(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 635 140**

(21) Número de solicitud: 201630397

(51) Int. Cl.:

C05F 11/00 (2006.01)
A01N 65/00 (2009.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

01.04.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

02.10.2017

(71) Solicitantes:

BIOPHARMA RESEARCH, S.A. (100.0%)
ESPIRITU SANTO, 34
14540 LA RAMBLA (Córdoba) ES

(72) Inventor/es:

NIETO DEL RIO, Juan

(74) Agente/Representante:

PEREZ REQUENA, Francisco

(54) Título: **OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO ANTIOXIDANTE DE MATERIAL VEGETAL EN CONDICIONES BÁSICAS Y APLICACIONES EN AGRICULTURA**

(57) Resumen:

Obtención de un extracto antioxidante de material vegetal en condiciones básicas que presenta gran capacidad sistémica, por lo que tiene aplicaciones en agricultura como bioestimulante de cultivos agrícolas, retuerzo de los sistemas de defensa natural y medio de transporte hacia el interior de los tejidos vegetales de fertilizantes o fitosanitarios sistémicos.

ES 2 635 140 A2

OBTENCIÓN DE UN EXTRACTO ANTIOXIDANTE DE MATERIAL VEGETAL EN CONDICIONES BÁSICAS Y APLICACIONES EN AGRICULTURA

DESCRIPCIÓN

La presente invención describe un método para obtener un extracto antioxidante a partir de subproductos vegetales en condiciones alcalinas. Este extracto presenta gran capacidad sistémica, por lo que se describen sus aplicaciones como bioestimulante de cultivos agrícolas, refuerzo de los sistemas de defensa natural y medio de transporte hacia el interior de los tejidos vegetales de fertilizantes o fitosanitarios sistémicos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Los extractos vegetales con propiedades antioxidantes son ampliamente utilizados en formulaciones bioestimulantes para los cultivos porque mejoran el desarrollo de las plantas y refuerzan la resistencia natural de éstas frente a situaciones de estrés. En situaciones de estrés abiótico, como sequía, calor o luz UV, entre otros, o de estrés biótico, se generan especies reactivas de oxígeno (ROS) en el interior de los cloroplastos. Estas moléculas son potentes agentes oxidativos y dañan lípidos, proteínas y ADN dentro de las células, pudiendo llegar a ocasionar la muerte del organismo. En esta situación, la acción de los compuestos antioxidantes se basa en secuestrar los radicales libres generados, eliminándolos del medio y disminuyendo el daño en las células vegetales.

Dada la importancia que tienen los compuestos antioxidantes, se han desarrollado numerosos métodos de obtención de extractos buscando sus propiedades antioxidantes, que se diferencian en el material vegetal de partida, la naturaleza del extractante y las condiciones de la extracción.

Muchos de los métodos de obtención de extractos antioxidantes utilizan material vegetal proveniente de familias consideradas como plantas aromáticas o especias, especialmente de la familia Lamiaceae o Umbelliferae, aunque también se han estudiado otros materiales de partida como pieles de frutos u hojas de especies leñosas. Como ejemplo se puede citar la patente ES2177604, que detalla un procedimiento para extraer antioxidantes de material vegetal, especialmente de hojas de romero, salvia, tomillo, orégano o clavo, plantas de té verde o café, o pieles de patata o de tomates, con un alquilenglicol como extractante a temperaturas entre 70 y 100ºC. La patente WO2001047537 describe un procedimiento de extracción con un alcanol a partir de hojas de Olea europea secadas previamente, mientras que la patente US5714150 detalla un proceso de extracción de las hojas de esta misma especie, mediante maceración con una disolución hidroalcohólica a una temperatura entre 20-88 °C.

Aunque los alcoholes o disoluciones hidroalcohólicas han sido siempre los más habituales, para extraer los compuestos antioxidantes del material vegetal se han usado disolventes como aceites de oliva, girasol o soja, entre otros (patente CA2117409), alquilenglicoles (patente US5795609), disoluciones tampón con pH entre 7 y 11.5 (patente US4012531) o extracciones sucesivas de disolventes no polares y polares (patente ES2031190).

En otros casos, de forma más similar a la detallada en la presente invención, como agente extractante se han utilizado disoluciones acuosas con pH básico. Sin embargo, era necesario acompañar la disolución alcalina con otros disolventes, como alcoholes o compuestos no polares para obtener el grado de extracción deseado. A este respecto, la patente US4450097 describe un método de obtención de antioxidantes de romero con un disolvente no polar, destilación con arrastre de vapor y

extracción con una solución alcalina con pH superior a 10.5. Asimismo, la patente US5209870 detalla un proceso para preparar una disolución alcalina con pH superior a 8.4 de compuestos antioxidantes provenientes de hierbas de la familia de las lamiáceas (romero, salvia, tomillo), mediante extracción con una disolución hidroalcohólica alcalina y eliminando posteriormente el alcohol.

Aunque en todos estos últimos casos se utilizan condiciones básicas, el valor del pH con el que se lleva a cabo la extracción es muy importante, especialmente cuando se utilizan determinados materiales vegetales de partida. La razón se debe, según explica Viani en la patente US4012531, a que ciertos compuestos antioxidantes de interés de naturaleza fenólica tienen un carácter débilmente ácido, por lo que si se aumenta demasiado el pH por encima de 10 no se extraen este tipo de compuestos.

Respecto a lo anterior, la presente invención presenta como ventajas que el extractante utilizado es únicamente una mezcla de agua con alguna base fuerte que eleve el pH de la mezcla, no siendo necesarias llevar a cabo extracciones sucesivas ni concentraciones posteriores para alcanzar la concentración de compuestos antioxidantes deseados. Al mismo tiempo, dependiendo del valor de pH de la disolución se podrá controlar el tipo de compuestos antioxidantes que se extraen.

Por otro lado, es sabido que la pared celular de las plantas está formada por celulosa y hemicelulosa, pertenecientes al grupo de los carbohidratos, además de polímeros de lignina, formando una disposición tridimensional que resulta en redes de lignina-hidratos de carbono. Los rangos más comúnmente encontrados para los tres polímeros varían entre el 38 y el 50% para la celulosa, entre 23 y 32% para hemicelulosa y entre 15 y 25% para lignina, dependiendo la proporción entre ellos de la

especie vegetal considerada.

La lignina deriva principalmente de tres unidades fenilpropanoméricas básicas, alcohol *p*-cumarílico, alcohol coniferílico y alcohol sinapílico, compuestos fenólicos con interesante actividad antioxidante. La degradación en condiciones fuertemente alcalinas de la lignina da lugar a una despolimerización de la estructura como resultado de la ruptura de los enlaces C-C y los enlaces tipo éter C-O-C, obteniéndose diferentes productos monoméricos de tipo fenólico. Roberts *et al*. [*V.M. Roberts, V. Stein, T. Reiner, A. Lemonidou, X. Li, J.A. Lercher, Towards quantitative catalytic lignin depolymerization, Chem. Eur. J. 17 (2011) 5939–5948]* demostraron que la ruptura de los enlaces éter de la molécula de lignina ocurre heterolíticamente, formando un ión fenolato y un ión carbonio, que instantáneamente es neutralizado por un anión hidroxilo. En primer lugar se obtienen unidades siringilo (estructura derivada del alcohol sinapílico) y guayacilo (estructura derivada del alcohol coniferílico), pero el ión carbonio de tipo siringilo es más estable que los tipo guayacilo porque tiene más sustituyentes para deslocalizar la carga positiva, por lo que el siringol es un intermedio más estable en la reacción de despolimerización. Posteriormente, estas unidades monoméricas pueden sufrir reacciones de desalquilación, demetilación y demetoxilación dependiendo de las condiciones de reacción (presión, temperatura, concentración de catalizador básico y tiempo de reacción), resultando otras estructuras como fenol, catecol, 4-metilcatecol, *p*-cresol, *m*-cresol y *o*-cresol, todos con importante actividad antioxidante.

En el caso de la celulosa y la hemicelulosa, las condiciones fuertemente básicas también conllevan una despolimerización de su estructura. En ambos casos ocurren reacciones similares de hidrólisis alcalina y despolimerización terminal. La primera da lugar a ruptura de las cadenas, más o menos importante en

función de la temperatura y del tiempo de reacción, mientras que la despolimerización terminal resulta en la liberación de moléculas monoméricas de azúcares. A este respecto, Medina-Vega (patente US5352264) describe un proceso de hidrólisis de la hemicelulosa procedente de cascarillas de arroz o de avena, pero en medio ácido conseguido con la adición de ácido nítrico.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

En la presente invención se describe un proceso de extracción en medio básico en el cual, dependiendo de las condiciones usadas, se podrá favorecer la extracción de otros compuestos antioxidantes presentes en el material vegetal de partida o potenciar la ruptura de los enlaces entre la lignina, la celulosa y la hemicelulosa y las reacciones de despolimerización de estas estructuras.

La presente invención permite obtener un extracto antioxidante mediante un proceso de extracción e hidrólisis por catálisis básica de material vegetal procedente de subproductos agrícolas. La invención recoge básicamente un proceso de extracción de los compuestos antioxidantes presentes naturalmente en este material vegetal, facilitado por condiciones adecuadas de pH, temperatura y presión. Al mismo tiempo, las condiciones de reacción favorecen procesos de hidrólisis de la lignina que conforma las paredes celulares de los subproductos utilizados, catalizada por bases fuertes. Estas reacciones dan lugar a la ruptura de los enlaces entre la lignina y los carbohidratos, así como a una despolimerización posterior de la lignina hacia compuestos de bajo peso molecular y alta actividad antioxidante como fenol, catecol, guayacol o siringol, entre otros.

Se ha encontrado que el extracto obtenido mediante este método de extracción actúa como bioestimulante de cultivos agrícolas y presenta características muy importantes de rápida

disponibilidad para las plantas, favoreciendo la sistemia a través de raíz, hoja o tallos, y facilitando la entrada de otros tipos de productos usados en agricultura, como fertilizantes, fungicidas o herbicidas, entre otros. Por tanto, el extracto se puede utilizar como bioestimulante agrícola, bien solo o como parte de formulaciones con función nutricional, bioestimulante y/o fitosanitaria.

La presente invención comprende una fase de extracción de los compuestos de interés desde el material vegetal y una fase de hidrólisis en medio básico de los polímeros vegetales presentes en el mismo. Dependiendo del interés buscado en cada caso, se puede potenciar una de estas dos fases controlando las condiciones de reacción, especialmente el pH del medio de extracción.

Como material vegetal se utilizan subproductos que son considerados como residuos en la mayoría de las industrias agroalimentarias, como pajas, tallos, hojas y/o residuos de poda, los cuales se introducen en un reactor de acero inoxidable.

A continuación, se añade agua y una base fuerte como catalizador, preferiblemente sosa o potasa, en una relación sólido:líquido entre 1:5 a 1:20, dependiendo del proceso que se quiera favorecer, extracción de antioxidantes o despolimerización de la lignina.

El reactor se somete a condiciones de temperatura entre 15 y 150ºC, y presión entre 1 y 3 bar durante un tiempo variable en función del subproducto agrícola utilizado. Preferiblemente, el tiempo de extracción estará entre 10 y 240 horas. En los casos en los que se utilice temperatura ambiente y presión atmosférica, el tiempo de extracción será superior.

Durante este tiempo ocurre una extracción de compuestos antioxidantes de diferente naturaleza química del material vegetal empleado, entre los que se encuentran compuestos de las familias de los ácidos terpénicos, flavonoides, secoiridoides, fenoles simples y ácidos fenólicos. Al mismo tiempo tiene lugar la despolimerización de la lignina presente en medio básico mediante la ruptura de enlaces éter tipo β-O-4, para dar lugar a compuestos de cada vez menor peso molecular hasta llegar a monómeros o dímeros de fenoles, como catecol, guayacol, 4-metilcateol, fenol, cresol o siringol, entre otros. La relación de concentraciones entre las familias químicas mayoritarias en el extracto final dependerá de la naturaleza del material vegetal utilizado y de la especie vegetal de la que se haya obtenido.

Tras finalizar las etapas anteriores, la mezcla de reacción se filtra y los restos sólidos son desechados. El extracto líquido se deja reposar antes de proceder a su utilización posterior.

El extracto obtenido por la descripción anterior comprende diversas aplicaciones en agricultura, bien diluido directamente en caldos de tratamiento o como parte de otras formulaciones con acción nutricional, bioestimulante y/o fitosanitaria.

El extracto o formulaciones obtenidas con el mismo pueden ser aplicadas vía foliar o mediante riego en cualquier tipo de cultivo. Los diferentes objetivos con los que se puede utilizar se describen a continuación.

Aplicación como bioestimulante vegetativo

El extracto vegetal obtenido puede utilizarse como bioestimulante vegetal ya que la alta carga antioxidante presente en el mismo ayuda a la fluidificación de la savia, proporcionándole, consecuentemente, mayor capacidad de flujo y

mayor capacidad productiva durante todo el ciclo.

Cuando el extracto vegetal entra dentro del floema de la planta se genera una diferencia de carga dentro del conducto, consiguiendo un aumento de la fluidificación de la savia y, como consecuencia, un movimiento más rápido de ésta por la planta.

Adicionalmente, la alta capacidad antioxidante que le confieren los compuestos presentes en el extracto vegetal (ácidos terpénicos, flavonoides, secoiridoides, fenoles simples y/o ácidos fenólicos), da como resultado una vigorización rápida del cultivo, que se traduce externamente en una mayor capacidad fotosintética. Se consigue mayor crecimiento vegetativo, mayor floración y un adelanto de la maduración, además de un llenado más equilibrado y mayor uniformidad en los frutos, junto con un aumento del peso específico de éstos gracias a la mayor eficiencia de la planta durante el ciclo. El resultado son plantas menos envejecidas que, en el caso de cultivos estacionales no plurianulaes, permiten prolongar el cultivo en el tiempo, aumentando el periodo de producción de cada planta hasta varios meses.

Además, la alta capacidad antioxidante del extracto genera un efecto importante de limpieza y desinfección en la planta, reduciendo los problemas de infecciones vasculares que dificultan la translocación de la savia.

Al mismo tiempo, es objeto de la presente invención la adición al extracto descrito de otros compuestos con función vigorizante, como pueden ser diversos tipos de vitaminas o aminoácidos, en cualquier porcentaje.

Aplicación como refuerzo a sistemas de defensa vegetal

Gracias a la presencia de los compuestos antioxidantes de la

formulación se consigue un refuerzo en los sistemas de defensa propios de las plantas frente a diferentes tipos de estrés biótico (agentes patógenos, insectos, nematodos o interacciones con plantas parásitas, entre otras) y abiótico (temperatura, sequía, luz o contaminación ambiental, entre otras). Ello se debe a que estos compuestos antioxidantes inhiben la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) tales como radicales hidroxilo, radicales superóxido y peróxido de hidrógeno, además de disminuir sus niveles una vez estas especies reactivas de oxígeno se han formado.

La acumulación de estas especies reactivas de oxígeno en cualquier organismo conlleva un envejecimiento acelerado del mismo. En el caso de las plantas, este envejecimiento acelerado da como resultado un marchitamiento más rápido de la planta, haciéndola cada vez más sensible a agentes externos como son los causantes de los dos tipos de estrés mencionados anteriormente. La aplicación de la formulación propuesta suministra compuestos antioxidantes que entran en la savia y ayudan a potenciar los medios de defensa propios de la planta y a hacerla más resistente frente a ataques externos mediante la síntesis de fitoalexinas naturales.

Aplicación como transporte de otros nutrientes

La alta capacidad sistémica observada en el extracto objeto de la presente invención permite utilizarlo como medio de transporte de nutrientes hacia el interior de las plantas. De este modo, pueden llevarse a cabo formulaciones que conlleven el extracto vegetal en diferentes porcentajes, junto con otros nutrientes esenciales para los cultivos, como fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y/o microelementos. Asimismo, puede llevarse a cabo la mezcla de diferentes formulados con las características anteriores en el momento de la aplicación en campo.

Dada la alta capacidad de formación de enlaces polares y la sistemia a través de raíz, hoja o tallos que el extracto vegetal descrito aporta a estas formulaciones, el aprovechamiento de los nutrientes es muy superior frente al de los fertilizantes tradicionales, disminuyendo al mismo tiempo la dosis de unidades fertilizantes por unidad de cultivo.

Gracias al mejor aprovechamiento nutricional, la utilización de las formulaciones descritas da lugar a una mayor actividad vegetativa y una mayor actividad fotosintética, que se traducen en un adelanto de cada fase del cultivo y un adelanto en la fecha de recolección de la cosecha. A su vez, la mayor actividad vegetativa conduce a un mayor vigor y longevidad de la planta, originando un aumento en la producción.

Aplicación como carrier de tratamientos fitosanitarios

Los tratamientos fitosanitarios son prácticamente imprescindibles en agricultura para controlar plagas y enfermedades. Actualmente, la base fundamental de la protección fitosanitaria es la lucha química, que se basa en el empleo de sustancias químicas de síntesis para el control de los fitopatógenos. Sin embargo, el desconocimiento de la forma de actuar de algunos de estos productos químicos, los problemas de contaminación y residuos sobre suelo, agua o aire, así como los efectos negativos que pueden producir en la salud de los consumidores, hacen que cada vez se intenten disminuir más las dosis de estos tratamientos.

La utilización del extracto vegetal objeto de la presente invención permite disminuir de manera importante la dosis de tratamientos fitosanitarios sistémicos, como pueden ser fungicidas o herbicidas, ya que actúa como transporte de las sustancias activas hasta el interior de la planta. De este modo,

permite aumentar el aprovechamiento del producto hasta porcentajes muy elevados y, consecuentemente, disminuir la dosis del fitosanitario para conseguir los mismos efectos. A su vez se consigue un manejo más sostenible y un descenso en los costes del tratamiento. Además, esta disminución de dosis minimiza mucho el efecto fitotóxico que generan los fitosanitarios sobre las plantas, por lo que se consigue que el cultivo no paralice su actividad después del tratamiento, lo que se traduce en mejores resultados productivos finales.

Todo ello de acuerdo con las reivindicaciones que acompañan a la presente memoria descriptiva y que se incorporan aquí por referencia. Realizaciones particulares o preferidas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes, que igualmente se incorporan en esta memoria descriptiva por referencia a las mismas.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una figura que ayuda a comprender mejor la invención y que se relaciona expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

Figura 1. Porcentaje de malas hierbas (jopo) en un cultivo de habas sin tratamiento (Testigo), tras tratamiento con glifosato a 150 cc/ha (Tratamiento 1) y tras tratamiento con glifosato a 80 cc/ha y extracto (Tratamiento 2).

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN Y EJEMPLOS.

A fin de demostrar las distintas aplicaciones descritas del extracto antioxidante obtenido, se han llevado a cabo diferentes ensayos con objetivos diferentes.

Ensayo 1. Aumento y adelanto de la producción en tomate.

Se llevó a cabo este primer ensayo con el objetivo de medir cuantitativamente el aumento de producción de un cultivo gracias a su tratamiento con el extracto de la presente invención, así como su influencia sobre el adelanto del cultivo.

El ensayo se realizó en una plantación de tomate pera en invernadero en la que se diferenciaron dos parcelas de estudio, una parcela testigo sin tratamiento y una segunda parcela sobre la que se realizaron durante la campaña dos tratamientos con el extracto.

Se estudió el desarrollo vegetativo de las plantas durante todo el ciclo del cultivo y se observó un adelanto de todos los estadios fenológicos en la parcela tratada con el extracto frente a la parcela testigo. Al final del estudio, se cuantificó un adelanto de 7 días en el momento de la recolección de la cosecha, lo que aporta un valor añadido a la producción dado que las primeras recolecciones de estos frutos tienen un precio superior en el mercado.

Paralelamente, se estudió la producción del cultivo en ambas

parcelas de estudios en base a tres parámetros concretos: producción media como Kg de fruto producidos por cada planta, productividad media como número de frutos recolectados por cada planta y el peso medio en gramos por cada fruto. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1.

	Producción (Kg/planta)	Productividad (nº frutos/planta)	Peso (g/fruto)
Testigo	0.36	6.85	52.54
Tratamiento	0.43	7.71	55.25
% variación	19	13	5

Tabla 1. Producción del cultivo (Kg/planta), productividad (nº frutos/planta) y peso de los frutos (g/fruto) en parcelas de tomates pera sin tratamiento (Testigo) y tratadas con el extracto (Tratamiento).

Puede observarse que el tratamiento con el extracto propuesto aumentó la producción del cultivo en los tres parámetros estudiados. La productividad por cada una de las plantas muestreadas fue mayor tanto en número de frutos como en Kilogramos obtenidos. Además, los frutos recogidos de la parcela de estudio tratada con el extracto presentaban un peso superior frente al de los recogidos en la parcela testigo.

Ensayo 2. Mejora en la producción y las características organolépticas de naranjas.

El presente ensayo se llevó a cabo tratando una finca de naranjos de la variedad navelina con una formulación que contenía el extracto vegetal, además de fuentes de nitrógeno y carbono orgánico, y una disolución acuosa de aminoácidos vegetales. El tratamiento se aplicó antes de la brotación, dejando algunos árboles testigos sin tratamiento.

Se midió la mejora en la producción de naranjas en función del número de frutos por árbol, el peso medio del fruto y el peso específico en las naranjas recolectadas, cuyos resultados se recogen en la Tabla 2. Además, se midieron diferentes parámetros considerados indicadores de la calidad de las naranjas como son porcentaje de corteza, contenido en azúcar y acidez (Tabla 3).

	Producción (nº frutos/árbol)	Peso medio (g/fruto)	Peso específico (g/cc)
Testigo	630	248	0.099
Tratamiento	680	283	0.124
% variación	8	14	25

Tabla 2. Producción, peso medio y peso específico de naranjas provenientes de árboles sin tratamiento (Testigo) y de árboles tratados con la formulación propuesta (Tratamiento).

	Corteza (%)	Azúcar (ºBrix)	Acidez (g cítrico/100 mL)
Testigo	51.4	11.1	0.8
Tratamiento	54.5	12.7	1.0
% variación	6	14	25

Tabla 3. Corteza, contenido en azúcares y acidez medidos en naranjas provenientes de árboles sin tratamiento (Testigo) y de árboles tratados con la formulación propuesta (Tratamiento).

La aplicación del tratamiento con la formulación conteniendo el extracto vegetal aumentó la producción de frutos por árbol en un 8% y el peso medio de los frutos en un 14%.

Por otro lado, el calibre de las naranjas recolectadas en ambas parcelas fue similar, con un calibre 4 (diámetro ecuatorial, 77-88 mm) según la Norma Codex para la naranja (CODEX STAN 245-

2004), y a pesar de ello el peso específico de las frutas provenientes de la parcela tratada era un 25% superior a las de la parcela testigo. Este resultado indica que el llenado del fruto fue más eficiente gracias a la aplicación del extracto objeto de la presente invención.

De acuerdo con los resultados de la Tabla 3, puede observarse un aumento del porcentaje de corteza de los frutos del 6%, lo que estaría relacionado con una mejora en la formación de las paredes celulares del flavedo y albedo de la naranja. Asimismo, la aplicación de la formulación propuesta dio lugar a un aumento del 14% en el contenido en azúcar y del 25% en la acidez de las naranjas, ambos parámetros muy importantes desde un punto de vista organoléptico, como signo de calidad de este tipo de frutas.

Ensayo 4. Catalizador (carrier) de tratamientos fitosanitarios.

Dada la elevada sistemia del extracto descrito en la presente invención, se realizó un ensayo donde se aprovechó dicha característica para reducir la dosis de fitosanitarios que se aplican a los cultivos, como herbicidas o fungicidas sistémicos. Además, al disminuir dicha dosis se evita que el cultivo paralice su actividad por el efecto del fitosanitario.

El estudio se llevó a cabo para controlar el porcentaje de malas hierbas (jopo) sobre un cultivo de habas. Se ensayaron dos tratamientos, un primer tratamiento con herbicida comercial (glifosato) a una dosis de 150 cc/ha, y un segundo tratamiento con el mismo herbicida comercial a una dosis inferior (80 cc/ha) mezclado con el extracto descrito en la presente invención. Los dos ensayos se compararon con un testigo sin ningún tipo de tratamiento.

El porcentaje de malas hierbas de la zona tomada como testigo y

de las dos zonas tratadas se muestran en la Figura 1. Puede observarse que la aplicación del herbicida comercial según el tratamiento 1 controló en un porcentaje importante las malas hierbas existentes. Sin embargo, el porcentaje de control fue similar cuando este mismo herbicida fue aplicado a la mitad de dosis pero combinado con el extracto de la presente invención. Estos resultados demuestran que el extracto puede utilizarse como catalizador y carrier del fitosanitario, reduciendo la dosis de éste y consiguiendo, sin embargo, unos resultados similares en el control de la mala hierba.

REIVINDICACIONES

1.- Método de obtención de un extracto para aplicación en formulaciones agrícolas a partir de material vegetal que comprende:

a) una fase de extracción en medio básico de compuestos antioxidantes de las familias de los ácidos terpénicos, flavonoides, secoiridoides, fenoles simples y/o ácidos fenólicos; y

b) una fase de hidrólisis en medio básico de los polímeros de lignina hasta llegar a monómeros o dímeros de fenoles.

2.- El método de obtención de un extracto según la reivindicación 1 donde se utilizan como material vegetal subproductos de la industria agroalimentaria seleccionados entre pajas, tallos, hojas y/o residuos de poda y/o una combinación de los anteriores.

3.- El método de obtención de un extracto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 donde se utiliza como catalizador una base fuerte diluida en agua, y donde dicha base está seleccionada entre sosa, potasa o un equivalente.

4.- El método de obtención de un extracto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la relación entre material vegetal y líquido está comprendida entre 1:5 y 1:20.

5.- El método de obtención de un extracto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 donde la temperatura se mantiene entre 15 y 150ºC.

6.- El método de obtención de un extracto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la presión se mantiene entre 1 y 3 bar.

7.- El método de obtención de un extracto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 donde el tiempo de extracción estará comprendido entre 10 y 240 horas.

8.- El uso de un extracto obtenido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 como bioestimulante vegetal, que ayuda a fluidificar la savia, aumentar la capacidad de flujo y mejorar la capacidad productiva de los cultivos.

9.- El uso de un extracto obtenido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 como refuerzo a sistemas de defensa vegetal frente a estrés biótico y abiótico, que ayuda a prevenir y reducir las especies reactivas de oxígeno.

10.- El uso de un extracto obtenido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 como transporte de otros nutrientes hacia el interior de la planta, que ayuda a introducir a través de raíz, hoja o tallos fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y/o microelementos.

11.- El uso de un extracto obtenido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 como carrier de tratamientos fitosanitarios sistémicos, que ayuda a transportar las sustancias activas hasta el interior de la planta disminuyendo la dosis de fitosanitarios y reduciendo efectos fitotóxicos.

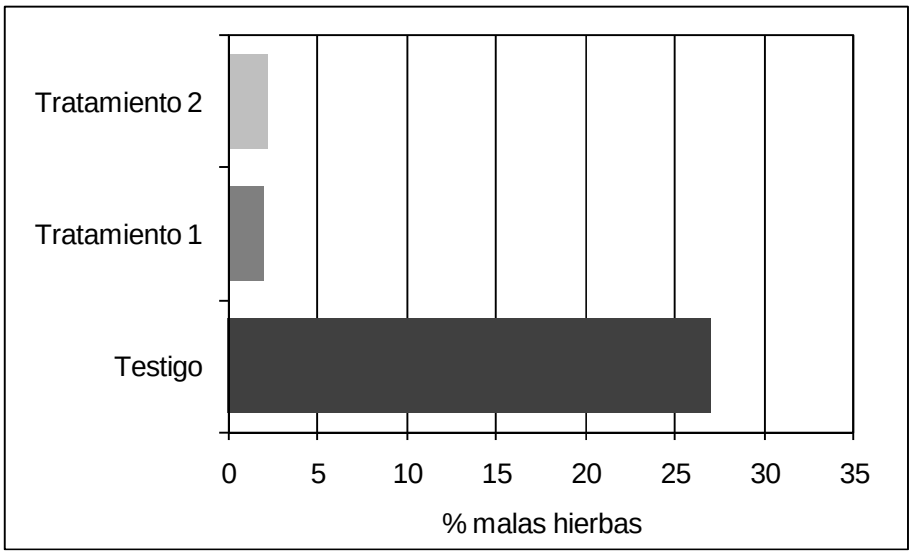
Tratamiento 2
Tratamiento 1
Testigo
0
5
10
15
20
25
30
35
% malas hierbas

FIGURA 1