

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 557 890**

(51) Int. Cl.:

A01N 25/30 (2006.01)
A01N 43/42 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
A01N 39/04 (2006.01)
A01N 39/02 (2006.01)
A01N 37/40 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2011 E 11705520 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2538778**

(54) Título: **Mezclas tensioactivas para herbicidas con actividad de auxina**

(30) Prioridad:

06.05.2010 EP 10162156
25.02.2010 US 308036 P

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

29.01.2016

(73) Titular/es:

AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL

(72) Inventor/es:

SUN, JINXIA, SUSAN

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 557 890 T3

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

DESCRIPCIÓN

Mezclas tensioactivas para herbicidas con actividad de auxina

Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a mezclas tensioactivas de al menos un alcoxilato no iónico y al menos un tensioactivo cuaternario alcoxilado. Esta mezcla ha demostrado eficacia significativamente mejorada para herbicidas tipo auxina, tal como el mejor herbicida bien conocido de este tipo como 2,4-D y Dicamba, en comparación con los componentes individuales cuando se usan solos.

Antecedentes de la invención

- Muchos pesticidas necesitan la adición de un adyuvante a la mezcla de pulverización para proporcionar humectación y penetración en las superficies foliares de la planta. A menudo ese adyuvante es un tensioactivo, que puede realizar una variedad de funciones, tal como aumentar la retención de gotas de pulverizado con dificultad para humedecer las superficies de la hoja, o para proporcionar penetración del herbicida en la cutícula de la planta. Estos adyuvantes se proporcionan o bien como un componente en una formulación adyuvante o se usan como un aditivo en las formulaciones herbicidas.
- Se sabe bien en la técnica que un pesticida específico necesita adyuvantes específicos para la eficacia mejorada. Usando herbicida glifosato como un ejemplo, Wyrill y Burnside concluyeron en un artículo, *Weed Science* 25, 275-287, 1977 que "un tensioactivo efectivo es un componente crítico de cualquier mezcla de pulverización de glifosato", aunque notaron gran variación entre los tipos de tensioactivos en el grado de mejora de actividad herbicida permitida. En general, los tensioactivos catiónicos dieron el mayor grado de mejora. Los autores también remarcaron que la efectividad de combinaciones de tensioactivos era generalmente impredecible, y advirtieron contra la "mezcla indiscriminada de tensioactivos" en composiciones de pulverización de glifosato.

Mientras que el glifosato necesita tensioactivos catiónicos para mejorar su eficacia, el glufosinato necesita tensioactivos aniónicos (por ejemplo, lauriléter sulfato) para mejorar su eficacia incluso aunque tanto el glifosato como el glufosinato pertenezcan a la misma familia de herbicidas y comparten muchas similitudes en términos de selectividad (ambos son herbicidas de amplio espectro), método de aplicación (ambos tienen aplicación foliar), y síntomas en especies de malas hierbas susceptibles (ambos muestran clorosis foliar seguido por necrosis de la planta). El requisito diferente para los adyuvantes puede deberse a sus diferentes modos de acción. La similitud y diferencia para estos dos herbicidas se enumeran en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparación de glifosato y glufosinato

Nombre común	Glifosato	Glufosinato
Nombre químico	Ácido N-fosfono-metil-2-amino-2-acético	Ácido 2-amino-4-(hidroxilmetilfosfinil)-butanóico
Estructura		
Actividad	Herbicida no selectivo	Herbicida no selectivo
Sintomatología	Clorosis foliar y seguido por necrosis	Clorosis seguida por necrosis
Absorción	A través de las hojas de las plantas	A través de las hojas de las plantas
Translocación	Translocados principalmente en el simplasto con acumulación en tejidos subterráneos, hojas inmaduras y meristemas	La translocación en ambos xilema o floema es muy limitada
Mecanismo	Inhibir la síntesis de aminoácidos aromáticos triptófano, tirosina y fenilalanina, que se necesitan todos para la síntesis de proteínas o para rutas biosintéticas, que llevan al crecimiento	Inhibe la síntesis de glutamina. La acumulación de amoniaco en la planta destruye las células e inhibe directamente las reacciones del fotosistema
Dependencia del	Depende fuertemente del tensioactivo	Depende fuertemente del tensioactivo

tensioactivo	para mejorar la eficacia biológica	para mejorar la eficacia biológica
Tipo de tensioactivo	El adyuvante basado en amina muestra el efecto de mejora óptimo	Los adyuvantes basados en lauriléter sulfato muestran el mejor resultado y los adyuvantes basados en amina muestran poco efecto

El ejemplo de glifosato y glufosinato demuestra que incluso dos herbicidas que comparten estructuras químicas similares pueden tener comportamientos y mecanismos diferentes que dan por resultado diferentes requisitos para los adyuvantes. Ya que no es posible inferir que un buen adyuvante para un herbicida (es decir, glifosato) será también un buen adyuvante para otro herbicida (es decir, glufosinato) con mecanismo similar (inhibidores de aminoácidos), no es posible tampoco predecir que un buen adyuvante para el herbicida glifosato será también un buen adyuvante para el herbicida 2,4-D (un herbicida tipo auxina, en una familia herbicida diferente del glifosato).

Los herbicidas con actividad de auxina se separan en dos grupos, uno con un puente de oxígeno entre un sustituyente aromático y un ácido carboxílico, por ejemplo 2,4-D, el otro con un grupo carboxilo directamente unido al anillo aromático, por ejemplo, Dicamba. Los herbicidas con un grupo carboxilo libre son esenciales para el transporte y la actividad de auxina.

Glifosato y 2,4-D difieren no solo en la estructura química sino también en la selectividad y el modo de acción. La siguiente tabla, Tabla 2, muestra la diferencia entre glifosato y 2,4-D.

Tabla 2. Comparación de glifosato y 2,4-D

Nombre común	Glifosato	2,4-D
Nombre químico	Ácido N-fosfono-metil-2-amino-2-acético	Ácido 2-(2,4-diclorofenoxy)acético
Estructura		
Actividad	Herbicida no selectivo	Herbicida de hoja ancha selectivo
Sintomatología	Clorosis foliar y seguido por necrosis	Doblaje epinástico y torsión de tallos y peciolos, aumento del tallo y alargamiento y acopamiento de la hoja y rizado.
Absorción	A través de las hojas de las plantas	A través tanto de las hojas como de las raíces de la planta
Translocación	Translocado principalmente en el simiplasto con acumulación en tejidos subterráneos, hojas inmaduras y meristemas	Translocación principalmente por medio de la ruta simplástica y acumular principalmente en los puntos de crecimiento de brotes y raíces
Mecanismo	Inhibir la síntesis de los aminoácidos aromáticos triptófano, tirosina y fenilalanina, que se necesitan todos para la síntesis de proteínas o para rutas biosintéticas, que llevan al crecimiento	La adición de "IAA sintético" da por resultado un desequilibrio de la hormona reguladora del crecimiento.
Dependencia del tensioactivo	Depende fuertemente del tensioactivo para mejorar la eficacia biológica	Los tensioactivos "correctos" son capaces de mejorar los biológicos de 2,4-D
Tipo de tensioactivo	Los adyuvantes basados en amina muestran el mejor efecto mientras los tensioactivos aniónicos muestran poco efecto.	Mezclas de tensioactivo novedosas de la presente invención

La evidencia puede usarse para probar que no se puede usar el conocimiento con patentes publicadas de glifosato para predecir la actividad biológica de 2,4-D. Por lo tanto, es imposible suponer que los adyuvantes que funcionan bien para el glifosato funcionarán también para los herbicidas tipo auxina.

5 La Patente de EE.UU. núm. 6.245.713 de Monsanto describe varias mezclas adyuvantes principalmente para aumentar la eficacia biológica de varias formulaciones de glifosato. Una de las mezclas descritas es una mezcla de un tensioactivo alquiléter de cadena larga y un tensioactivo amina que podría ser un tensioactivo cuaternario etoxilado.

10 El documento WO2010/003889 de Akzo Nobel N.V. se refiere a una composición de mezcla tensioactiva de al menos un alcoxilato no iónico y al menos un tensioactivo basado en azúcar, y su uso como un adyuvante para pesticidas.

El documento WO2006/034426 de Akzo Nobel N.V. se refiere a formulaciones de glifosato que tienen estabilidad y bioeficacia mejoradas que comprende como un adyuvante, al menos un tensioactivo cuaternario de alquilamina alcoxilado.

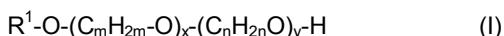
15 El documento US2006/019828 de Monsanto se refiere a composiciones herbicidas que comprenden glifosato o un derivado herbicida del mismo, un herbicida de auxina o un derivado herbicida del mismo, y al menos un tensioactivo.

El documento WO96/32839 de Monsanto se refiere a composiciones herbicidas que comprenden glifosato o una sal del mismo y un tensioactivo de eteramina.

20 El documento WO2010/003888 de Akzo Nobel N.V. se refiere a un método de solubilización de ácido 2,4-D y/o ácidos reguladores del crecimiento de la planta con ciertos tensioactivos cuaternarios alcoxilados y/o tensioactivos de alquilo cuaternarios, y también a formulaciones agrícolas que comprenden 2,4-D y/o ácidos reguladores del crecimiento de la planta solubilizados con dichos tensioactivos cuaternarios alcoxilados y/o tensioactivos de alquilo cuaternarios.

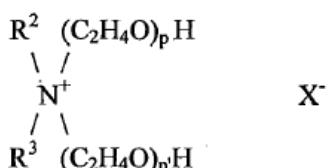
25 La invención se dirige a una formulación herbicida que comprende al menos un herbicida tipo auxina y al menos un adyuvante, en donde dicho adyuvante comprende una mezcla de un alcohol etoxilato y un tensioactivo cuaternario etoxilado de la fórmula general definida aquí a continuación, cuya formulación comprende adicionalmente uno o más co-herbicidas. La presente invención también se refiere a un método para mejorar la eficacia de una formulación herbicida que comprende un herbicida tipo auxina, comprendiendo dicho método añadir a dicha formulación una cantidad efectiva de una composición adyuvante que comprende una mezcla de al menos un tensioactivo de alcohol alcoxilado y al menos un tensioactivo cuaternario alcoxilado. Los actuales inventores han descubierto inesperadamente que la mezcla de alcohol etoxilato y tensioactivos cuaternarios etoxilados mejoraron significativamente la eficacia de los herbicidas con actividad de auxina tal como 2,4-D y dicamba. Esto es, la eficacia del control de plantas del herbicida 2,4-D que contenía la mezcla del alcohol etoxilato y tensioactivo cuaternario etoxilado fue mejor que la eficacia del herbicida 2,4-D que contenía o bien el alcohol etoxilato o el tensioactivo cuaternario etoxilado.

35 El tensioactivo de alcohol alcoxilado útil de la presente invención tiene la siguiente fórmula general:



en donde R^1 es un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido, que tiene de 4 a 30 átomos de carbono, preferiblemente de 6 a 13 átomos de carbono; m es un número entero de 2 a 3; n es un número entero de 2 a 3, x es un número entero de 1-30; y es un número entero de 0-30.

40 El tensioactivo cuaternario alcoxilado de la presente invención tiene la siguiente fórmula general:



en donde R^2 se selecciona de un lineal o ramificado, saturado o insaturado, sustituido o se seleccionan independientemente de números enteros de 1-30, preferiblemente 1-16; X^- es un anión herbicidamente compatible.

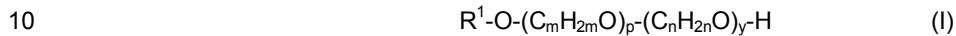
45 El co-herbicida de la presente invención se elige de triazinas y s-triazinas, ureas sustituidas, uracilos, bentazona, desmedifam, metazol, fenmedifam, piridato, amitrol, clomazona, fluridona, norflurazona, dinitroanilinas, isopropalina, orizalina, pendimetalina, prodiamina, trifluralina, glifosato, glufosinato, sulfonilureas, imidazolinonas, cletodim, setoxidim, diclobenilo, isoxabeno y compuestos de bipiridilio.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a una composición herbicida mejorada que comprende al menos un herbicida tipo auxina y al menos un adyuvante, en donde dicho adyuvante comprende una mezcla de un alcohol etoxilato y un tensioactivo cuaternario etoxilado de la fórmula general definida aquí a continuación, cuya formulación comprende

- 5 adicionalmente uno o más co-herbicidas elegidos de triazinas y s-triazinas, ureas sustituidas, uracilos, bentazona, desmedifam, metazol, fenmedifam, piridato, amitrol, clomazona, fluridona, norflurazona, dinitroanilinas, isopropalina, orizalina, pendimetalina, prodiamina, trifluralina, glifosato, glufosinato, sulfonilureas, imidazolinonas, cletodim, setoxidim, diclobenilo, isoxabeno y compuestos de bipiridilio.

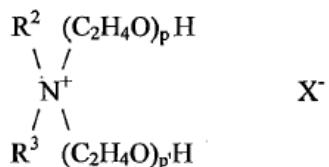
En una realización el componente de alcohol alcoxilato de la mezcla adyuvante tiene la fórmula general:



en donde R^1 es un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido que tiene de 4 a 30 átomos de carbono, preferiblemente de 6 a 13 átomos de carbono, en donde en una realización dicho hidrocarburo es un grupo alquilo; m es un número entero de 2 a 3; n es un número entero de 2 a 3, p es un número entero de 1-30; e y q es un número entero de 0-30.

- 15 Algunos ejemplos no limitantes de los alcohol alcoxilatos de la invención son C10-12 alcohol etoxilato, tridecil alcohol etoxilato, C10 alcohol etoxilato, C8 alcohol etoxilato, C9-11 alcohol etoxilato y 2-propilheptanol alcohol etoxilato.

El segundo componente de la mezcla adyuvante de la presente invención, un tensioactivo cuaternario alcoxilado, tiene la fórmula general:



- 20 en donde R^2 se selecciona de un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido, que tiene de 8 a 22 átomos de carbono, en donde en una realización dicho hidrocarburo es un grupo alquilo; R^3 es alquilo C1-C4; p y p' se seleccionan independientemente de números enteros de 1-30, preferiblemente 1-16; y X^- es un anión compatible.

25 Para los propósitos de la presente descripción, el término "alquilo" abarca grupos hidrocarburo de cadena lineal o ramificados tales como metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, i-butilo, sec-butilo, t-butilo, n-pentilo, n-hexilo, n-octilo, 2-ethylhexilo, n-nonilo, isononilo, n-decilo, isodecilo, n-undecilo, isoundecilo, n-dodecilo, isododecilo, n-tridecilo, isotridecilo, estearilo, n-eicosilo, preferiblemente – a menos que se especifique otra cosa – que tiene 1 a 8, en particular 1 a 6 y especialmente preferiblemente 1 a 4 átomos de carbono en el caso de radicales de cadena corta y 5 a 30, en particular 12 a 24 y especialmente preferiblemente 8 a 20 átomos de carbono en el caso de radicales de cadena larga. Los radicales de cadena larga ramificados incluyen principalmente 2-ethylhexilo, isononilo, isodecilo tal como 2-propilheptilo, isoundecilo, isododecilo e isotridecilo tal como 2,4,8-tetrametil-1-nonilo, 3,4,6,8-tetrametil-1-nonilo y 5-etyl-4,7-dimetil-1-nonilo.

30 Un tensioactivo cuaternario alcoxilado particularmente útil es cloruro de metil-bis(2-hidroxietil)sebo-amonio. Otros tensioactivos cuaternarios alcoxilados útiles incluyen, aunque no están limitados a, octadecilmetilo etoxilado (2EO) de amonio cuaternario, octadecilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario, cocoalquilmetilo etoxilado (2EO) de amonio cuaternario, cocoalquilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario, seboalquilmetilo etoxilado (5EO) de amonio cuaternario y seboalquilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario.

35 Generalmente, la relación del al menos un alcohol alcoxilado a dicho al menos un tensioactivo alcoxilado de amonio cuaternario está en el intervalo de 90:10 y 10:90 en peso; en otra realización, de 25:75 a 75:25 y en aún otra realización 45:65 a 65:45. En la mayoría de las aplicaciones, una relación que se aproxima a mezcla 50:50 actúa particularmente bien.

40 Los herbicidas tipo auxina útiles en el contexto de la presente invención incluyen, aunque no están limitados a lo siguiente:

Clase de herbicida	Ingrediente activo
Ácidos fenoxyalcanoicos	2,4-D
	2,4-DB
	Diclorprop (2,4-DP)
	MCPA
	MCPB
	Mecoprop MCPP
Ácidos benzoicos	Dicamba
Ácidos piridinacarboxílicos	Clopipralid
	Fluroxipir
	Picloram
	Triclopir
Ácidos quinolinacarboxílicos	quinclorac

2,4-D y Dicamba son herbicidas tipo auxina actualmente preferidos.

Las composiciones de la presente invención también pueden incluir una variedad de ingredientes opcionales tales como tensioactivos auxiliares e ingredientes auxiliares adicionales tales como disolventes, diluyentes, agentes de liberación retardada, tampones de pH, antiespumantes y similares.

Tensioactivos auxiliares adecuados incluyen, aunque no están limitados a tensioactivos no iónicos distintos, catiónicos distintos, anfóteros, poliméricos y similares.

Los tensioactivos auxiliares, si están presentes, generalmente equivalen a menos del 20% en peso, preferiblemente menos del 15% en peso y en particular menos del 5% en peso del peso total de la composición de mezcla adyuvante de la invención.

Las formulaciones herbicidas de la presente invención pueden estar en forma de un concentrado emulsificable (CE), una suspoemulsión (SE), una emulsión de aceite en agua (A/A), una emulsión de agua en aceite (A/A), un concentrado de suspensión acuosa, un concentrado de suspensión en aceite (CS), una microemulsión (ME) y similares). Las composiciones de la invención se diluyen de la manera habitual antes del uso para obtener una forma que sea adecuada para la aplicación. La dilución con agua u otros disolventes apróticos, por ejemplo, mediante el método de mezcla en tanque, se prefiere. El uso en la forma de un preparado en lechada se prefiere. La aplicación puede ser pre o post-emergente. La aplicación post-emergente da por resultado ventajas particulares.

La composición de la presente invención es útil como un aditivo secundario del tanque, o como un componente en formulaciones herbicidas concentradas. Las formulaciones herbicidas pueden estar en forma líquida o sólida.

Los siguientes ejemplos no limitantes se presentan para ilustrar adicionalmente y explicar la presente invención. A menos que se indique otra cosa, todas las partes y porcentajes están en peso, y se basan en el peso en la etapa particular del procesado que se describe.

Ejemplo 1 – Eficacia herbicida de las formulaciones 2,4-D amina

La Tabla 3 proporciona las composiciones de la información de mezclas tensioactivas de esta invención. Referencia de tensioactivos PM % en peso

Tabla 3. Composiciones de mezclas de tensioactivos en la invención

Mezcla de tensioactivos	Composición 1	Composición 2
Mezcla A	Alcohol C10, (5EO) etoxilado (70%) ¹	Sales cuaternarias de seboalquilmetilo etoxilado (15) (30%) ²
Mezcla B	Alcohol C13 (6EO) etoxilado (70) ³	Sales cuaternarias de seboalquilmetilo etoxilado (15) (30%)
Mezcla C	Alcohol C8 4 (5eO) ⁴ etoxilado (70%)	Sales cuaternarias de seboalquilmetilo etoxilado (15) (30%)
Mezcla D	Alcohol C9-11 (4EO) (70%) ⁵	Sales cuaternarias de seboalquilmetilo etoxilado (15) (30%)

¹: Nombre comercial de Ethylan® 1005, producto de Akzo Nobel

²: Nombre comercial de Ethoquad® T/25. Producto de Akzo Nobel

³: Nombre comercial de Witconol® TD-60. Producto de Akzo Nobel

5 ⁴: Nombre comercial de Berol® 840. Producto de Akzo Nobel

⁵: Nombre comercial de Bero®I 260. Producto de Akzo Nobel

10 Las mezclas de tensioactivo descritas en la Tabla 1 se aplicaron mediante el método de mezcla de tanque junto con sal de 2,4-D amina (465 g/l). La tasa de aplicación por ha fue 0,057 kg (0,1250 lb) de sal de 2,4-D amina ai/A y 0,25% de mezclas de tensioactivo según la invención o 0,25% de adyuvante comparativo Activador 90 (alquilfenol etoxilato, alcohol etoxilato y ácido graso de tall oil, (Loveland). El efecto herbicida se evaluó en un ambiente invernadero después de 1, 2, 3 y 4 semanas. La planta de ensayo usada fue alfalfa (*Medicago sativa*).

15 Las plantas se sembraron directamente en la maceta. Cuando se aplicó el ingrediente activo, las plantas tenían 20-30 cm de altura. Los recipientes de ensayo usado fueron macetas de plástico que contenían mezcla de cultivo. Las disoluciones se aplicaron mediante el método de mezcla de tanque mediante aplicación por pulverizado post-emergente en una cabina de pulverización automatizada con una velocidad de aplicación de agua de 200 litros por hectárea. La evaluación se llevó a cabo usando una escala de 0% a 100%. 0% significa sin daño, 100% significa daño completo. Los resultados de la evaluación se recogen en las tablas 2 y las que siguen.

Tabla 4- El efecto de mezclas adyuvantes en la eficacia de 2,4-D amina en la alfalfa

Adyuvante	2,4-D DMA (kg/A) (lb/A)	Adyuvante (% en peso)	Alfalfa (1SDT) ¹ % de control	Alfalfa (2SDT) % de control	Alfalfa (3SDT) % de control	Alfalfa (4SDT) % de control
Ninguno	0,057 (0,125)	0	10,0	20,0	20,0	37,5
C10 Alcohol, (5EO) etoxilado	0,057 (0,125)	0,25	27,5	45,0	32,5	60,0
Tridecil alcohol de (6EO) etoxilado	0,057 (0,125)	0,25	17,5	45,0	45,0	65,0
2-Etilhexil alcohol (4EO) etoxilado	0,057 (0,125)	0,25	32,5	70,0	45,0	55,0
C9-11 alcohol (4EO) etoxilado	0,057 (0,125)	0,25	30,0	60,0	42,5	55,0
Sales cuaternarias de seboalquilmetilo etoxilado (15EO)	0,057 (0,125)	0,25	32,5	42,5	47,5	52,5
Mezcla A	0,057 (0,125)	0,25	40,0	70,0	62,5	70,0
Mezcla B	0,057 (0,125)	0,25	45,0	65,0	57,5	65,0

ES 2 557 890 T3

Mezcla C	0,057 (0,125)	0,25	45,0	75,0	72,5	72,5
Mezcla D	0,057 (0,125)	0,25	37,5	67,5	60,0	71,3
Activador 90 ²	0,057 (0,125)	0,25	22,5	12,5	12,5	42,5

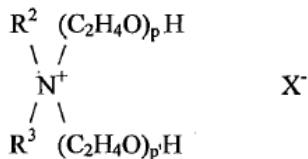
¹: Semana después del tratamiento (SDT)

²: Adyuvante comercial: alquil-polioxietilen-éter y ácidos grasos libres

Puede verse claramente que las formulaciones con mezclas adyuvantes de la presente invención son considerablemente más efectivas que la formulación comparativa con los componentes tensioactivos individuales y
5 con el adyuvante de referencia Activador 90.

REIVINDICACIONES

1. Una formulación herbicida que comprende al menos un herbicida tipo auxina y una cantidad efectiva de al menos una composición adyuvante, en donde dicha composición adyuvante comprende una mezcla de al menos un tensioactivo alcohol alcoxilado y al menos un tensioactivo cuaternario alcoxilado de la fórmula general



en donde R² se selecciona de un grupo hidrocarburo de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido, que tiene de 8 a 22 átomos de carbono; R³ es alquilo C1-C4; p y p' se seleccionan de números enteros de 1-30; y X⁻ es un anión compatible, cuya formulación comprende adicionalmente uno o más co-herbicidas elegidos de triazinas y s-triazinas, ureas sustituidas, uracilos, bentazona, desmedifam, metazol, fenmedifam, piridato, amitrol, clomazona, fluridona, norflurazona, dinitroanilinas, isopropalinna, orizalina, pendimetalina, prodiamina, trifluralina, glifosato, glufosinato, sulfonilureas, imidazolinonas, cletodim, setoxidim, diclobenilo, isoxabeno y compuestos de bipiridilio.

2. La formulación según la reivindicación 1 en donde dicho tensioactivo de alcohol alcoxilado es de la fórmula general:

$$R^1-O-(C_mH_{2m}O)_x-(C_nH_{2n}O)_y-H \quad (I)$$

en donde R¹ es un grupo hidrocarburo de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido, que tiene de 4 a 30 átomos de carbono, m es un número entero de 2 a 3, n es un número entero de 2 a 3, x es un número entero de 1-30 e y es un número entero de 0-30.

3. La formulación según la reivindicación 2 en donde R¹ es un grupo hidrocarburo que tiene de 4 a 15 átomos de carbono.

4. La formulación según la reivindicación 2, en donde R¹ es un grupo hidrocarburo que tiene de 8 a 13 átomos de carbono.

5. La formulación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la relación de peso de tensioactivo de alcohol alcoxilado a tensioactivo cuaternario alcoxilado es de 10:90 a 90:10.

25 6. La formulación según la reivindicación 5 en donde la relación en peso de tensioactivo de alcohol alcoxilado a tensioactivo alcoxilado es de 25:75 a 75:25.

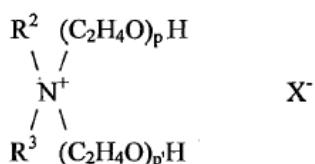
7. La formulación según la reivindicación 6 en donde la relación en peso de tensioactivo de alcohol alcoxilado a tensioactivo alcoxilado es 45:65 a 65:45.

30 8. La formulación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicho herbicida de auxina se selecciona del grupo que consiste en 2,4-D, 2,4-DB, Dicloprop (2,4-DP), MCPA, MCPB, Mecoprop, MCPP, Dicamba, Clopiralid, Fluroxipir, Picloram, Triclopir y Quinclorac.

9. La formulación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicha mezcla de adyuvantes comprende una mezcla de al menos un alcohol alcoxilato elegido de C10-12 alcohol etoxilato, tridecil alcohol etoxilato, C10 alcohol etoxilato, C8 alcohol etoxilato, C9-11 alcohol etoxilato y 2-propilheptanol alcohol etoxilato, y al menos un tensioactivo de amonio cuaternario alcoxilado elegido de cloruro de metil-bis(2-hidroxietil)sebo amonio, octadecilmetilo etoxilado (2EO) de amonio cuaternario, octadecilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario, cocoalquilmetilo etoxilado (2EO) de amonio cuaternario, cocoalquilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario, seboalquilmetilo etoxilado (5EO) de amonio cuaternario y seboalquilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario.

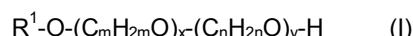
40 10. Un método para tratar plantas con un herbicida que comprende poner en contacto dichas plantas con una cantidad efectiva de la formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

11. Un método para mejorar la eficacia de una formulación herbicida que comprende un herbicida tipo auxina, comprendiendo dicho método añadir a dicha formulación una cantidad efectiva de una composición adyuvante que comprende una mezcla de al menos un tensioactivo de alcohol alcoxilado y al menos un tensioactivo de amonio alcoxilado de la fórmula general



en donde R^2 se selecciona de un grupo hidrocarburo de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido que tiene de 8 a 22 átomos de carbono; R^3 es alquilo C1-C4; p y p' se seleccionan de números enteros de 1-30; y X^- es un anión compatible.

- 5 12. El método según la reivindicación 11 en donde dicho tensioactivo de alcohol alcoxilado es de la fórmula general:



en donde R^1 es un grupo hidrocarburo de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado, sustituido o no sustituido que tiene de 4 a 30 átomos de carbono, m es un numero entero de 2 a 3, n es un número entero de 2 a 3, x es un número entero de 1-30 e y es un número entero de 0-30.

- 10 13. El método según la reivindicación 11 o 12 en donde la relación en peso de tensioactivo de alcohol alcoxilado a tensioactivo cuaternario alcoxilado es de 10:90 a 90:10.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13 en donde dicho herbicida de auxina se selecciona del grupo que consiste en 2,4-D, 2,4-DB, Diclorprop (2,4-DP), MCPA, MCPB, Mecoprop, MCPP, Dicamba, Clopiralid, Fluroxipir, Picloram, Triclopir y Quinclorac.

- 15 15. El método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 en donde dicha mezcla adyuvante comprende una mezcla de al menos un alcohol alcoxilato elegido de C10-12 alcohol etoxilato, tridecil alcohol etoxilato, C10 alcohol etoxilato, C8 alcohol etoxilato, C9-11 alcohol etoxilato y 2-propileptanol alcohol etoxilato, y al menos un tensioactivo de amonio cuaternario alcoxilado elegido de cloruro de metil-bis(2-hidroxietil)sebo amonio, octadecilmetilo etoxilado (2EO) de amonio cuaternario, octadecilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario, cocoalquilmetilo etoxilado (2EO) de amonio cuaternario, cocoalquilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario, seboalquilmetilo etoxilado (5EO) de amonio cuaternario y seboalquilmetilo etoxilado (15EO) de amonio cuaternario.