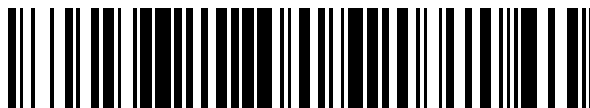


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 282**

21 Número de solicitud: 201130234

51 Int. Cl.:

**A01N 65/22** (2009.01)

**A01P 13/02** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

**23.02.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**19.09.2012**

Fecha de la concesión:

**21.03.2013**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA (100.0%)  
Campus Universitario Avda. de Elvas, s/n  
06071 Badajoz (Badajoz) ES**

72 Inventor/es:

**RUIZ TÉLLEZ, Trinidad y  
SÁNCHEZ GUZMÁN, Juan Manuel**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **COMPOSICIÓN HERBICIDA BIODEGRADABLE.**

57 Resumen:

Composición herbicida biodegradable.

La invención define una composición herbicida que comprende aceite esencial de *Thymbra capitata*. Por otro lado, la invención define un método de aplicación de dicha composición herbicida para el control y eliminación del jacinto de agua y otras malezas acuáticas, para el control y eliminación de malas hierbas en cultivos ecológicos, y para la defoliación de plantas en cultivos ecológicos. Dicha composición herbicida es biodegradable e inocua para otras especies vegetales o animales y no presenta toxicidad para el ser humano, lo que permite su aplicación en grandes áreas.

ES 2 387 282 B2

## DESCRIPCION

Composición herbicida biodegradable

## CAMPO DE LA INVENCION

5 La invención se refiere al campo de los herbicidas. En particular, la invención se refiere a una composición herbicida inocua y biodegradable para uso acuático o como desecante o defoliante en agricultura ecológica.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Como es bien conocido en el estado de la técnica, el jacinto de agua es una planta herbácea flotante considerada una de las especie acuáticas invasoras más peligrosa que causa severos problemas de conservación con considerables repercusiones socioeconómicas. Muchos de los problemas asociados al jacinto de agua se deben a su gran velocidad de crecimiento, a su habilidad para competir con éxito con otras plantas acuáticas y a su facilidad de propagación. Estas características dan lugar a grandes cantidades de biomasa que cubren la superficie del agua de una gran variedad de hábitats interfiriendo con frecuencia en el uso y gestión de los recursos acuáticos. Algunos de los principales problemas son su interferencia con la navegación, el flujo de agua y el uso recreacional de sistemas acuáticos, así como el riesgo de daños mecánicos en sistemas hidroeléctricos.

15 Asimismo es responsable de cambios drásticos en las comunidades animales y vegetales de entornos acuáticos de agua dulce y actúa como agente de propagación de importantes enfermedades en países tropicales. El impacto del jacinto de agua sobre las características físico-químicas del agua en general se traduce en disminuciones de la temperatura, el pH, la demanda biológica de oxígeno (carga orgánica) y de los niveles de nutrientes (Rai et al.(1978), "The influence of thick floating vegetation (Water hyacinth: *Eichhornia crassipes*) on the physicochemical environment of a freshwater wetland", *Hydrobiologia* 62: 65-69), llegando en ocasiones a eliminar por completo el oxígeno disuelto y, por tanto, a la muerte de un gran número de peces.

20 Uno de los métodos habitualmente empleados para luchar contra esta maleza acuática es el uso de herbicidas. Actualmente, en España no está permitido el uso sobre aguas de río de ningún herbicida incluido en el Registro de Productos Fitosanitarios debido a su potencial contaminante (Anexo II del Real Decreto 849/1986 y Anexo 3 de la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación). En otros países se han empleado diversos productos químicos contra el jacinto de agua para los casos en que este se localiza en humedales o zonas encharcadas: glifosato, 2,4-D, amitrol, diquat, paraquat, ametrina o terbutrin, por ejemplo. Un estudio comparativo de los mismos se describe en el documento "*Manejo y Control Integrado de la Plaga del Jacinto de Agua en el Guadiana: Una perspectiva Integral*" elaborado por la Universidad de Extremadura (GIC, 2006, Grupo de Investigación en Biología de la Conservación de la Universidad de Extremadura (2006) Informe sobre Distribución y Biología Reproductora del jacinto de agua en el Guadiana, 12 vols., Diciembre de 2006, Confederación Hidrográfica del Guadiana, Ministerio de Medio Ambiente, Badajoz, España, Vol. 1 (135 pp), Vol.2 (247 pp) Vol.3 (80 pp), Vol. 4 (342 pp), Vol 5 (394 pp) Vol 6 (102 pp), Vol 7 (49 pp), Vol 8 (127pp), Vol 9 (87 pp), Vol 10 (558 pp), Vol 11 (121 pp), Vol 12 (386 pp)) para la Confederación Hidrográfica del Guadiana. Este estudio indica como herbicida de elección contra el jacinto de agua al glifosato, bajo el formulado comercial denominado Spasor Plus (Monsanto), especificando que se trata, sin embargo, de un producto sobre cuyo grado de seguridad existe un importante debate a nivel científico (Relyea, 2005, "The letal impact of Roundup on aquatic and terrestriasl amphibians", *Ecological Applications* 15: 1118-1124; Thompson, Solomon, Wojtaszek, Edginton, and Stephenson, 2006, "The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities", *Ecological Applications* 16: 2011-2027, in GIC, 2006, *supra*). Este producto, sin embargo, no puede usarse en los lugares en los que la plaga se localiza dentro del cauce del río, como ocurre en el Guadiana o el Júcar, por ejemplo.

45 Por ello, actualmente los mecanismos de lucha y control contra el jacinto de agua se han centrado en métodos físicos, como la instalación de barreras físicas o la retirada manual o mecánica de las plantas (GIC, 2006, *supra*) y en métodos biológicos, como la utilización de insectos o artrópodos (Greathead (2003) Historical overview of biological control in Africa. In: Neuenschwander P, Borgemeister C, Langewald J (eds) Biological control in IPM systems in Africa. Ed. CABI, pp 1-26) o de patógenos vegetales tales como hongos (El-Morsy (2004), "Evaluation of microfungi for the biological control of water hyacinth in Egypt", *Fungal Diversity* 16: 35-51). Dichos métodos, sin embargo, no resultan eficaces en infestaciones severas, además de presentar otros inconvenientes tales como ser muy lentos en su actuación o poder presentar resultados impredecibles (Vicent, Goettel and Lazarovits (2007), "Biological Control: a global perspective, Ed. Cabi International ).

50 Como alternativa, se propuso el uso de suspensiones acuosas de polvo de plantas con potencial alelopático frente al jacinto de agua. Así, Pandey et al. (Pandey, D.K., Kauraw, L.P., Bhan, V.M., 1993, "Inhibitory effect of Parthenium (*Parthenium hysterophorus* L.) residue on growth of water hyacinth (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms.). J. Chem. Ecol. 19(11), 2663-2670) proponían usar suspensiones acuosas de polvo de hojas secas y de

flores secas de *Parthenium Hysterophorus L.* para erradicar esta maleza acuática en un mes. Kauraw y Bahn (Kauraw, L.P., Bhan, V.M., 1994. "Efficacy of cassytha powder to water hyacinth and marigold to Parthenium population. Weed News 1(2), 3-6) demostraron que el polvo seco de *Cassythia sp.* conseguía erradicarlo en 15 días. Por otro lado, Kathiresan et al. (Kathiresan, R. M. (2000), *Allelopathic Potential of Native plants against water hyacinth*. Crop Protection; 19(8-10), 705-708; Elsevier Science, UK) propusieron el uso de una suspensión en agua de hojas pulverizadas de *Coleus amboinicus* que conseguía erradicar esta maleza acuática en un plazo de sólo 9 días evitando, así, la descomposición de las plantas y la consiguiente desoxigenación del agua. Sin embargo, dicho método presenta los inconvenientes de una mala distribución del producto sobre la superficie de la masa vegetal a tratar y por tanto, de una buena eficacia sólo para áreas reducidas

Dichos métodos, por tanto, no han conseguido el control eficaz del jacinto de agua, por lo que actualmente los esfuerzos se están centrando en su uso de modo que los beneficios de su aprovechamiento contribuyan a reducir los costes de su eliminación. Así, por ejemplo, la biomasa extraída se puede emplear como alimento para animales y fuente de proteínas para humanos, como fertilizante y compost, como fibra para la producción de papel, tratamiento de aguas residuales o producción de biogas.

Continúa existiendo en el estado de la técnica, por tanto, la necesidad de un método alternativo de erradicación del jacinto de agua y otras malezas acuáticas en ríos, lagos, humedales, zonas encharcadas y otros entornos acuáticos que sea respetuoso con el medio ambiente a la vez que suficientemente eficaz para tratar áreas extensas en las que prolifera.

Sorprendentemente, los presentes inventores han descubierto que una composición que comprende aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*, una planta endémica mediterránea próxima a los tomillos (*Thymus*) si bien menos frecuente, permite controlar o eliminar de un modo eficaz el jacinto de agua y otras malezas en todo tipo de entornos acuáticos, particularmente en los cauces de los ríos. Dicha composición, además, es inocua para otras especies vegetales o animales y no presenta toxicidad para el ser humano, lo cual permite su aplicación en grandes áreas.

Asimismo, dicha composición es eficaz para eliminar especies vegetales indeseadas en campos de cultivo tales como malas hierbas en cultivos de secano como vid u olivo, por ejemplo, o en cultivos de cebolla, patata, algodón o frutales sobre las que actúa como desecante y/o defoliante. Esto constituye una ventaja adicional de la composición de la invención ya que actualmente hay poquísimos productos autorizados en España como defoliantes/desecantes para estos cultivos, y los que existen (para la patata, el diquat, por ejemplo; y para el algodón, el piralflufen-etil y el carfentrazona-etil, por ejemplo), no son naturales y, por tanto, no pueden emplearse en cultivos ecológicos.

#### **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención, por tanto, tiene por objeto proporcionar una composición herbicida que comprende aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*.

Asimismo, la presente invención tiene por objeto proporcionar un método para el control y la erradicación de malezas acuáticas que comprende aplicar dicha composición herbicida.

Igualmente, la presente invención tiene por objeto proporcionar un método para eliminar malas hierbas en cultivos ecológicos que comprende aplicar dicha composición herbicida.

Finalmente, la presente invención tiene también por objeto proporcionar un método para defoliar plantas en cultivos ecológicos que comprende aplicar dicha composición herbicida.

#### **DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION**

La presente invención proporciona una composición herbicida que comprende aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*, en adelante "composición de la invención".

En el contexto de la invención el término "composición herbicida" se refiere a una composición para eliminar plantas o especies vegetales indeseadas, o bien para controlar el desarrollo de las mismas, o bien para producir la defoliación de árboles, arbustos y otras especies vegetales.

Asimismo, en el contexto de la invención el término "aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*" se refiere a la mezcla de diversos componentes más o menos volátiles procedentes de dicha planta que puede obtenerse mediante cualquier método conocido del estado de la técnica, tal como, por ejemplo, el método descrito en la Farmacopea francesa IX Edición (Commission Nationale de Pharmacopee-Ordre National des Pharmaciens, 1976).

Este aceite esencial comprende 38 componentes identificados por HPLC-EM por parte de los autores. Estos componentes representan más del 98% del total. De ellos destaca el carvacrol con valores siempre superiores al 66% del total. Le sigue el *p*-cimeno (7,1-9,2%) y el  $\gamma$ -terpineno,  $\alpha$ -terpineno con valores por encima del 1%, todos ellos pertenecientes al grupo de los monoterpenos monocíclicos. Otros componentes por encima del 1% son los monoterpenos acíclicos  $\beta$ -mirceno, linalol y el  $\beta$ -cariofileno óxido, que pertenece a los sesquiterpenos.

En una realización particular, la composición de la invención comprende un 0,5-10% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata*. En una realización preferida, la composición de la invención comprende un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata*.

Para poder aplicar eficazmente la composición de la invención en forma líquida sobre la especie vegetal objetivo, es necesario formularla como una emulsión estable. Por tanto, en una realización particular, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y un emulsionante. El emulsionante puede ser cualquier producto con propiedades emulsionantes del estado de la técnica que sea de origen natural y biodegradable a fin de obtener una composición herbicida final que no sea tóxica ni contaminante, tal como, por ejemplo, la lecitina de soja.

Así, en una realización particular, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y una disolución de lecitina de soja. En otra realización particular, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y una disolución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen. La solución de lecitina de soja empleada en la composición de la invención se puede preparar según cualquier método habitual del estado de la técnica. En una realización particular, la composición de la invención comprende un 0,5-10% en volumen de solución de lecitina de soja, más preferiblemente un 5% en volumen de solución de lecitina de soja. En otra realización particular, la composición de la invención comprende un 0,5-10% en volumen de solución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen. En otra realización particular, la composición de la invención comprende un 5% en volumen de solución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende un 0,5-10% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y un 0,5-10% en volumen de lecitina de soja. En otra realización preferida, la composición de la invención comprende un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y un 5% en volumen de lecitina de soja al 6% en peso/volumen. En una realización aún más preferida, la composición de la invención comprende un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y un 5% en volumen de lecitina de soja. En otra realización aún más preferida, la composición de la invención comprende un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata* y un 5% en volumen de lecitina de soja 6% en peso/volumen.

Asimismo, conviene añadir a la composición anterior un coadyuvante para mejorar la solubilidad del aceite esencial en la misma. El coadyuvante será cualquier coadyuvante del estado de la técnica seleccionado por el experto en la materia que sea inocuo de modo que la composición herbicida final no sea tóxica ni contaminante, tal como, por ejemplo, el ácido acético glacial. El ácido acético glacial empleado en la composición de la invención se puede obtener en el mercado.

Así, en una realización particular, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata*, un emulsionante y un coadyuvante. En otra realización particular, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata*, una disolución de lecitina de soja y un coadyuvante. En otra realización particular, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata*, un emulsionante y ácido acético glacial.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata*, una disolución de lecitina de soja y ácido acético glacial. En una realización aún más preferida, la composición de la invención comprende aceite esencial de *Tyhmbra capitata*, una disolución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen y ácido acético glacial.

La composición de la invención comprende preferiblemente un 1-5% en volumen de ácido acético glacial y, más preferiblemente, un 4% en volumen de acético glacial.

Así, en una realización particular, la composición de la invención comprende un 0,5-10% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata*, un 0,5-10% en volumen de lecitina de soja y un 1-5% en volumen de ácido acético glacial.

En otra realización preferida, la composición de la invención comprende:

- (a) un 0,5-10% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbra capitata*;
- (b) un 0,5-10% en volumen de solución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen y

(c) un 1-5% en volumen de ácido acético glacial.

En otra realización particular, la composición de la invención comprende un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*, un 5% en volumen de lecitina de soja y un 4% en volumen de ácido acético glacial.

En una realización aún más preferida, la composición de la invención comprende:

- 5
- (a) un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*;
  - (b) un 5% en volumen de solución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen; y
  - (c) un 4% en volumen de ácido acético glacial.

La composición de la invención puede prepararse mezclando los componentes indicados previamente según cualquier método adecuado del estado de la técnica.

10 Así, por ejemplo, se puede preparar una emulsión estable de la composición de la invención mezclando el aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata*, el emulsionante y/o el coadyuvante mencionados y homogeneizando después dicha mezcla mediante aplicación de energía mecánica de agitación hasta homogeneidad total empleando un dispositivo adecuado para tal fin.

15 En otro aspecto de la invención, la presente solicitud proporciona un método para el control y la erradicación de malezas acuáticas que comprende aplicar la composición herbicida previamente descrita al área que se desea tratar. En una realización particular de dicho método, la maleza acuática a controlar y/o erradicar es el jacinto de agua.

20 La composición herbicida de la invención previamente descrita se aplica preferiblemente en forma líquida mediante pulverización sobre las plantas de jacinto de agua. En una realización preferida, dicha pulverización es hidráulica. El experto en la materia seleccionará la presión de trabajo y el tipo de boquilla del pulverizador hidráulico a emplear, de modo que la composición de la invención tenga un adecuado tamaño de gota y una adecuada penetrabilidad en la masa vegetal a tratar.

25 Así, es necesario que el tamaño de gota de la composición herbicida de la invención sea lo suficientemente pequeño como para lograr una gran cobertura y una aplicación uniforme y homogénea de la misma en un tiempo aceptable, pero lo suficientemente grande como para evitar pérdidas de la composición por evaporación o por deriva por el viento. Por otro lado, es necesario que la composición entre en contacto con las zonas más internas de la planta a las que, por la particular disposición solapada de sus hojas, podría no llegar de forma suficiente. Asimismo, la aplicación ha de ser tal que la composición llegue al tejido de reserva de la planta, situado en la zona basal de la misma y que está estableciendo contacto directo con la superficie del agua, de modo que se consiga la muerte del individuo.

30

En otro aspecto de la invención, la presente solicitud proporciona un método para el control y la erradicación de malas hierbas en cultivos ecológicos que comprende aplicar la composición de la invención previamente descrita al área que se desea tratar. En una realización particular de dicho método, las malas hierbas a controlar y/o erradicar son aquellas que proliferan en cultivos ecológicos de cualquier tipo, especialmente en el olivar o la vid.

35

En otro aspecto de la invención, la presente solicitud proporciona un método para defoliar plantas o especies vegetales en cultivos ecológicos que comprende aplicar la composición de la invención previamente descrita al área que se desea tratar. Así, por ejemplo, la composición de la invención puede emplearse como agente defoliante para árboles, arbustos y otras plantas o especies vegetales en cultivos ecológicos, tal como cebolla, patata, frutales o algodón, por ejemplo.

40

Los siguientes ejemplos ilustran la invención y no deben ser considerados como limitativos del alcance de la misma.

#### EJEMPLO 1

45 **Preparación de una composición herbicida que comprende un 5% (v/v) de aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata* y un 5% (v/v) de una solución de lecitina de soja al 6% p/v.**

Se añadieron 500 ml de una solución de lecitina de soja al 6% p/v preparada mediante el procedimiento habitual del estado de la técnica a 500 ml de aceite esencial de *Tyhmbrbra capitata* obtenido mediante destilación en corriente de arrastre de vapor, según el método de la Farmacopea arriba descrito. Después se añadió agua hasta un volumen de 10.000 ml. Dicha mezcla se agitó después a 2000 W durante unos 15 segundos mediante el

procedimiento habitual del estado de la técnica hasta conseguir la homogeneidad total.

Esta composición se conservó protegida de la luz y de cambios de temperatura hasta su uso.

## EJEMPLO 2

### 5 Empleo de la composición herbicida del Ejemplo 1 en el control del jacinto de agua.

La composición preparada en el ejemplo 1 se aplicó a un tanque de ensayo con capacidad para 650 l de agua y una superficie de 1 m<sup>2</sup> en el que se habían cultivado previamente plantas de jacinto de agua. Dicha composición se aplicó también a un tanque control que no contenía plantas. El estado y tamaño de las plantas utilizadas en este ensayo de campo se asemejaba a los de las plantas que pueden encontrarse en un río, con un gran tamaño y un gran número de hojas por individuo.

Así, se aplicaron 200 ml/m<sup>2</sup> mediante el empleo de una mochila pulverizadora de motor provista de sistema de agitación de líquidos y regulador de presión ajustable. La presión de trabajo fue de 7 atmósferas y se empleó una boquilla cónica de 0,8 mm adaptada a lanza horizontal estándar con un caudal a esa presión de 6,6 ml/s.

Tras una primera aplicación, los tanques se sometieron a observación visual a las 24, 48 y 72 horas para determinar los efectos causados sobre las plantas.

A las 24 horas de aplicación se observan extensas decoloraciones debidas a los daños en los tejidos de las plantas, si bien el rosetón basal permanecía con buen aspecto, presentando un conjunto de hojas cuyos peciolo tenían morfología ovada o elipsoidea, y aspecto hinchado debido a la abundante presencia de parénquima aerífero (aerénquima) típico de esta especie, y que le conferían un aspecto turgente. A las 48 horas de la aplicación se observaron mayores daños dado que la extensión de las zonas decoloradas y marrón parduscas eran más extensas y algo más profundas, y el limbo foliar se encontraba prácticamente desprovisto de parénquima. Por otra parte los peciolo perdieron su aspecto esponjoso en la mayoría de los casos. A las 72 horas, se observaron daños algo mayores si bien se observó también una ligera recuperación de la planta, probablemente debido a que no se había dañado totalmente la zona basal de la misma, encontrando por un lado gran cantidad de peciolo y limbo foliares totalmente marrón parduscos, pero pequeñas zonas próximas a la parte inferior de la planta donde comenzaban a reverdecer levemente o surgir pequeñas zonas de peciolo recién surgidos en el plazo de esos dos-tres días que se estaban desarrollando con normalidad.

La permanencia de los residuos en el agua, medida en los tanques control en los que la composición aplicada cayó directamente en el medio acuático, fue de tan sólo 6 horas.

## 30 EJEMPLO 3

### Preparación de una composición herbicida que comprende un 5% (v/v) de aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*, un 5% (v/v) de una solución de lecitina de soja al 6% (p/v) y un 4% (v/v) de ácido acético glacial.

Se añadieron 500 ml de una solución de lecitina de soja al 6% (p/v) preparada mediante el procedimiento habitual del estado de la técnica, a 500 ml de aceite esencial de *Tyhmbrá capitata* obtenido mediante destilación por corriente en arrastre de vapor según el procedimiento de la Farmacopea arriba descrito. A continuación se añadieron 400 ml de ácido acético glacial comercializado por Panreac. Después se añadió agua hasta un volumen de 10.000 ml. Dicha mezcla se agitó después a 2000 W durante unos 15 segundos mediante el procedimiento habitual del estado de la técnica hasta conseguir la homogeneidad total.

Esta composición se conservó protegida de la luz y de cambios de temperatura hasta su uso.

## 40 EJEMPLO 4

### Empleo de la composición herbicida del Ejemplo 2 en el control y erradicación del jacinto de agua.

La composición preparada en el ejemplo 2 se aplicó a tanques de ensayo con capacidad para 650 l de agua y una superficie de 1 m<sup>2</sup> en el que se habían cultivado previamente plantas de jacinto de agua. Dicha composición se aplicó también a un tanque control que no contenía plantas. El estado y tamaño de las plantas utilizadas en este ensayo de campo se asemejaba a los de las plantas que pueden encontrarse en un río, con un gran tamaño y un gran número de hojas por individuo.

Así, se aplicaron 480 ml/m<sup>2</sup> mediante el empleo de una mochila pulverizadora de motor provista de sistema de agitación de líquidos y regulador de presión ajustable. La presión de trabajo fue de 7 atmósferas y se empleó

una boquilla cónica de 0,8 mm adaptada a lanza horizontal estándar con un caudal a esa presión de 6,6 ml/s.

Tras una primera aplicación, los tanques se sometieron a observación visual a las 24, 48 y 72 horas para determinar los efectos causados sobre las plantas.

5 A las 24 horas de aplicación se observaron decoloraciones debidas a los daños en los tejidos de las plantas, presentando muchas zonas de color pardo o marrón. A las 48 horas de la aplicación se observaron  
10 mayores daños con tonalidades más oscuras, y mayor profundidad de penetración del producto, visible por una modificación del aspecto del limbo más adelgazado, simulando en su extremo al aspecto de un fino papel de color pardusco. A las 72 horas se observaron daños más extensos y progresivos y no se observó una mejora de las plantas debido a que se dañó suficientemente su zona basal de modo que los peciolo de las hojas y toda la parte inferior en general de la planta habían perdido el color verde. Además, esta parte inferior se encontraba arrugada o adelgazada y el típico aspecto hinchado de los peciolo (por su característico aerénquima) se había perdido totalmente. Al cabo de 15 días las plantas no mostraron síntomas de recuperación y presentaron enmohecimiento en algunas hojas apreciable porque al aspecto pardusco y seco típico, se le añadían los tonos grisáceos propios de la presencia de hongos y la textura pulverulenta superficial que producen los mohos cuando atacan a las plantas. También aparecían zonas ennegrecidas.

La permanencia de los residuos en el agua, medida en los tanques control en los que la composición aplicada cayó directamente en el medio acuático, fue de tan sólo 6 horas.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición herbicida caracterizada porque comprende aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*.
2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende un 0,5-10% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*.
- 5 3. Composición según la reivindicación 2, caracterizada porque comprende un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*.
4. Composición según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende un emulsionante.
5. Composición según la reivindicación 4, caracterizada porque el emulsionante es una solución de lecitina de soja.
- 10 6. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizada porque comprende un coadyuvante.
7. Composición según la reivindicación 6, caracterizada porque el coadyuvante es ácido acético glacial.
8. Composición según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*, una solución de lecitina de soja y ácido acético glacial.
- 15 9. Composición según la reivindicación 8, caracterizada porque comprende:
  - (a) un 0,5-10% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*;
  - (b) un 0,5-10% en volumen de solución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen; y
  - (c) un 1-5% en volumen de ácido acético glacial.
- 20 10. Composición según la reivindicación 9, caracterizada porque comprende:
  - (a) un 5% en volumen de aceite esencial de *Tyhmbrá capitata*;
  - (b) un 5% en volumen de solución de lecitina de soja al 6% en peso/volumen; y
  - (c) un 4% en volumen de ácido acético glacial.
11. Método para el control y la erradicación de malezas acuáticas que comprende aplicar una composición herbicida según las reivindicaciones 1-10.
- 25 12. Método según la reivindicación 11 para el control y la erradicación del jacinto de agua.
13. Método según la reivindicación 12 que comprende aplicar la composición herbicida según las reivindicaciones 1-10 sobre las plantas de jacinto de agua mediante pulverización de la misma.
14. Método para eliminar malas hierbas en cultivos ecológicos que comprende aplicar una composición herbicida según las reivindicaciones 1-10.
- 30 15. Método para defoliar plantas en cultivos ecológicos que comprende aplicar una composición herbicida según las reivindicaciones 1-10.





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130234

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.02.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A01N65/22** (2009.01)  
**A01P13/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	MICELI, A., NEGRO, C., TOMMASI, L. Essential oil variability in <i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav. growing wild in Southern Apulia (Italy). <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , 2006. Vol. 34, páginas 528-535. ISSN: 0305-1978. Doi: 10.1016/j.bse.2005.12.010	1-3
A	BOUNATIROU, S. et al. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oils isolated from Tunisian <i>Thymus capitatus</i> Hoff. et Link. <i>Food Chemistry</i> , 2007. Vol. 105, nº 1, páginas 146-155. ISSN: 0308-8146. Doi: 10.1016/j.foodchem.2007.03.059	1-3
A	TOMMASI, L., NEGRO, C., MICELI, A. Antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants grown in the Mediterranean area. <i>Journal of Essential Oil Research</i> , 2009. Vol. 21, nº 2, páginas 185-189. ISSN: 1041-2905. Doi: 10.1080/10412905.2009.9700143	1-3
A	SALGUEIRO, L. R. et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of <i>Thymbra capitata</i> . <i>Planta Medica</i> , 2004. Vol. 70, nº 6, páginas 572-575. ISSN 0032 0943. Doi 10.1055/s-2004-827162.	1-3
A	OENEN, H., OEZER, Z., TELCI, I. Bioherbicidal effects of some plant essential oils on different weed species. <i>Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz</i> , 2002. Vol. Sp. Iss. 18, páginas 597-605 (resumen) [en línea] [recuperado el 07.06.2012] Recuperado de EPO BIOSIS Database.	1,14,15
A	WO 0021364 A2 (AUBURN UNIVERSITY) 20.04.2000, páginas 1-3; reivindicaciones 1-3,21,22,33,34.	1-4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
12.06.2012

Examinador  
A. Sukhwani

Página  
1/6



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130234

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.02.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A01N65/22** (2009.01)  
**A01P13/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ANGELINI, L. G. et al. Essential oils from Mediterranean Lamiaceae as weed germination inhibitors. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2003. Vol. 51, nº 21, páginas 6158-6164. ISSN 0021-8561 Doi: 10.1021/jf0210728	1,14,15
A	CN 101263829 A (UNIV ZHEJIANG FORESTRY) 17.09.2008, (resumen) [en línea] [recuperado el 07.06.2012] Recuperado de EPO WPI Database.	6-13
A	GAO, L. & LI, B. A potential native natural enemy of invasive aquatic weed – water hyacinth. Biological Invasions, 2006. Vol. 8, nº 8, páginas 1689-1692. Doi: 10.1007/s10530-005-5875-5	11-13
A	CN 1926992 A (UNIV SUN YAT SEN ) 14.03.2007, (resumen) [en línea] [recuperado el 07.06.2012] Recuperado de EPO EPODOC Database.	11-13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
12.06.2012

Examinador  
A. Sukhwani

Página  
2/6

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01N, A01P

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, X-FULL, NPL, CAPLUS, AGRICOLA, CABA, CROPU, NAPRALERT, PASCAL, SCISEARCH, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 12.06.2012

#### Declaración

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1 - 15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1 - 15	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

#### Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

#### Consideraciones:

La presente invención tiene por objeto una composición herbicida que comprende aceite esencial de *Thymbra capitata* (reivindicación 1), en un porcentaje en volumen de 0,5-10% (reiv. 2), en concreto un 5% (reiv. 3).

La composición comprende, además, un emulsionante (reiv. 4) que es una solución de lecitina de soja (reiv. 5) y un coadyuvante (reiv. 6) como el ácido acético glacial (reiv. 7).

La composición comprende: aceite esencial de *Thymbra capitata*, solución de lecitina de soja y ácido acético glacial (reiv. 8), en proporciones de 0,5-10% de *Thymbra capitata*, 0,5-10% de solución de lecitina y 1-5% de acético (reiv. 9), concretamente 5% en volumen de *Thymbra*, 5% de lecitina de soja y 4% de ácido acético glacial (reiv. 10).

También es objeto de protección el método para el control y la erradicación de malezas acuáticas que comprende aplicar la composición herbicida (reiv. 11) para el control y la erradicación del jacinto de agua (reiv. 12), aplicando la composición mediante pulverización (reiv. 13).

Por último, es objeto de protección el método para eliminar malas hierbas en cultivos ecológicos que comprende aplicar la composición herbicida de las reivindicaciones 1-10 (reiv. 14) y el método para defoliar plantas en cultivos ecológicos aplicando dicha composición herbicida (reiv. 15).

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	MICELI, A., NEGRO, C., TOMMASI, L. Essential oil variability in <i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav. Growing wild in Southern Apulia (Italy). Biochemical Systematics and Ecology. Vol. 34, páginas 528-535.	2006
D02	BOUNATIROU, S. et al. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oils isolated from Tunisian <i>Thymus capitatus</i> Hoff. Et Link. Food Chemistry. Vol. 105, nº 1, páginas 146-155.	2007
D03	TOMMASI, L., NEGRO, C., MICELI, A. Antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants grown in the Mediterranean area. Journal of Essential Oil Research, 2009. Vol. 21, nº 2, páginas 185-189.	2009
D04	SALGUEIRO, L. R. et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of <i>Thymbra capitata</i> . Planta Medica. Vol. 70, nº 6, páginas 572-575.	2004
D05	OENEN, H., OEZER, Z, TELCI, I. Bioherbicidal effects of some plant essential oils on different weed species. Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Vol. Sp. Iss. 18, páginas 597-605 (resumen)	2002
D06	WO 0021364 A2 (AUBURN UNIVERSITY )	20.04.2000
D07	ANGELINI, L. G. et al. Essential oils from Mediterranean Lamiaceae as weed germination inhibitors. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol. 51, nº 21, páginas 6158-6164.	2003
D08	CN 101263829 A (UNIV ZHEJIANG FORESTRY)	17.09.2008
D09	GAO, L. & LI, B. A potential native natural enemy of invasive aquatic weed - water hyacinth. Biological Invasions, 2006. Vol. 8, nº 8, páginas 1689-1692.	2006
D10	CN 1926992 A (UNIV SUN YAT SEN)	14.03.2007

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

**NOVEDAD**

Los documentos citados **D01** a **D04** se refieren a los aceites esenciales de *Thymbra capitata*, si bien ninguno divulga una composición herbicida que comprende aceites esenciales de esta planta. En efecto:

- **D01** divulga la variabilidad de los aceites esenciales de *Thymbra capitata* y los más recurrentes, timol y carvacrol, pero no sus aplicaciones (páginas 528-534).

- **D02** se refiere a las actividades antioxidante y antimicrobiana de los aceites esenciales de *Thymus capitatus* (= *Thymbra capitata*) (páginas 146-154).

- **D03** divulga la actividad antimicrobiana de aceites esenciales de plantas aromáticas que crecen en el área mediterránea, en particular de cuatro Lamiaceae, entre ellas *Thymbra capitata* (páginas 185-189).

- **D04** se refiere a la actividad antifúngica de *Thymbra capitata* (páginas 572-575).

Los documentos **D05** y **D06** se refieren a las actividades de los aceites esenciales de una planta del mismo género aunque distinta especie, *Thymbra spicata* como bioherbicida, fungicida, etc. Así:

- **D05** divulga los efectos bioherbicidas de los aceites esenciales de plantas sobre especies de malezas, entre las plantas destaca el aceite esencial de *Thymbra spicata* por su alto efecto inhibitorio sobre la germinación de semillas (resumen).

- **D06** se refiere a alternativas naturales y seguras a los fungicidas, bactericidas, nematocidas e insecticidas basadas en aceites esenciales de Labiadas y Umbelíferas. Entre las Labiadas, se divulga el uso del aceite esencial de *Thymbra spicata* (páginas 1-3; reivindicaciones 1-3, 21, 22, 33, 34).

En cambio, en **D07** se divulgan otros géneros de Labiadas. En efecto:

- **D07** divulga inhibidores de germinación de malas hierbas con aceites esenciales de Lamiaceae del Mediterráneo como romero y tomillo (páginas 6158-6163).

Los documentos **D08 - D10** son específicos del control de malezas acuáticas. Así:

- **D08** divulga un preparado para malezas acuáticas como el jacinto de agua que comprende ácido acético entre otros componentes (resumen).

- **D09** se refiere a la larva *Chironomus* para el control de malezas acuáticas y del jacinto de agua (páginas 1689-1691).

- **D10** divulga el uso de un depredador natural *Tetranychus hydrangeae* para controlar el jacinto de agua (resumen).

Ninguno de estos documentos divulga una composición herbicida que comprende *Thymbra capitata*.

Por ello, a la vista de los documentos citados D01 a D10, se puede concluir que las reivindicaciones **1 - 15** son nuevas de acuerdo con el Artículo 6 LP 11/86.

#### ACTIVIDAD INVENTIVA

El objeto de obtener una composición herbicida que comprende aceite esencial de *Thymbra capitata* (= *Thymus capitatus*) no resulta obvio a la vista de los documentos citados, puesto que estos divulgan esta planta como antioxidante, antibactericida, antimicrobiana, antifúngica (D01 a D04) pero no en una composición herbicida.

Si bien, si está divulgado en el estado de la técnica el uso de los aceites esenciales de *Thymbra spicata* para inhibir la germinación de semillas, como antifúngico o antimicrobiano (**D05, D06**), pero hay que tener en cuenta que durante mucho tiempo se consideró *Thymbra capitata* como especie del género *Thymus*, hasta que fue reclasificada.

Por otra parte, **D07** se refiere a aceites esenciales de otros géneros de Labiadas, como romero y tomillo para el control de malezas, pero este documento apunta a que no todas las Labiadas son igual de activas para este control.

Por ello, para el experto en la técnica, a la vista de los documentos citados, no resulta obvio utilizar concretamente la especie *Thymbra capitata* en composiciones herbicidas.

Por otra parte, los documentos citados **D08 a D10** divulgan el control de especies acuáticas, en concreto, el jacinto de agua, con ácido acético (**D08**) o con larvas o ácaros arañas (**D09, D10**), control muy distinto de utilizar aceite esencial de *Thymbra capitata*.

Por ello, a la vista de los documentos citados D01 a D10, se puede concluir que las reivindicaciones **1 - 15** tienen actividad inventiva según Artículo 8 LP 11/86.