

EVALUACIÓN DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATOS EN SUELOS DEL BOSQUE SECO TROPICAL DEL DEPARTAMENTO ATLÁNTICO

EVALUATION OF PHOSPHATE SOLUBILIZING BACTERIES IN SOILS OF THE TROPICAL DRY FOREST OF THE ATLANTIC DEPARTMENT

Leidy Milagro Coronado Lora
Andrea Cecilia Romero Coronado
Yani Cristina Aranguren Díaz
Elwi Guillermo Machado Sierra

Trabajo de Investigación

RESUMEN

Introducción: El Bosque Seco Tropical (BST) es uno de los ecosistemas más amenazados de extinción. Las actividades antrópicas han causado transformaciones en el suelo, contribuyendo a la alteración de la diversidad microbiana y el desarrollo vegetal. Una alternativa amigable con el planeta, para la restauración del suelo y la agricultura, es el uso de inoculantes con bacterias solubilizadoras de nutrientes. Visto así, se estudiaron suelos del BST en el departamento Atlántico, para determinar la diversidad de microorganismos solubilizadores de fosfatos, y de este modo generar una alternativa para mitigar los efectos antrópicos sobre este ecosistema y permitir su conservación y subsistencia. **Materiales y Métodos:** Se realizó un análisis físicoquímico y se determinó la actividad microbiana del suelo por respiración basal. La diversidad microbiana se estimó con el número de colonias diferentes y la abundancia con el número total de colonias aisladas en Agar Nutritivo y medio NBRIP. Posteriormente fueron caracterizados los aislados solubilizadores de fosfato, se realizaron pruebas de hemólisis e índice de solubilización y capacidad de fijar nitrógeno por cultivo en gota. Además, se verificó si poseen genes relacionados a la solubilización de fosfato y fijación de nitrógeno. **Resultados:** La respiración basal mostró pocas diferencias, el suelo intervenido fue ácido y el del bosque nativo neutro. Por otra parte, la diversidad total y de solubilizadores cultivables fue mayor en los suelos naturales. **Conclusiones:** Los microorganismo solubilizadores de fosfato son fundamentales para los ecosistemas. Los aislados son potenciales promotores de crecimiento vegetal que podrán ser usados en la recuperación del BST.

Palabras clave

Bacterias promotoras de crecimiento vegetal, conservación, degradación de ecosistemas, diversidad microbiana.

ABSTRACT

Introduction: The Tropical Dry Forest (TDF) is one of the most endangered ecosystems. Anthropogenic activities have caused alterations on the soil, contributing to the decrease of microbial diversity and plant development. A planet-friendly alternative is the use in restoration and agriculture of biological inoculants with nutrient solubilizing bacteria. Seen this way, TDF soils were studied in the Atlantic department, to determine the diversity of phosphate solubilizing microorganisms, and thus generate an alternative to mitigate the anthropic effects on this ecosystem and allow its conservation and subsistence. **Materials and Methods:** A physical-chemical analysis was performed, and the microbial activity of the soil was determined by basal respiration. Microbial diversity was estimated with the number of different colonies and abundance with the total number of colonies isolated in Nutritive Agar and NBRIP medium. Subsequently, phosphate solubilizer isolates were characterized, hemolysis tests and solubilization index and ability to fix nitrogen per drop culture were performed. It was also verified if they have genes related to phosphate solubilization and nitrogen fixation. **Results:** The basal respiration showed few differences, the intervention was acidic and that of the native neutral forest. On the other hand, the total diversity and of cultivable solubilizers was greater in natural soils. **Conclusions:** Phosphate solubilizing microorganisms are essential for ecosystems. The isolates are potential plant growth promoters that can be used in the recovery of TDF.

Key words

Plant growth promoting bacteria, conservation, ecosystem degradation, microbial diversity.

REFERENCIAS

1. Chaves-Bedoya G, Ortiz-Moreno ML, Ortiz-Rojas LY. Effect of agrochemicals on soil microorganisms of a rice culture. *Acta Agronómica* [Internet]. 2013;62(1):66–72. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122013000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
2. Terron PY, Munive J-A. Los Microorganismos Del Suelo Y Su Importancia Biotecnológica En La Agricultura Y El Ambiente. *Fertil Biológica*. 2015;7050(January).
3. Eleonora M, Pineda B. La solubilización de fosfatos como estrategia microbiana para promover el crecimiento vegetal Phosphate solubilization as a microbial strategy for promoting plant growth. 2014;15:101–13.
4. Fernández M. I. Sobre los derivados de la caña de azúcar. *ICIDCA Sobre los Deriv la Caña Azúcar* [Internet]. 2007;XLI(2). Available from: <https://www.redalyc.org/html/2231/223114970009/>
5. Bravo I, Montoya JC, Menjivar JC. Retención y disponibilidad de fósforo

asociado a la materia orgánica en un typic melanudands del departamento del cauca, Colombia. Acta Agron. 2013;62(3):261–7.

6. Gloria María Restrepo Franco, Sandra Marulanda Moreno, Yeised de la Fe-Pérez , Acela Díaz-de la Osa, Vera Lucia-Baldani AH-R. Bacterias solubilizadoras de fosfato y sus potencialidades de uso en la promoción del crecimiento de cultivos de importancia económica/Phosphate solubilizing bacteria and their potential use on plant growth promoting in economic important crops. 2015;46. Available from: <https://revista.cnrc.edu.co/revistaCB/articulos/bacterias-solubilizadoras-de-fosfato-y-sus-potencialidades-de-uso-en-la-promoción-del>
7. Alexander Jiménez-Quintero C, Pantoja-Estrada A, Ferney Leonel H. Health risks of farmers for using and handling pesticides in the watershed "La Pila" Rev Univ Salud [Internet]. 2016;18(3):417–31. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n3/v18n3a03.pdf>
8. Corponor. Bosque Seco Tropical. 2015; Available from: <http://corponor.gov.co/es/index.php/es/estaticos/60-estaticos/2252-bosque-seco-tropical>
9. Vence IJDLR, Compartir: Ecoturismo en el Parque Biotemático Megua. El Her [Internet]. 2016; Available from: <https://revistas.elheraldo.co/si/recorrido/ecoturismo-en-el-parque-biotematico-megua-138354>
10. Guerrero- Ortíz PL, Quintero- Lizaola R, Espinosa- Hernández V, Benedicto- Valdés GS, Sánchez-Colín M de J. Estimación del CO₂ por respiración microbiana de suelos. Terra Latinoam. 2012;30(4):355–62.
11. Thomas P, Sekhar AC, Upreti R, Mujawar MM, Pasha SS. Optimization of single plate-serial dilution spotting (SP-SDS) with sample anchoring as an assured method for bacterial and yeast cfu enumeration and single colony isolation from diverse samples. Biotechnol Reports [Internet]. 2015;8(August):45–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.btre.2015.08.003>
12. Pérez E, Sulbarán M, Ball MM, Yarzabal LA. Isolation and characterization of mineral phosphate-solubilizing bacteria naturally colonizing a limonitic crust in the south-eastern Venezuelan region. Soil Biol Biochem. 2007;39(11):2905–14.
13. Orr CH, James A, Leifert C, Cooper JM, Cummings SP. Diversity and activity of free-living nitrogen-fixing bacteria and total bacteria in organic and conventionally managed soils. Appl Environ Microbiol. 2011;77(3):911–9.
14. Ignace D. Determinants of temperature sensitivity of soil respiration with the decline of a foundation species. PLoS One. 2019;
15. Anderson JPE, Domsch KH. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils. Soil Biol Biochem. 1978;10(3):215–21.
16. Périgon S, Massier M, Germain J, Binet MN, Legay N, Mouhamadou B. Metabolic adaptation of fungal strains in response to contamination by polychlorinated biphenyls. Environ Sci Pollut Res Int. 2019;26(15):14943–50.
17. Sono R. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO- LA CUENCA DEL RÍO

- PIURA Rafael Sono-Mera. 2018;
18. Papp K, Hungate BA, Schwartz E. Glucose triggers strong taxon-specific responses in microbial growth and activity: insights from DNA and RNA qSIP. *Ecology*. 2019;0–2.
 19. Toledo M. Manejo de suelos ácidos de las zonas altas de Honduras. 2017. 152 p.
 20. Wan W, Tan J, Wang Y, Qin Y, He H, Wu H, et al. Responses of the rhizosphere bacterial community in acidic crop soil to pH: Changes in diversity, composition, interaction, and function. *Sci Total Environ* [Internet]. 2019;700:134418. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134418>
 21. Callejas Cañarte GV, Cisneros Rojas CA, Caicedo Bejarano LD. Capacidad solubilizadora de fosfato de aluminio por hongos rizosféricos aislados de un Andisol colombiano. *Entramado*. 2018 Jun;14(2):218–27.
 22. Cerón Rincón L, Aristizábal Gutiérrez F. Dinámica del ciclo del nitrógeno y fósforo en suelos. *Rev Colomb Biotecnol*. 2012;14(1):285–95.
 23. 12. Mengel K y EAK. Principles of plant nutrition. 4th edition. International Potash Institute. 2010; Available from: [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=185414](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=185414)
 24. Pereira G, Becerá M, Gómez H, Mario L, Valdés F. Evaluación económica de la aplicación de los procesos tecnológicos de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la piña (*Ananas Comosus*) variedad Cayena lisa. *Rev Ciencias Técnicas Agropecu*. 2013;22(2):16–20.
 25. Dini-Andreote F, de Cássia Pereira e Silva M, Triadó-Margarit X, Casamayor EO, van Elsas JD, Salles JF. Dynamics of bacterial community succession in a salt marsh chronosequence: evidences for temporal niche partitioning. *ISME J*. 2014 Oct;8(10):1989–2001.
 26. Tradução PDE, Paula A, Gregio B, Valentini SR, Leticia A, Maragno GC, et al. *in Vitro*. 2011;4–5.