

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 709**

51 Int. Cl.:

**A01N 57/20** (2006.01)

**A01N 41/06** (2006.01)

**A01P 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2010 E 10706320 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2403343**

54 Título: **Formulaciones herbicidas**

30 Prioridad:

**06.03.2009 US 158089 P**

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

**08.05.2013**

73 Titular/es:

**SYNGENTA LIMITED (100.0%)  
European Regional Centre Priestley Road Surrey  
Research Park Guildford  
Surrey GU2 7YH , GB**

72 Inventor/es:

**RAMSAY, JULIA LYNNE;  
STOCK, DAVID;  
BELL, GORDON ALASTAIR y  
SCREPANTI, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 402 709 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

Formulaciones herbicidas

## 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a formulaciones acuosas que comprenden al menos dos herbicidas electrolíticos solubles en agua, típicamente en una concentración aumentada y a métodos para usar tales formulaciones para controlar las malas hierbas no deseadas.

10

## ANTECEDENTES

El glifosato es un herbicida bien caracterizado usado para inhibir el crecimiento de plantas no deseadas, tales como hierbas y malas hierbas. En pocas palabras, el glifosato es un herbicida sistémico no selectivo que evita la síntesis de aminoácidos esenciales. El glifosato se usa comúnmente en la forma de una sal, por ejemplo, potasio, trimetilsulfonio, isopropilamina, sodio, amonio, diamonio, dimetilamina y trietanolamina así como mezclas de estas sales.

15

20

El glifosato se vende con frecuencia como formulaciones concentradas de sal o ácido configuradas para ser diluidas para su aplicación. Por ejemplo, el herbicida Touchdown Total® (Syngenta) es una preparación comercial de glifosato en su forma de sal de potasio, que contiene 500 gramos de glifosato (equivalente ácido) por litro de agua. El herbicida Touchdown Total® se diluye típicamente en agua para crear una concentración adecuada para su aplicación. Las proporciones de aplicación del herbicida, en términos del equivalente ácido de glifosato pueden variar dependiendo de, por ejemplo, la especie, la edad, la tensión, la época del año, la rotación del cultivo, el biotipo, etc., pero las proporciones comunes incluyen 560 g de e. a./ha, 1.120 g de e. a./ha y 1.680 g de e. a./ha.

25

El uso y la importancia del glifosato han aumentado en estos últimos años debido a que una variedad de plantas de cultivo se ha transformado o seleccionado de manera genética para presentar resistencia al glifosato. Por ejemplo, se pueden tratar el almidón tolerante al glifosato, el algodón tolerante al glifosato y la soja tolerante al glifosato con glifosato con poco riesgo de daño al cultivo, dando como resultado rendimientos aumentados debido a la competición disminuida de las malas hierbas. A pesar de tales beneficios, un problema asociado al uso creciente de glifosato es el desarrollo de malas hierbas resistentes al glifosato. Las malas hierbas resistentes al glifosato pueden desarrollarse por selección natural en el campo, como biotipos que presentan algún nivel de biotipos susceptibles de herbicidas que superan la resistencia. La resistencia a los herbicidas se confiere a generaciones posteriores, donde se puede experimentar presión selectiva adicional. El resultado es una población de malas hierbas que puede sobrevivir a dosis de otro modo letales de herbicida y tener un impacto negativo sobre el rendimiento del cultivo. Una manera de reducir el desarrollo y la extensión de malas hierbas resistentes al glifosato es administrar al menos otro herbicida además del glifosato para inhibir las malas hierbas resistentes al glifosato.

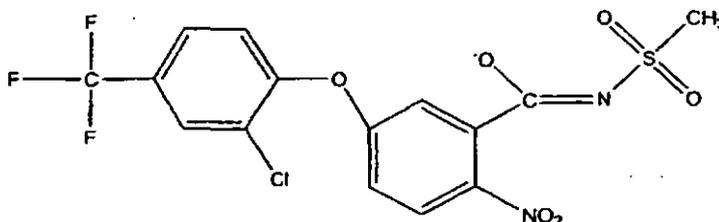
30

35

40

Comúnmente el productor prepara mezclas de dos o más herbicidas en un procedimiento conocido como mezcla de tanque. En la mezcla de tanque, típicamente, se disuelven, emulsionan y/o suspenden dos o más formulaciones concentradas, en un volumen de agua mayor. Una mezcla de tanque útil, por ejemplo, para el tratamiento o la prevención de malas hierbas resistentes al glifosato se prepara por mezcla de tanque de herbicida Touchdown Total® con herbicida Flexstar® (Syngenta). El herbicida Flexstar® es una preparación comercial de fomesafeno en su forma de sal sódica. El fomesafeno es un herbicida conocido usado para inhibir el crecimiento de plantas no deseadas y se usa típicamente para control post-aparición de malas hierbas, por ej., malas hierbas de hoja ancha, en plantas de soja. El fomesafeno presenta la siguiente estructura, en forma ácida:

45



50

Además de ser útil para el control y la prevención de biotipos de malas hierbas resistentes, las mezclas de herbicidas también son útiles para el tratamiento de malas hierbas de tipo natural, por ejemplo, cuando una variedad de malas hierbas diferentes crecen juntas o cuando se intenta reducir las proporciones de aplicación de ingredientes activos específicos. La mezcla, sin embargo, es a veces problemática.

55

Por ejemplo, incluso en mezclas de tanque diluidas, la compatibilidad entre el glifosato y otros herbicidas es a veces difícil de conseguir. Además, cuando se preparan concentraciones mayores de glifosato y otro herbicida electrolítico, como cuando se intenta preparar premezclas comerciales, la probabilidad de problemas de compatibilidad aumenta

enormemente. Por ejemplo, en mezclas comerciales concentradas que contienen glifosato y otro herbicida electrolítico, puede tener lugar separación de fases, formación de precipitados sólidos u otros fallos de formulación. Adicionalmente, en algunos casos, la mezcla de tanque puede dar como resultado fitotoxicidad del cultivo y/o antagonismo del herbicida o eficacia de control de las malas hierbas reducida. Además, en algunos casos, las mezclas de herbicidas se pueden formular inicialmente, pero pueden no ser adecuadas para almacenaje y transporte.

## SUMARIO

Los solicitantes, para su sorpresa, descubrieron que se podían preparar formulaciones compatibilizadas que comprenden una sal de diamonio de glifosato y una sal sódica de fomesafeno en concentraciones significativamente mayores que las mezclas de otras sales de estos ingredientes activos. Las formulaciones de la invención inmediata son útiles así como premezclas o productos comerciales premezclados. Las formulaciones de la invención inmediata son útiles en particular como premezclas concentradas, que se configuran típicamente para que se diluyan para crear otras concentraciones previamente a su aplicación. Las premezclas se pueden formular fácilmente con un mínimo riesgo de incompatibilidad o antagonismo del ingrediente activo, proporcionando mejoras en almacenaje, transporte y aplicación. Las formulaciones de la invención son útiles también en particular como componentes en sistemas de almacenaje y transporte. De manera similar de algún modo, las concentraciones de aplicación formadas a partir de formulaciones de premezcla de la invención se preparan fácilmente con un mínimo riesgo de separación de fases, precipitación o antagonismo.

Las anteriores ventajas, y adicionales, se discuten en la sección de descripción detallada de la memoria descriptiva. También son evidentes ventajas adicionales basadas en las explicaciones contenidas en la misma. En toda la memoria descriptiva, a menos que se observe de otro modo, las cantidades de glifosato y fomesafeno se proporcionan sobre una base de equivalente ácido (e. a.). La concentración, a menos que se indique de otro modo, se proporciona en % en peso/volumen, típicamente como g de e. a./l o g/l.

Como resumen, en algunas realizaciones, la invención incluye formulaciones acuosas compatibilizadas. En una de tales realizaciones, una formulación comprende una sal de diamonio de glifosato y una sal sódica de fomesafeno.

En otras realizaciones, la invención incluye formulaciones acuosas compatibilizadas con una relación de equivalente ácido de glifosato a fomesafeno de al menos 1:1.

Otras realizaciones incluyen sistemas de almacenaje y transporte marítimo. En una de tales realizaciones, un sistema comprende un envase que oscila en capacidad desde aproximadamente 0,1 l a aproximadamente 200 l. Una formulación de pesticida acuosa compatibilizada se coloca en el envase. La formulación es típicamente concentrada.

Otras realizaciones incluyen métodos para inhibir el crecimiento de una planta no deseada. En una de tales realizaciones, el método incluye aplicar una formulación a la planta. La formulación comprende una sal de diamonio de glifosato y una sal sódica de fomesafeno. En otra realización, el método incluye diluir la formulación previamente a su aplicación y aplicar la concentración diluida a la planta no deseada en una cantidad suficiente para inhibir el crecimiento de la planta.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los inventores han descubierto sorprendentemente que las formulaciones que comprenden sales seleccionadas específicamente de glifosato y fomesafeno, cuando se usan juntas, permiten un aumento significativo en la concentración de la formulación compatibilizada. Como tales, las formulaciones de la invención inmediata son útiles en particular como premezclas y premezclas concentradas configuradas para ser diluidas para crear otras concentraciones de aplicación.

"Equivalente ácido" o "e. a.", como se usa en la presente memoria, significa el rendimiento teórico de ácido precursor a partir de un ingrediente herbicidamente activo que se ha formulado como un derivado (por ej., una sal y ésteres o una amina).

"Compatibilizado", como se usa en la presente memoria, significa que no presenta separación de fases cuando se almacena a 25°C durante una semana. Preferiblemente las composiciones no presentan separación de fases cuando se almacenan a 25°C durante una semana y no forman cristales del ingrediente herbicida activo cuando se almacenan a -5°C durante 24 horas.

"Concentrado", como se usa en la presente memoria se refiere a formulaciones, significa que una formulación tiene una concentración combinada de una sal de glifosato y una sal de fomesafeno de al menos 150 g de e. a./l.

"Electrolítico", como se usa en la presente memoria, significa capaz de crear una disolución acuosa que contiene iones libres que se comporte como un medio conductor de manera eléctrica.

5 "Soluble en agua", como se usa en la presente memoria, significa que tiene una solubilidad en agua desionizada a 20°C suficiente para permitir que se disuelva completamente el electrolito agroquímico soluble en agua en la fase acuosa de una composición de la invención a la concentración deseada. Los ingrediente activos solubles en agua preferidos útiles en la presente invención tienen una solubilidad en agua desionizada a 20°C no menor que aproximadamente 10.000 mg/l, más preferiblemente no menor que aproximadamente 100.000 mg/l. En el caso de que un compuesto ingrediente activo se refiera en la presente memoria como que es soluble en agua, pero se sabe que el compuesto mismo no es soluble en agua como se definió inmediatamente anteriormente, como es el caso con el glifosato, se entenderá que la referencia se aplica a derivados solubles en agua, más en particular sales solubles en agua, del compuesto.

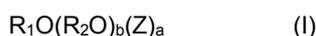
15 En realizaciones típicas, la invención comprende una formulación acuosa compatibilizada que comprende una sal de diamonio de glifosato y una sal sódica de fomesafeno.

Como se usa en la presente memoria, la sal de diamonio de glifosato puede comprender una mezcla de sales de amonio y sales de diamonio. En muchas realizaciones, la sal de diamonio será la forma de sal dominante, que significa que la forma de diamonio tendrá al menos aproximadamente 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 20 90% o aproximadamente 95%, en peso, del equivalente ácido de glifosato.

La formulaciones de la presente invención pueden contener tensioactivos y adyuvantes adicionales para aumentar la estabilidad de la formulación concentrada y/o eficacia aumentada del producto aplicado. Tensioactivos y adyuvantes adecuados para uso en la presente invención incluyen los conocidos en la técnica, por ejemplo, tensioactivos aniónicos tales como alquilbencenosulfonatos, alquilnaftalenosulfonatos, alcohol sulfonatos, éter sulfatos, sulfosuccinatos de alquilo, condensados de naftaleno/formaldehído sulfonados, lignosulfonatos, policarboxilatos, olefinosulfonatos, fosfato etoxilatos, fosfatos y sulfatos y tauratos de triestirilfenol; tensioactivos no iónicos tales como etoxilatos de alquilfenol, etoxilatos de triestirilfenol, alcohol etoxilatos, etoxilatos de ésteres de alquilo, etoxilatos de ácidos alifáticos, ésteres y etoxilatos de sorbitán, etoxilatos de aceite de ricino, aminoetoxilatos, 25 tensioactivos poliméricos, por ejemplo copolímeros de bloque y copolímeros comb/de injerto, organosiliconas y dioles cetilénicos; tensioactivos catiónicos tales como compuestos de amonio cuaternario, sales de amina, óxidos de amina y aminoetoxilatos y tensioactivos anfóteros.

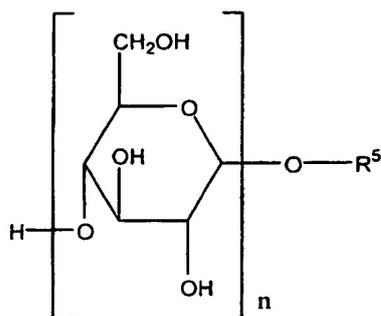
35 Las composiciones de la presente invención siempre incluyen alquilpoliglicósidos.

Los alquilpoliglicósidos (APG) adecuados para uso en la presente invención tienen la fórmula (I):



40  $R_1$  es grupo alquilo o alqueniilo de cadena lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 4 a aproximadamente 30 átomos de carbono.  $R_1$  es típicamente un grupo alquilo o alqueniilo  $C_{4-22}$  de cadena lineal o ramificado, más típicamente un grupo alquilo  $C_{8-11}$ .  $R_2$  es un alquilenilo que tiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 4 átomos de carbono.  $R_2$  es típicamente etileno o propileno, más típicamente etileno.  $b$  es 0 a aproximadamente 100.  $b$  es típicamente 0 a aproximadamente 12, más típicamente 0.  $Z$  es un resto sacárido que tiene aproximadamente 5 a 45 aproximadamente 6 átomos de carbono.  $Z$  puede ser: glucosa, manosa, fructosa, galactosa, talosa, gulosa, altrosa, alosa, apiosa, galosa, idosa, ribosa, arabinosa, xilosa, lixosa o una mezcla de las mismas.  $Z$  es típicamente glucosa, 'a' es un número entero de 1 a aproximadamente 6, típicamente de 1 a aproximadamente 3, más típicamente de 1 a aproximadamente 2.

50 Los compuestos típicos de fórmula (I) son compuestos de fórmula (II):



(II)

donde n es el grado de polimerización y es de 1 a 3, preferiblemente 1 ó 2 y R<sup>5</sup> es un grupo alquilo de cadena ramificada o lineal que tiene de 4 a 18 átomos de carbono o una mezcla de grupos alquilo que tiene de 4 a 18 átomos de carbono. Lo más típicamente, el alquilpoliglicósido comprende un grupo alquilo que contiene 8-10 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,7; un grupo alquilo que contiene 9-11 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,3 a 1,6 o una mezcla de los mismos. El APG también incluye realizaciones, tales como las descritas anteriormente, que se pueden haber modificado de manera aniónica o de manera catiónica.

Alquilpoliglicósidos ejemplares incluyen APG® 325 (Cognis Corporation, Cincinnati, OH) (un alquilpoliglicósido en que el grupo alquilo contiene 9 a 11 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,6), PLANTAREN® 2000 (Cognis Corporation, Cincinnati, OH) (un alquilpoliglicósido en que el grupo alquilo contiene 8 a 16 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,4), PLANTAREN® 1300 (Cognis Corporation, Cincinnati, OH) (un alquilpoliglicósido en que el grupo alquilo contiene 12 a 16 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,6), AGNIQUE® PG 8107 (Cognis Corporation, Cincinnati, OH) (un alquilpoliglicósido en que el grupo alquilo contiene 8 a 10 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,7), AGNIQUE® PG 9116 (Cognis Corporation, Cincinnati, OH) (un alquilpoliglicósido en que el grupo alquilo contiene 9 a 11 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,6) y AGNIQUE® PG 8105 (Cognis Corporation, Cincinnati, OH) (un alquilpoliglicósido en que el grupo alquilo contiene 8 a 10 átomos de carbono y tiene un grado medio de polimerización de 1,5).

Las concentraciones pueden variar de realización a realización. Típicamente, la sal de diamonio del glifosato está presente a aproximadamente 150 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 200 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 250 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 300 a aproximadamente 400 g de e. a./l y a aproximadamente 350 a aproximadamente 400 g de e. a./l. Más típicamente, la sal de diamonio del glifosato está presente a aproximadamente 150 a aproximadamente 350 g de e. a./l y aproximadamente 250 a aproximadamente 350 g de e. a./l. Típicamente, la sal de fomesafeno está presente a aproximadamente 20 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 50 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 100 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 150 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 200 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 250 a aproximadamente 400 g de e. a./l, a aproximadamente 300 a aproximadamente 400 g de e. a./l y a aproximadamente 350 a aproximadamente 400 g de e. a./l. Más típicamente la sal de fomesafeno está presente a aproximadamente 50 a 150 g de e. a./l.

Las formulaciones concentradas según la invención incluyen cualquier combinación de las concentraciones anteriores de una sal de diamonio de glifosato y una sal sódica de fomesafeno para crear una concentración combinada de al menos 200 g de e. a./l. Por ejemplo, una formulación concentrada incluye una sal de diamonio de glifosato a aproximadamente 200 g de e. a./l y una sal sódica de fomesafeno a aproximadamente 50 g de e. a./l. Un ejemplo adicional de una formulación concentrada incluye una sal de diamonio de glifosato a aproximadamente 150 g de e. a./l y una sal sódica de fomesafeno a aproximadamente 150 g de e. a./l.

A menudo las formulaciones de la invención se preparan en las relaciones deseadas, por ejemplo, una relación deseada de glifosato (equivalente ácido) a fomesafeno (equivalente ácido). Relaciones típicas incluyen, por ejemplo, 9:1, 6:1, 3:1 y 1:1.

Una formulación comprende, en porcentaje en peso, aproximadamente 150 a aproximadamente 400 g de e. a./l de una sal de diamonio de glifosato; aproximadamente 20 a aproximadamente 400 g de e. a./l de una sal sódica de fomesafeno y aproximadamente 50 a aproximadamente 300 g/l, de al menos un alquilpoliglicósido.

Las formulaciones de la invención también pueden incluir, % en peso / volumen, aproximadamente 1% a aproximadamente 15% de un hidrótopo, por ej., sales de ácido xilenosulfónico, sales de ácido cumenosulfónico o sales de ácido toluenosulfónico. Típicamente, el hidrótopo será xilenosulfonato de sodio (SXS, por sus siglas en inglés). En algunas realizaciones, puede ser deseable que los hidrotropos aumenten además la carga de concentración. Adicionalmente, también pueden ser deseables los hidrotropos para disminuir la viscosidad para manipulación, dilución y aplicación mejoradas.

Las formulaciones de la invención también pueden incluir otros aditivos inertes. Dichos aditivos incluyen: espesantes, activadores del flujo, agentes humectantes, agentes antiespumantes, biocidas, tampones, lubricantes, cargas, agentes de control de la deriva, activadores de la deposición, adyuvantes, retardantes de la evaporación, agentes protectores de la congelación, agentes de olor atrayente de insectos, sales o hidróxidos de metal estabilizantes, agentes protectores UV, fragancias y similares. El espesante puede ser un compuesto que sea soluble o capaz de hincharse en agua, tal como, por ejemplo, polisacáridos de xantanas (por ej., heteropolisacáridos aniónicos), alginatos, gomas guar o celulosas tales como RHODOPOL® 23 (Goma Xantana) (Rhodia, Cranbury, NJ); macromoléculas sintéticas, tales como polietilenglicoles, polivinilpirrolidonas, alcoholes polivinílicos, policarboxilatos, bentonitas, montmorillonitas, hectonitas o atapulgitas. El agente protector de la congelación puede ser, por ejemplo, etilenglicol, propilenglicol, glicerol, dietilenglicol, sacarosa, sales solubles en agua tales como

5 cloruro de sodio, sorbitol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, urea o mezclas de los mismos. Son agentes antiespumantes representativos: sílice, polidialquilsiloxanos, en particular poldimetilsiloxanos, ésteres fluoroalifáticos o ácidos perfluoroalquilfosfónicos/perfluoroalquilfosfónicos o las sales de los mismos y mezclas de los mismos. Se prefieren poldimetilsiloxanos, tales como Antiespumante A o Antiespumante B de Dow Corning®. Biocidas representativos incluyen 1,2-benzisotiazolin-3-ona, disponible como PROXEL® GXL (Arch Chemicals).

10 Como se indicó anteriormente, las formulaciones de la presente invención son ventajosas debido a que tienen concentraciones aumentadas de equivalente ácido de glifosato y fomesafeno. Las formulaciones de la presente invención también son ventajosas debido a que consiguen el control de las malas hierbas a niveles similares a los de mezclas de tanque de productos comerciales de glifosato y fomesafeno.

15 Otras realizaciones de la invención incluyen sistemas de almacenaje y transporte marítimo. Los sistemas de almacenaje y transporte marítimo comprenden un envase que oscila en capacidad desde aproximadamente 0,1 l a aproximadamente 200 l y una formulación de herbicida y pesticida acuosa compatibilizada situada en el envase. Típicamente, la formulación estará concentrada. El envase puede incluir los envases estándar de 2,5 galones (9,46 l) usados extensamente en los Estados Unidos, que toman típicamente la forma de jarras o matraces con una tapa roscada sustituible. Estos envases se diseñan en general para un solo uso y típicamente no se devuelven al suministrador cuando están vacíos, sino que son desechados por el usuario final según las directrices, procedimientos, regulaciones o leyes de disposición de envases químicos agrícolas locales. Comúnmente, se envasa una pluralidad de estos envases pequeños dentro de una sola caja y se transporta por vía marítima una pluralidad de dichas cajas en un palé. Durante el embarque, los envases pequeños se pueden disponer (normalmente dentro de cajas en palés) en un volumen cerrado tal como proporcionado por un vagón de ferrocarril o camión, la bodega de un barco o aeronave o un envase de caja modular adaptado para transporte por carretera, ferrocarril y mar. Los envases de un solo uso más grandes, que oscilan en capacidad hasta aproximadamente 200 litros, por ejemplo aproximadamente 50 a aproximadamente 200 litros, son comúnmente en forma de tambores y se pueden transportar por vía marítima en un volumen cerrado como se describió anteriormente, uno o más por palé o no en palés.

30 Las formulaciones de la invención también pueden estar distribuidas en un envase recargable grande conocido a veces como un tanque de volumen o minivolumen, que típicamente tiene una bomba integral o conector para una bomba externa para permitir la transferencia de líquido. Los tanques de volumen o minivolumen que tienen una capacidad de aproximadamente 200 a aproximadamente 2.000 litros o más se devuelven típicamente al suministrador cuando están vacíos y comúnmente se transportan por vía marítima en un palé.

35 Las formulaciones usadas en el sistema de almacenaje y transporte incluyen cualquiera de las formulaciones descritas anteriormente. La formulación situada en el interior del envase comprende aproximadamente 200 a aproximadamente 350 g de e. a./l de una sal de diamonio de glifosato y aproximadamente 50 a aproximadamente 300 g de e. a./l de una sal sódica de fomesafeno y aproximadamente 50 a aproximadamente 300 g/l de al menos un alquilpoliglicósido.

40 Las formulaciones según la invención se pueden usar para aplicación pre-aparición o aplicación post-aparición.

45 Otras realizaciones de la invención incluyen métodos para inhibir el crecimiento de una planta no deseada. Ejemplos de plantas no deseadas incluyen malas hierbas monocotiledóneas y dicotiledóneas, incluyendo abuta, bledo, ambrosía trífida, cenizo común, enredadera de campanilla, hierbas anuales, etc. El término planta se refiere a todas las partes físicas de una planta, incluyendo semillas, plántulas, retoños, raíces, tubérculos, tallos, cañas, follaje y frutos.

50 Los métodos de la presente invención son adecuados especialmente para combatir y/o prevenir las plantas no deseadas entre los cultivos de plantas útiles. Los métodos de la invención también son adecuados para combatir y/o prevenir las plantas no deseadas físicamente distintas de los cultivos o áreas de cultivo, por ej., tierras no de cultivo, a lo largo de cunetas no plantadas o bajo líneas de tendido eléctrico.

55 Los cultivos preferidos de plantas útiles incluyen: algodón, judías secas, judías verdes y soja.

60 Se tienen que entender los cultivos como que incluyen también los cultivos que se han hecho tolerantes a los herbicidas o a clases de herbicidas (por ej., inhibidores de ALS, GS, EPSPS, PPO, ACCasa, Auxina y HPPD) por métodos convencionales de raza o por ingeniería genética. Un ejemplo de un cultivo que se ha hecho tolerante a las imidazolinonas, por ej., imazamox, por métodos convencionales de raza es colza Clearfield® (canola) (BASF). Ejemplos de cultivos que se han hecho tolerantes a los herbicidas por métodos de ingeniería genética incluyen por ej., variedades de maíz tolerantes al glifosato y glufosinato comercialmente disponibles con los nombres comerciales RoundupReady® (Monsanto) y LibertyLink® (Bayer Crop Science). Cuando las composiciones de la presente invención se usan post-aparición sobre los cultivos, los cultivos se seleccionarán típicamente de los cultivos tolerantes, o por métodos de ingeniería genética, selección artificial o de manera natural, a los herbicidas presentes en las composiciones.

Los cultivos también se tiene que entender como que son los que se han hecho resistentes a insectos perjudiciales por métodos de ingeniería genética, por ejemplo maíz Bt (resistente al piral del maíz), algodón Bt (resistente al picudo del algodnero) y también patatas Bt (resistentes al escarabajo de la patata). Ejemplos de maíz Bt son los híbridos del maíz Bt 176 de NK® (Semillas Syngenta). La toxina Bt es una proteína que se forma de manera natural por bacterias del suelo *Bacillus thuringiensis*. Ejemplos de toxinas, o plantas transgénicas capaces de sintetizar dichas toxinas, se describen en las patentes europeas EP-A-451 878, EP-A-374 753, las patentes internacionales WO 93/07278, WO 95/34656, WO 03/052073 y la patente europea EP-A-427 529. Los cultivos de plantas o material simiente de los mismos pueden ser tanto resistentes a los herbicidas como, al mismo tiempo, resistentes a la alimentación de los insectos (casos transgénicos "apilados"). Por ejemplo, la semilla puede tener la capacidad de expresar una proteína Cry3 insecticida mientras que al mismo tiempo es tolerante al glifosato.

También se tiene que entender que los cultivos incluyen los que se obtienen por métodos convencionales de raza o ingeniería genética y contienen los denominados rasgos de salida (por ej., estabilidad al almacenaje mejorada, mayor valor nutricional y aroma mejorado).

Otras plantas útiles incluyen hierba de césped por ejemplo en campos de golf, pastos, parques y cunetas o cultivados comercialmente para terrón y plantas ornamentales tales como flores o arbustos.

Las áreas de cultivo son áreas de tierra en las que las plantas cultivadas ya están creciendo o en que las semillas de esas plantas cultivadas se han sembrado y también áreas de tierra en que se desea cultivar esas plantas cultivadas.

En una realización, el método incluye aplicar una formulación a la planta. La formulación comprende una sal de diamonio de glifosato y una sal sódica de fomesafeno.

En otra realización, el método incluye diluir la formulación en un volumen de agua previamente a la aplicación. La cantidad de agua necesaria para formar diluciones es comprobable para un experto en la materia, siendo dependiente de, por ejemplo, la concentración de la formulación inicial y la concentración y el volumen de la aplicación deseados. Las diluciones se realizarán lo más típicamente para crear concentraciones suficientes para inhibir el crecimiento de la planta. La proporción de aplicación dependerá del tipo particular de plaga que se tiene que controlar, el grado de control requerido y la sincronización y el método de aplicación.

La aplicación puede ser por cualquiera de la variedad de maneras conocidas para los expertos en la materia. Típicamente, la aplicación será por pulverización.

Las mejoras en compatibilidad obtenidas por las composiciones de la presente invención se ilustran además en los ejemplos a continuación.

### Ejemplos

Para que los expertos en la materia puedan practicar mejor la invención, se proporcionan los siguientes ejemplos. En los siguientes ejemplos, así como en otra parte en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, las temperaturas son en grados Celsius, la presión es atmosférica y todas las partes son en equivalente ácido de porcentaje en peso / volumen, a menos que se indique claramente de otro modo.

La Tabla 1 compara las concentraciones máximas compatibilizadas obtenibles con formulaciones igualadas de sal de amonio/diamonio para formulaciones de la invención a temperatura normal durante cuatro semanas.

Tabla 1					
Relación 2:1		Relación 3:1		Relación 4:1	
Igualada de Sal	Invencción	Igualada de Sal	Invencción	Igualada de Sal	Invencción
240 g/l glifosato de diamonio	240 g/l glifosato de diamonio	280 g/l glifosato de diamonio	280 g/l glifosato de diamonio	320 g/l glifosato de diamonio	320 g/l glifosato de diamonio
120 g/l fomesafeno amónico	120 g/l fomesafeno sódico	93 g/l fomesafeno amónico	93 g/l fomesafeno sódico	80 g/l fomesafeno amónico	80 g/l fomesafeno sódico

Cada formulación también incluía Agnique PG 8107 a 214 g/l: Todas las formulaciones fueron una disolución clara. Los valores "máximos" son replicados basados en aproximaciones preparados a intervalos de glifosato de diamonio de 30 ó 40 g de e. a./l.

La Tabla 2 ilustra el aumento no esperado en las concentraciones máximas compatibilizadas que se pueden conseguir con las formulaciones de la invención referente a formulaciones igualadas de sal después de almacenaje a -5°C durante cuatro semanas.

Tabla 2					
Relación 2:1		Relación 3:1		Relación 4:1	
Igualada de Sal	Invencción	Igualada de Sal	Invencción	Igualada de Sal	Invencción
210 g/l glifosato de diamonio	240 g/l glifosato de diamonio	210 g/l glifosato de diamonio	240 g/l glifosato de diamonio	210 g/l glifosato de diamonio	280 g/l glifosato de diamonio
105 g/l fomesafeno amónico	120 g/l fomesafeno sódico	70 g/l fomesafeno amónico	80 g/l fomesafeno sódico	53 g/l fomesafeno amónico	70 g/l fomesafeno sódico

Cada formulación también incluía Agnique PG 8107 a 214 g/l: Todas las formulaciones fueron una disolución clara. Los valores "máximos" son replicados basados en aproximaciones preparados a intervalos de glifosato de diamonio de 30 ó 40 g de e. a./l.

5 La Tabla 3 ilustra la incompatibilidad de glifosato de potasio con fomesafeno sódico o amónico. Las ventajas de fomesafeno sódico sobre fomesafeno amónico se observan en almacenaje a -5°C como se describe en la Tabla 2 anterior. Los resultados de la Tabla 3 están basados en mezclas preparadas sin APG presente. Las mezclas del glifosato con fomesafeno potásico no se prepararon debido a la limitada solubilidad en agua del fomesafeno potásico.

10

Tabla 3					
				Resultado	pH
Otra selección de sal	120 g/l de glifosato de potasio (relación base a ácido de 1,1:1 aprox.)	60 g/l de fomesafeno sódico	de	Separación de fases líquida y sólida de la fase acuosa	4,8
Otra selección de sal	120 g/l de glifosato de potasio (relación base a ácido de 1,1:1 aprox.)	60 g/l de fomesafeno amónico	de	Separación de fases líquida y sólida de la fase acuosa	4,7
Otra selección de sal	120 g/l de glifosato de potasio (relación base a ácido de 1,6:1 aprox.)	60 g/l de fomesafeno amónico	de	Separación de fases líquida y sólida de la fase acuosa	5,8
Otra selección de sal	120 g/l de glifosato de diamonio	60 g/l de fomesafeno amónico	de	Disolución clara	6,2
Invencción	120 g/l de glifosato de diamonio	60 g/l de fomesafeno sódico	de	Disolución clara	6,3

La Tabla 4 ilustra además diversos perfiles de compatibilidad comparativos (glifosato de diamonio y fomesafeno sódico)

Tabla 4		
Relación glifosato fomesafeno	Concentraciones que proporcionan disolución de una fase	Concentraciones que proporcionan disoluciones de dos fases
9:1**	<= 137 g/l de gli+ 15 g/l de fom**	>= 155 g/l de gli+ 17 g/l de fom**
6:1**	<= 133 g/l de gli+ 22 g/l de fom**	>=150 g/l de gli+ 25 g/l de fom**
3:1	<= 135 g/l de gli+ 45 g/l de fom	>= 155 g/l de gli+ 52 g/l de fom
1:1	<= 117 g/l de gli+ 117 g/l de fom	>= 140 g/l de gli+ 140 g/l de fom
1:2	<= 110 g/l de gli+ 220 g/l de fom	>= 120 g/l de gli+ 240 g/l de fom
1:3	<= 87 g/l de gli+ 262 g/l de fom	

\*\* formación de un precipitado cristalino blanco con después de 24 horas a temperatura normal.

15

La Tabla 5 también ilustra intervalos de concentración para relaciones de mezcla diferentes sobre los cuales surge incompatibilidad. Para la relación 9:1, la mezcla llega a ser incompatible en una concentración de glifosato en algún momento entre 137 g/l y 155 g/l. Para la relación 6:1, la mezcla llega a ser incompatible a una concentración de glifosato en algún momento entre 133 g/l y 150 g/l. Para la relación 3:1, la mezcla llega a ser incompatible a una concentración de glifosato en algún momento entre 135 g/l y 155 g/l. Para la relación 1:1, la mezcla llega a ser incompatible a una concentración de glifosato en algún momento entre 117 g/l y 14 g/l.

20

La Tabla 5 ilustra una mejora en la compatibilidad de la invención conseguida por el uso de APG (Agnique PG 8107).

<b>Tabla 5</b>		
<b>Relación 9:1</b>	<b>Relación 3:1</b>	<b>Relación 1:2</b>
315 g/l de glifosato de diamonio	270 g/l de glifosato de diamonio	150 g/l de glifosato de diamonio
35 g/l de fomesafeno sódico	90 g/l de fomesafeno sódico	300 g/l de fomesafeno sódico
214 g/l de Agnique PG 8107	214 g/l de Agnique PG 8107	214 g/l de Agnique PG 8107
Agua a 1 l	Agua a 1 l	Agua a 1 l
<b>Disolución parda clara*</b>	<b>Disolución parda clara</b>	<b>Disolución parda clara</b>
*adicionalmente no se forma precipitado blanco con la relación 9:1 después de 24 h a temperatura normal.		

- 5 Sorprendentemente, para cada relación de mezcla, se descubrió que APG permitía concentraciones de glifosato compatibilizadas incluso mayores que las formulaciones en la Tabla 4.

Se observa además que, como se usa en esta memoria descriptiva, las formas singulares “un”, “una” y “el” incluyen los referentes plurales a menos que se limite y de manera inequívoca a una referencia.

10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una formulación acuosa que comprende:  
 150 a 400 g de e. a./l de una sal de diamonio de glifosato y  
 20 a 400 g de e. a./l de una sal sódica de fomesafeno y  
 10 50 a 300 g/l de al menos un alquilpoliglicósido.
2. Una formulación según la reivindicación 1, en la que, el alquilpoliglicósido tiene la fórmula (I)
- $$R_1O(R_2O)_b(Z)_a \quad (I)$$
- 15 en la que R<sub>1</sub> es grupo alquilo o alqueniilo de cadena lineal o ramificado que tiene de 4 a 30 átomos de carbono;  
 R<sub>2</sub> es un alquileo que tiene de 2 a 4 átomos de carbono.
- 20 b es 0 a 100;  
 Z es un resto sacárido que tiene 5 a 6 átomos de carbono y  
 'a' es un número entero de 1 a 6.
- 25 3. Una formulación según la reivindicación 2, en la que 'a' es 1 a 3.
4. Una formulación según la reivindicación 1, 2 ó 3 que comprende además, en % en peso / volumen, 1% a 15% de  
 30 al menos un hidrótopo.
5. Una formulación según la reivindicación 4, en la que al menos un hidrótopo se elige de una sal de ácido  
 xilenosulfónico, una sal de ácido cumenosulfónico y una sal de ácido toluenosulfónico.
- 35 6. Una formulación según la reivindicación 4, en la que al menos un hidrótopo incluye xilenosulfonato de sodio.
7. Un sistema de almacenaje y transporte marítimo que comprende:  
 un envase con una capacidad de 0,1 l a 200 l y  
 40 una formulación acuosa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes situada en el envase.
8. Un sistema según la reivindicación 7, en el que la capacidad del envase es 9,46 l.
- 45 9. Un método para inhibir el crecimiento de una planta no deseada, comprendiendo el método aplicar una  
 formulación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 a la planta no deseada.
10. Un método según la reivindicación 9, que incluye además diluir la formulación en un volumen de agua  
 previamente a la aplicación.
- 50 11. Un método según la reivindicación 9 ó 10, en el que la planta no deseada está entre cultivos.
12. Un método según la reivindicación 11, en el que los cultivos comprenden cultivos que se han hecho tolerantes a  
 los herbicidas.