

Potencial biotecnológico de bacterias rizosféricas

Biotechnological potential of rhizospheric bacteria

Damián Zúñiga, Aldo¹; Juárez Arellano, Jesús Josué¹

Universidad de Guanajuato¹; Universidad de Guanajuato¹

a.damianzuniga@ugto.mx; jj.juarezarellano@ugto.mx

Resumen

El presente trabajo tiene como principal objetivo dar a conocer algunas de las principales aplicaciones y la importancia del uso de bacterias rizosféricas en algunos cultivos para lograr optimizar el crecimiento de las plantas y reducir el daño por agentes patógenos.

Palabras clave: bacterias rizosféricas, rizosfera, consorcios bacterianos, bioadsorción, bioacumulación.

Introducción

Las bacterias rizosféricas tienen la capacidad de absorber diversos nutrientes y elementos necesarios para la planta tales como una mejora en la fijación del nitrógeno presente en la atmósfera y la protección contra microorganismos patógenos.¹ El presente trabajo tiene como principal objetivo dar a conocer algunas de las principales aplicaciones y la importancia del uso de bacterias rizosféricas en algunos cultivos para lograr optimizar el crecimiento de las plantas y reducir el daño por agentes patógenos.

¿Qué son las bacterias rizosféricas?

Dentro del reino de las plantas se conocen un sin fin de bacterias dentro de las cuales existen bacterias tanto perjudiciales como benéficas, un ejemplo de ellas son las bacterias rizosféricas, estas ayudan en gran medida al desarrollo de la planta y su crecimiento en la rizosfera así como de su entorno radicular el cual determina el desarrollo de las plantas y su resistencia a los factores ambientales.

Durante varios años se ha observado un incremento en la contaminación de algunos recursos naturales debido a la sobreexplotación de estos, el aumento de la población y la industrialización también han sido factores que provocan su deterioro o un estado en condiciones poco óptimas para su futura utilización. Existen diversos contaminantes perjudiciales para estos recursos; las plantas, el agua y el medio ambiente en general, los cuales representan

una pérdida muy importante y la necesidad de recurrir a diversas alternativas para mejorar el rendimiento de plantas de cultivo o mejoramiento en la calidad del agua y para ello existen diversas estrategias que son muy utilizadas en la actualidad para reducir la cantidad de pérdidas e inclusive detenerlas; una de estas estrategias es el uso de diversas herramientas y métodos para crear plantas resistentes o plantas genéticamente modificadas, dichas plantas se crean con el propósito de ser capaces de tolerar altas temperaturas, sequías o repeler organismos patógenos e insectos y así evitar una pérdida masiva de recursos. También existen métodos para separar residuos en aguas contaminadas y que consisten en procesos físicos y químicos para llevarse a cabo y lograr una mejor calidad del agua para su posterior reutilización.

Aplicaciones

Gracias al avance tecnológico en el área agrícola y biotecnológica se ha descubierto la capacidad de mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos e incluso la posible limpieza de aguas contaminadas con materia orgánica utilizando bacterias rizosféricas las cuales mejoran en gran medida el suelo de los cultivos debido a que actúan en el área radicular de las plantas generando una mayor comunicación entre las demás plantas, la capacidad de sintetizar fitohormonas, una mayor respiración en el suelo, mayor asimilación del nitrógeno atmosférico y una mejoría en la protección contra patógenos e insectos. Asimismo, estas poseen la capacidad de brindarle a la planta una mayor resistencia y la posibilidad de ser cultivadas en condiciones donde no se desarrollaría correctamente, cabe mencionar que las bacterias rizosféricas necesitan de temperaturas adecuadas en climas húmedos.

Una de las características antes mencionadas acerca de estas bacterias es la capacidad de asimilar el nitrógeno presente en la atmósfera, al ser captado por ellas pueden transformarlo bioquímicamente en amoníaco el cual funciona como fertilizante y reduce la necesidad de utilizar otro tipo de fertilizante el cual también representa otro tipo de contaminación ambiental debido a los residuos que genera su fabricación.

Las bacterias rizosféricas se han estudiado para el uso en ambientes contaminados con metales pesados, entre ellas aguas residuales, las cuales poseen un alto contenido de nutrientes como nitrógeno, fósforo, materia orgánica, que se encuentra en forma de proteínas y grasas, las cuales pueden ser asimiladas por las bacterias y además los ya mencionados metales pesados. Al tener este tipo de contaminantes y además una fuente muy importante de carbono para su desarrollo las bacterias pueden aprovechar dichos metales absorbiéndolos y contribuyendo al crecimiento de plantas y de esta manera hacer una detoxificación de las aguas o en general de ambientes con metales siempre y cuando también cuenten con una fuente de carbono.²

La manera en la que estas bacterias son capaces de absorber ciertos contaminantes es a través de mecanismos como lo son la bioadsorción y la bioacumulación. La bioadsorción consiste en la captación de metales que lleva a cabo una biomasa completa (viva o muerta), a través de mecanismos fisicoquímicos como la adsorción o el intercambio iónico. La bioacumulación es un proceso activo, donde los metales son transportados al interior de la célula microbiana, a través de la membrana celular, hacia el citoplasma donde son inmovilizados.² De este modo es que las bacterias rizosféricas representan una buena alternativa para eliminar el exceso de contaminantes en las aguas residuales.

Asimismo, también es de gran importancia el análisis del funcionamiento de las bacterias para la posible obtención de consorcios bacterianos, los cuales cumplen funciones importantes para el desarrollo de las plantas como una mejora en la calidad y salud del suelo además de que la presencia de los microorganismos también puede generar una mejora ecosistémica debido a que representan un papel importante en la descomposición, ciclado de nutrientes minerales, regulación de patógenos y degradación de contaminantes no xenobióticos lo cual implicaría una mejoría bastante significativa de la productividad en el área agrícola y para el medio ambiente.³

Los análisis deben contemplar no solo el uso de efluentes sintéticos, también reales. Estos aspectos permitirán dirigirse a la generación de bioproductos, con composición y acción definida, que puedan ser aplicados en sistemas de tratamiento. Tenemos retos a futuro en relación con el campo de aplicación de estas bacterias ya que las reservas naturales están siendo consumidas y contaminadas con diferentes metales en especial el cromo, es por ello por lo que estos microorganismos son una gran alternativa para desarrollar tecnologías en base a ellos para la eliminación o recuperación de estos metales y para generar una alternativa más sustentable y menos dañina para el medio ambiente.

Conclusión

Actualmente se buscan diversas maneras de revertir los daños causados por el cambio climático en suelos y aguas contaminadas con el objetivo de aprovechar estos recursos y obtener alimentos de mejor calidad. Para ello es necesario tomar en cuenta todas las posibilidades a nuestro alcance y lograr un impacto en la sociedad y en las futuras generaciones. Hemos encontrado que las bacterias rizosféricas tienen gran importancia biotecnológica al aplicarlas su uso en el favorecimiento del desarrollo de cultivos y su capacidad para limpiar aguas contaminadas con metales pesados las cuales bien pueden ser reutilizadas posteriormente, además del posible impacto en la sustitución de fertilizantes para otros cultivos. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta que son un tipo de bacterias que crecen en diferentes condiciones y se

tendría que evaluar el rendimiento de su potencial en diferentes épocas del año y la cepa que se utilizaría.

Bibliografía/Referencias

1. Bragado Alcaraz, R. (2016, octubre 10) Rizobacterias. Tiloom. <https://www.tiloom.com/rizobacterias/>
2. Salgado Bernal, I., Durán Domínguez, C., Cruz Arias, M., Carballo Valdés, M. E. y Martínez Sardiñas, A. (2012) Bacterias rizosféricas con potencialidades fisiológicas para eliminar materia orgánica de aguas residuales. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28 (1) 17-26
3. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (04 de Agosto de 2020). *Consortios microbioanos: funciones ecosistémicas para una agricultura sustentable*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. <https://www.pucv.cl/pucv/noticias/vida-universitaria/consorcios-microbianos-funciones-ecosistemicas-para-una-agricultura>