

BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS IMPACTADOS POR PLAGUICIDAS
ORGANOFOSFORADOS, CARBAMATOS Y PIRETROIDES A PARTIR
DE CONSORCIOS MICROBIANOS ENCAPSULADOS POR
NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANO

Fondo: FOP08

Convocatoria: FOP08-2021-01

Solicitud: 000000000315885

Resumen ejecutivo

El uso excesivo de plaguicidas en el país, es derivado por campañas de sobre ventas, mas que por necesidades de los cultivos, generando una gran contaminación en el suelo y en los cuerpos de agua en el país. Sin embargo, es utópico prohibir el uso de plaguicidas, por la producción y la economía que generan. Por esto, el desarrollo de productos de biorremedación de suelos, tendrán un efecto inmediato en la disminución de contaminación sin afectar a la economía agrícola. En el sector salud, la disminución de residuos acuícolas y contaminación por plaguicidas, tiene una gran relevancia en las enfermedades infecciosas y crónico degenerativas, ya que en las agrocidades representan un alto porcentaje de las incidencias.

La acumulación, persistencia y movilidad de glifosato (GLY), carbofuran (CB), clorpirifós (CLP) y permetrina (PMT) en el ambiente especialmente en el suelo son muy altas, por diversos procesos, puede disminuir la capacidad del suelo afectando sus funciones de producción biológica. De esta manera, la degradación de GLY, CB, CLP y PMT, es vital para la función del ecosistema agrícola y la utilización de bioproductos disminuyen el impacto ambiental generado. Por lo tanto, el presente proyecto tiene como objetivo general: Formular un bioproducto a partir de consorcios microbianos co-inmovilizados en perlas de quitosano (APS) para su aplicación en suelos garantizando así la biorremediación de compuestos orgánicos persistentes como GLY, CB, CLP y PMT. Para ésto en necesario 1) Conformar consorcios microbianos con mayor tolerancia a GLY, CB, CLP y PMT. 2) Producir quitosano por un método químico y biológico, a partir de subproductos; cascara de camarón [REDACTED] [REDACTED] y exoesqueleto de jaiba [REDACTED] 3) Co-inmovilizar los consorcios en perlas de quitosano y caracterizar las perlas con bacterias

inmovilizadas. 4) Valorar el efecto de las condiciones de reacción sobre la degradación de GLY, CB, CLP y PMT.

Eliminadas palabras de resultados por considerarse información confidencial. Fundamento legal: Artículo 113, fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Reutilizamos desperdicios de granjas acuícolas y jaiberas para producir quitosano de buena calidad y con características antimicrobianas a [REDACTED]. Para esto desarrollamos un método híbrido para la obtención de quitosano a partir de desperdicios de camarón y jaibas. Nuestro proceso químico-microbiológico para producir quitosano, da como resultado un quitosano con un grado de desproteínización del [REDACTED] y un grado de desacetilación del [REDACTED], que es mayor a la presentación comercial. Con esta metodología, evitaríamos tirar más de 2,000 toneladas de desperdicio a los basureros urbanos, drenes cercanos a las granjas camaroneras o al mar de cortes.

El resultado principal de éste proyecto, es un bioproducto con capacidad múltiple de GLY, CB, CLP y PMT. Producimos perlas de quitosano de [REDACTED] de diámetro recubiertas por consorcios bacterianos con potencial degradador de GLY, CB, CLP y PMT. La viabilidad de nuestro producto, se verificó después de [REDACTED] días en almacenamiento, en [REDACTED] encontramos [REDACTED] lo que sugiere que nuestro quitosano mantiene la viabilidad de los consorcios.

Estos resultados solo se alcanzaron gracias a un trabajo multi-institucional dónde participaron Centro de Ciencias Genómicas-Unam, Fes Zaragoza-Unam, Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Occidente Y Ciidir-Sinaloa del Instituto Politécnico Nacional. Sin embargo, la pandemia ocasionó problemas en la realización del proyecto, ya que ocasionó el cierre de las instituciones participantes, incluyendo el IPN.

Otro grave problema generado por la pandemia, fue la ejecución recurso ministrado. Dando como resultado, la devolución de **\$220,715.13 pesos**, destinado a servicios especializados. Por lo que las actividades relacionadas a este rubro no se llevaron a cabo. Sin embargo, gracias a las colaboraciones con el CIMAV en Chihuahua y CIAD en Hermosillo, pudimos realizar análisis vitales para la obtención del producto. Cabe destacar que aún hacer falta pruebas para valorar la vida media del producto, el grado de degradación de los plaguicidas y su eficacia en diferentes tipos de suelos. A la fecha estamos preparando el registro de la patente del producto en el IPN y de esta manera realizar la transferencia de tecnología.

Eliminadas palabras de resultados por considerarse información confidencial. Fundamento legal: Artículo 113, fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

La Asociación de Agricultores Rio Poniente de Sinaloa A. C. del corazón agrícola de México, que incluye a más de 2,000 agricultores, está abierta por probar nuestro producto. Ya que son conscientes del problema que genera el uso excesivo de plaguicidas. De esta manera, estamos dando soluciones viables y económicas que a largo plazo, pueden reducir el impacto ambiental en el país, ya que los plaguicidas GLY, CB, CLP y PMT siguen siendo ampliamente usados.

Responsable Técnico

Dr. José Luis Acosta Rodríguez.

Profesor Titular C de T.C., CVU: 226451

Instituto Politécnico Nacional, Unidad Sinaloa.