

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 577**

51 Int. Cl.:

A01N 65/08 (2009.01)

A01P 7/00 (2006.01)

A01P 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2011 PCT/CA2011/050648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12083446**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2011 E 11851654 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2654436**

54 Título: **Mezclas de material de planta de mostaza para el control de plagas y métodos de preparación**

30 Prioridad:

20.12.2010 US 201061424771 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.04.2018

73 Titular/es:

MPT MUSTARD PRODUCTS & TECHNOLOGIES INC. (100.0%)

**201 1st Avenue South, Suite 1005 Tower at Midtown
Saskatoon, Saskatchewan S7K 1J5, CA**

72 Inventor/es:

ROBINSON, JAMES

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 661 577 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mezclas de material de planta de mostaza para el control de plagas y métodos de preparación

5 Campo de la divulgación

La divulgación proporcionada en el presente documento se refiere a novedoso material de planta de mostaza que comprende composiciones y metodologías para prepararlas. Estas composiciones son útiles para el tratamiento de plagas.

10 Antecedentes de la divulgación

15 Se usan pesticidas para controlar plagas en áreas tales como cultivos, hogares y áreas de almacenamiento de alimentos. Sin embargo, el uso a gran escala de pesticidas, particularmente en la segunda mitad del siglo XXI y a principios del siglo XX, ha producido problemas significativos con respecto al impacto ambiental, elevada resistencia contra pesticidas en las poblaciones de plagas, además de toxicidad a organismos no objetivo, que incluyen seres humanos. Es discutible, por ejemplo, el uso de hidrocarburos policlorados, tales como DDT, ya que persisten durante periodos prolongados de tiempo en el entorno y son peligrosos, por ejemplo, para los peces y animales de presa. Otra clase de pesticidas, los metilbromuros, además de ser tóxicos para el sistema nervioso y el aparato respiratorio humanos, planea un daño a la capa de ozono estratosférico, como resultado de lo que los gobiernos en muchas jurisdicciones han estado limitando estrictamente el uso de metilbromuros. Otros pesticidas eficaces ampliamente usados incluyen organofosfatos y carbamatos, y aunque estos compuestos se descomponen más rápidamente en el entorno, son todavía considerados altamente tóxicos.

25 Una alternativa es el uso de pesticidas obtenibles de fuentes naturales, también denominados en la materia biopesticidas. Estos biopesticidas se preparan a partir de fuentes tales como plantas que frecuentemente comprenden defensas naturales contra insectos y otras plagas. Los glucosinolatos que se encuentran ubicuamente dentro de la familia de las plantas de la mostaza (también alternativamente conocida en la técnica como "Cruciferae" o "Brassicaceae"), que incluyen, por ejemplo, mostaza y colza, actúan de pesticidas en muchas plantas. La eficacia pesticida del material de planta de mostaza es atribuible a los productos de degradación de glucosinolato, que incluyen tiocianato de alilo e isotiocianato de alilo, en vez de los propios glucosinolatos. Estos productos de degradación de glucosinolato se forman tras una reacción enzimática que implica a enzimas endógenamente presentes en el material de planta de mostaza.

35 Los productos pesticidas basados en material de planta de mostaza son conocidos por el estado de la técnica. La solicitud de patente de EE.UU. 2008/0182751, por ejemplo, desvela el uso de material de planta de mostaza para controlar plagas de las plantas, que incluyen insectos, y la patente de EE.UU. 5.717.056 enseña el uso de salvado de mostaza para controlar plagas del suelo. El uso de harina de mostaza para controlar plagas de las plantas se desvela en Brown, J. y Morra, M. J, 2005, Subcontract Report National Renewable Energy Laboratory NREL/SR-510-35254. También son conocidos productos purificados y extractos orgánicos obtenibles de plantas de mostaza para su uso en el tratamiento de plagas por el estado de la técnica. A este respecto, la patente de EE.UU. 7.087.553 desvela un proceso para eliminar organismos no deseados en la agricultura que comprende la co-aplicación de aceite de mostaza en agua y una solución de fósforo en agua. La patente de EE.UU. 6.545.043 enseña métodos de supresión de plagas objetivo usando una composición que comprende un producto de descomposición de glucosinolato purificado obtenible de plantas de mostaza. Los productos de glucosinolato basados en harina de mostaza han demostrado que presentan efectos inhibidores contra artrópodos, además de malas hierbas, hongos y bacterias (véase: Brown, J. y Morra, M. J, 2005, Subcontract Report National Renewable Energy Laboratory NREL/SR-510-35254).

50 A pesar de lo anterior, la potencia de los pesticidas derivados del material de planta de mostaza conocidos por el estado de la técnica es inferior a la deseable, que permite el control de plagas limitado, y que requiere el uso y la aplicación de volúmenes sustanciales de material de planta de mostaza con el fin de controlar las plagas.

55 Por tanto, todavía existen limitaciones significativas en las formulaciones basadas en material de planta de mostaza capaces de controlar las plagas que son conocidas por el estado de la técnica. En particular, existe una necesidad de un pesticida más potente preparado a partir de material de planta de mostaza, que permita la aplicación de menos material de planta de mostaza y formulaciones de pesticida menos caras.

60 Sumario de la divulgación

La presente divulgación proporciona novedosas formulaciones que comprenden material de planta de mostaza que son útiles en el tratamiento de plagas. Las formulaciones en el presente documento se desvelan superiores a las formulaciones basadas en material de planta de mostaza conocidas hasta la fecha en muchos aspectos, que incluyen con respecto a su potencia, facilidad de fabricación y facilidad de aplicación.

65

Por consiguiente, la presente invención proporciona una composición para controlar plagas que comprenden una mezcla de (a) una harina de semillas obtenida de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, y (b) una harina de semillas obtenida de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, en la que la harina de semillas obtenida de *Sinapis alba* comprende del 0,3 % al 15 % (peso/peso) de dicha mezcla y en la que la harina de semillas de *Brassica juncea* comprende del 99,7 % al 85 % (peso/peso) de dicha mezcla, comprendiendo dicha composición una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato.

La presente invención proporciona además un método de preparación de una composición de pesticida que comprende (a) mezclar una harina de semillas de planta obtenida de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, con una harina de semillas obtenida de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, en la que la harina de semillas obtenida de *Sinapis alba* comprende del 0,3 % al 15 % (peso/peso) de dicha mezcla y en la que la harina de semillas de *Brassica juncea* comprende del 99,7 % al 85 % (peso/peso) de dicha mezcla, comprendiendo dicha mezcla una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato y (b) formular dicha mezcla en una composición de pesticida.

La presente divulgación también proporciona un método de control de plagas que comprende aplicar a una plaga una composición que comprende (a) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, y (b) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, comprendiendo dicha composición una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato.

La presente divulgación todavía proporciona además un método de control de plagas que comprende

(a) preparar una composición que comprende una mezcla de:

- (i) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*; y
- (ii) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*;

comprendiendo dicha mezcla una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato; y
(b) aplicar la composición a una plaga.

Otras características y ventajas de la presente divulgación serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada. Debe entenderse, sin embargo, que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la divulgación, se dan a modo de ilustración solo, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la divulgación serán evidentes para aquellos expertos en la materia a partir de la descripción detallada.

Breve descripción de las figuras

La FIGURA 1 representa la inhibición del crecimiento micelial de *R. solani* usando diversas concentraciones de una mezcla de harina de mostaza de *Brassica juncea* y *Sinapis alba* frente a harina de *Brassica juncea* sola.

La FIGURA 2 representa el crecimiento radial de micelio de *R. solani* con el tiempo bajo exposición a diferentes concentraciones de una mezcla de harina de mostaza de *Brassica juncea* y *Sinapis alba*.

La FIGURA 3 representa el crecimiento radial de micelio de *R. solani* con el tiempo bajo exposición a diferentes concentraciones de harina de mostaza de *Brassica juncea*.

La FIGURA 4 representa la inhibición del crecimiento micelial de *P. ultimum* usando diversas concentraciones de una mezcla de harina de mostaza de *Brassica juncea* y *Sinapis alba* frente a harina de *Brassica juncea* sola.

La FIGURA 5 representa el crecimiento radial de micelio de *P. ultimum* con el tiempo bajo exposición a diferentes concentraciones de una mezcla de harina de mostaza de *Brassica juncea* y *Sinapis alba*.

La FIGURA 6 representa el crecimiento radial de micelio de *P. ultimum* con el tiempo bajo exposición a diferentes concentraciones de harina de mostaza de *Brassica juncea*.

Descripción detallada de la divulgación

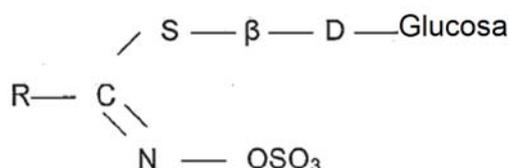
Como se ha mencionado anteriormente en este documento, la presente divulgación se refiere a novedosas composiciones que comprenden material de planta de mostaza para su uso en el control de plagas. El presente inventor ha encontrado sorprendentemente que una mezcla de material de planta obtenida de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, y un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, pueden usarse para preparar una formulación que presenta características pesticidas superiores. En particular, las composiciones proporcionadas en el presente documento, sorprendentemente, permiten el control con respecto a la reacción enzimática responsable de la conversión de glucosinolatos en productos pesticidamente activos, permitiéndose así la preparación de composiciones con un amplio intervalo de potencias variables. Además,

las potencias que pueden lograrse usando las composiciones de la presente divulgación superaron las potencias de las composiciones basadas en harina de mostaza conocidas del estado de la técnica. Además, las formulaciones proporcionadas en el presente documento pueden prepararse de un modo que permite la preparación de composiciones con una variedad de tamaños granulares, permitiéndose así la preparación de formulaciones pesticidas distintas de las formulaciones basadas en polvo. Las composiciones preparadas según la presente divulgación también se descomponen más fácilmente que las formulaciones basadas en material de planta de mostaza convencionales, produciendo una reducción o eliminación de la cantidad de residuo que queda sobre la superficie a la que se aplica el producto pesticida. Finalmente, las composiciones proporcionadas en el presente documento son además beneficiosas por que son naturales, orgánicas y biodegradables.

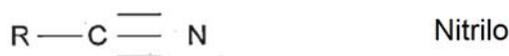
Por consiguiente, la presente divulgación proporciona una composición para controlar plagas que comprende una mezcla de (a) un material de planta obtenido u obtenible de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, y (b) un material de planta obtenido u obtenible de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, comprendiendo dicha composición una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato.

Los términos "*Sinapis alba*" (también denominado indistintamente en el presente documento "mostaza amarilla") y "*Brassica juncea*" (también denominado indistintamente en el presente documento "mostaza oriental"), como se usan en el presente documento, se refieren a cualquier planta de estas especies de plantas de mostaza, que incluye cualquier cultivar de las mismas.

El término "producto de descomposición de glucosinolato" se refiere a productos obtenibles tras la hidrólisis de glucosinolato. La estructura general del glucosinolato es:



Ejemplos de glucosinatos que pueden encontrarse en el material de planta usado según la presente divulgación son epiprogoitrina, sinigrina y sinalbina. Dentro del término "productos de descomposición de glucosinolato" están incluidos las tres siguientes clases generales de productos de descomposición de glucosinolato:



Productos de descomposición de glucosinolato adicionales incluyen 1-ciano-2-hidroxi-3-buteno ("CHB") y goitrina, que se obtienen siguiendo la degradación del glucosinolato epiprogoitrina. Productos de descomposición de glucosinolato adicionales incluyen tiocianato de alilo ("ATC"), isotiocianato de alilo ("AITC") y cianuro de alilo ("AC"), todos los cuales son productos de descomposición del glucosinolato sinigrina. Todavía productos de descomposición de glucosinolato adicionales incluyen hidroxilbencenos.

Material de planta de mostaza

Según la presente divulgación, puede usarse cualquier material de planta obtenido u obtenible de las plantas de mostaza *Brassica juncea* y *Sinapis alba*, que incluye cualquier material de planta de mostaza, o material de planta procesado, obtenido u obtenible de las hojas, tallos, raíces o semillas de estas plantas de mostaza. Preferentemente, el material de planta como se usa en el presente documento se trata tal como para producir un material de planta procesado. El material de planta puede, por ejemplo, machacarse o comprimirse para obtener un material de planta de mostaza machado o comprimido. Preferentemente, el material de planta de mostaza

de *Brassica juncea* y *Sinapis alba* o material de planta de mostaza procesado usado según la presente invención se humedece usando agua y se homogeneiza con el fin de promover la hidrólisis de glucosinolatos. El pretratamiento del material de planta se prefiere para ciertos materiales de planta, tales como semilla. Los procesos de pretratamiento que pueden usarse según la presente invención incluyen descascarillado, trituración, molienda, fabricación de copos, compresión, extrusión, peletización y similares. Cuando se usa material de planta de mostaza rico en aceite según la presente invención, es preferible eliminar el aceite del material de planta de mostaza. Esto puede llevarse a cabo mediante métodos tales como extracción con disolventes, prensado hidráulico, prensado por expulsor, prensado en frío y otros procesos de eliminación de aceite que serán muy conocidos para el experto. Como la hidrólisis de glucosinolatos se realiza por la enzima lábil al calor la enzima de planta mirosinasa, se prefiere que todas las etapas de pretratamiento se realicen a temperaturas inferiores a 60 °C, más preferentemente inferiores a 50 °C y lo más preferentemente inferiores a 35 °C.

En una realización preferida de la presente divulgación, el material de planta de *Brassica Juncea* y *Sinapis alba* procesado usado es una harina de semillas de mostaza. Se conocen en la técnica muchos procesos de procesamiento de semilla de mostaza cruda en aceite y harina. Procesos ilustrativos son aquellos enseñados por y Morra, M. J, 2000-2002, Subcontract Report National Renewable Energy Laboratory NREL/SR-510-3628. Típico de estos procesos es la recepción de la semilla de mostaza del campo por medios de transporte convencionales, por ejemplo, tren o camión, en una condición sucia y frecuentemente húmeda. La semilla de mostaza se somete entonces a un procedimiento de separación elemental, por ejemplo, se pone en contacto con un tamiz vibrador o usando una máquina de limpieza de grano, por ejemplo, una máquina de limpieza de grano fabricada por Damas A/S (Dinamarca), en la que la semilla de mostaza se separa del material distinto de semilla de mostaza, tal como rocas, ramas, suciedad, hojas, semillas de malas hierbas, cascarillas sueltas, etc. Se prefiere que tras la limpieza la semilla de mostaza se seque, usando, por ejemplo, una secadora de grano como se fabrica por Vertec Industries Limited (Canadá), de manera que el contenido de humedad de la semilla se reduzca a entre el 5 % y el 7 %. Tras la eliminación de los contaminantes distintos de semilla de mostaza y el secado de la semilla de mostaza, puede almacenarse, mezclarse con otra semilla de mostaza, o procesarse para obtener harina de semillas de mostaza. En este momento en el proceso, el recubrimiento de semilla externo, que también se conoce como la cáscara de la semilla o salvado, puede eliminarse de la semilla moliendo o triturando la semilla o usando otro proceso abrasivo adecuado para obtener el grano de semilla. Tal eliminación del salvado, es, sin embargo, opcional y no es de importancia crítica. La siguiente etapa en el proceso es ampliamente dependiente del contenido de aceite (también conocido como "lípidos" o "grasa") de la harina de mostaza que se desea. Si se desea una harina de "grasa completa", entonces los granos se someten a un proceso que no produce extracción de aceite. Si, por otra parte, se desea una harina "desgrasada", entonces los granos se someten a un proceso que produce la extracción de aceite.

En realizaciones preferidas de la presente divulgación se prepara una harina desgrasada. Por consiguiente, la semilla de mostaza o grano de mostaza (en casos donde el salvado ha sido eliminado) es preferentemente molida, usando, por ejemplo, un molino de martillos, para obtener harina de mostaza. A partir de aquí, el aceite se elimina de la harina por, por ejemplo, extracción química, usando, por ejemplo, hexano, o extracción mecánica usando, por ejemplo, un expulsor de aceite o prensa, tal como una prensa de aceite tal como una Täby Press fabricada por Skeppsta Maskin AB (Suecia) o un expulsor de aceite Komet fabricado por Monforts Oekotec GmbH (Alemania). Preferentemente, la harina de semillas de mostaza usada según la presente divulgación comprende entre el 2 % y el 50 % del aceite de semilla disponible, y más preferentemente aproximadamente entre el 10 y el 15 %, y lo más preferentemente el 15 % del aceite de semilla disponible. En realizaciones preferidas de la presente divulgación, la harina de semillas de mostaza obtenida en este momento en el proceso está lista para su uso como un componente para formulación con otros componentes opcionales citados en la presente solicitud.

Se observa que en diversas etapas en el proceso pueden mezclarse los materiales de planta de mostaza de la especie *Sinapis alba* y *Brassica juncea*. Por ejemplo, puede usarse el proceso anteriormente descrito en este documento para la preparación de harina de semillas para preparar fracciones de harina de semillas separadas de *Sinapis alba* y *Brassica juncea*. Tras haber obtenido tales fracciones de harina, las fracciones de harina pueden mezclarse y puede obtenerse una harina mezclada. En una realización alternativa de la presente divulgación, pueden mezclarse semillas de *Brassica juncea* y *Sinapis alba*, y la harina de semillas puede prepararse a partir de la mezcla de semillas. En una realización preferida adicional de la presente divulgación, se prepara una fracción de harina de *Brassica juncea* y se añade material de planta de mostaza sustituto de *Sinapis alba*, por ejemplo, una fracción de salvado.

La relación de mezcla del material de planta de *Brassica juncea* y *Sinapis alba* o material de planta procesado puede variar y variando la relación de mezcla de material de planta de *Brassica juncea* y *Sinapis alba*, puede controlarse la potencia de la formulación pesticida final. Preferentemente, si se usa harina de mostaza, se mezcla de aproximadamente el 0,3 por ciento a aproximadamente el 15 por ciento (peso/peso) de harina de mostaza de *Sinapis alba* con de aproximadamente el 99,7 por ciento a aproximadamente el 85 por ciento (peso/peso) de harina de *Brassica juncea*. En realizaciones preferidas, se usa del 1 por ciento al 2 por ciento (peso/peso); 2 por ciento al 3 por ciento (peso/peso); 3 por ciento al 4 por ciento (peso/peso); 5 por ciento al 6 por ciento (peso/peso); 6 por ciento al 7 por ciento (peso/peso); 7 por ciento al 8 por ciento (peso/peso); 8 por ciento al 9 por ciento (peso/peso); 9 por ciento al 10 por ciento (peso/peso); 10 por ciento al 11 por ciento (peso/peso); 11 por ciento al 12 por ciento (peso/peso), 12 por ciento al 13 por ciento (peso/peso); 13 por ciento al 14 por ciento (peso/peso); o 14 por ciento al

15 por ciento (peso/peso) de harina de *Sinapis alba*, y el resto constituido por harina de *Brassica juncea*. En una realización particularmente preferida, se mezcla 2 por ciento (peso/peso) de harina de mostaza de *Sinapis alba* con 98 por ciento (peso/peso) de harina de *Brassica juncea*. Las concentraciones de AITC en el producto de harina de mostaza mezclada oscilan preferentemente entre el 1 por ciento y el 5 por ciento (peso/peso) de la harina de semillas de mostaza mezclada. Tales concentraciones pueden obtenerse mezclando de aproximadamente el 98 por ciento (peso/peso) de harina de *Brassica juncea* con 2 por ciento (peso/peso) de harina de mostaza de *Sinapis alba*.

Preparación de formulaciones pesticidas

Las formulaciones pesticidas preparadas según la presente divulgación comprenden preferentemente un vehículo. Vehículos que pueden usarse según la presente divulgación incluyen cualquier compuesto capaz de llevar y/o administrar el pesticida a la plaga objetivo, que incluye cualquier aceite, que incluye cualquier tipo de aceite vegetal, tal como aceite de canola, aceite de soja y similares, polímeros, plásticos, madera, geles, coloides, esprays, medios de desparasitación, concentrados emulsionables, etc. La selección del vehículo y la cantidad de vehículo usada en una formulación pueden variar y dependen de varios factores que incluyen el uso de pesticida específico y el modo preferido para aplicación.

Según la presente divulgación, en realizaciones preferidas de la presente divulgación, se incluye un azúcar en la formulación. Según la presente divulgación, puede usarse cualquier azúcar, que incluye cualquier monosacárido, disacárido, trisacárido, oligosacárido o polisacárido. Monosacáridos que pueden usarse según la presente divulgación incluyen cualquier tretrosa, pentosa, hexosa o heptosa. Tetrosas que pueden usarse incluyen eritosa y treosa. Pentosas que pueden usarse incluyen arabinosa, ribosa, ribulosa, xilosa, xilulosa y lixosa. Hexosas que pueden usarse según la presente divulgación incluyen alosa, altrosa, fructosa, galactosa, glucosa, glulosa, idosa, manosa, sorbosa, talosa y tagatosa. Heptosas que pueden ser de uso incluyen seduheptulosa. Disacáridos que pueden usarse según la presente divulgación incluyen sacarosa, maltosa, trehalosa, lactosa y melibiosa. Trisacáridos que pueden usarse incluyen rafinosa. Polisacáridos que pueden usarse, por ejemplo glucógeno, almidón, dextrano. Cualquiera de los azúcares anteriores puede usarse en forma más o menos pura. Además, pueden usarse mezclas de azúcares según la presente divulgación. En realizaciones preferidas de la presente divulgación el azúcar que se usa es sacarosa.

En realizaciones preferidas de la presente divulgación, el pesticida los azúcares se mezclan con la harina de mostaza mezclada en concentraciones variables del 0,5 % y 8 % peso/peso. El azúcar y material de planta de mostaza se mezclan preferentemente minuciosamente de tal manera que se obtenga una mezcla homogénea usando, por ejemplo, una mezcladora de cinta (por ejemplo, una mezcladora de cinta fabricada por Munson Machinery Co (EE.UU.)). Se prefiere además que el material de planta de mostaza y el azúcar se mezclen en presencia de agua. La cantidad de agua que se usa puede variar, pero preferentemente oscila del 8 % peso/volumen al 4 % peso/volumen. La mezcla del material de planta de mostaza o material de planta de mostaza procesado y azúcar puede realizarse convenientemente a temperaturas ambiente. La mezcla harina de semillas-azúcar se trata a partir de aquí preferentemente adicionalmente usando dispositivos de molienda, trituración o peletización, tales como un molino de peletización CPM fabricado por CPM (EE.UU.), para obtener pellas con un tamaño preferido entre 2 mm y 6 mm. A partir de aquí, las pellas pueden tratarse por un dispositivo capaz de desmenuzar las pellas usando, por ejemplo, una desmenuzadora de rodillo, tal como la fabricada por Apollo (EE.UU.) y separarse para el tamaño granular usando uno o más dispositivos de tamizado que comprenden calibres que permiten la separación de las pellas desmenuzadas en fracciones de diversos tamaños, que pueden ser tamices vibratorios o giratorios. Usando un separador de tamices giratorios, por ejemplo tal como el fabricado por Peacock Industries (Canadá), que comprende múltiples tamices con diferentes calibres, es posible obtener productos con un intervalo de diferentes tamaños granulares. Así, la presente divulgación permite la preparación de formulaciones que comprenden material de planta de mostaza, que incluye harina de mostaza, y un azúcar en el que el tamaño granular de la formulación puede ser fácilmente controlado y fijado según se desee. Preferentemente, el tamaño granular en las formulaciones preparadas según la presente divulgación oscila entre 0,01 mm y 10 mm. Las concentraciones de glucosinolatos en el producto formulado final pueden variar, pero normalmente oscilan entre 95 y 225 $\mu\text{mol}/\text{gramo}$. La concentración de producto de descomposición de glucosinolato presente en las formulaciones preparadas según la presente divulgación también puede variar. Normalmente, AITC está presente en la formulación final en concentraciones de al menos 10 $\mu\text{mol}/\text{gramo}$ y más preferentemente entre 10 y 200 $\mu\text{mol}/\text{gramo}$ y lo más preferentemente entre 10 y 90 $\mu\text{mol}/\text{gramo}$. Dentro de los intervalos de concentración anteriores, los productos de descomposición de glucosinolato de la presente divulgación son eficaces por que proporcionan una reducción o limitación de la incidencia o gravedad de la infestación por la plaga o actividad durante un periodo de tiempo limitado o más prolongado.

Otros componentes que pueden usarse en la formulación del producto final según las presentes divulgaciones incluyen salvado de mostaza, y emulsionantes. El salvado de mostaza que puede usarse puede ser de la misma especie o de una especie diferente de mostaza como material de planta de mostaza de partida que se usa. Cualquier componente adicional que se use según la presente divulgación, en realizaciones de la presente divulgación donde se usa la harina de mostaza, se co-mezclan preferentemente con el azúcar y la harina de mostaza antes de la peletización del producto. La preparación pesticida final puede formularse como un spray, líquido, polvo, humo o polvo o en cualquier otra forma según se desee.

Como se mencionó anteriormente en este documento, la presente divulgación proporciona además métodos de preparación de una composición de pesticida que comprende (a) proporcionar un material obtenible de una planta de mostaza que comprende una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato y (b) mezclar el material obtenido de plantas de mostaza con un azúcar. En realizaciones preferidas de la presente divulgación, la harina de semillas de mostaza se usa como el material obtenido de plantas de mostaza.

Uso de las formulaciones pesticidas

Las composiciones proporcionadas en el presente documento pueden usarse para controlar plagas. Por consiguiente, la presente divulgación también proporciona un método de control de plagas que comprende aplicar a una plaga una composición que comprende (a) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, y (b) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, comprendiendo dicha composición una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato.

La presente divulgación todavía proporciona además un método de control de plagas que comprende

(a) preparar una composición que comprende una mezcla de:

- (i) un material de planta obtenible de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*; y
- (ii) un material de planta obtenida de planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*;

comprendiendo dicha mezcla una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato; y

(b) aplicar la composición a una plaga.

La plaga objetivo puede ser cualquier plaga, que incluye cualquier plaga procariota, que incluye cualquier plaga procariota que pertenece al reino Monera, y cualquier plaga eucariota que pertenece a los reinos Protista, fúngico, vegetal y animal. Por consiguiente, plagas a las que las composiciones de la presente divulgación pueden aplicarse incluyen cualquier plaga de insectos, arácnidos o crustáceos, que incluyen garrapatas, ácaros, gorgojos, hormigas, mosquitos, etc. Plagas adicionales a las que las composiciones de la presente divulgación pueden aplicarse son gusanos y nematodos. Como se ha mencionado anteriormente en este documento, pueden prepararse formulaciones con diferentes tamaños granulares según la presente divulgación. Tamaños granulares de 0,01 - 0,25 mm son particularmente adecuados para aplicación en suspensiones de líquido y pesticidas aplicados mediante irrigación. Tamaños granulares que oscilan de 0,25 mm a 0,75 mm son particularmente adecuados para administración tópica a las áreas superficiales, por ejemplo aplicación a pasto. Tamaños granulares de 2 mm a 6 mm son particularmente adecuados para incorporación en tierra y tratamiento de cultivos que incluyen, por ejemplo, patatas y fresas. La vía de administración a las plagas puede variar y puede ser según se desee, por ejemplo, el producto pesticida puede administrarse como un fumigante, o mediante exposición acuática o contacto directo. Tras la aplicación del pesticida a la plaga, la incidencia o gravedad de la infestación por la plaga o actividad se limitará o reducirá al menos durante un periodo de tiempo limitado o más prolongado, y como tales los novedosos métodos y composiciones desvelados en el presente documento proporcionan un medio para controlar plagas.

La presente divulgación se describe además por referencia a los siguientes ejemplos que son ilustrativos solo y no limitantes de la divulgación.

Ejemplo 1. Preparación de material de planta de mostaza obtenida de *Brassica juncea* y una mezcla de material de planta de mostaza obtenida *Brassica juncea/Sinapis alba*.

Se secó una tonelada métrica de semilla de mostaza de *Brassica juncea* usando una secadora de grano Vertec, modelo VT5000, establecida a una temperatura que no superó 55 °C, dando aproximadamente 985 kg de semilla de mostaza seca que tenía un contenido de humedad del 6,5 %. La semilla de mostaza seca se limpió posteriormente usando un tamiz Damas modelo 640 ana, dando aproximadamente 960 kg de semilla. La semilla limpiada se sometió entonces a un proceso de desaceitado usando un expulsor de aceite Taby tipo 90. El proceso de desaceitado se llevó a cabo manteniendo una temperatura inferior a 55 °C y proporcionado harina de semillas que comprendía 30 % del contenido de aceite de semilla disponible total, dando aproximadamente 672 kg de la harina de semillas de *Brassica juncea* alba. A la harina desaceitada se añadieron 16 kg de sacarosa y 134 kg de salvado de *Brassica juncea* y la formulación se mezcló entonces usando una mezcladora de cinta Munson, modelo 210, dando una mezcla de aproximadamente 822 kg. La mezcla se peletizó usando un molino de pellas CPM (CPM Master Series) a 50 °C. El rendimiento de este proceso no produjo ninguna pérdida de rendimiento sustancial. El producto peletizado se sometió a partir de aquí a desmenuzado usando una desmenuzadora de rodillo Apollo, modelo 10, que tiene sus rodillos estriados establecidos a 3 mm - 3,5 mm. Otra vez el proceso anterior no produjo ninguna pérdida de rendimiento sustancial. El material desmenuzado se cribó entonces usando una unidad de tamiz giratorio (Peacock Industries Inc.) que comprende un tamiz de carga de 10 x 10 x 24 de calibre y un tamiz de acabado de 4 x 36 x 32. Esto dio tres fracciones separadas: (1) 131 kg de una fracción con tamaño granular de 0,01 - 0,25 mm; (2) 543 kg de una fracción con un tamaño granular de 0,25 mm - 0,75 mm; y (3) 148 kg de una fracción con un tamaño granular de 2 mm - 6 mm. Se preparó una mezcla de *Brassica juncea/Sinapis alba* mezclando semilla seca

de *Brassica juncea* con semilla seca de *Sinapis alba* 98/2 % (peso/peso) usando una tolva estándar y a partir de aquí siguiendo la metodología descrita anteriormente.

Ejemplo 2. Comparación del contenido de AITC.

Se prepararon fracciones de harina de mostaza separadas que comprendían *Brassica juncea* y *Sinapis alba* como se describe en el Ejemplo 1. Además, se preparó una fracción de harina mezclada que comprendía 98 por ciento (peso/peso) de *Brassica juncea* y 2 por ciento (peso/peso) de *Sinapis alba* mezclando semilla de *Brassica juncea* (98 por ciento (peso/peso)) y *Sinapis alba* (2 por ciento (peso/peso)) siguiendo nuevamente la metodología de formulación como se describe en el Ejemplo 1. Se midió el contenido de AITC y se obtuvieron los siguientes resultados:

	<i>Sinapis alba</i>	<i>Brassica juncea</i>	Mezcla de <i>Sinapis Alba/Brassica juncea</i>
Rendimiento de AITC	0,5-1,0 %	0,5-1,0 %	3,0 %

Ejemplo 4. Eficacia pesticida de mezclas de mostaza de *Brassica juncea* y *Sinapis alba* contra *Rhizoctonia solani*

Se preparó una fracción de harina de mostaza que comprendía *Brassica juncea* como se describe en el Ejemplo 1 anterior. Además, se preparó una fracción de harina mezclada que comprendía 98 por ciento (peso/peso) de *Brassica juncea* y 2 por ciento (peso/peso) de *Sinapis alba* mezclando semilla de *Brassica juncea* (98 por ciento (peso/peso)) y *Sinapis alba* (2 por ciento (peso/peso)) como se describe en el Ejemplo 1. Se examinó la eficacia pesticida contra el patógeno de plantas transmitido por la semilla o la tierra *Rhizoctonia solani* como se ha descrito en lo sucesivo en este Ejemplo 3.

Se cultivaron cultivos en placa de la reserva de AG2 de *Rhizoctonia solani* durante 10 días sobre agar de dextrosa de patata más 0,05 % de estreptomina añadida para prevenir el crecimiento bacteriano (la estreptomina no tiene efecto sobre el crecimiento o la viabilidad de *R. solani*). Se cubrieron noventa y seis jarras de Mason de 500 ml de boca abierta con lámina de aluminio para mantenerlas estériles después de ser sacadas del autoclave y se esterilizaron en autoclave durante 20 minutos a 121 °C, luego se enfriaron a temperatura ambiente. Se prepararon noventa y seis placas de ensayo (placas de Petri que contienen PDA + estreptomina) cortando un tapón fúngico, aproximadamente 0,5 cm de diámetro, de una de las placas de reserva y colocándolo en el centro de la placa de prueba.

Se ensayó cada producto de harina de mostaza a 8 concentraciones por 50 ml de agua: 0 g (control), 0,025 g, 0,05 g, 0,075, 0,1 g, 0,25 g, 0,5 g y 1,0 g, con 4 duplicados; una jarra por duplicado. Después de añadirse el peso apropiado de cada producto de harina de mostaza a las jarras, se vertieron 50 ml de agua destilada estéril en cada jarra y las jarras se cubrieron inmediatamente con la mitad inferior invertida de una placa de ensayo que contenía un tapón central de *R. solani*. Se envolvió la unión entre la placa y la jarra de Mason y se selló con una capa doble de Parafilm de laboratorio para prevenir la contaminación y el secado del agar, además del escape de gases de la harina de mostaza. Las jarras se incubaron en la oscuridad a temperatura ambiente (21 °C) y se midió el crecimiento radial desde el borde del tapón fúngico en mm a 1, 2, 3, y 5 días, momento en el que el micelio de *R. solani* había cubierto por completo las placas de control (radio de 40 mm).

Los datos se analizaron estadísticamente (ANOVA) usando CoStat, Versión 6.400, 2008, software CoHort, Monterey California, USA, © 1998-2008 y las medias se compararon en HSD de Tukey a P=0,05.

Tres días después de la exposición al vapor de mostaza en jarras selladas, la concentración inhibidora (CI50) de harina de mostaza de *Brassica juncea* + *Sinapis alba* fue aproximadamente 23 veces inferior a la de la harina de mostaza de *Brassica juncea* sola y la CI90 fue 14,8 veces menos (véase: Tabla 1, Figura 1). Cuando se usó la harina de *Brassica juncea* + *Sinapis alba* combinada, el crecimiento radial fue significativamente menos a concentraciones de 0,05 g por 50 ml y por encima (estadísticamente diferente de la harina de mostaza de *Brassica juncea* sola en HSD de Tukey a P=0,05, Tabla 2).

Las colonias expuestas al vapor de *Brassica juncea* sola habían todas alcanzado el radio máximo de 40 mm en el día 5 (véase: Figura 3), mientras que con *Brassica juncea* + *Sinapis alba* sola el control y la concentración de 0,025 g/50 ml alcanzaron el crecimiento máximo en el día 5 (véase: Figura 2). Así, se compararon las CI50 y CI90 de cada producto con el máximo de cada control en el día 3 (véase: Tabla 1).

El efecto inhibitor de la harina de mostaza de *Brassica juncea* + *Sinapis alba* sobre el crecimiento micelial no fue bastante lineal con la concentración a medida que la velocidad del crecimiento aumentó entre los días 3 y 5 a través de todas las concentraciones, excepto el control (véanse: Figuras 1 y 2). Las condiciones medioambientales (temperatura, luz) fueron idénticas y coherentes para la duración del experimento.

Tabla 1: Concentración de cada producto de harina de mostaza activado que inhibe el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* al 50 y 90 % del control de agua tres días después de la exposición.^{1,2}

Producto de harina de mostaza	Y = Ecuación de velocidad del crecimiento micelial de control de agua	IW50 (g/50 ml)	CI50 (ppm)	IW90 (g/50 ml)	CI90 (ppm)
<i>Brassica juncea</i> sola	$y = 30,814x + 3,5453$	1,5076	30152	2,8057	56114
98 % de <i>Brassica juncea</i> + 2 % de <i>Sinapis alba</i>	$y = 321,61x + 28,833$	0,0658	1316	0,1902	3804

¹Media de 4 duplicados por concentración por producto de prueba.
²IW = Peso inhibidor de pellas de harina de mostaza (g) por 50 ml de agua; CI = concentración inhibidora (ppm).

Tabla 2: Crecimiento radial medio de micelio de *R. solani* cinco días después de la exposición a vapor de diversas concentraciones de harina de mostaza de *Brassica juncea* y 98 % de *Brassica juncea* + 2 % de *Sinapis alba*.^{1,2}

Día 5	<i>Brassica juncea</i> + <i>Sinapis alba</i>		<i>Brassica juncea</i>	
[C] Harina de mostaza (g/50 ml)	Porcentaje de inhibición (% con respecto al control)	Crecimiento radial (mm) ³	Porcentaje de inhibición (% con respecto al control)	Crecimiento radial (mm) ³
0 (Control)	0	40 a	0	40 a
0,025	0	40 a	0	40 a
0,05	34,38	26,25 b	0	40 a
0,075	28,13	28,75 b	0	40 a
0,1	39,38	24,25 b	0	40 a
0,25	85,94	5,625 c	0	40 a
0,5	97,50	1 c	0	40 a
1	100	0 c	0	40 a

¹Media de cuatro duplicados por concentración por producto, diseño de RCB.
²Números en ambas columnas seguido de la misma letra no son significativamente diferentes en HSD de Tukey a P=0,05.
³Radio de 40 mm representa crecimiento hacia el borde de la placa (es decir, el máximo crecimiento sobre una placa de medio).

Ejemplo 5. Eficacia pesticida de la mezcla de mostazas de *Brassica juncea* y *Sinapis alba* contra *Pythium ultimum*

Se preparó una fracción de harina de mostaza que comprende *Brassica juncea* como se describe en el Ejemplo 1 anteriormente. Además, se preparó una fracción de harina mezclada que comprendía 98 por ciento (peso/peso) de *Brassica juncea* y 2 por ciento (peso/peso) de *Sinapis alba* mezclando semilla de *Brassica juncea* (98 por ciento (peso/peso)) y *Sinapis alba* (2 por ciento (peso/peso)) como se describe en el Ejemplo 1. Se examinó la eficacia pesticida contra el patógeno transmitido por semilla o la tierra *Pythium ultimum* Trow. var. *ultimum* como se ha descrito en lo sucesivo en este Ejemplo 4.

Se cultivaron cultivos en placa de la reserva de *Pythium ultimum* var. *ultimum* durante 4 días en V8 más CaCO₃. Se cubrieron noventa y seis jarras de Mason de 500 ml de boca abierta con lámina de aluminio para mantenerlas estériles después de ser sacadas del autoclave y se esterilizaron en autoclave durante 20 minutos a 121 °C, luego se enfriaron a temperatura ambiente. Se prepararon noventa y seis placas de ensayo (placas de Petri que contienen V8 + CaCO₃) cortando un tapón fúngico, aproximadamente 0,5 cm de diámetro, de una de las placas de reserva y colocándolo en el centro de la placa de prueba.

Se ensayo cada producto de harina de mostaza a 8 concentraciones por 50 ml de agua: 0 g (control), 0,025 g, 0,05 g, 0,075, 0,1 g, 0,25 g, 0,5 g y 1,0 g, con 4 duplicados; una jarra por duplicado. Después de añadirse el peso apropiado de cada producto de harina de mostaza a las jarras, se vertieron 50 ml de agua destilada estéril en cada jarra y la jarra se cubrió inmediatamente con la mitad inferior invertida de una placa de ensayo que contenía un tapón central de *P. ultimum*. Se envolvió la unión entre la placa y la jarra de Mason y se selló con una capa doble de Parafilm de laboratorio para prevenir la contaminación y el secado del medio, además del escape de gases de la harina de mostaza. Las jarras se incubaron en la oscuridad a temperatura ambiente (21 °C) y se midió el crecimiento radial desde el borde del tapón fúngico en mm 1, 2, 3 y 4 días, momento en el que el micelio de *P. ultimum* había cubierto por completo las placas de control (radio de 40 mm).

Los datos se analizaron estadísticamente (ANOVA) usando CoStat, Versión 6.400, 2008, software CoHort, Monterey California, USA, © 1998-2008 y las medias se compararon en HSD de Tukey a P=0,05.

Los resultados se presentan en las Tablas 3 y 4 y las Figuras 4 a 6. Todos los tapones de *Pythium* expuestos al vapor de mostaza de *Brassica juncea* sola alcanzaron el radio de crecimiento máximo de 40 mm en el día 2 (véase: Figura 4) mientras que, con *Brassica juncea* + *Sinapis alba*, solo el tratamiento de control (0,0 g/50 ml) alcanzó el crecimiento máximo en el día 2 (véase la Figura 5). Así, se compararon CI50 y CI90 de cada producto con el

crecimiento máximo del control (0,0 g/50 ml) en el día 2 (Tabla 3). El crecimiento no se inhibió a la concentración más alta probada de harina de *Brassica juncea* sola, 1,0 g/50 ml (20.000 ppm).

5 Dos días después de la exposición al vapor de mostaza en jarras selladas, la concentración inhibidora (CI50) de harina de 98 % de *Brassica juncea* + 2 % de *Sinapis alba* fue 968 ppm y la CI90 fue 1790 ppm, mientras que la harina de *Brassica juncea* sola no inhibió el crecimiento en absoluto hasta 20.000 ppm (véase: Tabla 3, Figura 4). Cuando se usó 98 % de *Brassica juncea* + 2 % de *Sinapis alba*, el crecimiento radial de *P. ultimum* fue significativamente inferior a con *Brassica juncea* sola a concentraciones de 0,05 g por 50 ml y superiores (estadísticamente diferente de *Brassica juncea* sola en Tukey-Kramer a P=0,05, Tabla 2).

10

Tabla 3. Concentración de cada producto de harina de mostaza activado que inhibe el crecimiento micelar de *Pythium ultimum* "in vitro" al 50 y 90 % del control de agua dos días después de la exposición.^{1,2}

Producto de harina de mostaza	Y = Ecuación de velocidad del crecimiento micelar de control de agua	IW50 (g/50 ml)	CI50 (ppm)	IW90 (g/50 ml)	CI90 (ppm)
<i>Brassica juncea</i> sola ³	Y = 0	>1,0	>20.000	>1,0	>20.000
98 % de <i>Brassica juncea</i> + 2 % de <i>Sinapis alba</i>	Y=47,5x-42,91 R ² = 0,972	0,0484	968	0,0895	1790

¹Media de 4 duplicados por concentración por producto de prueba.

²IW = Peso inhibidor de pellas de harina de mostaza (g) por 50 ml de agua; CI = concentración inhibidora (ppm).

³Sin inhibición del crecimiento micelar a ninguna concentración hasta 1,0 g/50 ml (20.000 ppm).

15

Tabla 4. Crecimiento radial medio de micelio de *P. ultimum* 2 días después de la exposición a vapor de diversas concentraciones de 98 % de harina de mostaza de *Brassica juncea* + 2 % de *Sinapis alba* y 100 % de harina de mostaza de *Brassica juncea*.^{1,2}

Día 2	98 % de <i>Brassica juncea</i> + 2 % de <i>Sinapis alba</i>		<i>Brassica juncea</i> sola	
[C] Harina de mostaza (g/50 ml)	Porcentaje de inhibición (% con respecto al control)	Crecimiento radial (mm) ³	Porcentaje de inhibición (% con respecto al control)	Crecimiento radial (mm) ³
0 (Control)	0	40,0 a	0	40,0 a
0,025	7,5	37,0 a	0	40,0 a
0,050	60,6	15,8 b	0	40,0 a
0,075 ⁴	-	-	0	40,0 a
0,10	95	2,0 c	0	40,0 a
0,25	100	0 c	0	40,0 a
0,50	100	0 c	0	40,0 a
1,0	100	0 c	0	40,0 a

¹Media de cuatro duplicados por concentración por producto, diseño de RCB.

²Números en ambas columnas seguido de la misma letra no son significativamente diferentes en Tukey-Kramer a P=0,05.

³Radio de 40 mm representa crecimiento hacia el borde de la placa (es decir, el máximo crecimiento sobre una placa de medio).

⁴Concentración 0,075 g borrada debido a que todos, excepto un tapón, se cortaron de la placa.

20

Ejemplo 6. Preparación de una mezcla de harina de mostaza de 90/10 % (peso/peso) de *Brassica juncea*/*Sinapis alba*.

25

Puede prepararse una mezcla de *Brassica juncea*/*Sinapis alba* mezclando 900 kg gramos de semilla seca de *Brassica juncea* con 100 kg de semilla seca de *Sinapis alba* usando una tolva estándar. A partir de aquí puede usarse la metodología descrita en el Ejemplo 1 para preparar una preparación de harina de mostaza mezclada que comprende una mezcla de 90/10 % (peso/peso) de *Brassica napus*/*Sinapis alba*. Puede determinarse la concentración de AITC en la preparación de harina de mostaza mezclada y puede usarse la harina de mostaza mezclada como pesticida, que incluye como pesticida para controlar los patógenos *Rhizoctonia solani* y *Pythium ultimum*.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición para controlar plagas que comprende una mezcla de (a) una harina de semillas obtenida de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, y (b) harina de semillas obtenida de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, en la que la harina de semillas obtenida de *Sinapis alba* comprende del 0,3 % al 15 % (peso/peso) de dicha mezcla y en la que la harina de semillas de *Brassica juncea* comprende del 99,7 % al 85 % (peso/peso) de dicha mezcla, comprendiendo dicha composición una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato.
- 10 2. La composición según la reivindicación 1 que comprende además un vehículo.
3. La composición según la reivindicación 1, en la que el producto de descomposición de glucosinolato es un nitrilo, tiocianato o un isotiocianato.
- 15 4. La composición según la reivindicación 1-3, en la que la harina de semillas obtenida de *Sinapis alba* comprende aproximadamente 2 % (peso/peso) de dicha mezcla y en la que la harina de semillas de *Brassica juncea* comprende aproximadamente 98 % (peso/peso) de dicha mezcla.
- 20 5. La composición según la reivindicación 1, en la que el producto de descomposición de glucosinolato es isotiocianato de alilo y está presente en la mezcla a una concentración de al menos el 0,5 % (peso/peso).
6. La composición según la reivindicación 1, en la que la composición tiene un tamaño granular seleccionado del grupo de tamaños granulares que oscilan de 0,01 mm a 0,25 mm; 0,25 mm a 0,75 mm; y 2 mm a 6 mm.
- 25 7. Un método de preparación de una composición de pesticida que comprende (a) mezclar una harina de semillas de planta obtenida de una planta de mostaza de la especie *Sinapis alba*, con una harina de semillas obtenida de una planta de mostaza de la especie *Brassica juncea*, en la que la harina de semillas obtenida de *Sinapis alba* comprende del 0,3 % al 15 % (peso/peso) de dicha mezcla y en la que la harina de semillas de *Brassica juncea* comprende del 99,7 % al 85 % (peso/peso) de dicha mezcla, comprendiendo dicha mezcla una cantidad eficaz de un producto de descomposición de glucosinolato y (b) formular dicha mezcla en una composición de pesticida.
- 30 8. Un método de control de plagas que comprende aplicar a una plaga una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 35

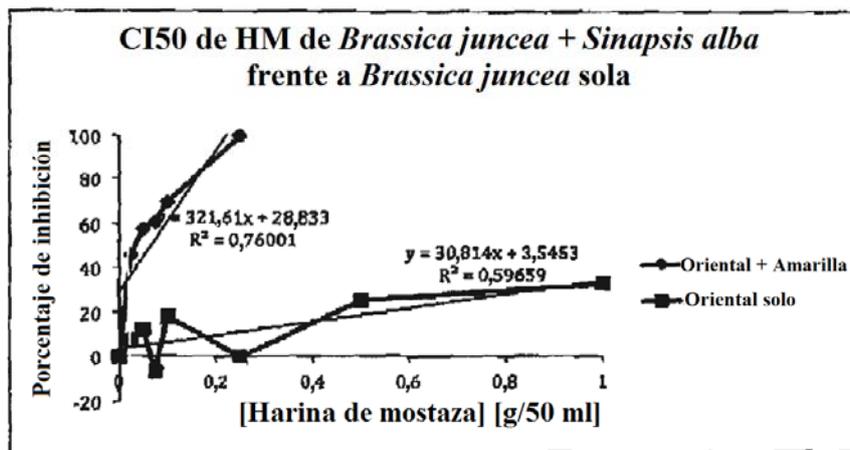


Fig.1

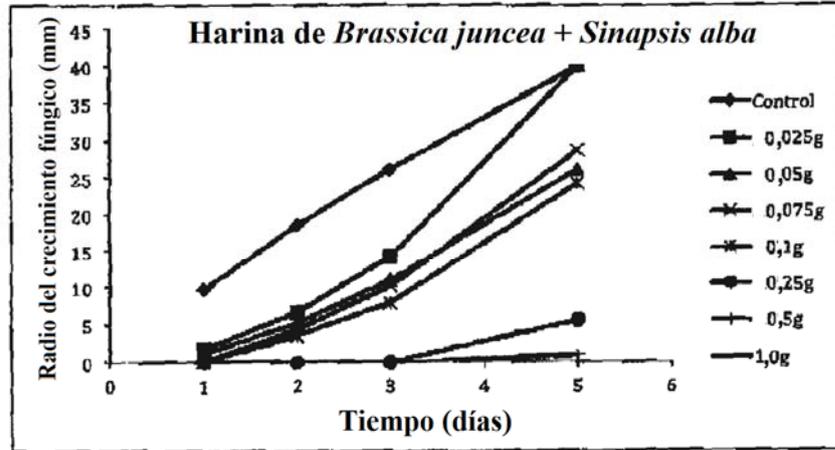


Fig.2

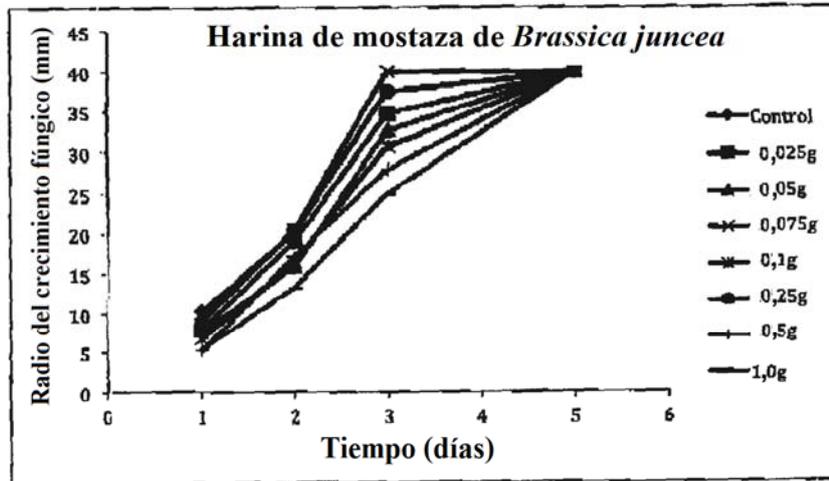


Fig. 3

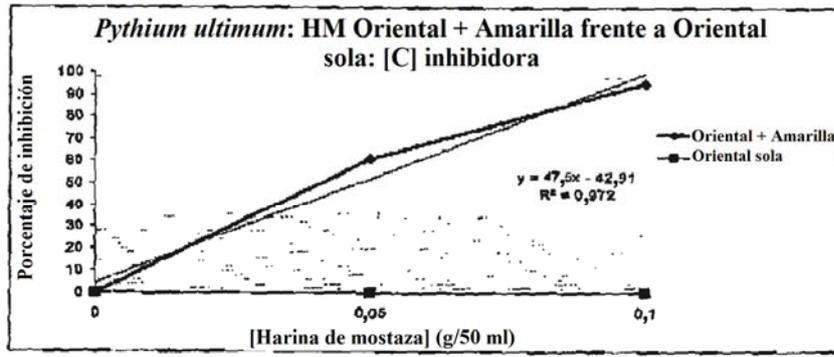


Fig. 4

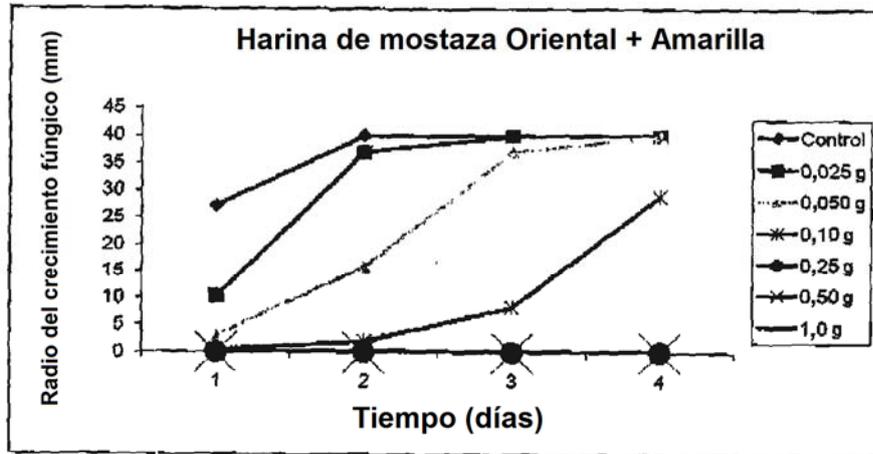


Fig.5

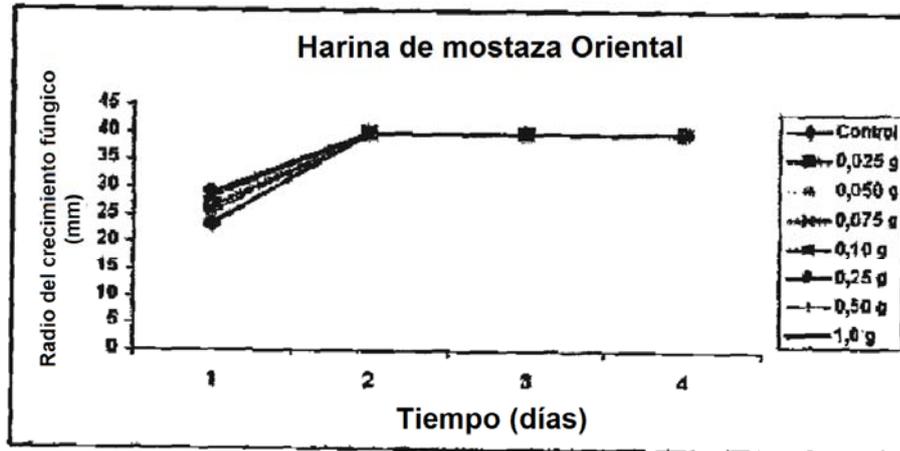


Fig. 6