

# NOVEDOSO REPELENTE ECOLÓGICO Y SELECTIVO CONTRA EL PICUDO ROJO (RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS)

**P** TECNOLOGÍA PATENTADA

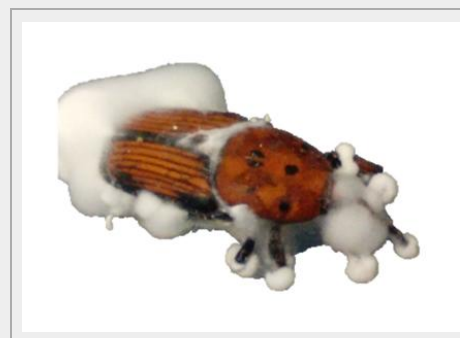
## DATOS DE CONTACTO:

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](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## RESUMEN

El grupo de investigación de Fitopatología de la Universidad de Alicante ha descubierto dos compuestos orgánicos volátiles (COV1 y COV2) que actúan como repelentes del Picudo Rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*) de un modo selectivo, específico y muy eficaz. Incorporando estos compuestos a cualquier formulación, se consigue un control biológico de la plaga de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente.

Entre las distintas fuentes de obtención de COV1 y COV2, se encuentra tanto el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, como la síntesis química, lo que posibilita un coste de producción de COV1 y COV2 muy económico. Estos compuestos se pueden integrar en dispositivos de liberación rápida o lenta, y tienen aplicación en agrobiotecnología, agricultura y horticultura, tanto para el control biológico de insectos adultos de Picudo Rojo, como para prevenir infecciones en huertos de palmeras o jardines con palmeras como especies ornamentales. Se buscan empresas o inversores interesados en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.



## INTRODUCCIÓN

El Picudo Rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae), es una de las plagas más graves de las palmeras (especialmente de las datileras), ya que tiene una elevada capacidad de vuelo y es capaz de infectar palmeras de gran altura y porte, lo que supone un importante coste medioambiental y patrimonial.

El Picudo Rojo posee un eficiente mecanismo de búsqueda basado en receptores químicos y mecánicos especializados situados en sus antenas, que le permiten hacer una evaluación ambiental de su entorno para asegurar su supervivencia y reproducción.

Los quimiorreceptores de las antenas son capaces de detectar una amplia variedad de compuestos químicos volátiles. Estos compuestos generan alertas en el insecto sobre la presencia de alimento, pareja, lugares adecuados para depositar los huevos, e incluso peligros a evitar.

Los compuestos químicos volátiles son moléculas con diferentes estructuras químicas (por ejemplo: cetonas, lactonas, alcoholes, ésteres, etc.) que aparecen como productos intermedios o finales en diversas vías metabólicas en cualquier organismo.

Los hongos producen numerosos compuestos químicos volátiles que están implicados en distintos procesos biológicos, tales como el control biológico o la comunicación entre los microorganismos y su entorno (interacciones biológicas insecto-hongo).

Se ha descrito en la literatura científica la existencia de compuestos orgánicos volátiles (COVs) con actividad tanto insecticida, como repelente de insectos.

Por otra parte, se ha correlacionado los perfiles de estos COVs con diferentes niveles de patogenicidad de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* como agentes de biocontrol para reducir poblaciones de termitas.

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA

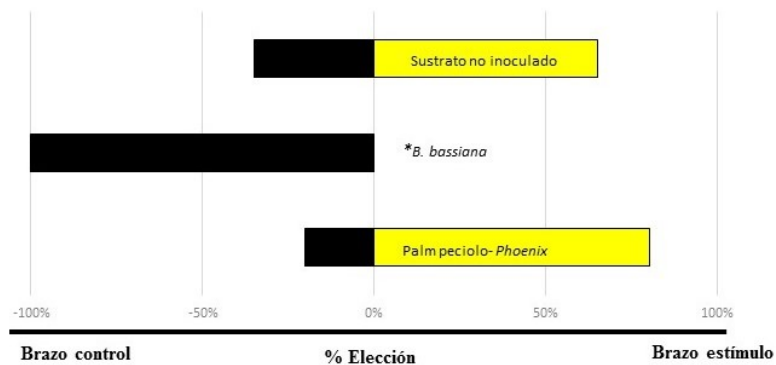
La presente invención consiste en dos COVs (en adelante **COV1** y **COV2**), obtenidos a partir del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, aunque también pueden ser sintetizados químicamente, que tienen un **uso altamente eficaz y específico** como **repelentes** del **Picudo Rojo** (*Rhynchophorus ferrugineus*). Esta composición comprende, al menos, a uno de estos dos COVs.

Tanto COV1 como COV2 se pueden encontrar tanto en formato **sólido, líquido, gel**, e incluso formando parte de una **formulación líquida que impregna una matriz sólida**.

## BIOENSAYOS DE CONDUCTA

Utilizando un olfactómetro de tubo en "Y" en el que se utilizó un brazo control (sin muestra) frente a distintos estímulos: 1) Sustrato sin inocular; 2) Sustrato inoculado con el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*; 3) Peciolo fresco de palmera; se concluyó que las hembras adultas sanas del Picudo Rojo mostraron una significativa repulsión hacia el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, respecto al control (véase *Figura 1*).

El tiempo de las visitas de estas hembras de Picudo Rojo a la formulación sólida de *Beauveria bassiana* fue despreciable, ya que el 80% de las hembras eligieron el sustrato sin inocular. De este modo, se puede concluir que las **hembras del Picudo Rojo evitan los COVs del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*** liberados pasivamente al aire.



*Figura 1: Respuesta de hembras de Rhynchophorus ferrugineus (%) en un olfactómetro (tubo "Y") (10 minutos), cuando se les da a elegir entre el aire ambiental (control), y estímulos olfativos (sustrato sin inocular; formulación del hongo entomopatógeno Beauveria bassiana; o fragmentos de palmera). N=20 individuos por ensayo.*

## ANÁLISIS DE LOS COVs PRODUCIDOS POR EL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Beauveria bassiana*

Para llevar a cabo los bioensayos con tubo en "Y", los COVs se separaron en un Cromatógrafo de Gases (GC) y se identificaron por Espectroscopia de Masas (MS). El análisis GC-MS permitió identificar un total de 22 compuestos de la formulación de *Beauveria bassiana*. Tras realizar un análisis del diagrama de Venn para identificar los COVs que únicamente están presentes en la muestra de *Beauveria bassiana*, se identificó a COV1 y COV2 como compuestos de alta y baja volatilidad, respectivamente (véase *Figura 2*).

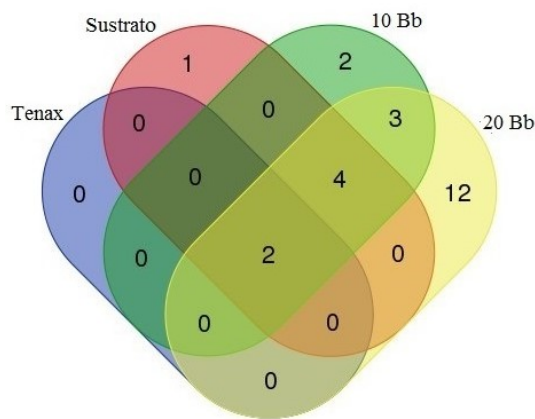


Figura 2: Diagrama de Venn que representa los COVs identificados por GC-MS en las muestras: Tenax (azul); Sustrato no inoculado (rojo); 10 gramos de Sustrato con *Beauveria bassiana* (verde); 20 gramos de Sustrato con *Beauveria bassiana* (amarillo).

## BIOENSAYOS DE COMPORTAMIENTO UTILIZANDO COV1 Y COV2

Se llevó a cabo un experimento a partir de **muestras comerciales** de **COV1** y **COV2** para medir la capacidad de generar repulsión en el Picudo Rojo.

Para ello, se ensayaron **dos métodos**:

**1) Evaporación libre:** *liberación rápida* de COV1 y COV2 mediante la inyección de una determinada cantidad de estos COVs en el brazo de los estímulos químicos del tubo en "Y".

Las hembras adultas del Picudo Rojo mostraron un **comportamiento repulsivo** frente a los estímulos químicos tanto de COV1 como de COV2 cuando se expusieron a ellos durante 10 minutos.

En ambos casos, las hembras **se alejaron inmediatamente** de ambas sustancias químicas dirigiéndose al brazo control, y además, **disminuyeron su actividad** cuando finalizó el ensayo.

**2) Impregnación de matriz:** *liberación lenta* de COV1 y COV2 mediante la impregnación de una determinada cantidad de estos COVs en una matriz.

Las hembras adultas del Picudo Rojo mostraron un **comportamiento repulsivo** frente a los estímulos químicos tanto de COV1 como de COV2 cuando se expusieron a éstos durante 10 minutos.

En ambos casos, las hembras **se alejaron de ambas sustancias** químicas dirigiéndose al brazo control (**efecto de repulsión**), y **se movieron lentamente** en comparación con la técnica de liberación rápida.

## VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

### VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Novedoso tratamiento **selectivo** y **específico** contra la plaga de adultos del **Picudo Rojo** de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus*).
- Compuestos **eficaces** y **eficientes** contra esta plaga como **repelente**.
- Se trata de **compuestos naturales** para el **control biológico** del Picudo Rojo.
- Se puede desarrollar un formulado que permita un **control efectivo** y **sostenible** de la plaga.
- Una de las fuentes de obtención de los principios activos (COV1 y COV2) corresponde al **hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana***, por lo que se trata de una **tecnología respetuosa** con el **medioambiente**.
- Otra de las fuentes de obtención de los principios activos (COV1 y COV2) es la síntesis química, por lo que el **coste de producción** de estos compuestos repelentes es **muy económico**.
- La composición **previene la invasión** del Picudo Rojo en **especies de palmáceas** (huertos de palmeras u otros palmerales que son patrimonios de la Humanidad, y jardines públicos o privados).
- Permite una **aplicación** y **dosificación** a **gran escala**.

### ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

Se ha desarrollado una **novedosa composición repelente** del **Picudo Rojo** de las palmeras a partir de compuestos orgánicos volátiles detectados en el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.

Esta invención se caracteriza porque *no es necesario utilizar al microorganismo* en su totalidad, sino **simplemente dos de sus metabolitos** (COV1 y COV2), 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 amigable** con el medioambiente y **específica** para la plaga que causa

#### ESTADO ACTUAL

Los experimentos se han llevado a cabo de forma **exitosa** a **nivel laboratorio** utilizando el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y hembras adultas sanas del Picudo Rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*). Existe un **prototipo** para su **demonstración**.

A partir de los experimentos realizados, se puede concluir que el **efecto repelente** de COV1 y COV2 frente a adultos de Picudo Rojo es **superior al 80%**.

El grupo de investigación dispone de los **conocimientos**, la **experiencia** y la **tecnología** necesaria para reproducir el experimento en un estudio piloto a **nivel invernadero** o **campo** para validar su eficacia real, así como su viabilidad técnica y económica.

#### 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 composición que contiene compuestos orgánicos volátiles como **repelentes** del **Picudo Rojo** (*Rhynchophorus ferrugineus*).

Esta invención encuentra su **aplicación** en:

- El **control biológico** de insectos adultos del Picudo Rojo de las palmeras.
- La **prevención** de las infecciones por parte del Picudo Rojo en los huertos de palmeras o jardines.

#### COLABORACIÓN BUSCADA

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

#### DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

La presente invención se encuentra protegida mediante **patente concedida con examen**:

- *Título de la patente: "Compuestos orgánicos volátiles del hongo entomopatógeno Beauveria bassiana como repelentes de insectos".*
- *Número de solicitud: P201631534.*
- *Fecha de solicitud: 30 de noviembre de 2016.*

#### SECTORES DE APLICACIÓN (3)

Agroalimentación y Pesca  
Biología Molecular y Biotecnología  
Contaminación e Impacto Ambiental