

Aislamiento, identificación y evaluación de hongos miceliales con capacidad degradadora de pesticidas

RAMÍREZ-SALMERÓN, David*†, SOLÓRZANO-AGUILAR, Jorge, RODRÍGUEZ-BARRERA, Miguel Ángel, ROMERO-RAMÍREZ, Yanet

† Laboratorio de Investigación en Biotecnología y Genética Microbiana Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas - UAGro. Av. Lázaro Cárdenas, S/N. Ciudad Universitaria. Col. La Haciendita, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. México. Cel. 747 133 89 66.

Recibido Agosto 19, 2013; Aceptado Febrero 19, 2014

Resumen

Los pesticidas son muy utilizados a nivel mundial para controlar insectos, nematodos, ácaros, malezas y otras plagas en diferentes cultivos agrícolas; estos compuestos químicos son altamente tóxicos para el ser humano y animales, además persisten en el ambiente y tienen movilidad significativa en los suelos.

Una posible alternativa para mitigar los efectos provocados por estos pesticidas, es la biorremediación, que puede ser mediada por microorganismos capaces de degradar moléculas tóxicas y altamente complejas a moléculas menos complejas, no tóxicas y que pueden ser utilizadas por otros organismos. La capacidad metabólica de los microorganismos para degradar estos contaminantes, ha sido considerada como una alternativa potencial para contribuir a la disminución de sus niveles en el ambiente.

En la actualidad, existen diversos trabajos de investigación, orientados a la degradación de pesticidas empleando bacterias, dado que estos microorganismos son fácilmente cultivables, manipulables genéticamente, crecen rápidamente y son capaces de utilizar los pesticidas como fuente de nutrientes, aunque requieren de una precedente adaptación al medio ambiente y contaminantes que van a degradar. Sin embargo, hoy en día la aplicación de hongos en la biorremediación tienen una considerable ventaja, ya que estos son tolerables a altas concentraciones de contaminantes y su capacidad de crecer a pH bajo, además pueden alcanzar contaminantes en el suelo gracias a la extensión de sus hifas. La finalidad de este estudio es aislar y conocer especies de hongos con capacidad de resistencia a pesticidas, como también estudiar dicha actividad de estos, con fines de biorremediación, para suelos altamente contaminados con estos químicos en el estado de Guerrero.

Aislamiento, identificación, evaluación, hongos miceliales.

Abstract

Pesticides are widely used worldwide to control insects, nematodes, mites, weeds and other pests in different agricultural crops; these chemicals are highly toxic to humans and animals, also persist in the environment and have significant mobility in soils.

A possible alternative to mitigate the effects caused by these pesticides is bioremediation, which may be mediated by microorganisms capable of degrading toxic and highly complex to less complex, non-toxic and can be used by other organisms molecules. The metabolic ability of microorganisms to degrade these pollutants, has been considered as a potential alternative to contribute to lower levels in the environment.

Currently, there are several research oriented to the degradation of pesticides using bacteria, since these microorganisms are easily cultivated, manipulated genetically, grow quickly and are able to use pesticides as a source of nutrients, but require a previous adjustment environment and will degrade pollutants. However, nowadays the application of fungi in bioremediation have a considerable advantage, since these are tolerable to high concentrations of pollutants and their ability to grow at low pH also can achieve contaminants in soil thanks to the extension of its hyphae. The purpose of this study is to isolate and meet fungal species capable of pesticide resistance, as well as studying the activity of these, bioremediation purposes, for floors highly contaminated with these chemicals in the state of Guerrero.

Isolation, identification, evaluation, mycelial fungi.

Citación RAMÍREZ-SALMERÓN, David, SOLÓRZANO-AGUILAR, Jorge, RODRÍGUEZ-BARRERA, Miguel Ángel, ROMERO-RAMÍREZ, Yanet. Aislamiento, identificación y evaluación de hongos miceliales con capacidad degradadora de pesticidas. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 468-471

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ramirez-salmeron.d@outlook.es)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los pesticidas son muy utilizados a nivel mundial para controlar insectos, nematodos, ácaros, malezas y otras plagas en diferentes cultivos agrícolas; estos compuestos químicos son altamente tóxicos para el ser humano y animales, además persisten en el ambiente y tienen movilidad significativa en los suelos.

Una posible alternativa para mitigar los efectos provocados por estos pesticidas, es la biorremediación, que puede ser mediada por microorganismos capaces de degradar moléculas tóxicas y altamente complejas a moléculas menos complejas, no tóxicas y que pueden ser utilizadas por otros organismos.

La capacidad metabólica de los microorganismos para degradar estos contaminantes, ha sido considerada como una alternativa potencial para contribuir a la disminución de sus niveles en el ambiente.

En la actualidad, existen diversos trabajos de investigación, orientados a la degradación de pesticidas empleando bacterias, dado que estos microorganismos son fácilmente cultivables, manipulables genéticamente, crecen rápidamente y son capaces de utilizar los pesticidas como fuente de nutrientes, aunque requieren de una precedente adaptación al medio ambiente y contaminantes que van a degradar.

Sin embargo, hoy en día la aplicación de hongos en la biorremediación tienen una considerable ventaja, ya que estos son tolerables a altas concentraciones de contaminantes y su capacidad de crecer a pH bajo, además pueden alcanzar contaminantes en el suelo gracias a la extensión de sus hifas.

La finalidad de este estudio es aislar y conocer especies de hongos con capacidad de resistencia a pesticidas, como también estudiar dicha actividad de estos, con fines de biorremediación, para suelos altamente contaminados con estos químicos en el estado de Guerrero.

Objetivos

1. Aislar hongos degradadores de pesticidas, a partir de suelos agrícolas.
2. Realizar una caracterización microscópica de los hongos degradadores de pesticidas aislados.
3. Evaluar la degradación de diferentes pesticidas *in vitro*.

Metodología

Para el aislamiento de hongos degradadores de pesticidas, se tomó muestra con hisopos estériles, de diferentes puntos de suelos agrícolas de la Comunidad de Chilpancingo Gro., sembrando por estría masiva en medio sólido Agar Mycosel, incubando 7 días a temperatura ambiente, a partir de la primera siembra se realizaron micro-cultivos en agar Sabouraud sólido, aproximadamente 1 cm² de agar sobre un portaobjetos estéril y sobre el agar un cubreobjetos estéril, se colocó en una caja Petri estéril con humedad, e inoculó la cepa por picadura en los cuatro extremos del agar; el periodo de incubación fue de 5 días a temperatura ambiente.

Para la prueba de resistencia se partió de alícuotas de 50 mM de tres diferentes pesticidas comerciales de las marcas *Paraquat 200* (herbicida), *Monitor 600* (Insecticida/Acaricida) y *Disparo* (Insecticida), sensibilizando membranas a diferentes concentraciones: 0.5, 2, 4, 8 y 16 mM, colocando las membranas, en medio sólido.

Agar papa con 10% de Gentamicina, para inhibir el crecimiento bacteriano; se inoculó la cepa por picadura e incubó por 7 días a temperatura ambiente.

Resultados

Se lograron aislar dos especies distintas de hongos, las cuales son *Trichoderma spp.* Y *Acremonium spp.*, en las figuras se muestran características microscópicas de especies.

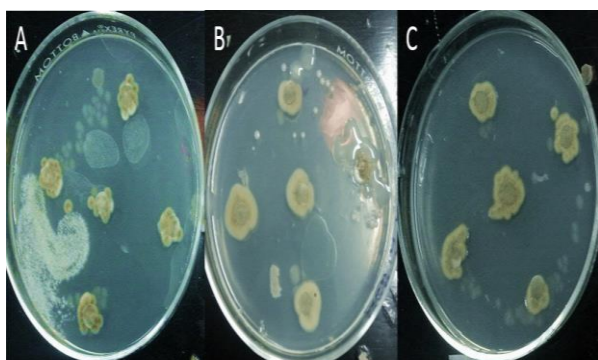
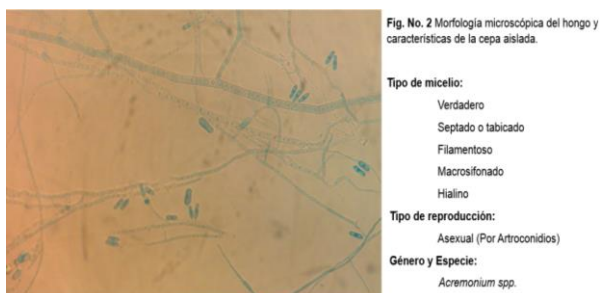
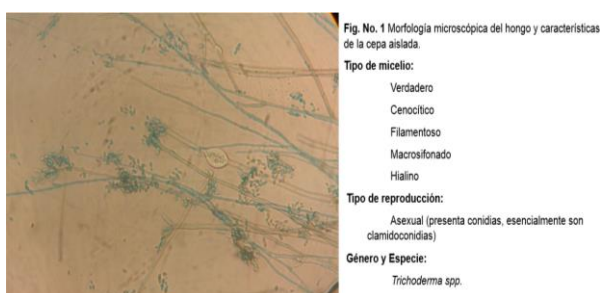


Figura 3 Muestra el crecimiento de la cepa *Trichoderma spp.*, a diferentes concentraciones de pesticidas A) Disparo, B) Monitor y C) Paraquat, el crecimiento es muy variado y suele ser a que no metabolizan de la misma forma los tres pesticidas, sin embargo utilizan los pesticidas como fuente de nutrientes.

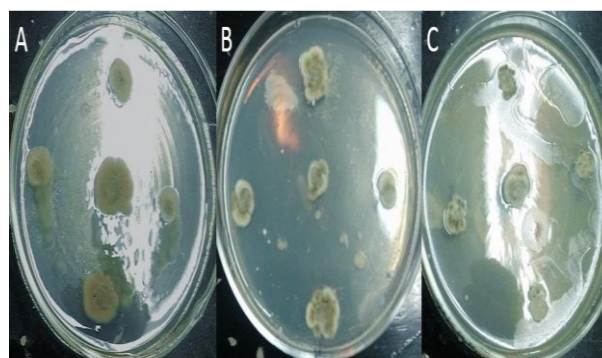


Figura 4 Crecimiento de la cepa *Acremonium spp.*, a diferentes concentraciones de los pesticidas A) Disparo, B) Monitor y C) Paraquat, en este ensayo se puede observar a diferencia de la cepa anterior que el crecimiento es menor, es decir, el metabolismo de los pesticidas hecho por la cepa se da en menor grado.

Discusión

La resistencia a pesticidas se da gracias a que diversos organismos cuentan con la capacidad de adaptarse a ambientes altamente contaminados, las cepas aisladas mostraron un crecimiento en concentraciones altas de pesticidas y concentraciones mínimas de nutrientes del medio de cultivo, con ello podemos decir que las cepas metabolizan los pesticidas degradándolos a compuestos menos complejos y que ellas mismas lo aprovechan para su crecimiento.

Conclusión

En este ensayo, se lograron aislar y conocer a dos cepas de hongos con capacidad degradadora de pesticidas, *Acremonium spp.* Y *Trichoderma spp.*

Referencias

Alexander M. (1981). Biodegradation of chemicals of environmental concern. Science 211, 132-138.

Carrillo Pérez E., Ruiz Manríquez A., y Yeomans Reina H. (2002). Aislamiento, identificación y evaluación de un cultivo mixto de microorganismos con capacidad para degradar DDT. Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

Park J.-H., Feng Y., Ji P., Voice T. C. y Boyd A. (2003). Assessment of bioavailability of soil-sorbed atrazine. *Appl. Environ. Microbiol.* 69, 3288-3298.

Quintero Díaz J. C. (2006). Revisión: Degradación de Plaguicidas Mediante Hongos de la Pudrición Blanca de la Madera. Universidad de Antioquia. Departamento de Ingeniería Química. Medellín, Colombia.