

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 679**

51 Int. Cl.:

A01N 43/80 (2006.01)
A01N 33/18 (2006.01)
A01N 43/10 (2006.01)
A01N 43/82 (2006.01)
A01N 43/707 (2006.01)
A01N 43/36 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
A01N 47/12 (2006.01)
A01P 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2009 E 09718891 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 2280605**

54 Título: **Composiciones herbicidas que comprende piroxasulfona**

30 Prioridad:

11.03.2008 US 35520

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

25.09.2014

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**SIEVERNICH, BERND;
SIMON, ANJA;
MOBERG, WILLIAM KARL y
EVANS, RICHARD R.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 498 679 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 herbicidas que comprende piroxasulfona

La presente invención se refiere a composiciones herbicidamente activas que comprenden 3-[5-(difluorometoxi)-1-metil-3-(trifluorometil)pirazol-4-ilmetilsulfonil]-4,5-dihidro-5,5-dimetil-1,2-oxazol [nombre común piroxasulfona] y un herbicida B.

Antecedente de la invención

En protección de cultivos es deseable, en principio, aumentar la especificidad y la fiabilidad de la acción de los compuestos activos. En particular, es deseable que el producto de protección de cultivos controle las plantas perjudiciales eficazmente y, al mismo tiempo, sea tolerado por las plantas útiles en cuestión.

10 Piroxasulfona se ha descrito en los documentos EP-A 1364946 y US 2005/0256004.

Aunque piroxasulfona es un herbicida pre-emergencia muy eficaz, su actividad a tasas de aplicación bajas no es siempre satisfactoria. Más aún, se sabe que piroxasulfona tiene solo una actividad post-emergencia baja (Y. Yamaji y col., "Application timing and field performance of KIH-485", Conference Abstract I-1-ii-12B de 11. IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry, 2006 Kobe, Japón). Aparte de esto, su compatibilidad con determinadas plantas de cultivo dicotiledóneas tales como cultivos de algodón, girasol, soja, brasicáceas como canola, y colza oleaginosa y algunas plantas gramíneas tales como arroz, trigo, centeno y cebada no es siempre satisfactoria, es decir, además de las plantas perjudiciales, las plantas de cultivo se dañan también en una extensión que no es aceptable. Aunque es en principio posible preservar las plantas de cultivo disminuyendo las tasas de aplicación, se reduce también naturalmente la extensión del control de las plantas perjudiciales.

20 Se sabe que la aplicación combinada de determinados herbicidas diferentes con acción específica puede dar como resultado una actividad potenciada de un componente herbicida en comparación con la acción con una simple acción aditiva. Dicha actividad potenciada se denomina también sinergia o actividad sinérgica. Como consecuencia, es posible reducir las tasas de aplicación de los compuestos herbicidamente activos requeridos para controlar las plantas perjudiciales.

25 El documento WO 2005/104848 describe composiciones que contienen un compuesto herbicida de 3-sulfonilisoxazolina tal como piroxasulfona y una cantidad antagonísticamente activa de herbicida de un fitoprotector. Se conocen composiciones similares del documento WO 2007/006509.

30 El documento US 2005/256004, por ejemplo, describe que en un tratamiento pre-emergencia, la aplicación conjunta de determinados compuestos herbicidas de 3-sulfonilisoxazolina tales como piroxasulfona con atrazina o cianazina da como resultado una acción herbicida global aumentada frente a determinadas malas hierbas de hoja ancha anuales monocotiledóneas y dicotiledóneas (cenizo, almorejo, abutilón) en comparación con una acción aditiva esperada sencilla.

35 El documento WO 2006/097322 divulga una composición herbicida que comprende piroxasulfona y un segundo herbicida seleccionado entre tembotriona, topamezona y 4-hidroxi-3-[[2-[(2-metoxietoxi)metil]-6-(trifluorometil-3-piridinil)carbonil]biciclo[3.2.1]oct-3-eno-2-ona.

El documento WO 2006/097509 divulga una composición herbicida que comprende un compuesto herbicida de 3-sulfonilisoxazolina tal como piroxasulfona y un compuesto de feniluracilo.

40 Desafortunadamente, no es normalmente posible prever la actividad sinérgica de las combinaciones de herbicidas conocidas, incluso aunque los compuestos muestren una estrecha similitud estructural con las combinaciones sinérgicas conocidas.

Sumario de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar composiciones herbicidas que muestran una acción herbicida potenciada en comparación con la acción herbicida de piroxasulfona frente a plantas perjudiciales indeseables, en particular frente a *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Bromus* sp., *Echinochloa* sp., *Lolium* sp., *Phalaris* sp., *Setaria* sp., *Digitaria* sp., *Brachiaria* sp., *Amaranthus* sp., *Chenopodium* sp., *Abutilon theophrasti*, *Galium aparine*, *Veronica* sp., o *Solanum* sp., y/o para mejorar su compatibilidad con plantas de cultivo, en particular una compatibilidad mejorada con cultivos de trigo, cebada, avena, arroz, soja, girasol, cultivos de brasicáceas y/o algodón. La composición deberá tener también una buena actividad herbicida en las aplicaciones post-emergencia. Las composiciones deben mostrar también una acción acelerada sobre las plantas perjudiciales, es decir deben efectuar el daño a las plantas perjudiciales más rápidamente en comparación con la aplicación de los herbicidas individuales.

Los inventores han encontrado que este objeto se consigue, de manera sorprendente, mediante composiciones herbicidamente activas que comprenden

a) piroxasulfona, es decir, 3-[5-(difluorometoxi)-1-metil-3-(trifluorometil)pirazol-4-ilmetilsulfonil]-4,5-dihidro-

5,5-dimetil-1,2-oxazol (denominado también en lo que sigue en el presente documento herbicida A);
y

b) un herbicida B que es pendimetalina.

5 La invención se refiere en particular a composiciones en la forma de composiciones herbicídamente activas tal como se ha definido anteriormente.

La invención se refiere también al uso de una composición tal como se define en el presente documento para controlar la vegetación indeseable. Cuando se usan las composiciones de la invención para este fin, el herbicida A y el herbicida B se pueden aplicar simultáneamente o en sucesión, donde se puede producir vegetación indeseable.

10 La invención se refiere además al uso de una composición tal como se define en el presente documento para controlar la vegetación indeseable en cultivos. Cuando se usan las composiciones de la invención, el herbicida A y el herbicida B se pueden aplicar simultáneamente o en sucesión a los cultivos, donde se puede producir vegetación indeseable.

15 La invención se refiere adicionalmente al uso de una composición tal como se define en el presente documento para controlar la vegetación indeseable en los cultivos que, mediante ingeniería genética o mediante reproducción, son resistentes o tolerantes a uno o más herbicidas y/o patógenos tales como hongos patógenos vegetales, y/o al ataque de insectos, preferentemente resistentes o tolerantes a uno o más herbicidas que actúan como inhibidores del ensamblaje de los microtúbulos.

20 La invención se refiere además a un procedimiento para controlar la vegetación indeseable, que comprende aplicar una composición herbicida de acuerdo con la presente invención a las plantas indeseables. La aplicación se puede llevar a cabo antes, durante y/o después, preferentemente durante y/o después de, la emergencia de las plantas indeseables. El herbicida A y el herbicida B se pueden aplicar simultáneamente o en sucesión.

La invención se refiere en particular a un procedimiento para controlar la vegetación indeseable en cultivos, que comprende aplicar una composición herbicida de acuerdo con la presente invención a cultivos donde se produce o se puede producir la vegetación indeseable.

25 La invención se refiere además a un procedimiento para controlar la vegetación indeseable, que comprende dejar que una composición de acuerdo con la presente invención actúe sobre plantas, su hábitat, o sobre semillas.

30 En los usos y procedimientos de la presente invención es irrelevante si el herbicida A y el herbicida B se formulan y aplican conjuntamente o por separado, y, el caso de una aplicación independiente, el orden en que se realiza la aplicación. Es solo necesario que el herbicida A y el herbicida B se apliquen en una ventana temporal, que permite la acción simultánea de los principios activos sobre las plantas.

La invención se refiere también a una formulación herbicida, que comprende una composición herbicídamente activa tal como se define en el presente documento y al menos un material portador, incluyendo materiales portadores líquidos y/o sólidos.

Descripción detallada de la invención

35 Sorprendentemente, las composiciones de acuerdo con la invención tienen una mejor actividad herbicida frente a las plantas perjudiciales de la que sería de esperar debido a la actividad herbicida de los compuestos individuales. En otras palabras, la acción conjunta de piroxasulfona y el herbicida B da como resultado una actividad potenciada frente a las plantas perjudiciales en el sentido de un efecto de sinergia (sinergismo). Por este motivo, las composiciones pueden, según los componentes individuales; utilizarse a tasas de aplicación más bajas para conseguir un efecto herbicida comparable al de los componentes individuales. Además, las composiciones de la
40 presente invención proporcionan una buena actividad herbicida post-emergencia, es decir, son especialmente útiles para combatir/controlar las plantas perjudiciales después de su emergencia. Aparte de esto, las composiciones de la presente invención muestran una buena compatibilidad con el cultivo, es decir, su uso en cultivos conduce a un daño reducido del cultivo vegetal y no da como resultado un daño aumentado en el cultivo vegetal.

45 Tal como se usa en el presente documento, los términos "controlar" y "combatir" son sinónimos.

Tal como se usa en el presente documento, los términos "vegetación indeseable" y "plantas perjudiciales" son sinónimos.

Las composiciones de la invención comprenden piroxasulfona como primer componente a).

50 Como segundo componente b), las composiciones de la invención comprenden pendimetalina, que es un inhibidor del ensamblaje de los microtúbulos (inhibidor MTA). Los inhibidores MTA son compuestos que tienen un modo de acción que comprende la inhibición del ensamblaje de microtúbulos en plantas y que pertenecen al grupo K1 del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los inhibidores MTA incluyen, por ejemplo, herbicidas de dinitroanilina, tales como benfluralina, butralina, dinitramina, etalfluralina, orizalina, pendimetalina, y trifluralina, herbicidas de fosforoamidato, tales como amiprofosmetilo y butamifos, herbicidas de piridina, tales como ditiopir y tiazopir, herbicidas de benzamida, tales como propizamida y tebutam, y herbicidas de ácido benzoico, tales como clortal. Se entiende que el término "inhibidor MTA" en el presente documento incluye también las respectivas sales, isómeros y ésteres de los compuestos anteriormente mencionados. Las sales adecuadas son, por ejemplo, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos, o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, isopropil amonio, etc. Los isómeros adecuados son, por ejemplo, estereoisómeros tales como los enantiómeros. Los ésteres adecuados son, por ejemplo, ésteres de alquilo C₁-C₈-(ramificado o no ramificado), tales como metil ésteres, etil ésteres, isopropil ésteres.

En las composiciones de la presente invención, la relación ponderal relativa de piroxasulfona a herbicida B está preferentemente en el intervalo de 1:250 a 250:1 y de forma más preferente de 100:1 a 1:100. De acuerdo con esto, en los procedimientos y usos de la invención, piroxasulfona y el herbicida B se aplican en estas relaciones ponderales.

Las composiciones de la invención pueden comprender, como componente c), uno o más fitoprotectores. Los fitoprotectores, denominados también herbicidas fitoprotectores, son compuestos orgánicos que en algunos casos consiguen una mejor compatibilidad con el cultivo vegetal cuando se aplican junto con herbicidas de acción específica. Algunos fitoprotectores son por sí mismos herbicidicamente activos. En estos casos, los fitoprotectores actúan como antídoto o antagonista en las plantas de cultivo y de esta manera reducen o incluso evitan el daño a las plantas de cultivo. Sin embargo, en las composiciones de la presente invención, no se requieren generalmente fitoprotectores. Por tanto, una realización preferida de la invención se refiere a composiciones que no contienen fitoprotector o virtualmente sin fitoprotector (es decir, menos de un 1% en peso, basándose en la cantidad total de herbicida A y herbicida B).

Se conocen en la técnica los fitoprotectores adecuados, que se pueden usar en las composiciones de acuerdo con la presente invención, a partir de, por ejemplo

The Compendium of Pesticide Common Names (<http://www.alanwood.net/pesticides/>); Farm Chemicals Handbook 2000 Vol. 86, Meister Publishing Company, 2000;

B. Hock, C. Fedtke, R. R. Schmidt, Herbicide, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1995; W. H. Ahrens, Herbicide Handbook, 7ª Edición, Weed Science Society of America, 1994; y

K. K. Hatzios, Herbicide Handbook, Supplement to 7ª Edición, Weed Science Society of America, 1998.

Los fitoprotectores incluyen, por ejemplo, benoxacor, cloquintocet, ciometrinilo, ciprosulfamida, diclormida, diciclonon, dietolato, fenclorazol, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifeno, mefenpir, mefenato, anhídrido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano y oxabetrinilo, así como sus sales agrícolamente aceptables y, con la condición de que tengan un grupo carboxilo, sus derivados agrícolamente aceptables. 2,2,5-Trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina [CAS N° 52836-31-4] se conoce también con el nombre R-29148.4-(Dicloroacetil)-1-oxa-4- azaspiro[4.5]decano [CAS N° 71526-07-03] se conoce también con los nombres AD-67 y MON 4660.

Como fitoprotector, las composiciones de acuerdo con la invención comprenden de forma particularmente preferida al menos uno de los compuestos seleccionados entre el grupo de benoxacor, cloquintocet, ciprosulfamida, diclormida, fenclorazol, fenclorim, fluxofenim, furilazol, isoxadifeno, mefenpir, anhídrido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina, y 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano y oxabetrinilo; y sus sales agrícolamente aceptables y, en el caso de los compuestos que tienen un grupo COOH, un derivado agrícolamente aceptable tal como se define a continuación.

Una realización preferida de la invención se refiere a composiciones que no contienen fitoprotector o virtualmente sin fitoprotector (es decir, menos de un 1% en peso, basándose en la cantidad total que se aplica de herbicida A y herbicida B).

Las composiciones de la invención pueden comprender también, como componente d) uno o más herbicidas D que son diferentes de los herbicidas A y B. Dichos herbicidas D adicionales pueden ampliar el espectro de actividad de las composiciones inventivas. Sin embargo, no se requieren generalmente herbicidas D adicionales. Por tanto, una realización preferida de la invención se refiere a composiciones que no contienen herbicida D adicional o virtualmente sin herbicida D adicional (es decir, menos de un 1% en peso, basándose en la cantidad total de herbicida A y herbicida B).

En particular, las composiciones de la presente invención consisten en el herbicida A y el herbicida B, es decir, ni contienen un fitoprotector ni un herbicida D adicional.

En otra realización preferida de la invención, la composición contiene adicionalmente un herbicida D adicional que se selecciona entre el grupo que consiste en dimetenamida, dimetenamida-P, flufenacet, metribuzina, flupirsulfuron, picolinafeno y produlfocarb.

Si los compuestos de los compuestos herbicidas mencionados como herbicidas B, herbicidas D y fitoprotectores

(véase a continuación) tienen grupos funcionales que se pueden ionizar, se pueden usar en la forma de sus sales agrícolamente aceptables. En general, las sales de aquellos cationes cuyos cationes son adecuados no tienen efectos adversos sobre la acción de los compuestos activos (“agrícolamente aceptables”).

5 En general, las sales de aquellos cationes cuyos cationes son adecuados no tienen efectos adversos sobre la acción de los compuestos activos (“agrícolamente aceptables”. Los cationes preferidos son los iones de los metales alcalinos, preferentemente de litio, sodio y potasio, de los metales alcalinotérreos, preferentemente de calcio y magnesio, y de los metales de transición, preferentemente de manganeso, cobre, cinc y hierro, además, amonio y amonio sustituido (denominado a partir de ahora en el presente documento organoamonio) en que uno a cuatro átomos de hidrógeno se sustituyen por alquilo C₁-C₄, hidrox-C₁-C₄-alquilo, alcoxi C₁-C₄ alquilo C₁-C₄, hidrox-C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilo, fenilo o bencilo, preferentemente amonio, metilamonio, isopropilamonio, dimetilamonio, diisopropilamonio, trimetilamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio, tetrabutilamonio, 2-hidroxietilamonio, 2-(2-hidroxietoxi)et-1-ilamonio (sales de diglicolamina), di(2-hidroxiet-1-il)amonio (sales de diolamina), tris(2-hidroxiet-1-il)amonio (sales de trolamina), tris(3-propanol)amonio, benciltrimetilamonio, benciltrietilamonio, además iones fosfonio, iones sulfonio, preferentemente tri(alquil C₁-C₄)sulfonio tal como trimetilsulfonio, e iones sulfoxonio, preferentemente tri(alquil C₁-C₄)sulfoxonio.

10 En las composiciones de acuerdo con la invención, los compuestos que incluyen un grupo carboxilo se pueden emplear también en la forma de derivados agrícolamente aceptables, por ejemplo, como amidas tales como mono- o di-C₁-C₆-alquilamidas o arilamidas, como ésteres, por ejemplo, como ésteres de alilo, ésteres de propargilo, ésteres de alquilo C₁-C₁₀, o ésteres de alcoxilalquilo, y también como tioésteres, por ejemplo como tioésteres de alquilo C₁-C₁₀. Las mono y dialquilamidas C₁-C₆ preferidas son las metilamidas y las dimetilamidas. Las arilamidas preferidas son, por ejemplo, las anilidas y las 2-cloroanilidas. Los ésteres de alquilo preferidos son, por ejemplo, los ésteres de metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, ésteres de metilo (1-metilhexilo) o isoctilo (2-etilhexilo). Los ésteres de alcoxi C₁-C₄-alquilo-C₁-C₄ preferidos son los ésteres de alcoxi C₁-C₄ etilo de cadena lineal o ramificada, por ejemplo, los ésteres de metoxietilo, etoxietilo o butoxietilo. Un ejemplo de tioésteres de alquilo C₁-C₁₀ es el tioéster de etilo. Los derivados preferidos son los ésteres.

15 Las composiciones de la presente invención son adecuadas para controlar un gran número de plantas perjudiciales, incluyendo hierbas de dicotiledóneas, en particular hierbas anuales tales como hierbas de gramíneas (céspedes) incluyendo especies de Echinochloa tales como pasto dentado (Echinochloa crusgalli var. crus-galli), especies de Digitaria tales como digitaria (Digitaria sanguinalis), especies de Setaria tales como almorcijo (Setaria viridis) y cola de zorro (Setaria faberii), especies de Sorghum tales como cañota (Sorghum halepense Pers.), especies de Avena tales como avenas silvestres (Avena fatua), especies de Cenchrus tales como Cenchrus echinatus, especies de Bromus, especies de Lolium, especies de Phalaris, especies de Eriochloa, especies de Panicum, especies de Brachiaria, pastito de invierno (Poa annua), cola de zorra (Alopecurus myosuroides), Aegilops cylindrica, Agropyron repens, Apera spica-venti, Eleusine indica, Cynodon dactylon y similares.

20 Las composiciones de la presente invención son también adecuadas para controlar un gran número de semillas de dicotiledóneas. En particular las hierbas de hoja ancha que incluyen especies de Polygonum como el albolol (Polygonum convulvum), especies de Amaranthus tales como bledo rojo (Amaranthus retroflexus), especies de Chenopodium tales como cenizos comunes (Chenopodium album L.), especies de Sida tales como huinar (Sida spinosa L.), especies de Ambrosia tales como ambrosia común (Ambrosia artemisiifolia), especies de Acanthospermum, especies de Anthemis, especies de Atriplex, especies de Cirsium, especies de Convolvulus, especies de Conyza, especies de Cassia, especies de Commelina, especies de Datura, especies de Euphorbia, especies de Geranium, especies de Galinsoga, campanitas (especies de Ipomoea), especies de Lamium, especies de Malva, especies de Matricaria, especies de Sysimbrium, especies de Solanum, especies de Xanthium, especies de Veronica, especies de Viola, pamplina común (Stellaria media), abutilón (Abutilon theophrasti), sesbania (Sesbania exaltata Cory), Anoda cristata, Bidens pilosa, Brassica kaber, Capsella bursa-pastoris, Centaurea cyanus, Galeopsis tetrahit, Galium aparine, Helianthus annuus, Desmodium tortuosum, Kochia scoparia, Mercurialis annua, Myosotis arvensis, Papaver rhoeas, Raphanus raphanistrum, Salsola kali, Sinapis arvensis, Sonchus arvensis, Thlaspi arvense, Tagetes minuta, Richardia brasiliensis, y similares.

25 Las composiciones de la presente invención son también adecuadas para controlar un gran número de hierbas de juncia anuales y perennes incluyendo especies de Cyperus tales como juncia real (Cyperus rotundus L.), juncia avellanada (Cyperus esculentus L.), pugo-pugo (Cyperus brevifolius H.), hierba juncia (Cyperus microiria Steud), sontol (Cyperus iria L.), y similares.

30 Las composiciones de acuerdo con la presente invención son adecuadas para combatir/controlar las plantas perjudiciales en las plantas útiles (es decir, en cultivos). Las composiciones de la presente invención son generalmente adecuadas para combatir/controlar la vegetación indeseada en

- Cultivos de grano, incluyendo por ejemplo
 - cereales (cereales de grano pequeño) tales como trigo (*Triticum aestivum*) y cultivos de tipo trigo tales como durum (*T. durum*), escaña (*T. monococcum*), farro (*T. dicoccon*) y espelta (*T. spelta*), centeno (*Secale cereale*) triticale (*Tritiosecale*), cebada (*Hordeum vulgare*);

- maíz (maíz; *Zea mays*);
 - sorgo (por ejemplo, *Sorghum bicolor*);
 - arroz (*Oryza* spp, tal como *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*); y
 - caña de azúcar;
- 5 - Legumbres (*Fabaceae*), incluyendo por ejemplo sojas (*Glycine max.*), cacahuetes (*Arachis hypogaea* y cultivos de leguminosas tales como guisantes, incluyendo *Pisum sativum*, guandul y caupí, judías, incluyendo habas (*Vicia faba*), *Vigna* spp, y *Phaseolus* spp, y lentejas (*lens culinaris* var.);
- 10 - brasicáceas, incluyendo por ejemplo, canola (*Brassica napus*), colza oleaginosa (*Brassica napus*), repollo (*B. oleracea* var.), mostaza tal como *B. juncea*, *B. campestris*, *B. narinosa*, *B. nigra* and *B. tournefortii*; y nabo (*Brassica rapa* var.);
- otros cultivos de hoja ancha que incluyen por ejemplo, girasol, algodón, lino, linaza, caña de azúcar, patata y tomate:
- cultivos TNV (TNV: árboles, nueces y parras, por sus siglas en inglés) incluyendo por ejemplo uvas, cítricos, frutos en pomo, por ejemplo, manzana y pera, café, pistacho, y palma oleaginosa, frutas de hueso, por ejemplo, melocotón, almendra, nuez, aceituna, cereza, ciruela y albaricoque;
- 15 - césped, pasto y pradera;
- cebolla y ajo;
- bulbos ornamentales tales como tulipanes y narcisos;
- coníferas y árboles deciduos tales como pinos, abetos, robles, arces, corno, espino, manzano silvestre y rhamnus (espino cerval), y
- 20 - ornamentales de jardín tales como petunia, caléndula y boca de dragón.

Las composiciones de la presente invención son en particular adecuadas para combatir/controlar la vegetación indeseada en trigo, cebada, centeno, triticale, durum, arroz, caña de azúcar, sorgo, soja, cultivos de leguminosas, tales como guisantes, judías y lentejas, cacahuete, girasol, remolacha azucarera, algodón, cultivos de brasicáceas, tales como colza oleaginosa, canola, mostaza, repollo y nabo, césped, uvas, pomos tales como manzana y pera, frutos de hueso tales como melocotón, almendra, nuez, aceituna, cereza, ciruela y albaricoque, cítricos, café, pistacho, plantas ornamentales de jardín tales como rosas, petunia, caléndula, boca de dragón, bulbos ornamentales tales como tulipanes y narcisos, coníferas y árboles caducifolios tales como pino, abeto, roble, arce, corno, majuelo, pero y espino.

25

30 Las composiciones de la presente invención son más adecuadas para combatir/controlar la vegetación indeseada en trigo, cebada, centeno, triticale, durum, arroz, caña de azúcar, sorgo, soja, cultivos de leguminosas, tales como guisantes, judías y lentejas, cacahuete, girasol, remolacha azucarera, patata, algodón, cultivos de brasicáceas, tales como colza oleaginosa, canola, mostaza, repollo, y nabo, césped, uvas, frutos de hueso tales como melocotón, almendra, nuez, aceituna, cereza, ciruela y albaricoque, cítricos y pistacho.

35 Sino se establece en contra, las composiciones de la invención son adecuadas para su aplicación en cualquier variedad de las plantas de cultivo mencionadas anteriormente.

Las composiciones de la invención son particularmente adecuadas para la aplicación en trigo, cebada, centeno, triticale, durum, arroz, maíz, sorgo, caña de azúcar, soja, cultivos de legumbres, cultivos de brasicáceas, césped, frutos de hueso, cítricos, y uvas.

40 Las composiciones de acuerdo con la invención se pueden usar también en plantas de cultivo que son resistentes o tolerantes a uno o más herbicidas debidos a ingeniería genética o a reproducción, o que son resistentes o tolerantes al ataque por insectos debido a ingeniería genética o reproducción. Son adecuadas, por ejemplo, las plantas de cultivo, preferentemente, maíz, girasol, arroz, canola, colza oleaginosa, sojas, o lentejas que son resistentes o tolerantes a inhibidores MTA, tales como, por ejemplo, prodiamina, orizalina, pendimetalina, trifluralina, ditiopir, o tiazopir o plantas de cultivo que, debido a la introducción del gen de la toxina Bt mediante modificación genética, son resistentes al ataque de determinados insectos.

45

Las composiciones de la presente invención se pueden aplicar de manera convencional usando técnicas que son familiares para la persona experta. Las técnicas adecuadas incluyen pulverización, atomización, granulación, diseminación, o hidratación. El tipo de aplicación depende del objetivo previsto en la manera bien conocida, en cualquier caso, las técnicas deben asegurar la distribución más fina posible de los principios activos de acuerdo con la invención.

50

Las composiciones se pueden aplicar en pre-emergencia o post-emergencia, es decir, durante y/o después de la emergencia de las plantas indeseables. Cuando las composiciones se usan en cultivos, se pueden aplicar tras siembra y antes o después de la emergencia de las plantas de cultivo. Las composiciones de la invención, sin embargo, se aplican también antes de la siembra de las plantas de cultivo.

55

Es un beneficio particular de las composiciones de acuerdo con la invención que tengan una actividad herbicida muy buena post-emergencia, es decir, muestran una buena actividad herbicida frente a las plantas indeseables emergidas. De esta manera, en una realización preferida de la invención, las aplicaciones se aplican de forma post-

- emergencia, es decir, durante y/o después de la emergencia de las plantas indeseables. Es particularmente ventajoso aplicar las mezclas de acuerdo con la invención posteriormente a la emergencia cuando las plantas indeseables comienzan el desarrollo de las hojas y hasta la floración. Como la composición muestra buena tolerancia al cultivo incluso cuando el cultivo ha emergido ya, se pueden aplicar tras la siembra de las plantas de cultivo y en particular durante o después de la emergencia de las plantas de cultivo.
- 5 En cualquier caso el herbicida A y el herbicida B y los principios activos adicionales opcionales (fitoprotector C y herbicida D) pueden aplicarse simultáneamente o de forma sucesiva.
- Las composiciones se aplican a las plantas principalmente mediante pulverización, en particular pulverización foliar. La aplicación se puede llevar a cabo mediante técnicas de pulverización personalizadas utilizando, por ejemplo, agua como portador y tasas de licor de pulverización de entre aproximadamente 10 a 2000 l/ha o 50/10 l/ha (por ejemplo, entre 100 a 500 l/ha). La aplicación de los compuestos herbicidas puede ser a volumen bajo y es posible el procedimiento con volumen ultrabajo, como es su aplicación en la forma de microgránulos.
- 10 Si los principios activos son menos bien tolerados por determinadas plantas de cultivo, se pueden utilizar diferentes técnicas donde las composiciones herbicidas se pulverizan con ayuda de equipos de pulverización de forma que tengan poco contacto, en caso de tener alguno, con las hojas de los cultivos sensibles pero alcanzando las hojas de las plantas indeseables, que crecen en la parte inferior, o sobre el suelo desnudo (aplicación postdirigida, zona de apoyo).
- 15 En el caso de un tratamiento después de la emergencia de las plantas, las mezclas o composiciones herbicidas de acuerdo con la invención se aplican preferentemente por aplicación foliar. La aplicación se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante las técnicas de pulverización habituales con agua como portador, usando cantidades de la mezcla de pulverización aproximadas de 50 to 1000 l/ha.
- 20 La tasa de aplicación requerida de la composición de compuesto activo puro, es decir, de piroxasulfona, herbicida B y opcionalmente de herbicida D depende de la densidad de la vegetación no deseada, del estado de desarrollo de las plantas, de las condiciones climáticas de la localización donde la composición se utiliza y del procedimiento de aplicación. Por lo general, la tasa de aplicación de la composición (cantidad total de piroxasulfona, herbicida B y principios activos opcionales) es de 15 a 6000 g/ha o de 15 to 5000 g/ha, preferentemente de 20 a 2500 g/ha de principio activo.
- 25 Las tasas de aplicación requeridas para piroxasulfona están por lo general en el intervalo de 1 g/ha a 500 g/ha y preferiblemente en el intervalo de 5 g/ha a 400 g/ha o de 10 g/ha a 300 g/ha de principio activo.
- 30 Las tasas de aplicación requeridas para el herbicida B (cantidad total de herbicida B) están por lo general en el intervalo de 10 g/ha a 5000 g/ha y preferiblemente en el intervalo de 50 g/ha a 4000 g/ha o de 100 g/ha a 2500 g/ha de principio activo.
- Las tasas de aplicación requeridas del fitoprotector, si se aplica, están por lo general en el intervalo de 1 g/ha a 5000 g/ha y preferiblemente en el intervalo de 2 g/ha a 5000 g/ha o de 5 g/ha a 5000 g/ha de principio activo. Preferentemente no se aplica fitoprotector, o prácticamente no se aplica fitoprotector y, por tanto, las tasas de aplicación son inferiores a 5 g/ha, en particular inferiores a 2 g/ha o inferiores a 1 g/ha.
- 35 Las tasas de aplicación requeridas del herbicida adicional D, si se aplica, depende de la naturaleza del herbicida D, y por lo general pueden estar en el intervalo de 0,1 g/ha a 5000 g/ha y preferiblemente en el intervalo de 1 g/ha a 5000 g/ha o de 2 g/ha a 5000 g/ha de principio activo.
- 40 La relación ponderal de piroxasulfona y herbicida D, si se aplica, depende de la naturaleza del herbicida D, y por lo general pueden estar en el intervalo de 500:1 a 1:500, en particular de 250:1 a 1:250.
- En el caso del flupirsulfurón, la tasa de aplicación por lo general está comprendida en el intervalo de 0,1 a 200 g/ha, preferentemente de 1 a 150 g/ha, en particular de 2 a 100 g/ha de principio activo. La relación ponderal de piroxasulfona y flupirsulfurón, flupirsulfurón, si se aplica, puede estar por lo general en el intervalo de 500:1 a 1:500, en particular de 250:1 a 1:250.
- 45 En el caso de dimethenamid y dimethenamid P, la tasa de aplicación por lo general está comprendida en el intervalo de 1 a 5000 g/ha, preferentemente de 5 a 4000 g/ha, en particular de 10 a 3000 g/ha de principio activo. La relación ponderal de piroxasulfona y dimethenamid o dimethenamid-P, si se aplica, puede estar por lo general en el intervalo de 250:1 a 1:250, en particular de 100:1 a 1:100.
- 50 En el caso del flufenacet, la tasa de aplicación por lo general está comprendida en el intervalo de 1 a 1500 g/ha, preferentemente de 5 a 1000 g/ha, en particular de 10 a 750 g/ha de principio activo. La relación ponderal de piroxasulfona y flufenacet, si se aplica, puede estar por lo general en el intervalo de 100:1 a 1:100, en particular de 50:1 a 1:50.
- En el caso del picolinafen, la tasa de aplicación por lo general está comprendida en el intervalo de 1 a 500 g/ha,

ES 2 498 679 T3

preferentemente de 5 a 400 g/ha, en particular de 10 a 250 g/ha de principio activo. La relación ponderal de piroxasulfona y picolinafen, si se aplica, puede estar por lo general en el intervalo de 100:1 a 1:100, en particular de 50:1 a 1:50.

- 5 En el caso del prosulfocarb, la tasa de aplicación por lo general está comprendida en el intervalo de 1 a 5000 g/ha, preferentemente de 5 a 4500 g/ha, en particular de 10 a 4000 g/ha de principio activo. La relación ponderal de piroxasulfona y prosulfocarb, si se aplica, puede estar por lo general en el intervalo de 500:1 a 1:500, en particular de 250:1 a 1:250.

- 10 De acuerdo con la invención, el componente b) es o comprende el herbicida de nitroanilina pendimealin (realización 1). Los herbicidas de nitroanilina se conocen, por ejemplo, de los documentos US 3.257.190, US 3.321.292; US 3.367.949; C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13ª edición, BCPC (2003) y también de The Compendium of Pesticide Common Names, <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

En composiciones especialmente preferidas de esta realización, el herbicida B es pendimethalin.

En esta realización, la realización en peso relativa de piroxasulfona y pendimethalin es preferentemente de 100:1 a 1:500 y más preferentemente de 50:1 a 1:300.

- 15 La tasa de aplicación de piroxasulfona está por lo general en el intervalo de 1 g/ha a 500 g/ha y preferentemente en el intervalo de 5 g/ha a 400 g/ha o de 10 g/ha a 300 g/ha de principio activo (a.s.).

La tasa de aplicación de pendimethalin está por lo general en el intervalo de 10 g/ha a 5000 g/ha y preferentemente en el intervalo de 50 g/ha a 4000 g/ha o de 100 g/ha a 2500 g/ha de principio activo (a.s.).

- 20 Las composiciones de la presente realización son particularmente adecuadas para controlar las malas hierbas monocotiledóneas y dicotiledóneas, así como las malas hierbas de tipo junco. En particular *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti*, especies de *Brachiaria*, especies de *Digitaria*, especies de *Echinochloa*, especies de *Eleusine*, especies de *Lolium*, especies de *Phalaris*, especies de *Setaria*, especies de *Amaranthus*, especies de *Anthemis*, especies de *Capsella bursapastoris*, especies de *Chenopodium*, especies de *Galium aparine*, especies de *Lamium*, especies de *Matricaria*, especies de *Papaver rhoeas*, especies de *Raphanus raphanistrum*, especies de *Sinapis arvensis*, especies de *Stellaria media*, especies de *Thlaspi arvense*, especies de *Veronica*, y especies de *Viola spec.*

- 25 Las composiciones de la presente realización son en particular adecuadas para combatir la vegetación indeseada en trigo, cebada, centeno, triticale, durum, arroz, maíz, caña de azúcar, sorgo, soja, cultivos de legumbres tales como guisantes, judías y lentejas, cacahuete, girasol, remolacha azucarera, patata, algodón, cultivos de brasicáceas, tales como colza oleaginosa, canola, mostaza, repollo y nabo, césped, uvas, frutos de hueso, tales como melocotón, almendra, nuez, oliva, cereza, ciruela y albaricoque, cítricos y pistacho.

- 30 Si no se indica otra cosa, las composiciones de la presente realización son adecuadas para su aplicación a cualquier variedad de las plantas de cultivo anteriormente mencionados.

- 35 Las composiciones de la presente realización son en particular adecuadas para su aplicación a trigo, cebada, centeno, triticale, durum, arroz, maíz, sorgo, caña de azúcar, soja, cultivos de leguminosas, cultivos de brasicáceas, césped, frutos de hueso, cítricos y uvas.

Las composiciones de la presente realización se pueden utilizar de forma preferente en cultivos que toleren y/o sean resistentes a la acción de herbicidas inhibidores de MTA, preferentemente en cultivos que toleren y/o sean resistentes a la acción de herbicidas de dinitroanilida. La resistencia y la tolerancia a dichos herbicidas se pueden conseguir mediante reproducción convencional según procedimientos de ingeniería genética.

- 40 Las composiciones de la primera realización pueden comprender adicionalmente un herbicida D, que se selecciona entre dimethenamid, dimethenamid-P, flufenacet, metribuzin, flupirsulfurón, picolinafen y prosulfocarb. Estas composiciones se denominan a partir de ahora en el presente documento como composiciones de la realización 1a.

En las composiciones de la presente realización 1a, el herbicida B comprende o, en particular, es pendimethalin.

- 45 En las composiciones de la realización 1 a, la relación ponderal de piroxasulfona y el herbicida D es como se ha indicado anteriormente. Del mismo modo, las tasas de aplicación de los herbicidas D son como se ha indicado anteriormente.

- 50 Las composiciones de la realización 1a se pueden utilizar con el mismo fin que las composiciones de la realización 1. Las composiciones de la realización 1a son en particular muy útiles para su aplicación a cultivos. Son especialmente útiles para su aplicación a maíz, girasol, soja, colza oleaginosa, patata y cereales de grano pequeño, ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

En composiciones especialmente preferidas de esta realización 1 a, el herbicida B comprende o en particular es pendimethalin y el herbicida D es dimethenamid o dimethenamid-P. Estas composiciones también se denominan

como composiciones 1a.1. Estas composiciones son particularmente útiles para su aplicación a maíz, girasol, colza oleaginosa y patata, ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

5 En otras composiciones particulares especialmente preferidas de esta realización 1a, el herbicida B comprende o en particular es pendimethalin y el herbicida D es metribuzin. Estas composiciones se denominan a partir de ahora en el presente documento como composiciones 1a.2. Estas composiciones son particularmente útiles para su aplicación a soja y patata, ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

10 En otras composiciones particulares especialmente preferidas de esta realización 1a, el herbicida B comprende o en particular es pendimethalin y el herbicida D es flupirsulfurón. Estas composiciones se denominan a partir de ahora en el presente documento como composiciones 1a.3. Estas composiciones son particularmente útiles para su aplicación a cereales de grano pequeño. ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

15 En otras composiciones particulares especialmente preferidas de esta realización 1a, el herbicida B comprende o en particular es pendimethalin y el herbicida D es picolinafen. Estas composiciones se denominan a partir de ahora en el presente documento como composiciones 1a.4. Estas composiciones son particularmente útiles para su aplicación a cereales de grano pequeño. ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

20 En otras composiciones particulares especialmente preferidas de esta realización 1a, el herbicida B comprende o en particular es pendimethalin y el herbicida D es prosulfocarb. Estas composiciones se denominan a partir de ahora en el presente documento como composiciones 1a.5. Estas composiciones son particularmente útiles para su aplicación a cereales de grano pequeño. ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

25 En otras composiciones particulares especialmente preferidas de esta realización 1a, el herbicida B comprende o en particular es pendimethalin y el herbicida D es flufenacet. Estas composiciones se denominan a partir de ahora en el presente documento como composiciones 1a.6. Estas composiciones son particularmente útiles para su aplicación a cereales de grano pequeño. ya que proporcionan un mayor control de malas hierbas indeseables con tasas de aplicación reducidas y, por tanto, con menor riesgo de daño a los cultivos.

30 La presente invención también se refiere a formulaciones de las composiciones de acuerdo con la presente invención. Las formulaciones contienen, además de la composición, al menos un material portador orgánico o inorgánico. Las formulaciones también pueden contener, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno más agentes auxiliares habituales en las composiciones para protección de cultivos.

35 La formulación puede estar en la forma de una formulación en un único envase que contiene tanto el herbicida A como el herbicida B, junto con líquido y/u otros materiales portadores sólidos, y, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno más agentes auxiliares habituales en las composiciones para protección de cultivos. La formulación puede estar en forma de una formulación en dos envases, donde un envase contiene una formulación de piroxasulfona mientras que el otro envase contiene una formulación del herbicida B y donde ambas formulaciones contienen al menos un material portador, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares adicionales habituales en las composiciones para protección de cultivos. En el caso de las formulaciones en dos envases, la formulación que contiene piroxasulfona y la formulación que contiene el herbicida B se mezclan antes de su aplicación. Preferentemente, la mezcla se realiza en un recipiente de mezcla, es decir, las formulaciones se mezclan inmediatamente antes de en el momento de diluirlas con agua. Si la composición comprende uno o más principios activos adicionales tales como un fitoprotector C y/o un herbicida D, la composición también puede estar en forma de una formulación en tres o cuatro envases.

45 En la formulación de la presente invención, los principios activos, es decir, piroxasulfona, herbicida B y los principios activos opcionales adicionales se presentan en forma suspendida, emulsionada o disuelta. La formulación de acuerdo con la invención puede tener la forma de disoluciones acuosas, polvos, suspensiones, y también disoluciones acuosas u oleosas fuertemente concentradas, u otras suspensiones o dispersiones, emulsiones acuosas, microemulsiones acuosas, suspoemulsiones acuosas, dispersiones oleosas, pastas, polvos finos, materiales para diseminación o gránulos.

50 Dependiendo del tipo de formulación, comprenden uno o más portadores líquidos o sólidos, si es adecuado, tensioactivos (tales como dispersantes, coloides protectores, emulsionantes, agentes mojantes y resinas adherentes y si es adecuado auxiliares adicionales que son habituales en la formulación de productos para protección de cosechas. La persona experta en la técnica está suficientemente familiarizada con las recetas de dichas formulaciones. Otros auxiliares incluyen, por ejemplo, espesantes orgánicos e inorgánicos, bactericidas, agentes anticongelantes, antiespumantes, colorantes y, en las formulaciones para semillas, adhesivos.

Los portadores adecuados incluyen portadores líquidos y sólidos. Los portados líquidos incluyen, por ejemplo, disolventes no acuosos tales como hidrocarburos cíclicos y aromáticos, por ejemplo parafinas, tetrahidronaftaleno,

5 naftalenos alquilados y sus derivados, bencenos alquilados y sus derivados, alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y ciclohexanol, cetonas tales como ciclohexanona, disolventes fuertemente polares, por ejemplo, aminas como N-metil pirrolidona, y agua, así como mezclas de los anteriores. Los vehículos sólidos incluyen, por ejemplo, tierras minerales como sílices, geles de sílice, silicatos, talco, caolín, piedra caliza, calcita, creta, tronco de árbol, loess, arcilla, dolomita, tierra de diatomeas, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, materiales sintéticos molidos, fertilizantes como sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas, y productos de origen vegetal como harina de cereal, triturado de corteza de árbol, triturado de madera y cascarilla, polvos de celulosa, u otros vehículos sólidos.

10 Los tensioactivos adecuados (adyuvantes, agentes humectantes, resinas adherentes, dispersantes y también emulsionantes) son las sales de metales alcalinos, metales alcalinotérreos y sales de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo ácidos lignosulfónicos (por ejemplo, de tipo Borrespers, Borregaard), ácidos fenolsulfónicos, ácidos naftalenosulfónicos (tipos Morwet, Akzo Nobel) y ácidos dibutilnaftalenosulfónico (tipos Nekal, BASF SE), y de ácidos grasos, alquil y alquilarilsulfonatos, alquilsulfatos, lauril éter sulfatos y sulfatos de alcoholes grasos, y sales de hexadecanoles, heptadecanoles y octadecanoles sulfatados, y también de ésteres de glicol de ácido graso, 15 condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de ácidos naftalenosulfónicos con fenol y formaldehído, polioxietileno octilfenol éter, isoocetilfenol, octilfenol o nonilfenol, alquilfenil o tributilfenil poliglicol éter, alcoholes de alquilaril poliéter, alcohol isotridecílico, condensados de alcohol graso / óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, alquil éteres polioxietilenados o alquil éteres polioxipropilenados, acetato de éter de alcohol laurílico poliglicolado, ésteres de sorbitol, licores residuales de lignosulfito y proteínas, 20 proteínas desnaturalizadas, polisacáridos (por ejemplo, metilcelulosa), almidones modificados de forma hidrófoba, alcohol polivinílico (Mowiol tipos Clariant), policarboxilatos (tipos BASF SE, Sokalan), polialcoxilatos, polivinilaminas (tipos BASF SE, Lupamine), polietileneimina (tipos BASF SE, Lupasol), polivinil pirrolidona y sus copolímeros.

25 Los ejemplos de espesantes (es decir, compuestos que transmiten a la formulación propiedades de flujo modificadas, es decir, una viscosidad elevada en estado de reposo y una viscosidad baja en movimiento) son polysacáridos, tal como goma xantana (Kelzan® de Kelco), Rhodopol® 23 (Rhône Poulenc) o Veegum® (de R.T. Vanderbilt), y también minerales laminares orgánicos e inorgánicos, tales como Attaclay® (de Engelhardt).

Los ejemplos de antiespumantes son emulsiones de silicona (tales como, por ejemplo, Silikon® SRE, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, sales de ácidos grasos, compuestos organofluorados y sus mezclas.

30 Se pueden añadir bactericidas para estabilizar las formulaciones herbicidas acuosas. Los ejemplos de bactericidas son bactericidas basados en diclorofeno y alcohol bencílico hemiformal (Proxel® de ICI o Acticide® RS de Thor Chemie y Kathon® MK de Rohm & Haas), así como derivados de isotiazolinona, tales como alquiltiazolinonas y bencisotiazolinonas (Acticide MBS de Thor Chemie).

Los ejemplos de agentes anticongelantes son etilenglicol, propilenglicol, urea o glicerol.

35 Los ejemplos de colorantes son tanto pigmentos poco solubles en agua como tintes solubles en agua. Los ejemplos que se pueden mencionar son los colorantes conocidos con los nombres Rodamina B, C.I. Pigmento Rojo 112 y C.I. Disolvente Rojo 1, y también el pigmento azul 15:4 pigmento azul 15:3 pigmento azul 15:2 pigmento azul 15:1 pigmento azul 80 pigmento amarillo 1 pigmento amarillo 13 pigmento rojo 112 pigmento rojo 48:2 pigmento rojo 48:1 pigmento rojo 57:1 pigmento rojo 53:1 pigmento naranja 43 pigmento naranja 34 pigmento naranja 5 pigmento verde 40 36 pigmento verde 7 pigmento blanco 6 pigmento marrón 25 violeta básico 10, violeta básico 49, rojo ácido 51 rojo ácido 52 rojo ácido 14 azul ácido 9 amarillo ácido 23 rojo básico 10, rojo básico 108,

Los ejemplos de adhesivos son polivinilpirrolidona, poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico) y similares.

45 Para preparar las emulsiones, pastas o dispersiones oleosas, los componentes activos, como tales o disueltos en un aceite o disolvente, se pueden homogeneizar en agua mediante un agente mojante, espesante, dispersante o emulsionante. Alternativamente, es posible preparar concentrados constituidos por principio activo, agente mojante, espesante, dispersante o emulsionante y, si se desea, disolvente o aceite, y estos concentrados son adecuados para su dilución con agua.

Polvos, materiales para la diseminación y polvos se pueden preparar mezclando o moliendo conjuntamente los componentes activos a) y b) y, opcionalmente, el fitoprotector c) y/o el herbicida D con un portador sólido.

50 Los gránulos, por ejemplo gránulos revestidos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos, se pueden preparar uniendo los principios activos a portadores sólidos.

Las formulaciones de la invención comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de la composición de la presente invención. La concentración del principio activo en las formulaciones se puede variar en un amplio intervalo. Por lo general, las formulaciones comprenden de 1 a 98% en peso, preferentemente 10 a 60 % en peso, de principios activos (suma de piroxasulfona, herbicida B y opcionalmente principios activos adicionales). Los principios activos se emplean con una pureza de 90% a 100%, preferentemente de 95% a 100% (según el espectro NMR).

Los principios activos A y B y los principios activos opcionales adicionales, así como las composiciones de acuerdo con la invención pueden, por ejemplo, formularse de la siguiente manera:

1. Productos para disolución con agua

- 5 A. Concentrados solubles en agua
10 partes en peso del principio activo (o composición) se disuelven en 90 partes de agua o un disolvente soluble en agua. Como alternativa, se añaden mojanteres o adyuvantes. El principio activo se disuelve tras su dilución con agua. Esto proporciona una formulación con un contenido del 10% en peso de principio activo.
- 10 B. Concentrados dispersables,
20 partes en peso del principio activo (o composición) se disuelven en 70 partes en peso de ciclohexanona con adición de 10 partes en peso de un dispersante, por ejemplo, polivinilpirrolidona. La dilución con agua proporciona una dispersión. El contenido de principio activo es un 20% en peso.
- 15 C Concentrados emulsionables
15 partes en peso del principio activo (o composición) se disuelven en 75 partes en peso de un disolvente orgánico (por ejemplo alquilaromáticos) con adición de dodecylbencenosulfonato de calcio y aceite de ricino etoxilado (en cada caso, 5 partes en peso). La dilución con agua proporciona una emulsión. La formulación tiene un contenido de principio activo del 15% en peso.
- 20 D Emulsiones
25 partes en peso del principio activo (o composición) se disuelven en 35 partes en peso de un disolvente orgánico (por ejemplo alquilaromáticos) con adición de dodecylbencenosulfonato de calcio y aceite de ricino etoxilado (en cada caso, 5 partes en peso). Esta mezcla se introduce en 30 partes en peso de agua mediante un emulsionador (Ultraturax) y se convierte en una emulsión homogénea. La dilución con agua proporciona una emulsión. La formulación tiene un contenido de principio activo del 25% en peso.
- 25 E Suspensiones
En un molino de bolas agitado, 20 partes en peso del principio activo (o composición) se trituran con adición de 10 partes en peso de dispersantes y agentes mojanteres y 70 partes en peso de agua o un disolvente orgánico para obtener una suspensión fina de principio activo. La dilución con agua proporciona una suspensión estable del principio activo. El contenido de principio activo en la formulación es un 20% en peso.
- 30 F Gránulos dispersables en agua y gránulos solubles en agua
50 partes en peso del principio activo (o composición) se muelen finamente con adición de 50 partes en peso de dispersantes y agentes mojanteres y se convierten en gránulos dispersables en agua y gránulos solubles en agua mediante la aplicación de técnicas (por ejemplo, extrusión, torre de pulverización, lecho fluidizado). La dilución con agua proporciona una suspensión o disolución estable del principio activo. La formulación tiene un contenido de principio activo del 50% en peso.
- 35 G Polvos dispersables en agua y polvos solubles en agua
75 partes en peso del principio activo (o composición) se muelen en un molino con rotor-estator con adición de 25 partes en peso de dispersantes, agentes mojanteres y gel de sílice. La dilución con agua proporciona una suspensión o disolución estable del principio activo. El contenido de principio activo en la formulación es un 75% en peso.
- 40 H Formulaciones en gel
En un molino de bolas, 20 partes en peso del principio activo (o composición) , 10 partes en peso de dispersante, 1 parte en peso de agente gelificante y 70 partes en peso de un disolvente orgánico se mezclan para proporcionar una suspensión fina. La dilución con agua proporciona una formulación con un contenido del 20% en peso de principio activo.
2. Productos para aplicar sin dilución
- 45 I Polvos
5 partes en peso del principio activo (o composición) se muelen finamente y se mezclan íntimamente con 95 partes en peso de caolín finamente dividido. Esto proporciona un polvo para empolvado con un contenido del 5% en peso de principio activo.
- 50 J Gránulos (GR, FG, GG, MG)
0,5 partes en peso del principio activo (o composición) se muelen finamente y se asocian con 99,5 partes en peso de caolín finamente dividido. Los procedimientos actuales aquí son extrusión, secado por pulverización o lecho fluidizado. Esto proporciona gránulos para aplicarse sin dilución con un contenido del 0,5% en peso de principio activo.
- 55 K Disoluciones ULV (UL)
10 partes en peso del principio activo (o composición) se disuelven en 90 partes de un disolvente orgánico, por ejemplo, xileno. Esto proporciona un producto para aplicarse sin dilución con un contenido del 10% en

peso de principio activo.

Las formas para uso acuoso se pueden preparar a partir de concentrados en emulsión, suspensiones, pastas, polvos humedecibles o gránulos dispersables en agua por adición de agua.

- 5 Puede ser adicionalmente beneficioso aplicar las composiciones de la invención solas o en combinación con otros herbicidas, o incluso en forma de una mezcla con otros agentes de protección de cosechas, por ejemplo, junto con agentes para controlar plagas u hongos o bacterias fitopatógenas. Es también interesante su miscibilidad con disoluciones de sales minerales, que se utilizan para trazar deficiencias nutricionales y de elementos traza. También se pueden añadir otros aceites y concentrados oleosos no fitotóxicos.

Ejemplos de uso

- 10 El efecto de las composiciones herbicidas de acuerdo con la invención de los herbicidas A y B y, si es adecuado, un fitoprotector sobre el crecimiento de plantas no deseables, en comparación con los compuestos herbicidamente activos, se demostró en los siguientes experimentos de invernadero:

- 15 Para el tratamiento, antes de la emergencia, directamente después de la siembra, los principios activos que se han suspendido o emulsionado en agua, se aplican mediante pulverizadores de distribución fina. Las macetas se riegan abundantemente para estimular la germinación y el crecimiento, y posteriormente se tapan con cubiertas de plástico transparente hasta el enraizamiento de las plantas. Esta cubierta ocasiona la germinación uniforme de las plantas de ensayo, salvo que este se vea afectado negativamente por los principios activos.

- 20 Para el tratamiento post-emergencia, las plantas de ensayo se hicieron crecer en primer lugar hasta una altura de 3 a 20 cm, dependiendo del hábito de la planta, y solo se trataron en ese momento. Aquí, las composiciones herbicidas se suspendieron o se emulsionaron en agua como medio de distribución y se pulverizaron mediante pulverizadores de distribución fina.

- 25 Los correspondientes herbicidas A y/o fitoprotector se formularon como un concentrado en suspensión con un nivel del 10% en peso y se introdujeron en el licor de pulverización con la cantidad de sistema disolvente utilizada para aplicar el principio activo. El herbicida A y/o fitoprotector se utilizaron como formulaciones comerciales y se introdujeron en el licor de pulverización con la cantidad de sistema disolvente utilizada para aplicar el principio activo. En los ejemplos, el disolvente utilizado es agua.

Se utilizó pendimethalin como concentrado comercial en suspensión acuosa que tiene una concentración en principio activo de 400 g/l.

- 30 El periodo de prueba se extendió a 21 días. Durante este tiempo, las plantas se cuidaron, su se evaluó su respuesta al tratamiento con el principio activo.

La evaluación para determinar el daño causado por las composiciones químicas se llevó a cabo con una escala del 0 al 100%, en comparación con las plantas no tratadas. Aquí, 0 significa sin daño y 100 significa una destrucción completa de las plantas.

Las plantas utilizadas en los experimentos de invernadero pertenecen a las siguientes especies

Nombre científico	Código	nombre común
<i>Abutilon theophrasti</i>	ABUTH	abutilón
<i>Agropyron repens</i>	AGRRE	grama de las boticas
<i>Alopecurus myosuroides</i>	ALOMY	cola de zorra
<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	bledo rojo
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	AMBEL	altamisa
<i>Apera spica-venti</i>	APESV	Heno ahumado
<i>Avena fatua</i>	AVEFA	avena silvestre
<i>Brachiaria plantaginea</i>	BRAPL	Muela de caballo
<i>Bromus inermis</i>	BROIN	Bromo de hungría
<i>Bromus sterilis</i>	BROST	bromo estéril
<i>Brassica napus</i> spp. <i>napus</i>	BRSNW	colza
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	CAPBP	bolsa del pastor

ES 2 498 679 T3

(continuación)

<i>Cenchrus echinatus</i>	CCHEC	cadillo
<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	Cenizo blanco
<i>Commelina benghalensis</i>	COMBE	comelina
<i>Digitaria sanguinalis</i>	DIGSA	garrachuelo
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ECHCG	pasto dentado
<i>Eleusine indica</i>	ELEIN	Pata de gallo
<i>Galium aparine</i>	GALAP	lapa
<i>Glycine max</i>	GLXMA	soja
<i>Gossypium hirsutum</i>	GOSHI	Algodonero americano
<i>Helianthus annuus</i>	HELAN	girasol
<i>Hordeum vulgare</i>	HORVW	cebada
<i>Kochia scoparia</i>	KCHSC	ciprés de verano
<i>Lamium purpureum</i>	LAMPU	ortiga roja
<i>Lolium multiflorum</i>	LOLMU	Ballico de Italia
<i>Matricaria inermis</i>	MATIN	magarzueta
<i>Mercurialis annua</i>	MERAN	mercurial
<i>Oryza sativa</i>	ORYSA	arroz
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	PANDI	mijo tardío
<i>Panicum milliaceum</i>	PANMI	mijo
<i>Phalaris canariensis</i>	PHACA	alpiste
<i>Ipomoea purpurea</i>	PHBPU	campanilla morada
<i>Poa annua</i>	POAAN	pastito de invierno
<i>Polygonum convolvulus</i>	POLCO	Alcohol de Castilla
<i>Secale cereale</i>	SECCW	centeno
<i>Setaria faberii</i>	SETFA	cola de zorra
<i>Setaria italica</i>	SETIT	moha
<i>Setaria lutescens</i>	SETLU	cola amarilla
<i>Setaria viridis</i>	SETVI	almorejo
<i>Solanum nigrum</i>	SOLNI	hierba mora
<i>Sorghum halepense</i>	SORHA	sorgo de alepo
<i>Stellaria media</i>	STEME	pamplina
<i>Thlaspi arvense</i>	THLAR	carraspique
<i>Triticum aestivum</i>	TRZAS	trigo de verano
<i>Triticum aestivum</i>	TRZAW	trigo de invierno
<i>Veronica persica</i>	VERPE	Verónica de Persia
<i>Viola arvensis</i>	VIOAR	pensamiento silvestre
<i>Xanthium strumarium</i>	XANST	cadillo
<i>Zea mays</i>	ZEAMX	maíz

Se aplicó la fórmula de Colby para determinar si la composición añadía un efecto sinérgico. El valor E, que es el esperado si la actividad de los compuestos individuales es meramente aditiva, se calculó según el procedimiento de S. R. Colby (1967) "Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations", Weeds 15, p. 22 ff.

$$E = X + Y - (X \cdot Y/100)$$

en la que:

X = efecto en porcentaje usando el herbicida A a una tasa de aplicación a;

Y = efecto en porcentaje usando el herbicida B a una tasa de aplicación b;

E = efecto esperado (en %) de A + B a tasas de aplicación a + b.

- 10 Si el valor observado de esta forma es mayor que el valor E calculado según Colby, está presente un efecto sinérgico.

Se observó una actividad acelerada cuando el daño 7 u 8 días después del tratamiento (7 DAT u 8 DAT) conseguido con la combinación consigue un efecto sinérgico.

- 15 La Tabla 1a se refiere a la actividad herbicida de los principios activos individuales en la aplicación antes de la emergencia evaluada a 8 DAT y 20 DAT. La Tabla 1b se refiere a la actividad herbicida de los principios activos combinados en la aplicación antes de la emergencia evaluada a 8 DAT y 20 DAT.

La Tabla 2a se refiere a la actividad herbicida de los principios activos individuales en la aplicación post-emergencia evaluada a 7 DAT y 20 DAT. La Tabla 2b se refiere a la actividad herbicida de los principios activos combinados en la aplicación post-emergencia evaluada a 7 DAT y 20 DAT.

- 20 La Tabla 3 se refiere a la actividad herbicida de los principios activos individuales y de las combinaciones en la aplicación post-emergencia evaluada a 20 DAT.

Tabla 1a: Aplicación antes de la emergencia de piroxasulfona y pendimethalin (actividades individuales)

Mala hierba	piroxasulfona (A)			pendimethalin (B)		
	Tasa de uso	% actividad observada		tasa de uso g ai/ha	% actividad observada	
	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT
AVEFA	50	70	85	125	0	0
BROIN	50	60	75	250	20	0
BROIN	25	50	60	250	20	0
BROIN	6,25	40	35	250	20	0
BROIN	50	60	75	125	20	0
BROIN	25	50	60	125	20	0
BROIN	12,5	50	60	125	20	0
PHACA	6,25	40	40	250	30	0
PHACA	6,25	40	40	125	0	0
CAPBP	50	60	95	500	50	85
CAPBP	25	60	95	500	50	85
GALAP	50	60	80	250	0	0
GALAP	25	60	75	250	0	0
GALAP	6,25	30	20	250	0	0

ES 2 498 679 T3

(continuación)

Mala hierba	piroxasulfona (A)			pendimethalin (B)		
	Tasa de uso	% actividad observada		tasa de uso g ai/ha	% actividad observada	
	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT
GALAP	50	60	80	125	0	0
GALAP	6,25	30	20	125	0	0
THLAR	50	60	80	125	0	20
THLAR	12,5	40	30	125	0	20
VERPE	50	60	90	1000	70	90
VERPE	6,25	45	70	1000	70	90
VERPE	50	60	90	500	65	85
VERPE	25	60	85	500	65	85
VERPE	12,5	60	90	500	65	85
VERPE	6,25	45	70	500	65	85
VERPE	50	60	90	250	65	85

Tabla 1b: Aplicación antes de la emergencia de piroxasulfona y pendimethalin (actividades combinadas)

Mala hierba	piroxasulfona + pendimethalin				Sinergia		
	Tasa de uso	% Actividad observada		% Actividad esperada		S/N	S/N
	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT	8 DAT	20 DAT	8 DAT	20 DAT
AVEFA	50+125	75	90	70	85	S	S
BROIN	50+250	75	85	68	75	S	S
BROIN	25+250	70	65	60	60	S	S
BROIN	6,25+250	60	40	52	35	S	S
BROIN	50+125	75	80	68	75	S	S
BROIN	25+125	75	75	60	60	S	S
BROIN	12,5+125	65	65	60	60	S	S
PHACA	6,25+250	65	55	58	40	S	S
PHACA	6,25+125	60	45	40	40	S	S
CAPBP	50+500	85	100	80	99	S	S
CAPBP	25+500	85	100	80	99	S	S
GALAP	50+250	75	90	60	80	S	S
GALAP	25+250	80	90	60	75	S	S
GALAP	6,25+250	85	65	30	20	S	S
GALAP	50+125	85	95	60	80	S	S
GALAP	6,25+125	65	50	30	20	S	S
THLAR	50+125	70	90	60	84	S	S

(continuación)

Mala hierba	piroxasulfona + pendimethalin					Sinergia	
	Tasa de uso	% Actividad observada		% Actividad esperada		S/N	S/N
	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT	8 DAT	20 DAT	8 DAT	20 DAT
THLAR	12,5+125	60	50	40	44	S	S
VERPE	50+1000	95	100	88	99	S	S
VERPE	6,25+1000	90	100	84	97	S	S
VERPE	50+500	95	100	86	99	S	S
VERPE	25+500	90	100	86	98	S	S
VERPE	12,5+500	90	100	86	99	S	S
VERPE	6,25+500	85	98	81	96	S	S
VERPE	50+250	90	100	86	99	S	S

Tabla 2a: Aplicación después de la emergencia de piroxasulfona y pendimethalin (actividades individuales)

Mala hierba	piroxasulfona (A)			pendimethalin (B)		
	Tasa de uso	% actividad observada		tasa de uso g ai/ha	% actividad observada	
	[g ai/ha]	7 DAT	20 DAT	[g ai/ha]	7 DAT	20 DAT
ALOMY	25	25	65	250	35	45
MATIN	50	40	0	250	0	0
THLAR	100	70	80	250	55	80

5

Tabla 2b: Aplicación después de la emergencia de piroxasulfona y pendimethalin (actividades combinadas)

Mala hierba	piroxasulfona + pendimethalin					Sinergia	
	Tasa de uso	% Actividad observada		% Actividad esperada		S/N	S/N
	[g ai/ha]	8 DAT	20 DAT	8 DAT	20 DAT	8 DAT	20 DAT
ALOMY	25+250	60	85	51	81	S	S
MATIN	50+250	50	20	40	0	S	S
THLAR	100+250	90	100	87	96	S	S

Tabla 3: Aplicación después de la emergencia de piroxasulfona y pendimethalin

Mala hierba	piroxasulfona (A)		pendimethalin (B)		piroxasulfona + pendimethalin			S/N ³⁾
	Tasa de uso		Tasa de uso		Tasa de uso			
	[g ai/ha]	20 DAT ¹⁾	[g ai/ha]	20 DAT ¹⁾	[g ai/ha]	20 DAT ¹⁾	20 DAT ²⁾	20 DAT
ALOMY	25	65	250	45	25+250	85	81	S
APESV	50	85	500	10	50+500	90	87	S
AMARE	13	45	500	80	13+500	90	89	S
CABP	25	35	1000	95	25+1000	98	97	S

ES 2 498 679 T3

(continuación)

Mala hierba	piroxasulfona (A)		pendimethalin (B)		piroxasulfona + pendimethalin			S/N ³⁾
	Tasa de uso		Tasa de uso		Tasa de uso			
LAMPU	50	70	500	90	50+500	100	97	S
STEME	50	85	1000	90	50+1000	100	99	S
STEME	100	95	250	85	100+250	100	99	S
STEME	50	85	250	85	50+250	100	98	S
THLAR	100	80	1000	90	100+1000	100	98	S
THLAR	100	80	250	80	100+250	100	96	S
THLAR	25	50	250	80	25+250	95	90	S
VIOAR	25	0	500	85	25+500	90	85	S

1) actividad observada en % de destrucción 20 días después del tratamiento
 2) calculado a partir de las actividades individuales por la fórmula de Colby
 3) Sinergia : S = sí; N = No

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida que comprende:
 - 5 a) un herbicida A que es 3-[5-(difluorometoxi)-1-metil-3-(trifluorometil)pirazol-4-ilmetilsulfonil]-4,5-dihidro-5,5-dimetil-1,2-oxazol;
 - y
 - b) un herbicida B que es pendimethalin, en la que la composición herbicida además del herbicida A y pendimethalin no comprende herbicida D adicional, diferente del herbicida A y pendimethalin.
2. Una composición herbicida que comprende:
 - 10 a) un herbicida A que es 3-[5-(difluorometoxi)-1-metil-3-(trifluorometil)pirazol-4-ilmetilsulfonil]-4,5-dihidro-5,5-dimetil-1,2-oxazol;
 - b) un herbicida B que es pendimethalin,
 - y
 - 15 c) un herbicida D que se selecciona del grupo que consiste en dimethenamid, dimethenamid-P, flufenacet, metribuzin, flupirsulfurón, picolinafen y prosulfocarb.
3. La composición reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cantidad relativa de herbicida A respecto a el al menos un herbicida B es de 250:1 a 1:250.
4. El uso de las composiciones reivindicadas en cualquiera de las reivindicaciones anteriores para controlar la vegetación indeseable.
- 20 5. El uso reivindicado en la reivindicación 4 para controlar la vegetación indeseable en plantas de cultivo.
6. El uso reivindicado en la reivindicación 5, en el que las plantas de cultivo son cultivos de trigo, cebada, centeno, triticale, durum, arroz, maíz, caña de azúcar, sorgo, soja, cultivos cíclicos, cacahuete, girasol, remolacha azucarera, patata, algodón, cultivos de brasicáceas, césped, uvas, pomelos, frutos de hueso, cítricos, café, pistacho, plantas ornamentales de jardín, bulbos ornamentales, coníferas y árboles de hoja caduca.
- 25 7. El uso reivindicado en la reivindicación 5, en el que las plantas de cultivo son resistentes a los herbicidas que actúan como inhibidores del ensamblaje de microtúbulos.
8. Un procedimiento para controlar la vegetación indeseable, que comprende dejar que una composición, como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, actúe sobre las plantas a controlar, o su hábitat.
- 30 9. El procedimiento reivindicado en la reivindicación 8, que comprende aplicar la composición reivindicada en las reivindicaciones 1 a 9 anteriores, durante y/o después de la emergencia de las plantas indeseables; siendo los herbicidas A y B aplicados simultánea o sucesivamente.
10. Una formulación herbicida que comprende una composición como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y al menos un portador sólido o líquido.