



Identificación de hongo aislado de sitios contaminados con pesticidas

Crisalde Ramírez Celis¹
Viridiana Tapia Flores¹
Miguel Angel Rodríguez Barrera¹
Jeiry Toribio Jiménez²
Yanet Romero Ramírez^{2*}

¹. Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas. Av. Lázaro Cárdenas s/n, Cd. Universitaria Sur, Chilpancingo, Guerrero, México. C. P. 39090. Tel. +52(747) 1046449

*Autor de correspondencia
yanetromero7@gmail.com

Resumen

En la actualidad en el Estado de Guerrero, México, el uso de plaguicidas químicos aún resulta necesario para el control de plagas e incrementar los rendimientos agrícolas. El uso excesivo de estos productos ha desencadenado una serie de alteraciones medio-ambientales, que han influido en el deterioro de la fertilidad del suelo, la pérdida de biodiversidad de flora y fauna y el aumento de enfermedades que atacan a los cultivos debido al desarrollo de especies resistentes.

Ante la necesidad de encontrar estrategias de biorremediación de los suelos contaminados por pesticidas y restablecer sus características físico-químicas, este estudio se enfocó en aislar e identificar hongos capaces de crecer en suelos contaminados por pesticidas. Se logró aislar un hongo filamentosos, con aspecto algodonoso, coloración negra y productor de pigmentos. Además, pudo observarse los conidios, hifas y esporangio. De acuerdo a las características macro y microscópicas, el hongo aislado se identificó dentro del género *Penicillium*. Nuestro resultado permitirá evaluar en el hongo aislado, los mecanismos que le proporcionan la capacidad de crecer y desarrollarse en sitios contaminados por pesticidas y posteriormente iniciar una línea de investigación que versará en el desarrollo de alternativas de biorremediación de suelos contaminados por pesticidas.

Palabras clave: biorremediación, pesticidas, *Penicillium*.

Abstract

In the State of Guerrero, México, use of chemical pesticides is still necessary, in order to control pests and to increase crop yields. Excessive use of these products has as a result, a chain of environmental changes that have influenced on deterioration of soil fertility; on biodiversity of flora and fauna and increased diseases that attack crops, due to the development of resistant species.

This study is focused on find strategies for bioremediation of contaminated soils with pesticides, and to reestablish their physical and chemical characteristics. In the same way, this study is concentrated on isolate and

Como citar el artículo:

Ramírez Celis C., Tapia Flores V., Rodríguez Barrera, M. A. Toribio Jiménez, J., y Romero Ramírez, Y. (2014). Identificación de hongos aislados de sitios contaminados con pesticidas. *Tlamati*, X(X), XX-XX.

identify fungus capable of growing in contaminated soils by pesticides. We isolate some filamentous fungus with fluffy appearance, black colored, and pigment producer were we observed conidia, hyphae, and sporangium. According to macro and microscopic features, isolated fungus were identified as *Penicillium* species. Mechanisms that fungi presents will be evaluated in order to provide ability to grow and to develop within contaminated sites by pesticides, and we will start a line of research focused on development of alternatives to bioremediation of contaminated soil by pesticides.

Keywords: bioremediation, pesticides, *Penicillium*.

Introducción

La biorremediación se refiere a los procesos de degradación de contaminantes o transformación de ambientes contaminados mediante el uso de organismos vivos o sus derivados. Estos procesos utilizan las habilidades de los organismos vivos para degradar o transformar contaminantes ambientales, tanto en ecosistemas terrestres y/o acuáticos, hasta niveles que no representen peligro al ser humano o al ambiente (Pointing, 2001).

Existen muchas técnicas de biorremediación para tratar *in situ*, mismas que involucran una gran variedad de organismos, sobre todo bacterias y hongos. La velocidad a la que las comunidades microbianas adaptan su metabolismo a los compuestos tóxicos es crucial para la micorremediación. Entre los hongos se encuentran *Trichoderma*, *Rhodotorula*, *Mirtirella*, *Aspergillus* y *Penicillium* (Baczynski y Pleissner, 2010; Harms, Schlosser, y Wick, 2011).

Un plaguicida es una sustancia o mezcla de sustancias, de carácter orgánico o inorgánico que está destinada a combatir insectos, ácaros, roedores y otras

especies indeseables de plantas y animales perjudiciales para el hombre. Sin embargo, su uso intensivo conduce a nuevos problemas ecológicos, sociales y ambientales tales como el desarrollo de resistencia, resurgencia o el brote de plagas secundarias. Éste uso incrementa el riesgo de contaminación de suelo y agua provocando daños a la salud de especies expuestas a su influencia (Pointing, 2001).

Los insecticidas Cloronicotinoides son un grupo de insecticidas derivados de la nicotina. Poseen una amplia actividad contra numerosas especies de insectos succionadores, termitas e insectos masticadores. Estos insecticidas pueden ser aplicados sobre semillas, suelos y hojas en diferentes cultivos (Cycoń, Markowicz, Borymski, Wójcik, y Piotrowska-Seget, 2013). Los insecticidas tienen un modo de acción distinto: actúan como agonistas de los receptores Nicotinilacetilcolínicos situados en el sistema nervioso central de los insectos, interfiriendo la transmisión de impulsos nerviosos. El objetivo de este trabajo fue aislar e identificar hongos capaces de crecer en sitios

Tabla 1: Características y morfología colonial macroscópicas del hongo aislado (Género *Penicillium*)

Características	Resultado	
Tamaño	4cm	
Aspecto	Algodonoso y con gránulos	
Color	Anverso	Negro
	Reverso	Negro
Difusión del pigmento	Difundido	
Forma	Filamentosa	
Superficie	Granular	
Elevación	Elevada	
Consistencia	Dura	

Tabla 2: Tabla representativa de las características microscópicas del hongo aislado (Género *Penicillium*)

Características	Resultado
Origen del micelio	Boquilla de un plaguicida de uso domestico
Levaduriforme	
Filamentosos	X
Pesencia o ausencia de septos	
Cenocíticos	X
Septado mononucleado	
Septado multinucleado	
Color de hifas	Hialino
Micelio reproductor (tipo de esporas)	Esporangio

contaminados con pesticidas, con la finalidad de generar estrategias de biorremediación a mediano plazo, empleando organismos con mecanismos para bioabsorber o biotransformar pesticidas.

Materiales y métodos

Para el aislamiento de hongos de suelos contaminados por pesticidas, se utilizó el medio Agar Dextrosa sabouraud (SDA). Para su identificación se observó la morfología colonial y se utilizó la técnica de Microcultivo de acuerdo al manual de micología de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas. La observación macro y microscópica fue

desarrollado analizando las principales estructuras fúngicas (Larone, 1995).

Resultados.

Se logró aislar un hongo de la muestra de suelo contaminado con pesticidas. Se observan las características morfológicas coloniales, destacando que la colonia de 4 cm de tamaño, presentó un aspecto algodonoso con una coloración negra y presencia de gránulos (véase tabla 1). La colonia es filamentosa con una superficie granular y consistencia dura. La producción de pigmentos fue evidente debido a su difusión y formación de un halo alrededor de la



Figura 1: Fotografía de microscopía óptica del hongo aislado donde se logra observar las hifas segmentadas (1) conidia, (2) phialides y (3) conidiosphore características del género *Penicillium*

colonia. Se evaluaron las características microscópicas de la colonia aislada, logrando determinar que el hongo es filamentos, con hifas hialinas y presencia de conidios y un micelio reproductor tipo esporangio (véase tabla 2 y figura 1).

Discusión y conclusiones

De acuerdo a las bibliografías consultadas y debido a las características morfológicas que presentó el hongo aislado, podemos concluir que éste pertenece al género *Penicillium*. Este género de hongo se ha utilizado como una técnica de micorremediación, pero no se ha determinado el mecanismo empleado para degradar pesticidas.

En suelo contaminado con el insecticida Imidacloprid (rico en carbonos), se encontró crecimiento de un hongo del género *Penicillium*, el cual pudiera utilizar los carbonos del insecticida como fuente principal de degradación. Cabe mencionar que los factores ambientales bajo los cuales se encontró, favorecieron el crecimiento del hongo, brindándole la capacidad de adaptarse a la concentración total de insecticida, llevando a cabo este proceso a través de la vía glucosa oxidasa. Del estudio realizado se puede concluir que hay hongos capaces del degradar el insecticida Imidacloprid. El hongo capaz de degradar este insecticida pertenece al género *Penicillium*, mismo que es capaz de crecer aún con la concentración total del insecticida. La capacidad de degradación del hongo se debe a que el insecticida es derivado del compuesto de la nicotina.

Agradecimientos

Se agradece la participación y apoyo de López Luciano J.J., Martínez Cortez M., Pacheco Agüero

M.C. y Salas Ruíz V. para la realización de este trabajo como proyecto para su desarrollo académico y profesional.

Referencias

Baczynski, T. y Pleissner, D. (2010). Bioremediation of chlorinated pesticide-contaminated soil using anaerobic sludges and surfactant addition [Biorremediación de suelos contaminados con plaguicidas clorinados utilizando fangos anaeróbicos y adición de surfactantes]. *Journal of Environmental Science and Health*, 45(1), 82-88.

Cycoń, M., Markowicz, A., Borymski, S., Wójcik, M. y Piotrowska-Seget, Z. (2013). Imidacloprid induces changes in the structure, genetic diversity and catabolic activity of soil microbial communities. [El Imidacloprid induce cambios en la estructura, la diversidad genética y la actividad catabólica de las comunidades microbianas del suelo]. *Journal of Environmental Management*, 131, 55-65.

Harms, H., Schlosser, D. y Wick, L. (2011). Untapped potential: exploiting fungi in bioremediation of hazardous chemicals. [Potenciales desaprovechados: explotación de los hongos en la biorremediación de productos químicos peligrosos]. *Nature Reviews Microbiology*, 9(3), 177-192.

Larone, D.H. (1995). *Medically important fungi: a guide to identification*. [Hongos importantes en medicina: Una guía de identificación]. Washington, DC: ASM Press.

Pointing, S.B. (2001). Feasibility of bioremediation by white-rot fungi. [Viabilidad de biorremediación usando hongos blancos de descomposición]. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 57(1-2), 20-33.