacillus. sonenshein a, hoch j, losick r, editores. bacillus subtilis other gram-positive bact. 1993;3-16.
 35. Kang y, shen m, wang h, zhao q. a possible mechanism of action of plant growth-promoting rhizobacteria (pgpr) strain bacillus pumilus wp8 via regulation of soil bacterial community structure. j gen appl microbiol. 2013;277.



36. Parvathi a, krishna k, jose j, joseph n, nair s. biochemical and molecular characterization of bacillus pumilus isolated from coastal environment in cochin, india. brazilian j microbiol. 2009;40:269-75.
37. Epa us, programs p. bacillus pumilus strain gb 34 (006493) fact sheet. 2002;34(006493).
38. Corrales-ramírez l, arévalo-galvez z, moreno-burbano v. solubilización de fosfatos: una función microbiana importante en el desarrollo vegetal. nova. 2014;12(21):67-79.
39. Lara c, sanes sc, oviedo le. impacto de bacterias nativas solubilizadoras de fosfato en el crecimiento y desarrollo de plantas de rábano (raphanus sativus l.). biotecnol apl. 2013;30(4):271-9.
40. Eleonora m, pineda b. microbiología del suelo. vol. 15, corpoica cienc. tecnol. agropecu. 2014.
41. León mendoza lh. determinación del potencial promotor del crecimiento vegetal de las enterobacterias aisladas de la rizósfera del cultivo de maíz (zea mays l.). sci agropecu. 2010;177-85.
42. Patiño c omar. solubilización de fosfatos por poblaciones bacterianas aisladas de un suelo del valle del cauca. estudio de biodiversidad y eficiencia. univ nac colomb - sede palmira. 2010;33:3-8.
43. Doncel m, arturo1*, zoot, chamorro a, leonardo2 m.sc, perez c ad. in vitro de bacterias endófitas promotoras de crecimiento asociadas con pasto colosoana en el municipio de corozal, sucreactivity.
44. Fernández-travieso jc. revista cenic. ciencias biológicas. rev cenic ciencias biológicas. 2016;41(3):185-8.