NUEVA ESTRATEGIA DE CONTROL BIOLÓGICO CONTRA EL PICUDO NEGRO (COSMOPOLITES SORDIDUS) DE LAS PLATANERAS

TECNOLOGÍA PATENTADA

DATOS DE CONTACTO:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

RESUMEN

El grupo de investigación de *Fitopatología* de la Universidad de Alicante ha descubierto siete compuestos orgánicos volátiles (COVs) presentes de forma natural en hongos entomopatógenos y nematófagos que actúan como repelentes del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) de un modo selectivo, específico y muy eficaz.

Incorporando estos compuestos, solos o en combinación, a cualquier formulación, se consigue el control biológico de la plaga de picudo negro de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente.

Estos COVs se pueden obtener a partir de hongos (*Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Pochonia clamydosporia*), o mediante síntesis química, lo que posibilita un coste de producción muy económico y, por lo tanto, una interesante vía de comercialización a nivel mundial.

Estos compuestos se pueden impregnar en dispositivos de liberación lenta, y tienen su aplicación directa en el campo de la agrobiotecnología, la agricultura y horticultura, tanto para el control biológico de insectos adultos de picudo negro, como para prevenir infecciones en cultivares de plataneras.

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.

INTRODUCCIÓN

Con una producción mundial de 114 millones de toneladas al año, el plátano es el fruto más consumido y cultivado en el mundo.

Entre los principales organismos que afectan a las plataneras, destaca el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) por ser el causante de las mayores pérdidas económicas en todas las áreas de producción, es decir, es la plaga clave de las plantaciones de plataneras con pérdidas que pueden oscilar entre el 30% y el 90%.

El picudo negro es un insecto nativo de la región indo-malaya, aunque actualmente se extiende por todas las regiones en las que se cultiva la platanera. Por ejemplo, en España, está presente, sobre todo, en las Islas Canarias.

El picudo negro consigue los recursos para su crecimiento, desarrollo y reproducción gracias a unas antenas que funcionan como órganos quimiorreceptores y mecanorreceptores primarios especializados. Estos precisos mecanismos de evaluación ambiental son cruciales para asegurar su supervivencia y reproducción.

Los quiomiorreceptores de las antenas son capaces de detectar compuestos químicos volátiles. Estos compuestos generan alertas en el insecto sobre la presencia de posibles parejas, alimento, lugares adecuados para depositar los huevos o peligros que deben evitar. Por tanto, cualquier producto químico que pueda interrumpir y/o modificar el comportamiento del picudo negro en la búsqueda del huésped (plataneras), proporciona una herramienta muy útil para su manejo sostenible.

Los compuestos orgánicos volátiles (en adelante COVs), son compuestos con una base carbonada, en estado sólido o líquido, que entran en fase gaseosa mediante vaporización a temperatura ambiente (20ºC).

Los hongos, producen y liberan de manera natural, un amplio espectro de COVs con diferentes grupos químicos que desempeñan funciones ecológicas y fisiológicas esenciales, entre ellas, el control o comunicación entre microorganismos y su entorno.

Los COVs fúngicos derivan del metabolismo primario y secundario, y pueden propagarse a través de la atmósfera y el suelo, por lo que pueden actuar como mediadores en las interacciones entre los organismos.

La producción de COVs fúngicos es biológicamente dinámica, es decir, el perfil de una especie o cepa particular varía según el sustrato o los nutrientes, el tiempo de incubación, la temperatura y otros parámetros ambientales.

Actualmente no existe ningún plan integrado de control del picudo negro: únicamente se utilizan trampas de feromonas para capturarlos y contarlos, controlando así los posibles focos y eliminando las plantas demasiado infectadas, por lo que este método es poco eficiente y caro.

Debido a la gran incidencia que tiene el picudo negro en los cultivos de platanera y, al aumento en las restricciones nacionales y europeas en el uso de insecticidas de síntesis química para estas plagas, existe pues la necesidad de desarrollar nuevos compuestos derivados de agentes de control biológico naturales para mitigar los daños producidos por el picudo negro, así como para eliminar los daños provocados en el medioambiente cuando se utilizan insecticidas de síntesis química.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

La presente invención resuelve los problemas anteriormente descritos, ya que proporciona **nuevos compuestos orgánicos volátiles** (COVs) derivados del metabolismo de hongos entomopatógenos y nematófagos para **repeler específicamente al picudo negro** (*Cosmopolites sordidus*).

Se han descrito un total de **siete** (C1-C7) **COVs** (*véase Figura 1*) que, solos o en combinación, tienen una elevada capacidad para repeler selectivamente al picudo negro.

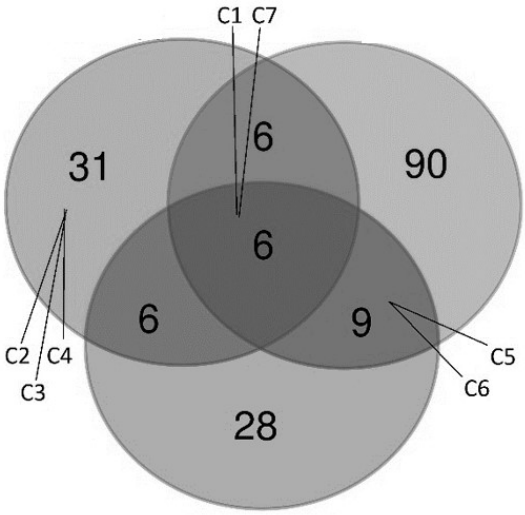

Figura 1: Diagrama de Venn que representa los COVs identificados por GC/MS-SPME en las muestras.

Estos compuestos proceden de los siguientes **hongos**:

- **Entomopatógenos**: *Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae*.
- **Nematófagos**: *Pochonia clamydosporia*.

Estos COVs son sustancias químicas carbonadas sólidas y/o líquidas que aparecen como productos intermediarios o finales de las vías metabólicas de los hongos mencionados anteriormente, aunque también se pueden obtener por **síntesis química**.

Estos compuestos se pueden usar en forma **sólida**, **líquida** (impregnados en una matriz) o como **gel**.

ANÁLISIS DE LOS COVS PRODUCIDOS POR LOS HONGOS PARÁSITOS DE INVERTEBRADOS:

Se ha utilizado la técnica GC/MS (Cromatografía de gases-Espectrometría de masas) con SPME (Microextracción en fase sólida) para analizar tanto las muestras provenientes de los hongos, como el control.

BIOENSAYOS DE COMPORTAMIENTO:

Se han construido **olfactómetros de dos vías** o tubos en "Y" (*véase Figura 2)* para evaluar el comportamiento del picudo negro sometido a la acción de diferentes estímulos olfativos (atrayentes y/o repelentes).

Los bioensayos se realizaron colocando un picudo negro en el centro del brazo recto, y éstos tenían 10 minutos para moverse y elegir, o no, un estímulo. Se realizaron 10 bioensayos diferentes (con un total de 120 individuos sanos de picudo negro en cada bioensayo) en diferentes condiciones fisiológicas (hambre *vs*. saciedad) y ambientales (luz *vs*. oscuridad) utilizando muestras comerciales de compuestos orgánicos volátiles (C1-C7).

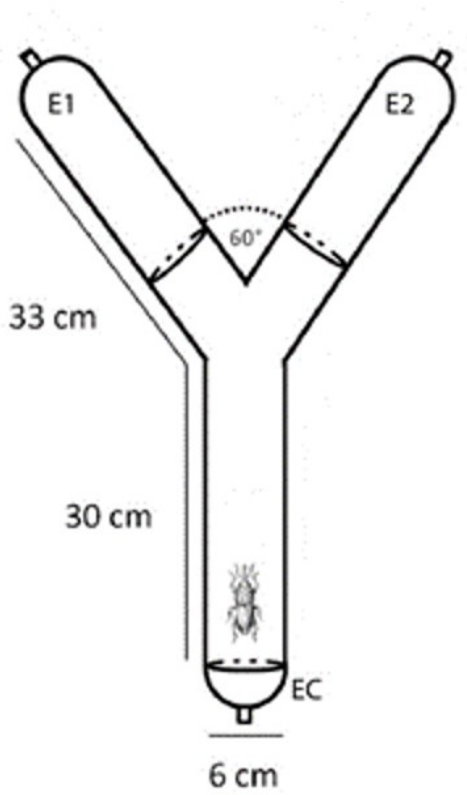

Figura 2: Esquema de los estímulos colocados en el olfactómetro. E1 representa a los individuos que han elegido los atrayentes; E2 representa a los individuos que han acudido al repelente de los candidatos evaluados o, alternativamente, a la ausencia de estímulos; EC indica los individuos que han elegido no moverse.

Con este ensayo, se obtienen los índices de movimiento, y éstos permiten explicar de forma rápida y sencilla el comportamiento de los picudos negros en las condiciones de laboratorio ensayadas.

En este sentido, el hábito nocturno del picudo negro hace que el insecto, en ausencia de luz, sea más móvil. Además, la condición de inanición estimula aún más a los picudos en la búsqueda de alimentos y le da mayor movilidad.

CONCLUSIÓN:

Se han descrito un total de **siete COVs** (C1-C7) que tienen una clara acción **repelente del picudo negro**, disminuyendo de forma significativa su movilidad con respecto al control.

VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Nuevo tratamiento **selectivo** y **específico** contra la plaga del **picudo negro** (*Cosmopolites sordidus*).
- Permite la ejecución de una **nueva estrategia de control** basado en propiedades **repelentes**.
- Se trata de **compuestos naturales** para el **control biológico**.
- Las fuentes de obtención de los principios activos (COVs) proceden del metabolismo de hongos entomopatógenos y nematófagos, por lo que se trata de una **tecnología respetuosa** con el **medioambiente**.
- Otra fuente de obtención de los COVs es la síntesis química, por lo que el **coste de producción** de estos compuestos repelentes es **muy económico**.
- Se puede desarrollar un formulado que permita el **control efectivo**, **eficiente** y **sostenible** de la plaga.

- La formulación **previene la invasión** del picudo negro **en cultivo de plataneras** (*Musa sp*).
- Estos compuestos permiten una **aplicación** y **dosificación** a **gran escala**.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

Se ha desarrollado una **novedosa composición repelente del picudo negro de las plataneras a partir de compuestos orgánicos volátiles identificados en hongos entomopatógenos y nematófagos.**

Esta invención se caracteriza porque **no es necesario utilizar al microorganismo** en su totalidad, sino simplemente **cualquiera de sus siete metabolitos** (COVs), solos o en combinación, lo que simplifica el proceso de producción del formulado, ya que se pueden obtener por síntesis química a un **coste muy bajo**.

Además, se trata de una estrategia de **control biológico** respetuosa con el medioambiente y **específica** contra el picudo negro.

ESTADO ACTUAL

Los experimentos se han llevado a cabo de forma **exitosa** tanto a **nivel laboratorio**, como en **invernadero** y **campo**. Para ello, se han utilizado hongos entomopatógenos y nematófagos, así como individuos adultos sanos de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) recogidos en la isla de Tenerife (Islas Canarias).

A partir de los experimentos realizados, se puede concluir que el **efecto repelente** de los COVs (C1-C7) ensayados frente al picudo negro es **superior al 80%**.

APLICACIONES DE LA OFERTA

Esta tecnología se enmarca en el campo de la **agrobiotecnología**, la **agricultura** y la **horticultura**. En particular, se refiere a una novedosa formulación que contiene compuestos orgánicos volátiles como **repelentes** del **picudo negro** (*Cosmopolites sordidus*).

Por lo tanto, esta invención encuentra su aplicación en el **control biológico** y en el **manejo sostenible** de insectos adultos de picudo negro en plataneras.

COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante acuerdo de **licencia de la patente**.

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

La presente invención se encuentra protegida mediante **solicitud de patente**:

- Título de la patente: “Uso de compuestos orgánicos volátiles de hongos parásitos de invertebrados como repelentes del picudo negro de la platanera (*Cosmopolites sordidus*)”.
- Número de solicitud: P201930831.
- Fecha de solicitud: 25 de septiembre de 2019.

SECTORES DE APLICACIÓN (3)

Agroalimentación y Pesca