

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 729**

51 Int. Cl.:

A01N 25/02 (2006.01)
A01N 25/30 (2006.01)
A01N 39/02 (2006.01)
A01N 39/04 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
A01N 57/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2013** E 19190470 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.10.2021** EP 3590333

54 Título: **Composiciones y métodos para mejorar la compatibilidad de sales herbicidas hidrosolubles**

30 Prioridad:

04.09.2012 US 201261696351 P

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

23.03.2022

73 Titular/es:

CORTEVA AGRISCIENCE LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis, IN 46268, US

72 Inventor/es:

ECKELBARGER, JOSEPH D.;
EPP, JEFFREY B.;
FIELDS, STEPHEN CRAIG;
HORTY, LINDSEY G.;
GIAMPIETRO, NATALIE C.;
GUENTHENSBERGER, KATHERINE A.;
LOWE, CHRISTIAN T.;
PETKUS, JEFF;
ROTH, JOSHUA;
SATCHIVI, NORBERT M.;
SCHMITZER, PAUL R.;
SIDDALL, THOMAS L. y
WANG, NICK X.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 901 729 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

Composiciones y métodos para mejorar la compatibilidad de sales herbicidas hidrosolubles

Antecedentes

5 Las formulaciones de concentrado acuoso de productos químicos plaguicidas y modificadores del crecimiento de las plantas se usan ampliamente en áreas agrícolas, industriales, recreativas y residenciales en todo el mundo. Los ingredientes activos de estos concentrados contienen frecuentemente grupos funcionales ácidos tales como ácidos carboxílicos o fosfónicos, más comúnmente en la forma de sus sales hidrosolubles. Un concentrado acuoso es esencialmente una solución del ingrediente activo en agua a una concentración relativamente alta, destinada a la dilución en agua antes de la aplicación mediante pulverización u otros medios. Típicamente, el concentrado acuoso se diluye en de aproximadamente 10 a aproximadamente 500 veces su propio volumen de agua antes de la aplicación.

10 En el mercado agroquímico actual con la demanda continua de una mejora de la productividad, cada vez es más común combinar más de un producto formulado en un depósito de pulverización a fin de alcanzar el espectro óptimo de control, eficacia y eficiencia de aporte de los productos. Sin embargo, al hacer esto, se pueden producir incompatibilidades en el depósito de pulverización entre productos cuando los componentes de una mezcla o solución en depósito de pulverización interactúan químicamente o físicamente para provocar un efecto adverso sobre la estabilidad, la homogeneidad u otras propiedades de la mezcla en depósito de pulverización que reducirían la eficacia del producto aplicado por pulverización. La incompatibilidad de una mezcla o solución en depósito de pulverización se puede manifestar físicamente a través de la formación de precipitados cristalinos, escorias superficiales, gotículas oleosas, geles, espuma excesiva o agregados de materia sólida, y puede dar como resultado la obturación de las toberas o pantallas de pulverización.

15 Las mezclas o soluciones plaguicidas acuosas compatibles se definen como las mezclas o soluciones que, cuando se forman mediante la combinación o mezcladura de uno o más productos plaguicidas y/u otros ingredientes usados comúnmente, dan como resultado un líquido homogéneo con poca o ninguna precipitación de sólidos o separación de fases y la retención de toda su eficacia biológica.

20 El documento WO 2008/069826 A1 describe agentes de compatibilidad para formulaciones herbicidas que comprenden sales de ácido 2,4-(diclorofenoxi)acético. El documento US 4.797.157 se refiere a sales amínicas de lignosulfonatos y divulga una solución acuosa que comprende sal dimetilamínica de ácido 2,4-(diclorofenoxi)acético y lignosulfonato de dimetilamina.

Sumario

25 Se describen métodos para mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de soluciones acuosas de herbicida según se definen en la reivindicación 1 adjunta.

30 Además, también se proporcionan soluciones acuosas de herbicida de compatibilidad mejorada en el depósito de pulverización según se definen en la reivindicación 8 adjunta.

Descripción detallada

35 Se proporcionan soluciones acuosas de herbicida que contienen una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico y/o una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico, opcionalmente glifosato, y se proporcionan uno o más compatibilizadores tensioactivos, y métodos para crear estas soluciones, que se definen en las reivindicaciones adjuntas. Las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente tienen una compatibilidad mejorada en el depósito de pulverización sobre soluciones acuosas de herbicida previamente conocidas que contienen sales hidrosolubles de ácidos ariloxialcanoicos, sales hidrosolubles de ácidos piridiloxialcanoicos y/o sales hidrosolubles de glifosato que no contienen los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente. Los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente mantienen la homogeneidad de las soluciones descritas al suprimir la formación de sólidos o separaciones de fases. Estos compatibilizadores tensioactivos son especialmente útiles cuando están presentes cationes amonio inorgánicos u orgánicos y proporcionan compatibilización sin la necesidad de elevar el pH de la solución.

40 Las soluciones acuosas que contienen una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, tales como sales de 2,4-D, pueden tener problemas de compatibilidad que conducen a la formación de sólidos precipitados bajo condiciones en las que la concentración de equivalentes ácidos (ea) es aproximadamente 0,3 por ciento en peso o superior, el pH es aproximadamente 6,5 o menor, y existe una concentración suficiente de cationes inorgánicos tales como, por ejemplo, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} y similares. Las condiciones exactas necesarias para la formación de sólidos precipitados a partir de estas soluciones de sales de 2,4-D también dependerán de la temperatura y la dureza del agua

usada y la composición y las concentraciones reales de los componentes en la solución. Por ejemplo, una mezcla en depósito de pulverización elaborada a partir de concentrados de herbicida DMA[®]-6 (Dow AgroSciences LLC, Indianapolis, IN; solución de sal dimetilamónica de 2,4-D con un valor de pH de aproximadamente 7) en un grado de 800 g de ea/hectárea y herbicida Roundup WeatherMax[®] (Monsanto, St. Louis, MO; solución de sal potásica de glifosato con un valor de pH de aproximadamente 4,7) a 840 g de ea/hectárea y un volumen de pulverización de aproximadamente 47 litros/hectárea tendría un valor del pH de aproximadamente 5 y será incompatible y dará como resultado una formación significativa de sólidos.

La práctica común de añadir sulfato amónico a mezclas de pulverización acuosas de herbicida que contienen glifosato para mejorar el comportamiento herbicida también puede conducir a problemas de compatibilidad. Por ejemplo, si un herbicida tal como 2,4-D dimetilamonio (DMA) está presente en una mezcla de pulverización que contiene glifosato a la que se ha añadido sulfato amónico, se puede producir cristalización de sólidos si el pH y la concentración de 2,4-D están en los intervalos recién descritos.

Se proporcionan métodos y composiciones para mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de soluciones acuosas de herbicida que contienen una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico y/o una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico, opcionalmente glifosato, y que incluyen además uno o más compatibilizadores tensioactivos. Los compatibilizadores tensioactivos en las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente incluyen 1) polimetacrilatos injertados con cadenas laterales de poli(óxido de etileno); 2) poliacrilatos injertados con cadenas laterales de poli(óxido de etileno); 3) dispersantes anfóteros polímeros; 4) ligninas sulfonadas (también conocidas como lignosulfonatos) que incluyen uno o más cationes seleccionados de hidrógeno, amonio, sodio y calcio o sus mezclas, o sus mezclas; y mezclas de cualesquiera de los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente. El compatibilizador tensioactivo puede estar en la forma de una sal tal como, por ejemplo, una sal o sales de amina orgánica que contienen cationes inorgánicos. Ejemplos de sales de amina orgánica incluyen sales de amonio orgánicas. Ejemplos de cationes amonio orgánicos presentes en estas sales incluyen monometilamonio, isopropilamonio, butilamonio, dimetilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, dimetiletilamonio, dietiletanolamonio, trietanolamonio, triisopropanolamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio y *N,N,N*-trimetiletanolamonio (colina), o sus mezclas. Ejemplos de cationes inorgánicos útiles incluyen, por ejemplo, amonio, sodio, potasio, magnesio y calcio. Es posible que el compatibilizador tensioactivo en la forma de una sal esté parcialmente en su forma ácida, p. ej., parcialmente con un catión hidrógeno en lugar de una amina u otro catión orgánico. El compatibilizador tensioactivo puede incluir uno o más grupos ácido carboxílico, sulfónico o fosfónico ligados al polímero y estos grupos ácidos pueden existir en una forma de sal.

Según se usa en la presente, el término copolímero se refiere a una macromolécula catenoide formada mediante la polimerización de dos o más unidades monoméricas diferentes en una disposición aleatoria o de bloques. El término polímero injertado según se usa en la presente se refiere a una macromolécula catenoide formada por la polimerización de un solo monómero que se hace reaccionar (se injerta) adicionalmente con una o más moléculas catenoides de química diferente para formar cadenas laterales o ramificaciones en una disposición aleatoria o regular sobre la estructura de esqueleto polimérico catenoide. Estos polímeros injertados pueden incluir unidades monoméricas de ácido carboxílico etilénicamente insaturadas en el esqueleto polimérico catenoide.

Compatibilizadores tensioactivos adecuados para el uso en los métodos y las composiciones descritos en la presente incluyen polímeros de polimetacrilato injertados con cadenas laterales de poli(óxido de etileno) tales como Atlox[®]4913 y dispersantes anfóteros poliméricos tales como Atlox[®] 4915, que están ambos disponibles de Croda (Edison, NJ).

Compatibilizadores tensioactivos para el uso en los métodos y las composiciones descritos en la presente también incluyen ligninas sulfonadas, también conocidas como lignosulfonatos, que son subproductos producidos en los procedimientos al sulfato o al sulfito usados para preparar pasta de madera deslignificada usada para fabricar papel. Lignosulfonatos adecuados incluyen, pero no se limitan a, Borresperse NA, Borresperse CA, Ultrazine NA, Ultrazine CA, Norlig A, Norlig TSD, Ufoxane 3A, Ufoxane 2 y Maraspense AG, todos los cuales están disponibles de Borregaard Lignotech USA (Rothschild, WI). Ejemplos especialmente adecuados de estos lignosulfonatos incluyen Polyfon[®]F, H, O y T, también Reax[®] 83A, 85A, 907 y 910, todos los cuales están disponibles de MeadWestvaco (Charleston, SC), y combinaciones de uno o más de un lignosulfonato con naftalenosulfonato sódico tal como Kraftspense[®] DD-6, también disponible de MeadWestvaco. Las ligninas sulfonadas descritas en la presente incluyen uno o más cationes alcalinos orgánicos seleccionados de hidrógeno, amonio, sodio y calcio.

Sales hidrosolubles de ácidos ariloxialcanoicos como las descritas en la presente incluyen, por ejemplo, 2,4-D (ácido (2,4-diclorofenoxi)acético), 2,4-DB, dicloroprop, mecoprop, MCPA y MCPB. Ácidos piridiloxialcanoicos como los descritos en la presente incluyen, por ejemplo, triclopir y fluroxipir. Las sales hidrosolubles de los ácidos ariloxialcanoicos y los ácidos piridiloxialcanoicos incluyen las que contienen un catión amonio orgánico tal como, por ejemplo, monometilamonio, isopropilamonio, butilamonio, dimetilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, dimetiletilamonio, dietiletanolamonio, trietanolamonio, triisopropanolamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio y *N,N,N*-trimetiletanolamonio (colina), o sus mezclas. Soluciones acuosas que contienen las sales hidrosolubles de ácidos ariloxialcanoicos o un ácido piridiloxialcanoico pueden incluir soluciones de pulverización herbicidas o concentrados de herbicida.

Los métodos y las composiciones descritos en la presente para mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de soluciones acuosas de herbicida también se pueden usar con soluciones acuosas que contienen sales hidrosolubles de herbicidas de ácido arilcarboxílico y/o ácido heteroarilcarboxílico tales como aminopirialid, clopiralid, dicamba, picloram, y similares.

Sales hidrosolubles de glifosato como las descritas en la presente incluyen las sales en las que el catión se selecciona de potasio, sodio y amonio, también amonio orgánico tal como, por ejemplo, isopropilamonio, dimetilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, trietanolamonio, colina, y similares, y catión trimetilsulfonio, y sus mezclas.

Los cationes inorgánicos que se describen en la presente son los que cuando están presentes en cantidades o concentraciones apreciables pueden hacer que las soluciones acuosas de las sales hidrosolubles de un ácido ariloxialcanoico, un ácido piridiloxialcanoico, un ácido arilcarboxílico y/o un ácido heteroarilcarboxílico (que contienen opcionalmente glifosato) se vuelvan incompatibles y formen sólidos. Estos cationes inorgánicos incluyen, por ejemplo, cationes de metales alcalinos, tales como sodio y potasio; cationes de metales alcalinotérreos, tales como calcio y magnesio; cationes de metales de transición, tales como manganeso, cobre, cinc y hierro; y amonio. Las soluciones acuosas que contienen sales hidrosolubles de 2,4-D y glifosato a niveles de pH por debajo de aproximadamente pH 6,5 tienden a ser más incompatibles en presencia de concentraciones apreciables de cationes inorgánicos que estas soluciones a niveles de pH superiores.

El término concentración apreciable de cationes inorgánicos según se usa en la presente se refiere a la concentración de cationes inorgánicos presentes en una solución acuosa de herbicida que contiene al menos uno de una sal soluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal soluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal soluble de un ácido arilcarboxílico, una sal soluble de un ácido heteroarilcarboxílico y glifosato que conducirá a la precipitación de sólidos de esa solución si existen todas las otras condiciones necesarias para la incompatibilidad de la solución, tales como la composición y la concentración de la sal de ácido carboxílico herbicida presente en la solución, y la temperatura, dureza y pH del agua. Por ejemplo, una concentración de glifosato potásico de aproximadamente 0,8 por ciento en peso (% p) sobre una base de equivalentes ácidos (ea) o superior en una solución acuosa a temperatura ambiente que contiene más de aproximadamente 0,8% p de 2,4-D DMA sobre una base de ea y elaborada con agua con una dureza de 342 partes por millón (ppm) y con un pH final de aproximadamente 5 será incompatible. La compatibilidad de esta solución de herbicida dependerá, además de los otros factores analizados en la presente, de la concentración total y la composición real de los cationes inorgánicos presentes en la solución.

Ingredientes que pueden aportar cationes inorgánicos a las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente pueden incluir, pero no se limitan a, productos o soluciones acuosas que contienen fertilizantes, micronutrientes, agua dura, ingredientes de coformulación, y similares, así como sales hidrosolubles de glifosato que contienen cationes inorgánicos tales como, por ejemplo, potasio, sodio y amonio.

Opcionalmente, se incluyen fertilizantes en los métodos y las composiciones descritos en la presente y se pueden dispersar o disolver en agua y pueden contener cationes inorgánicos tales como, por ejemplo, amonio y potasio, en cantidades suficientes para provocar problemas de incompatibilidad cuando se mezclen con una solución acuosa que contenga la sal hidrosoluble de al menos uno de un ácido ariloxialcanoico, un ácido piridiloxialcanoico, un ácido arilcarboxílico, un ácido heteroarilcarboxílico y glifosato. La cantidad de fertilizante que se puede incluir opcionalmente en los métodos y las composiciones descritos en la presente es menor de o igual a 30 por ciento, menor de o igual a 28 por ciento, menor de o igual a 26 por ciento, menor de o igual a 24 por ciento, menor de o igual a 22 por ciento, menor de o igual a 20 por ciento, menor de o igual a 18 por ciento, menor de o igual a 16 por ciento, menor de o igual a 14 por ciento, menor de o igual a 13 por ciento, menor de o igual a 12 por ciento, menor de o igual a 11 por ciento, menor de o igual a 10 por ciento, menor de o igual a 9 por ciento, menor de o igual a 8 por ciento, menor de o igual a 7 por ciento, menor de o igual a 6 por ciento, menor de o igual a 5 por ciento, menor de o igual a 4,5 por ciento, menor de o igual a 4 por ciento, menor de o igual a 3,5 por ciento, menor de o igual a 3 por ciento, menor de o igual a 2,5 por ciento, menor de o igual a 2 por ciento, menor de o igual a 1,5 por ciento, o menor de o igual a 1 por ciento. Los fertilizantes pueden incluir, pero no se limitan a, sulfato amónico (AMS), fosfato amónico, nitrato amónico, soluciones de nitrato amónico y urea que se denominan comúnmente en la técnica 28% N o 32% N o UAN, tiosulfato amónico, nitrato potásico, fosfato potásico, cloruro potásico, carbonato potásico, y similares, y sus mezclas. Además de sus propiedades fertilizantes, AMS y UAN se usan comúnmente como adyuvantes de pulverización o agentes acondicionadores de agua con tratamientos con el herbicida glifosato a fin de mejorar la eficacia biológica. Así, AMS a menudo se mezcla con glifosato y los métodos y las composiciones descritos en la presente se pueden usar para mejorar la compatibilidad cuando estas soluciones se combinen con soluciones acuosas de herbicida que contengan una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico y/o una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico.

Los micronutrientes pueden incluir uno o más nutrientes esenciales para el crecimiento y la salud de las plantas que solo son necesarios en cantidades muy pequeñas y pueden contener, entre otras cosas, uno o más cationes inorgánicos tales como, por ejemplo, los cationes de manganeso, cobre, hierro, molibdeno y cinc. Estos micronutrientes se pueden añadir a soluciones acuosas de pulverización de herbicidas que contienen una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal hidrosoluble de

un ácido arilcarboxílico, una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico y/o una sal hidrosoluble de glifosato para el aporte económico a plantas de cultivo. Se pueden producir problemas de compatibilidad de estas soluciones de pulverización de herbicidas acuosos si existen las condiciones para la incompatibilidad de estas soluciones, según se describe en la presente.

5 Cationes amonio orgánicos que pueden provocar incompatibilidad en las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente, particularmente en concentrados y concentrados de premezcla, incluyen monometilamonio, isopropilamonio, butilamonio, dimetilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, dimetiletilamonio, dietiletanolamonio, trietanolamonio, triisopropanolamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio y
10 *N,N,N*-trimetiletanolamonio (colina), o sus mezclas.

Ingredientes de coformulación incluyen los productos o ingredientes que contienen cationes inorgánicos y se pueden seleccionar de uno o más de adyuvantes, agentes antiespumantes, agentes antimicrobianos, agentes tamponadores, inhibidores de la corrosión, agentes desespumantes, agentes de deposición, dispersantes, colorantes, reductores del
15 punto de congelación, agentes neutralizadores, adyuvantes de la penetración, agentes secuestradores, agentes de control de la deriva de la pulverización, agentes de extensión, estabilizantes, agentes adherentes, adyuvantes de la suspensión, aditivos modificadores de la viscosidad, agentes humectantes, y similares.

Los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente se pueden usar para mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de soluciones acuosas de herbicida que contienen una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico, una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico y/o una sal hidrosoluble de glifosato en mezclas en depósito de
20 pulverización, concentrados o concentrados de premezcla. En mezclas acuosas en depósito de pulverización, el compatibilizador tensioactivo descrito en la presente puede comprender, con respecto a la solución acuosa de herbicida de compatibilidad mejorada, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 4 por ciento en peso, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 3 por
25 ciento en peso, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 2 por ciento en peso, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1 por ciento en peso, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 2 por ciento en peso, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 1 por ciento en peso, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,5
30 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,4 por ciento en peso, de aproximadamente 0,15 a aproximadamente 0,3 por ciento en peso, o de aproximadamente 0,15 a aproximadamente 0,25 por ciento en peso. En concentrados acuosos y concentrados acuosos de premezcla, el compatibilizador tensioactivo descrito en la presente puede comprender, con respecto a la solución acuosa de herbicida de compatibilidad mejorada, de
35 aproximadamente 0,05 a aproximadamente 10 por ciento en peso, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 8 por ciento en peso, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 6 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 5 por
40 aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 4 por ciento en peso, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3 por ciento en peso, de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 por ciento en peso, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2,5 por
ciento en peso.

En algunos casos, los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente pueden contener iones inorgánicos que se podrían añadir a la concentración de iones inorgánicos ya presentes en una solución acuosa de herbicida que se describe en la presente y pueden provocar incompatibilidad en esta solución. En estos casos, el compatibilizador
45 tensioactivo elegido debe ser capaz de compatibilizar esta solución que contiene una concentración de iones inorgánicos incrementada después de la adición del compatibilizador tensioactivo. Alternativamente, se puede usar un compatibilizador tensioactivo que no contenga cationes inorgánicos tal como, por ejemplo, un lignosulfonato donde los grupos ácido sulfónico están en la forma de ácido o sal de amonio orgánica o un compatibilizador tensioactivo que no
50 contenga grupos funcionales químicos que puedan formar sales. Estos compatibilizadores tensioactivos que no contienen cationes inorgánicos pueden ser particularmente útiles para mejorar la estabilidad al almacenamiento de concentrados y concentrados de premezcla acuosos de herbicida en condiciones ambientales y subambientales.

Sin pretender limitarse por una teoría, se cree que los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente mejoran la compatibilidad de soluciones acuosas de herbicida comprendidas por al menos una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico, una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico y una sal hidrosoluble de glifosato, una
55 concentración adecuada de uno o más cationes inorgánicos y un pH de menos de aproximadamente 6,5 al prevenir o inhibir la cristalización o precipitación de sólidos. La eficacia relativa de los compatibilizadores tensioactivos en la prevención de la formación de estos sólidos se puede estimar al medir el pH de cristalización inicial (OSPOC) de los sólidos en un procedimiento de análisis por valoración. El OSPOC de una composición particular se puede medir, por
60 ejemplo, al valorar una solución de una sal de ácido ariloxialcanoico o piridiloxialcanoico de un catión inorgánico tal como, por ejemplo, la sal potásica de 2,4-D con un ácido fuerte tal como, por ejemplo, ácido sulfúrico hasta que empiecen a formarse sólidos o cristales a un valor de pH particular (el OSPOC). Cuanto menor sea el OSPOC observado con el uso de cualquier compatibilizador tensioactivo particular descrito en la presente, mejor se puede
65

comportar en la prevención de la cristalización en, y por lo tanto la mejora de la compatibilidad de, una solución acuosa de herbicida según se describe en la presente.

Alternativamente, la eficacia relativa de los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente para mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente se puede determinar al medir la concentración de cristalización crítica (CCC) de la sal de ácido ariloxialcanoico, la sal de ácido piridiloxialcanoico, la sal de ácido arilcarboxílico o la sal de ácido heteroarilcarboxílico de un catión inorgánico tal como, por ejemplo, la sal potásica de 2,4-D en una solución de mezcla en depósito. La CCC de una composición particular se puede medir al preparar soluciones o mezclas saturadas y sobresaturadas de la composición y a continuación medir la concentración del ácido carboxílico herbicida particular que permanece en solución. Cuanto mayor sea la CCC observada con el uso de un compatibilizador tensioactivo particular, mejor se puede comportar para prevenir la cristalización en, y por lo tanto mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de, las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente.

Las soluciones acuosas de herbicida descritas en la presente que se pueden compatibilizar usando los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente incluyen concentrados, concentrados de premezcla y soluciones de pulverización preparadas al diluir este concentrado o concentrado de premezcla, o al mezclar en depósito múltiples componentes de una solución de pulverización. El concentrado o concentrado de premezcla acuoso de herbicida puede comprender el uso de, con respecto a la composición total, de aproximadamente 0,05 a 10 por ciento en peso, de 0,05 a 8 por ciento en peso, de 0,05 a 6 por ciento en peso, de 0,1 a 5 por ciento en peso, de 0,2 a 5 por ciento en peso, de 0,3 a 5 por ciento en peso, de 0,4 a 5 por ciento en peso, de 0,5 a 5 por ciento en peso, de 0,5 a 4 por ciento en peso, de 0,5 a 3 por ciento en peso, de 1 a 3 por ciento en peso o de 1,5 a 2,5 por ciento en peso de uno o más de los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente y de aproximadamente 20 a aproximadamente 60 por ciento en peso sobre una base de equivalentes ácidos de al menos una de una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico (tal como 2,4-D), una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico (tal como triclopir), una sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico (tal como dicamba), una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico (tal como aminopirralid) y una sal hidrosoluble de glifosato, o una premezcla que contiene una o más de estas sales. El concentrado o el concentrado de premezcla acuoso de herbicida de compatibilidad mejorada en el depósito de pulverización es preferiblemente una solución que contiene el compatibilizador tensioactivo disuelto o dispersado en el concentrado que tras la dilución en agua con productos o soluciones y en condiciones que normalmente son tendentes a provocar incompatibilidad según se describe en la presente forma una solución de pulverización de herbicida de compatibilidad mejorada. La solución de pulverización de herbicida de compatibilidad mejorada en el depósito de pulverización también se puede preparar al mezclar en depósito los componentes individuales de la solución de pulverización en el punto de uso. Esta solución de pulverización también se puede combinar con o diluir con productos o soluciones y en condiciones que normalmente tienden a provocar incompatibilidad, según se describe en la presente, para formar una solución de pulverización de herbicida de compatibilidad mejorada.

El uso de los compatibilizadores tensioactivos que se describen en la presente en soluciones acuosas de pulverización que contienen sales solubles de 2,4-D, sales solubles de glifosato y cationes inorgánicos proporciona soluciones de compatibilidad mejorada a niveles de pH por debajo de aproximadamente 6,5. Adicionalmente, se puede proporcionar compatibilidad mejorada por debajo de aproximadamente pH 5,5. Por otra parte, se puede proporcionar compatibilidad mejorada por debajo de aproximadamente pH 5.

Una solución acuosa de pulverización compatible que contiene las sales hidrosolubles de glifosato y 2,4-D se puede preparar al añadir los concentrados hidrosolubles de las sales de glifosato y 2,4-D a una solución acuosa que contiene uno o más de los compatibilizadores tensioactivos descritos. Opcionalmente, se pueden añadir a la solución de pulverización otros ingredientes de coformulación tales como ingredientes hidrosolubles o hidrodispersables incluyendo, pero no limitados a, agentes dispersantes, agentes humectantes, agentes de reducción de la deriva de la pulverización, fertilizantes y agentes antiespumantes.

Un ejemplo de mejora de la compatibilidad en el depósito de pulverización de una solución de pulverización a un pH por debajo de aproximadamente 6,5 que contiene sales hidrosolubles de glifosato y 2,4-D y cationes inorgánicos usando los métodos descritos en la presente incluye:

a) preparar una solución en agua que contiene, con respecto a la solución de pulverización final, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 5 por ciento en peso de un compatibilizador tensioactivo, tal como, por ejemplo, Polyfon®O;

b) añadir un concentrado acuoso de 2,4-D DMA a la solución preparada en a) para proporcionar una solución que comprende, con respecto a la solución de pulverización final, de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 5 por ciento en peso de 2,4-D sobre una base de equivalentes ácidos (ea);

c) añadir un concentrado acuoso de herbicida Roundup WeatherMax® (un concentrado acuoso que contiene sal potásica de glifosato) (Monsanto, St.Louis, MO) a la solución preparada en b) para proporcionar una solución que

comprende, con respecto a la solución de pulverización final, de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 5 por ciento en peso de glifosato, sobre una base de equivalentes ácidos (ea), donde el pH final es menor de aproximadamente 6,5;

5 d) añadir una solución acuosa de sulfato amónico (AMS) a la solución preparada en c) para dar una solución compatible que comprende, con respecto a la solución de pulverización final, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento en peso de AMS; y

e) opcionalmente, añadir otros ingredientes de coformulación inertes a la solución preparada en d).

10 En un ejemplo adicional, se puede preparar una solución acuosa de pulverización de herbicida compatibilizada al diluir uno o más concentrados acuosos de herbicida o al mezclar en depósito los componentes de la solución de pulverización. Esta solución de pulverización puede comprender, con respecto a la solución de pulverización total, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 2 por ciento en peso o de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,5 por ciento en peso de uno o más compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente, de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 10 por ciento en peso o de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 5 por ciento en peso de cada una de una sal hidrosoluble de 2,4-D y una sal hidrosoluble de glifosato, y, opcionalmente, cualesquiera ingredientes adicionales tales como un fertilizante.

20 En un ejemplo adicional, un concentrado acuoso de herbicida compatibilizado puede contener uno o más de los compatibilizadores tensioactivos descritos en la presente y una sal hidrosoluble de 2,4-D o una sal acuosa de glifosato, o una premezcla que contiene sales hidrosolubles de 2,4-D y glifosato. El concentrado puede comprender, con respecto a la composición total, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 10 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 por ciento en peso, o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5 por ciento en peso de uno o más compatibilizadores tensioactivos, y de aproximadamente 20 a aproximadamente 60 por ciento en peso sobre una base de equivalente ácidos de al menos una de una sal hidrosoluble de 2,4-D y una sal hidrosoluble de glifosato. Según se describe en la presente, un concentrado acuoso de herbicida compatibilizado es una solución que contiene el compatibilizador tensioactivo disuelto o dispersado en el concentrado que tras la dilución en agua con productos o soluciones y en condiciones que normalmente sean propensas a provocar incompatibilidad, también según se describe en la presente, forma una solución de pulverización de herbicida de compatibilidad mejorada.

30 En un método típico para preparar el concentrado acuoso de herbicida compatible descrito en la presente, el uno o más compatibilizadores tensioactivos, la sal hidrosoluble de al menos uno de 2,4-D y glifosato y, opcionalmente, cualesquiera ingredientes adicionales, se mezclan conjuntamente en agua para proporcionar el concentrado acuoso. El orden de adición de ingredientes y las condiciones de mezclado pueden ser determinados por un experto normal en la técnica.

40 Los métodos y las composiciones descritos en la presente se pueden usar para el control del crecimiento de plantas no deseado. En este uso, una cantidad herbicidamente eficaz de la solución acuosa de pulverización de compatibilidad mejorada se aplica a una zona de suelo o se dirige al follaje de la planta para destruir o proporcionar un control adecuado de malas hierbas no deseadas.

45 La cantidad eficaz de los ingredientes activos usados en los métodos y las composiciones descritos en la presente para ser empleados en una aplicación agrícola típica depende a menudo de, por ejemplo, el tipo de plantas, el estadio de crecimiento de las plantas, la intensidad de las condiciones ambientales, las malas hierbas que se hayan de controlar y las condiciones de aplicación. Típicamente, una mala hierba que necesite control se pone en contacto con una solución de pulverización herbicida acuosa que contiene de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 10 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 por ciento en peso de un ingrediente activo herbicida sobre una base de equivalentes ácidos con respecto a la solución acuosa de pulverización total. El contacto puede ser de cualquier modo efectivo. Por ejemplo, cualquier parte expuesta de la planta, p. ej., las hojas o las ramas, se puede pulverizar con el ingrediente activo como solución en un portador tal como agua.

55 Los métodos y las composiciones descritos en la presente son especialmente útiles para el control de malas hierbas en cultivos que son naturalmente tolerantes a o se han vuelto tolerantes a o resistentes a los herbicidas contenidos en la solución de pulverización mediante manipulación genética o mediante mutación y selección. Por ejemplo, se pueden tratar maíz, trigo, arroz, soja, remolacha azucarera, algodón, colza y otros cultivos que se han vuelto tolerantes a o resistentes a glifosato y son naturalmente tolerantes o resistentes a o se han vuelto genéticamente tolerantes o resistentes a 2,4-D. Las soluciones acuosas de pulverización de herbicida de la presente invención también son eficaces para controlar muchas malas hierbas que se han vuelto resistentes a glifosato tales como, por ejemplo, erigeron (*Conyza canadensis*, ERICA).

60 Opcionalmente, los métodos y las composiciones descritos en la presente pueden contener adicionalmente uno o más tensioactivos. Los tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o iniónico. Tensioactivos típicos incluyen

5 sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecylbencenosulfonato cálcico; productos de adición de alquil y/o arilalquilfenol-óxido de alquileo, tales como etoxilato de nonilfenol; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tales como etoxilato de alcohol tridecílico; jabones, tales como estearato sódico; sales de alquilnaftalenosulfonato, tales como dibutilnaftalenosulfonato sódico; ésteres dialquílicos de sales de sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil)sulfosuccinato sódico; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauriltrimetilamonio; aminas etoxiladas, tales como etoxilato de seboamina; tensioactivos de betaína, tales como cocoamidopropilbetaína; ésteres polietilenglicólicos de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; sales de ésteres de mono y dialquifosfato; y sus mezclas. Las cantidades y combinaciones de estos tensioactivos que se van a usar pueden ser determinadas fácilmente por un experto normal en la técnica. Según se analiza anteriormente para compatibilizadores tensioactivos, puede ser ventajoso evitar el uso de tensioactivos que contengan iones inorgánicos tales como, por ejemplo, Na⁺, K⁺ o NH₄⁺, a un nivel que afecte a la cristalización, a fin de mantener la estabilidad física de las composiciones descritas.

15 Además de los métodos y las composiciones específicos indicados anteriormente, los métodos y las composiciones descritos en la presente también pueden incluir composiciones que contienen uno o más ingredientes compatibles adicionales. Estos ingredientes adicionales pueden incluir, por ejemplo, uno o más plaguicidas u otros ingredientes, que pueden estar disueltos o dispersados en la composición y se pueden seleccionar de acaricidas, alguicidas, antialimentarios, avicidas, bactericidas, repelentes de aves, quimioesterilizantes, desfoliantes, desecantes, desinfectantes, fungicidas, aseguradores de herbicidas, herbicidas, atrayentes de insectos, insecticidas, repelentes de insectos, repelentes de mamíferos, alteradores del apareamiento, molusquicidas, activadores de plantas, modificadores del tamaño y la estructura de las plantas, rodenticidas, productos semioquímicos, productos sinérgicos y viricidas. Además, se pueden incluir en estas composiciones cualesquiera otros ingredientes adicionales que proporcionen utilidad funcional tales como, por ejemplo, agentes antiespumantes, agentes antimicrobianos, tampones, inhibidores de la corrosión, agentes dispersantes, colorantes, fragancias, reductores del punto de congelación, agentes neutralizadores, odorizantes, adyuvantes de la penetración, agentes secuestradores, agentes de control de la deriva de la pulverización, agentes de extensión, estabilizantes, agentes adherentes, aditivos modificadores de la viscosidad, y similares.

30 Los siguientes Ejemplos se presentan para ilustrar diversos aspectos de las composiciones y los métodos descritos en la presente y no se deben considerar limitaciones de las reivindicaciones.

Ejemplo 1 Reducción del pH inicial de cristalización (OSPOC) de una solución acuosa de 2,4-D potásico con los compatibilizadores tensioactivos (SAC) descritos en la presente

35 El pH inicial de cristalización (OSPOC; el pH de la solución cuando comienza la cristalización) de una muestra de 100 ml de una solución acuosa de un 3 por ciento en peso (base de equivalentes ácidos) de 2,4-D potásico (2,4-D K) con y sin SAC añadidos se determinó a medida que el pH se reducía lentamente mediante la adición de ácido sulfúrico acuoso 0,2 N. Según se muestra en la Tabla 1, la adición de 0,2 por ciento en peso del SAC, con respecto a la solución total, a la solución acuosa del 2,4-D K reducía significativamente el OSPOC de las soluciones que contienen 2,4-D en comparación con el ejemplo de control en el que no se usaba SAC.

40 Tabla 1. Inhibición de la cristalización de sal potásica de 2,4-D en soluciones acuosas a pH bajo con compatibilizadores tensioactivos (SAC) según se mide mediante el OSPOC

Concentración de 2,4-D K % EA p/p	Producto SAC ^{1,2}	Concentración de SAC % (p/p)	pH inicial de cristalización (OSPOC)
3%	control, no SAC	0,0%	6,16
3%	EC, Agrimer® AL 10LC	0,2%	5,84
3%	EC, Agrimer® VA 6	0,2%	5,80
3%	EC, Agrimer® VA 3	0,2%	5,60
3%	EC, Agrimer® 30	0,2%	5,87
3%	EC, Agrimer® ST	0,2%	5,87
3%	EC, Erkol® 05/290 PVA	0,2%	5,75
3%	EC, Erkol M05/190	0,2%	5,71
3%	Atlox™ 4913	0,2%	5,41
3%	Atlox™ 4915	0,2%	5,32
3%	Polyfon® H	0,2%	4,94
3%	Polyfon® O	0,2%	4,68
3%	Polyfon® F	0,2%	5,21

ES 2 901 729 T3

Concentración de 2,4-D K % EA p/p	Producto SAC ^{1,2}	Concentración de SAC % (p/p)	pH inicial de cristalización (OSPOC)
3%	Polyfon® T	0,2%	4,88
3%	KRAFTSPERSE® DD-6	0,2%	5,45
3%	REAX® 85A	0,2%	5,07
3%	REAX® 907	0,2%	5,13
3%	REAX® 910	0,2%	5,28
3%	REAX® 83A	0,2%	5,45
3%	EC, Látex UCAR™ 162	0,2%	5,69
3%	EC, Tetronic® 304	0,2%	5,76
3%	EC, Pluronic® F-68	0,2%	5,66

¹ Los productos Agrimer® están disponibles de International Specialty Products, una división de Ashland (Wayne, NJ); los productos Erkol® están disponibles de Celanese (Dallas, TX); los productos Atlox™ y Metaspense™ están disponibles de Croda Inc. (Edison, NJ); los productos Polyfon®, Kraftspense® y REAX® están disponibles de MeadWestvaco Corp. (Charleston, SC); el látex UCAR™ 162 está disponible de Arkema, Inc. (King of Prussia, PA); los productos Tetronic® y Pluronic® están disponibles de BASF (Florham Park, NJ). ²EC: ejemplo comparativo.

Ejemplo 2 Determinación de la concentración de cristalización crítica (CCC) de sales de 2,4-D en soluciones acuosas de glifosato con compatibilizadores tensioactivos (SAC) añadidos

La CCC de composiciones de 2,4-D se midió usando el siguiente método. Se prepararon mezclas de pulverización que contenían 2,4-D, glifosato, iones inorgánicos y un compatibilizador tensioactivo a diversas concentraciones de 2,4-D sobresaturadas en las que se observaban cristalizaciones. Los cristales formados en cada mezcla se aislaron, se secaron y se pesaron. La cantidad/el peso de los cristales aislados de cada mezcla se representaron frente a la concentración de 2,4-D en % p de AE en la mezcla inicial para proporcionar una función lineal. La CCC se determinó al medir la intersección X de la función lineal extrapolada del peso del cristal frente a la concentración de 2,4-D en % p de EA. Por ejemplo, se usó el siguiente procedimiento para determinar los valores de CCC exhibidos en la Tabla 2:

1. Añádanse cantidades apropiadas de agua de 342 ppm de dureza y formulación de concentrado acuoso de 2,4-D, p. ej. sal de DMA, con o sin incorporación de 1-2% p/p de SAC en un tubo de centrifuga de 100 ml y mézclense hasta que se alcance una solución homogénea.
2. Añádase el SAC como un aditivo de mezcladura en depósito si no se incluye como un ingrediente incorporado en el concentrado acuoso de 2,4-D en la etapa 1.
3. Añádase una cantidad apropiada de formulación acuosa de concentrado de glifosato, p. ej. la sal K de glifosato encontrada en Roundup PowerMax®, al tubo de centrifuga y mézclense mediante inversión.
4. Opcionalmente, añádanse otros ingredientes de mezcladura en depósito tales como sulfato amónico (AMS) al tubo de centrifuga.
5. Déjense 24 horas para el equilibrado de la muestra a temperatura ambiente antes de filtrar, recoger, secar y pesar los precipitados cristalinos.
6. Las cantidades de sales de 2,4-D y glifosato se añadieron para alcanzar concentraciones en EA deseadas de 2,4-D y glifosato a una relación 1:1, y la cantidad de agua se calculó como un ingrediente restante para alcanzar el volumen final de la mezcla de 100 ml.
7. Típicamente, se preparó una serie de mezclas siguiendo las etapas anteriores a concentraciones sobresaturadas, tales como 1,8%, 2,4% y 3,0% sobre una base de equivalentes ácidos (EA) de cada sal de herbicida. El peso de los precipitados cristalinos recogidos se representó frente a la correspondiente concentración en EA de 2,4-D en la mezcla. La concentración de cristalización crítica (CCC) se puede determinar a continuación como la concentración máxima en % de EA de 2,4-D antes de que se produzca la cristalización al extrapolar la función lineal de peso de precipitado cristalino frente a la concentración en % de EA de 2,4-D hasta el eje horizontal donde el peso del precipitado se hace cero.

Tabla 2. Determinación de la concentración de cristalización crítica (CCC) de sales de 2,4-D en composiciones acuosas que contienen sales de glifosato con compatibilizadores tensioactivos (SAC) añadidos

Sal de 2,4-D ¹	Sal de Glifosato ²	SAC ³	%EA CCC 2,4-D
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	ninguno, muestra de control	0,89%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	1% Polyfon® F, incorporado	1,16%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	2% Polyfon® F, incorporado	1,26%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	1% Polyfon® H, incorporado	1,46%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	2% Polyfon® H, incorporado	1,66%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	0,145% Polyfon® H, mezcla en depósito	1,60%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	0,12% Polyfon® T, mezcla en depósito	1,72%
2,4-D DMA	Roundup PowerMax®	0,07% Polyfon® O, mezcla en depósito	1,62%
2,4-D DMEA	Roundup PowerMax®	ninguno, muestra de control	1,04%
2,4-D DMEA	Roundup PowerMax®	0,1% Polyfon® O, mezcla en depósito	1,77%
2,4-D DMEA	Roundup PowerMax®	0,1% Polyfon® H, mezcla en depósito	1,39%

¹Las sales de 2,4-D usadas eran sales dimetilamónicas no secuestradas suministradas como DMA[®]-4 (un concentrado acuoso que contiene 456 g ea/l de sal dimetilamónica de 2,4-D) o DMA[®]-6 (un concentrado acuoso que contiene 678 g ea/l de sal dimetilamónica de 2,4-D), ambos disponibles de Dow AgroSciences LLC, Indianapolis, IN; y 2,4-D DMEA (concentrado acuoso que contiene 456 g ea/l de sal dimetiletanolamónica de 2,4-D).

²Roundup PowerMax[®] es un concentrado acuoso que contiene 540 g ea/l de sal potásica de glifosato (Monsanto Company, St. Louis, MO).

³Los productos Polyfon[®] están disponibles de MeadWestvaco Corp. (Charleston, SC).

- 5 Ejemplo 3 Preparación de un concentrado acuoso compatible de sal de colina de 2,4-D que contiene un compatibilizador tensioactivo (SAC) y su dilución en soluciones de pulverización que contienen sales de glifosato y sulfato amónico (AMS)

Un procedimiento típico para preparar las soluciones de pulverización mostradas en la Tabla 3 implicaba las siguientes etapas:

- 10 1. Añádase una cantidad apropiada de agua de 342 ppm de dureza a un tubo de centrífuga de 100 ml, y a continuación añádase una cantidad apropiada de una formulación acuosa de concentrado de 2,4-D, p. ej. sal de colina de 2,4-D, y mézclense hasta que se alcance una solución homogénea.
2. El SAC se incorporó en la mezcla de pulverización anterior bien a partir de una formulación de concentrado de 2,4-D con SAC incorporado, o bien mediante la adición directa del SAC o su solución de concentrado a la mezcla.
- 15 3. Añádase una cantidad apropiada de formulación acuosa de concentrado de glifosato, p. ej. sal K de glifosato, al tubo de centrífuga y mézclense mediante inversión.
4. Opcionalmente, añádanse otros ingredientes de mezcladura en depósito tales como AMS al tubo de centrífuga.
5. Las cantidades de sales de 2,4-D y glifosato se añadieron para alcanzar las concentraciones de EA deseadas de 2,4-D y glifosato en una relación en peso de 1:1, y la cantidad de agua se calculó como un ingrediente restante para alcanzar el volumen de mezcla final de 100 ml. Por ejemplo, volúmenes de pulverización de 140 l/ha, 93 l/ha y 47 l/ha (15 gal/ac, 10 gal/ac y 5 gal/ac) para un grado de uso de 840 g ea/ha corresponderían a aproximadamente 0,6%, 0,9% y 1,8% de EA de 2,4-D y glifosato en las mezclas en depósito, respectivamente.
- 20 6. Las soluciones de pulverización así preparadas se examinaron después de 24 horas de equilibrio a temperatura ambiente con respecto a la presencia de cualesquiera cristales o precipitados

ES 2 901 729 T3

Tabla 3. Evaluaciones de compatibilidad de soluciones de pulverización preparadas al mezclar 456 g ea/l de concentrado acuoso de sal dimetilamónica de 2,4-D con 540 g ea/l de concentrado acuoso de sal potásica de glifosato a diversas condiciones con o sin la presencia de un SAC

Sal de 2,4-D ¹	Sal de glifosato ²	SAC ³	Conc. SAC.	Cristalización a diversos volúmenes de pulverización		
				140 l/ha (15 gal/ac)	93 l/ha (10 gal/ac)	47 l/ha (5 gal/ac)
DMA-4	Roundup PowerMax [®]	ninguno	ninguna	no	vestigial	muchos cristales
DMA-4	Roundup PowerMax [®]	Polyfon [®] O	0,07% mezcla en depósito	no	no	vestigial
DMA-4	Roundup PowerMax [®]	Polyfon [®] H	0,145% mezcla en depósito	no	no	vestigial
DMA-4	Roundup PowerMax [®]	Polyfon [®] T	0,12% mezcla en depósito	no	no	vestigial
DMA-4	Roundup PowerMax [®]	Polyfon [®] H	2% incorporado	no	no	vestigial
DMA-4	Roundup PowerMax [®]	Polyfon [®] F	2% incorporado	no	no	algo

¹Las sales de 2,4-D usadas eran sales de dimetilamonio no secuestradas suministradas como DMA[®]-4 (un concentrado acuoso que contiene 456 g ea/l de sal dimetilamónica de 2,4-D) disponible de Dow AgroSciences LLC, Indianapolis, IN.
²Roundup PowerMax[®] es un concentrado acuoso que contiene 540 g ea/l de sal potásica de glifosato disponible de Monsanto Company (St. Louis, MO)
³Los productos Polyfon[®] están disponibles de MeadWestvaco Corp. (Charleston, SC).

5

El término que comprende y sus variaciones según se usan en la presente se usan sinónimamente con el término que incluye y sus variaciones y son términos abiertos no limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para mejorar la compatibilidad en el depósito de pulverización de una solución acuosa de herbicida al suprimir la formación de sólidos o separaciones de fases, incluyendo la solución acuosa de herbicida una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico y/o una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico, que comprende añadir a la solución acuosa de herbicida uno o más compatibilizadores tensioactivos, en donde el compatibilizador tensioactivo es un poliacrilato o un polimetacrilato injertado con cadenas laterales de poli(óxido de etileno), un dispersante anfótero polimérico, una lignina sulfonada que incluye uno o más cationes seleccionados de hidrógeno, amonio, sodio y calcio o sus mezclas, o sus mezclas.
2. El método según la reivindicación 1, en el que el ácido ariloxialcanoico es 2,4-D, 2,4-DB, diclorprop, mecoprop, MCPA o MCPB, el ácido piridiloxialcanoico es triclopir o fluroxipir, el ácido arilcarboxílico es dicamba y/o el ácido heteroarilcarboxílico es aminopirialid, clopiralid o picloram.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en el que la solución acuosa de herbicida incluye además glifosato.
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además uno o más cationes inorgánicos seleccionados del grupo que consiste en NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} y Zn^{2+} , o uno o más cationes amonio orgánicos seleccionados del grupo que consiste en monometilamonio, isopropilamonio, butilamonio, dimetilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, dimetiletilamonio, dietiletanolamonio, trietanolamonio, triisopropanolamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio y *N,N,N*-trimetiletanolamonio (colina), o sus mezclas.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la solución acuosa de herbicida es un concentrado o un concentrado de premezcla, en donde el concentrado o el concentrado de premezcla acuoso de herbicida comprende, con respecto a la composición total, de 0,05 a 10 por ciento en peso del uno o más de los compatibilizadores tensioactivos y de 20 a 60 por ciento en peso sobre una base de equivalentes ácidos de al menos una de la sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, la sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, la sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico, la sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico y la sal hidrosoluble de glifosato, en donde la solución acuosa de herbicida es preferiblemente un concentrado que contiene sales hidrosolubles de 2,4-D y/o glifosato.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la solución acuosa de herbicida es una solución de pulverización.
7. El método según la reivindicación 1, en el que el compatibilizador tensioactivo está en la forma de un ácido o en la forma de una sal, en donde dicha sal es preferiblemente una sal de amina orgánica o una sal que contiene cationes inorgánicos, en donde dicha sal de amina orgánica comprende más preferiblemente un catión seleccionado de monometilamonio, isopropilamonio, butilamonio, dimetilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, dimetiletilamonio, dietiletanolamonio, trietanolamonio, triisopropanolamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio, y *N,N,N*-trimetiletanolamonio (colina), o sus mezclas, en donde, si el compatibilizador tensioactivo es una lignina sulfonada, dicha lignina sulfonada incluye uno o más cationes seleccionados de hidrógeno, amonio, sodio y calcio o sus mezclas.
8. Una solución acuosa de herbicida de compatibilidad mejorada en el depósito de pulverización, que incluye una sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, una sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico y/o una sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico, uno o más compatibilizadores tensioactivos y opcionalmente glifosato, en donde el compatibilizador tensioactivo es un poliacrilato o un polimetacrilato injertado con cadenas laterales de poli(óxido de etileno), un dispersante anfótero polimérico, una lignina sulfonada que incluye uno o más cationes seleccionados de hidrógeno, amonio, sodio y calcio o una de sus mezclas, o una de sus mezclas, en donde la solución acuosa de herbicida es un concentrado o un concentrado de premezcla que comprende, con respecto a la composición total, de 1,5 a 2,5 por ciento en peso del uno o más de los compatibilizadores tensioactivos y de 20 a 60 por ciento en peso sobre una base de equivalentes ácidos de al menos una de la sal hidrosoluble de un ácido ariloxialcanoico, la sal hidrosoluble de un ácido piridiloxialcanoico, la sal hidrosoluble de un ácido arilcarboxílico, la sal hidrosoluble de un ácido heteroarilcarboxílico y la sal hidrosoluble de glifosato.
9. La solución acuosa de herbicida según la reivindicación 8, en la que el ácido ariloxialcanoico es 2,4-D, 2,4-DB, diclorprop, mecoprop, MCPA o MCPB, el ácido piridiloxialcanoico es triclopir o fluroxipir, el ácido arilcarboxílico es dicamba y/o el ácido heteroarilcarboxílico es aminopirialid, clopiralid o picloram.
10. La solución acuosa de herbicida según la reivindicación 8 o 9, que comprende además uno o más cationes inorgánicos seleccionados del grupo que consiste en NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} y Zn^{2+} , o uno o más cationes amonio orgánicos seleccionados del grupo que consiste en monometilamonio, isopropilamonio, butilamonio, dimetilamonio, dietilamonio, trietilamonio, monoetanolamonio, dietanolamonio, dimetiletilamonio,

dietiletanolamónio, trietanolamónio, triisopropanolamónio, tetrametilamónio, tetraetilamónio y *N,N,N*-trimetiletanolamónio (colina), o sus mezclas.

- 5 11. La solución acuosa de herbicida según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en donde la solución acuosa de herbicida es un concentrado que contiene sales hidrosolubles de 2,4-D y/o glifosato.