

ESTUDIO DE BACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO DE PLANTAS AISLADAS DE ZONAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO (VISIÓN DE CONSERVACIÓN)

Cynthia Marcela Ramírez Campos (1), Blanca Estela Gómez Luna (2)

¹ [Licenciatura en Biología Experimental, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [mar29_juli@hotmail.com]

² [Departamento Ingeniería Agroindustrial, División Ciencias de Salud e Ingenierías, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato] | [bgomezl2000@yahoo.com.mx][be.gomez@ugto.mx]

Resumen

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen una gestión ambientalmente responsable de los gobiernos y la sociedad en su conjunto para la conservación de la biodiversidad, con esto se busca asegurar el equilibrio ecológico para la continuidad de los procesos evolutivos y ambientales de los ecosistemas. En la actualidad se está deforestando en el estado de Guanajuato las especies de mezquite (*Prosopis laevigata*) y encino (*Quercus rugosa*) utilizarse como leña y carbón. Las bacterias promotoras de crecimiento en plantas conocidas por sus siglas PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) son un grupo de géneros de bacterias que pueden incrementar el crecimiento vegetal. En el presente trabajo se realizó el aislamiento de bacterias promotoras de crecimiento en suelos árboles de mezquite (*Prosopis laevigata*) y encino (*Quercus rugosa*) del cerro de Las Cruces, Salvatierra. Se aislaron 100 cepas de las cuales se seleccionaron 21 aislados para pruebas en el desarrollo de plántulas de cilantro (*Coriandrum sativum*), germinación con semilla de pepino (*Cucumis sativus*) y confrontación con hongos fitopatógenos. Las cepas que presentaron un mejor efecto en altura de la planta y en la confrontación con el hongo fitopatógeno fueron las UG-V-023 y UG-V-01(1). En la prueba de germinación la cepa UG-V-01(1) obtuvo un 100% de germinación.

Abstract

The declarations of Protected Natural Areas (ANP) they constitute an administration environmentally responsible for the governments and the society in their group for the conservation of the biodiversity, with this it is looked for to assure the ecological balance for the continuity of the evolutionary and environmental processes of the ecosystems; since at the present time deforestando is been in the state of Guanajuato mainly the mezquite species (*Prosopis laevigata*) and oak (*Quercus rugosa*) that are endemic of the area to be used as firewood and coal. The Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) they are a group of different strains of bacterias that can increase the growth and the vegetable productivity. Presently work was carried out the isolation of bacterias promoting of growth in soil of a mezquite tree (*Prosopis laevigata*) and oak (*Quercus rugosa*) hill of Las Cruces located in the municipality of Salvatierra, 100 stumps were isolated of which 21 were selected isolated for tests in the development plants of cilantro (*Coriandrum sativum*), germination with seeds of cucumber (*Cucumis sativus*) and confrontation with phytopatology fungus. The stumps that presented a better so much effect in height of the plant like in the confrontation with the phytopatology fungus were the UG-V-023 and UG-V-01(1). In the germination test the stump UG-V-01(1) obtained 100% germination.

Palabras Clave

Palabra clave 1; Área Naturales Protegidas 2; Suelo 3; Rizobacterias.

INTRODUCCIÓN

Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas [1]. Los cerros el Culiacán y la Gavia presentan especies vegetales de bosque de encino, selva baja caducifolia y matorral crasicaule, y cumplen una importante función en la recarga del sistema acuífero por la presencia de material altamente permeable constituido por basaltos fracturados a través de los cuales se originan flujos horizontales que alimentan los valles contiguos, satisfaciendo las necesidades de agua para los diferentes usos de la población. Uno de los principales problemas en el área es la deforestación, causada principalmente por cambios de uso de suelo, uso de árboles para leña y elaboración de artesanías, ganadería extensiva, afectaciones por plagas e incendios forestales [2].

Bacterias promotoras de crecimiento

Los cambios que a enfrenado México en tecnología para la obtención de mejora en la productividad y mejora de nuevos cultivos vegetales, una alternativa para la mejora de la producción es el uso de biofertilizantes, estos son preparados de microorganismos aplicados a suelo y/o planta con el fin de sustituir totalmente la fertilización sintética. Dentro de los microorganismos utilizados en los biofertilizantes se encuentran las bacterias promotoras de crecimiento vegetal y son aquellas que inoculadas a la siembra de la semilla inducen su germinación para luego colonizar la raíz, en donde al transformar sus exudados radicales en sustancias promotoras de crecimiento vegetal causan un efecto similar a las fitohormonas, esto quiere decir que a mayor proliferación de los pelos radiculares se incrementa una mejor y eficiente absorción mineral como Nitrógeno, Fosforo, Hierro, Potasio, etc [3].

Los microorganismos asociados con las raíces de las plantas mejoran, estimulan y facilitan el sano desarrollo de la planta a dosis inferiores de un

fertilizante nitrogenado, fosforado u otros necesarios para un rendimiento rentable. Protegen las raíces de ataque fitopatógenos [4].

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo de suelo

Se seleccionaron dos árboles mezquite (*Prosopis laevigata*) y encino (*Quercus rugosa*) para la toma de muestra de suelo de la rizosfera, ubicada en la comunidad "Las Cruces" con coordenadas geográficas, 20° 55' 5" latitud Norte, 100° 58' 38" longitud Oeste, con una altura promedio sobre el nivel del mar de 2160 metros, en Salvatierra, Guanajuato. En cada uno de los árboles se tomaron 2 muestras de suelo, el muestreo se realizó el día 20 de Junio de 2015.

Aislamiento y purificación de bacterias promotoras de crecimiento de plantas.

Las muestras de suelo se utilizaron para aislar bacterias en medio selectivo para actividad de la encima ACC (1-acido carboxílico, -1-aminociclopropano) desaminasa (Penrose y Glick, 2003), el cual contiene las sales minerales del medio Dworkin y Foster cuya composición por litro es la siguiente: 4 g KH_2PO_4 , 6 g NaHPO_4 , 0.2 g MgSO_4 , 1 mg FeSO_4 , 10 mg H_3BO_3 , 10 mg MnSO_4 , 50 mg CuSO_4 , 10 mg MoO_3 , 70 mg MgSO_4 , glucosa 0.2%, ácido glucónico 0.2%, ácido cítrico 0.2% y agar bacteriológico al 2% y ACC 3 mM (Sigma) como única fuente de nitrógeno. Se incuban a 28°C por 5 días. Las bacterias que presentaron actividad de ACC desaminasa se procedió a purificarla en medio PDA (Papa Dextrosa Agar), por la técnica de estría cruzada y se caracterizaron por Tinción de Gram.

Prueba de desarrollo de la planta

Se probaron 21 cepas de las bacterias aisladas en el efecto del crecimiento en plántulas de cilantro (*Coriandrum sativum*), a la cual se le midió la altura de la planta y el número de hojas.

Prueba de control biológico

A los 21 aislados seleccionados se les realizó una prueba de antibiosis contra hongos fitopatógenos.

En este caso usamos *Bipolaris sp.* La prueba duro 6 días y se monitoreaba cada 24 horas.

Prueba de germinación

Se probó el efecto de las 21 cepas sobre la germinación de semillas de pepino.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aislamiento de bacterias promotoras de crecimiento de plantas

De los 100 aislados con actividad ACC desaminasa seleccionamos 21 cepas a las cuales del realizamos tinción de Gram, de los cuales obtuvimos: Gram (+) UG-V-091, UG-V-054, UG-V-104, UG-V-093, UG-V-056, UG-V-104(P.G), UG-V-10(1), UG-V-097, UG-V-06, UG-V-07, UG-V-023, UG-V-043, UG-V-043, UG-V-051, UG-V-024(P.G), UG-V-019, UG-V-091, UG-V-024(P.CH), UG-V-10(2) y Gram (-) UG-V-032, UG-V-035

Prueba de desarrollo de la planta

Se calculó el promedio de crecimiento de 10 réplicas de cada tratamiento para la planta Cilantro (*Coriandrum sativum*). La altura de la planta fue para el control (agua) de 6.2 cm, el control (fertilizante) de 6.5 cm, en el caso de las cepas UG-V-023 de 7.2 cm y UG-V-01(1) de 7.7 cm la altura fue mayor la comparado con el control agua y el fertilizante, las cepas UG-V-010(1) de 6.5 cm, UG-V-019 de 6.5 cm, UG-V-056 de 6.7cm, UG-V-06 de 6.6 cm, UG-V-07 de 6.7 cm, presentaron altura similar al fertilizante. La cepa UG-V-024(P.CH) de 6.2 cm obtuvo el mismo valor que el control agua.

Prueba de control biológico

Los resultados obtenidos en esta prueba nos demuestran que la mayoría de los 21 aislados seleccionados presentaron características que ayudan a inhibir o prevenir el efecto de los hongos fitopatógenos [Imagen 1].

Los resultados para el hongo *Bipolaris sp.* fueron los siguientes:

Las cepas con mayor actividad contra el hongo fitopatógeno fueron: UG-V-01(1), UG-V-023, UG-V-037 y UG-V-032.

Las cepas con actividad media de inhibición fueron: UG-V-024, UG-V-07, UG-V-06, UG-V-10(2), UG-V-024(P.G), UG-V-019, UG-V-056, UG-V-051, UG-V-054, UG-V-035(1), UG-V-104(P.G), UG-V-091(1), UG-V-104, UG-V-097 y UG-V-091.

Las cepas sin ningún efecto contra el hongo fitopatógeno fueron: UG-V-043 y UG-V-035

En el caso del promedio de hojas por plántula la cepa que más efecto tuvo fue la UG-V-06 con un promedio de 7 comparado con el control agua que fue de 2 y el control fertilizante de 4.

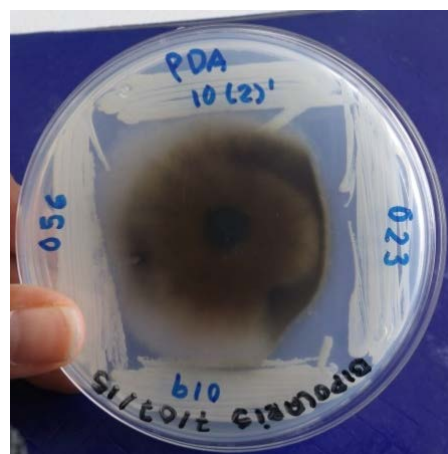


IMAGEN 1: Actividad de inhibición de la cepa UG-V-023 contra un hongo fitopatógeno.

Prueba de germinación

Se obtuvo un mejor efecto en las semillas inoculadas con las cepas seleccionadas en comparación con las semillas control que solo fueron inoculadas con caldo estéril, después de 24 horas se obtuvo un 100% de germinación en las semillas inoculadas con la cepa UG-V-01(1), donde el control solo obtuvo un 80% de germinación.

CONCLUSIONES

En la actualidad la microbiología del suelo ha tomado gran relevancia debido a su aplicación en la conservación de Áreas Naturales Protegidas y sus aportaciones en relación con la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de la plantas, capacidad de degradación de la materia orgánica, la solubilización de sustancias que promueven el desarrollo eficiente de las plantas, así como la simbiosis entre bacterias y plantas u hongos y plantas, que a veces se vuelve obligada para ambos organismos. El uso de bacterias promotoras

de crecimiento de plantas resulta una alternativa muy eficiente y sustentable para mejorar la producción de plantas mediante el uso de biofertilizantes, así como la aceleración del crecimiento, mejoramiento de la germinación y el control biológico de plagas o enfermedades por microorganismos fitopatógenos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Guanajuato por el apoyo y la oportunidad de realizar la estancia de verano de investigación.

REFERENCIAS

[1] Dirección de Comunicación y Cultura para la Conservación, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 17 de Julio de 2015 <http://www.conanp.gob.mx/regionales/>

[2] Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, 17 de Julio de 2015, <http://ecologia.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas>

[3] Jorge Arnoldo Villegas-Espinoza¹, Edgar Omar Rueda-Puente², Bernardo Murillo-Amador³, María Esther Puente³, Francisco Higinio Ruiz-Espinoza¹, Sergio Zamora-Salgado¹ y Félix Alfredo Beltrán Morales¹§, Revista mexicana de ciencias agrícolas, Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.5 no.6 Texcoco ago./sep. 2014, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342014000600011&script=sci_arttext

[4] Hidalgo Villagómez, 2014, Análisis de Compuestos Involucrados en la Promoción de Crecimiento de Plantas por Rizobacterias de Guayaba, Salvatierra, Gto.