

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 902**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 25/32 (2006.01)

A01P 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2012 PCT/US2012/067937**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13085988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2012 E 12854788 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2787818**

54 Título: **Composición herbicida que comprende ciertos ésteres o la sal de potasio del ácido 4-amino-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico y la sal de dimetilamina del ácido (2,4-diclorofenoxi)acético**

30 Prioridad:

06.12.2011 US 201161567419 P

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

25.09.2017

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis, Indiana 46268, US**

72 Inventor/es:

**OVALLE, DANIEL;
CARRANZA GARZON, NELSON, M.;
ROJAS-CALVO, CARLOS, E.;
PANIAGUA, LEONARDO;
REICHERT, ALBERTO y
MASTERS, ROBERT A.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 902 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

Composición herbicida que comprende ciertos ésteres o la sal de potasio del ácido 4-amino-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico y la sal de dimetilamina del ácido (2,4-diclorofenoxi)acético

Campo

- 5 En la presente memoria se proporcionan unas composiciones herbicidas que comprenden (a) el éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico, y (b) la sal de dimetilamina del ácido (2,4-diclorofenoxi)acético (2,4-D), para controlar las malas hierbas en los cultivos u otros ámbitos, por ejemplo en el trigo, centeno, cebada, avena, triticale, arroz, césped, pastizales, praderas, cereales, colza de semillas oleaginosas y para terrenos de gestión de vegetación industrial (IVM, por sus siglas en inglés), en donde la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster bencílico, el éster metílico y la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y la sal de dimetilamina de 2,4-D, es menor que 1:10. Estas composiciones proporcionan un control herbicida mejorado de las malas hierbas.

Antecedentes

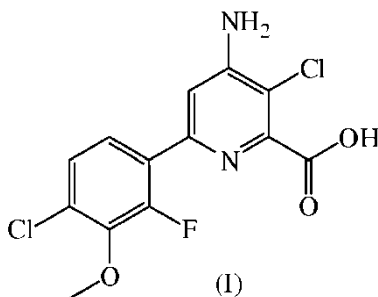
- 15 La protección de los cultivos contra las malas hierbas y otra vegetación que inhiben el crecimiento del cultivo es un problema que se repite constantemente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una extensa variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces en el control de tal crecimiento no deseado. En la bibliografía se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos y un gran número de ellos son de uso comercial.

- 20 Las patentes de EE.UU. 2011/0287932 A1 y 2011/0287934 A1 se refieren a composiciones herbicidas, para cultivos de cereales y arroz, tolerantes o resistentes, respectivamente, que comprenden glufosinato o bialafos, o un derivado de los mismos, en combinación con al menos otro herbicida. Entre otras, estas patentes describen una combinación ternaria que comprende glufosinato-amonio, halauxifeno-metilo y 2,4-D, en donde el halauxifeno-metilo y el 2,4-D se aplican en una relación de 1:5, en base a sus respectivas tasas de aplicación dadas en g de ia/ha. Sin embargo, ambas patentes nada dicen sobre cualquier efecto herbicida de las mezclas que contienen el éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio de halauxifeno, y la sal de dimetilamina de 2,4-D, pero sin glufosinato, o una relación en peso diferente de halauxifeno-metilo y 2,4-D, respectivamente.

- 25 En algunos casos, se ha mostrado que los ingredientes activos herbicidas son más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente, y esto se denomina "sinergismo". Tal como se describe en el *Herbicide Handbook* de la Weed Science Society of America, novena edición, 2007, pág. 429, el "sinergismo" es una interacción de dos o más factores, de tal modo que su efecto cuando se combinan es mayor que el efecto previsto en base a la respuesta de cada factor aplicado por separado. La presente descripción se basa en parte en el descubrimiento de que el 2,4-D y ciertos ácidos piridincarboxílicos, individualmente ya conocidos por su eficacia herbicida, muestran un efecto sinérgico cuando se aplican en combinación.

Compendio

- 35 En la presente memoria se proporcionan unas composiciones herbicidas que comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de (a) el éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio de un ácido piridincarboxílico de la fórmula (I),



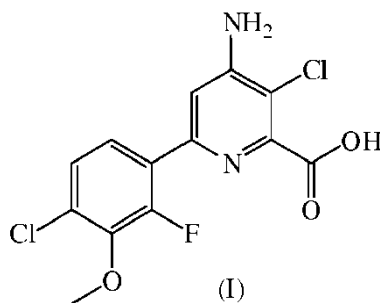
- 40 y (b) la sal de dimetilamina de 2,4-D, en donde la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y la sal de dimetilamina de 2,4-D, es menor que 1:10. También se proporcionan unas composiciones herbicidas que consisten en una cantidad herbicidamente eficaz de (a) el éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del ácido piridincarboxílico de fórmula (I), y (b) la sal de dimetilamina de 2,4-D y, opcionalmente, uno o más herbicidas diferentes de acuerdo con la reivindicación 2, opcionalmente un protector de herbicidas, opcionalmente un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable, opcionalmente uno o más agentes tensioactivos, opcionalmente otros aditivos seleccionados del grupo que consiste en agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, agentes odorizantes, agentes diseminadores, adyuvantes de

penetración, agentes de pegajosidad, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación y agentes antimicrobianos y, opcionalmente, fertilizantes líquidos o vehículos de fertilizantes sólidos en forma de partículas. En algunas realizaciones, las composiciones contienen un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable. En algunas realizaciones, las composiciones se emplean en combinación con protectores de herbicidas conocidos, que incluyen, pero sin limitarse a él, el cloquintocet-mexilo.

Los espectros de especies del ácido piridincarboxílico de fórmula (I) y los ésteres, amidas y sales del mismo, y de 2,4-D y los ésteres, amidas y sales del mismo, es decir, las especies de malas hierbas que controlan los respectivos compuestos, son amplios y altamente complementarios. Por ejemplo, se ha encontrado que en algunas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente memoria presentan una acción sinérgica en el control de escoba blanca (*Melochia parviflora* L., MEOPA), lapa parisina (*Eleusine indica* (L.) Gaertn, ELEIN), raigrás italiano (*Lolium perenne* L. ssp. *multiflorum* (Lam.) Husnot, LOLMU), y panicum de otoño (*Panicum dichotomiflorum* Michx., PANDI) a tasas de aplicación iguales y menores que las tasas de los compuestos individuales.

Descripción detallada

En la patente de EE.UU. 7.314.849 (B2) se describen varios compuestos de ácido piridincarboxílico, que incluyen el ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico, que tiene la siguiente estructura:



El éster metílico se describe mediante el halauxifeno-metilo. El compuesto de fórmula I o los ésteres, sales o amidas del mismo controlan malas hierbas de gramíneas anuales, que incluyen *Setaria*, *Pennisetum* y *Echinochloa*; malas hierbas de hoja ancha, tales como *Papaver*, *Galium*, *Lamium*, *Kochia*, *Amaranthus*, *Aeschynomene*, *Sesbania*, y *Monochoria*; y especies de carrizo, tales como *Cyperus* y *Scirpus*.

2,4-D es el nombre común del ácido (2,4-diclorofenoxi)acético. Su actividad herbicida se describe en *The Pesticide Manual*, decimoquinta edición, 2009. El 2,4-D proporciona control en post-emergencia de malas hierbas de hoja ancha anuales y perennes en una diversidad de cultivos. Una sal de 2,4-D de ejemplo es la sal de dimetilamina.

En la presente memoria se proporcionan compuestos o métodos para controlar la vegetación no deseada de acuerdo con las reivindicaciones, que comprenden utilizar (a) el éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y (b) la sal de dimetilamina de 2,4 D. En algunas realizaciones, se utiliza el éster metílico del compuesto de fórmula (I). En algunas realizaciones, se utiliza el éster bencílico del compuesto de fórmula (I). En algunas realizaciones, se utiliza la sal de potasio del compuesto de fórmula (I).

En la presente memoria, el término herbicida se utiliza para indicar un ingrediente activo que mata, controla o modifica adversamente de otro modo el crecimiento de las plantas. Una cantidad herbicidamente eficaz o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que provoca un efecto modificador adverso, e incluye las desviaciones del desarrollo natural, la muerte, la regulación, la desecación y el retardo. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas de germinación, plántulas emergentes, plantas emergentes de propágulos vegetativos y vegetación establecida.

Los compuestos de las composiciones y métodos presentan su actividad herbicida cuando se aplican directamente a la planta o al emplazamiento de la planta, es decir, al área adyacente a la planta, en cualquier etapa de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta a controlar, la etapa de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de la dilución y el tamaño de la gota de pulverización, el tamaño de partículas de los componentes sólidos, las condiciones medioambientales en el momento de la utilización, el compuesto específico empleado, los adyuvantes y vehículos específicos empleados, y el tipo de suelo, así como de la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores se pueden ajustar como se conoce en la técnica para fomentar una acción herbicida selectiva o no selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican en forma de una aplicación en post-emergencia, una aplicación en pre-emergencia, o una aplicación en agua, por ejemplo, a arrozales anegados (por ejemplo, charcas, lagos y arroyos), a vegetación no deseada relativamente inmadura para conseguir el máximo control de las malas hierbas. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos se aplican por medio de quemado.

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar las malas hierbas en cultivos, que incluyen, pero sin limitarse a ellos, cereales, arroz, cultivos de plantación

perenne, maíz, sorgo, césped, praderas y pastizales, terrenos de gestión de vegetación industrial (IVM), servidumbres de paso y en cualesquiera cultivos tolerantes a auxina. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos se utilizan para controlar las malas hierbas en los cereales o la colza de semillas oleaginosas.

5 Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar para controlar la vegetación no deseada en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a glufosinato, tolerantes a dicamba, tolerantes a fenoxi auxina, tolerantes a piridiloxi auxina, tolerantes a ariloxifenoxipropionato, tolerantes a inhibidor de la acetil CoA carboxilasa (ACCCase), tolerantes a imidazolinona, tolerantes a inhibidor de la acetil-acetolactato sintasa (ALS), tolerantes a inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), tolerantes a inhibidor de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), tolerantes a triazina y tolerantes a bromoxinil, por ejemplo, conjuntamente con glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de la ACCCase, imidazolinonas, inhibidores de la ALS, inhibidores de la HPPD, inhibidores de la PPO, triazinas y bromoxinil. Las composiciones y métodos se pueden utilizar para controlar vegetación no deseada en cultivos que poseen rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples productos químicos y/o inhibidores de múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, el éster o la sal del compuesto de fórmula I anteriores, y la sal de 2,4-D anterior, y un herbicida complementario o una sal o un éster del mismo, se utilizan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo a tratar y que complementan el espectro de malas hierbas controlado por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, bien como una formulación de combinación o bien como una mezcla en tanque.

20 En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada en cereales. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Apera spica-venti* (L.) Beauv. (espiga de viento, APESV), *Avena fatua* L. (avena loca, AVEFA), *Bromus tectorum* L. (arabueyes, BROTE), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano, LOLMU), *Phalaris minor* Retz. (alpiste vano, PHAMI), *Poa annua* L. (pelosa, POANN), *Setaria pumila* (Poir.) Roemer & J.A. Schultes (almorejos, SETLU), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (gramilla, SETVI), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Galium aparine* L. (amor del hortelano, GALAP), *Kochia scoparia* (L.) Schrad. (morenita, KCHSC), *Lamium purpureum* L. (ortiga muerta purpúrea, LAMPU), *Matricaria recutita* L. (manzanilla silvestre, MATCH), *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter (amagarza, MATMT), *Papaver rhoeas* L. (amapola común, PAPRH), *Polygonum convolvulus* L. (enredadera anual, POLCO), *Salsola tragus* L. (cardo ruso, SASKR), *Stellaria media* (L.) Vill. (hierba gallinera, STEME), *Veronica persica* Poir. (golondrina, VERPE), *Viola arvensis* Murr. (violeta de los campos, VIOAR), o *Viola tricolor* L. (pensamiento silvestre, VIOTR).

35 En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada en praderas y pastizales, IVM y servidumbres de paso. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosia común, AMBEL), *Cassia obtusifolia* (senna hoz, CASOB), *Centaurea maculosa* auct. non Lam. (centáurea manchada, CENMA), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (cardo cundidor, CIRAR), *Convolvulus arvensis* L. (correhuela menor, CONAR), *Euphorbia esula* L. (tártago, EPHES), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga espinosa, LACSE), *Melochia parviflora* (escoba blanca, MEOPA), *Plantago lanceolata* L. (llantén menor, PLALA), *Rumex obtusifolius* L. (acedera obtusifolia, RUMOB), *Sida spinosa* L. (escoba dura, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Sonchus arvensis* L. (cerraja silvestre, SONAR), especies de *Solidago* (vara de oro, SOOSS), *Taraxacum officinale* G.H. Weber ex Wiggers (diente de león, TAROF), *Trifolium repens* L. (trébol blanco, TRFRE), o *Urtica dioica* L. (ortiga común, URTDI).

45 En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada en el arroz. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (garranchuelo, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (pata de gallo, ECHCG), *Echinochloa colonum* (L.) LINK (arrocillo, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (cola de caballo, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (cola roja, ECHPH), *Ischaemum rugosum* Salisb. (falsa caminadora, ISCRU), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (espinilla china, LEFCH), *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray (grama, LEFFA), *Leptochloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (cola amazónica, LEFPA), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (panicum de otoño, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (pasto miel, PASDI) *Cyperus difformis* L. (juncia de agua, CYPDI), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus iria* L., (juncia, CYPIR), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), especies de *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (arrocillo, FIMMI), *Schoenoplectus juncooides* Roxb. (junco japonés, SPCJU), *Schoenoplectus maritimus* L. (junco marino, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (junquillo, SCPMU), especies de *Aeschynomene*, (pega-pega, AESSS), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (gamba rusa, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (llantén de agua, ALSPA), especies de *Amaranthus* (bledos y amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (arbolito, AMMCO), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (falsa margarita, ECLAL), *Heteranthera limosa* (SW.) Willd./Vahl (ensalada de pato, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. & P. (heterantera de hoja redonda, HETRE), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (campanilla hiedra, IPOHE), *Lindernia dubia* (L.) Pennell (falsa pimpinela menor, LIDDU), *Monochoria korsakowii* Regel & Maack (monocoria, MOOKA), *Monochoria vaginalis* (Burm. F.) C. Presl ex Kuht, (monocoria nociva, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (suelda con suelda, MUDNU), *Polygonum pennsylvanicum* L. (ciennudos de Pensilvania, POLPY), *Polygonum persicaria* L. (persicaria maculosa, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (POLHP, pimienta de agua), *Rotala indica* (Willd.) Koehne (rotala índica, ROTIN), especies de *Sagittaria* (punta de flecha, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (tamarindillo, SEBEX),

o *Sphenoclea zeylanica* Gaertn. (esfenoclea, SPDZE).

En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es *Alopecurus myosuroides* Huds. (cola de zorra, ALOMY), *Avena fatua* L. (avena loca, AVEFA), *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (garranchuelo, DIGSA), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (pata de gallo, ECHCG),
 5 *Echinochloa colonum* (L.) Link (arrocillo, ECHCO), *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano, LOLMU), *Panicum dichotomiflorum* Michx. (panicum de otoño, PANDI), *Panicum miliaceum* L. (mijo común, PANMI), *Setaria faberi* Herrm. (cola de zorro gigante, SETFA), *Setaria viridis* (L.) Beauv. (gramilla, SETVI), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (cañota, SORHA), *Sorghum bicolor* (L.) Moench ssp. *Arundinaceum* (sorgo bicolor, SORVU), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus rotundus* L. (juncia real, CYPRO), *Abutilon theophrasti* Medik. (yute de la China, ABUTH), especies de *amaranthus* (bledos y amarantos, AMASS), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL), *Ambrosia psilostachya* DC. (cotafiata, AMBPS), *Ambrosia trifida* L. (ambrosia trifida, AMBTR), *Asclepias syriaca* L. (hierba lechosa, ASCSY), *Chenopodium album* L. (cenizo, CHEAL), *Cirsium arvense* (L.) Scop (cardo cundidor, CIRAR), *Commelina benghalensis* L. (comelina, COMBE), *Datura stramonium* L. (estramonio, DATST), *Daucus carota* L. (zanahoria silvestre, DAUCA), *Euphorbia heterophylla* L. (golondrina, EPHHL), *Erigeron bonariensis* L. (venadillo, ERIBO), *Erigeron canadensis* L. (zarramaga, ERICA), *Helianthus annuus* L. (girasol común, HELAN), *Jacquemontia tamnifolia* (L.) Griseb. (algodoncillo, IAQTA), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (campanilla hiedra, IPOHE), *Ipomoea lacunosa* L. (campanilla blanca, IPOLA), *Lactuca serriola* L./Torn. (lechuga espinosa, LACSE), *Portulaca oleracea* L. (verdolaga, POROL), *Sida spinosa* L. (escoba dura, SIDSP), *Sinapis arvensis* L. (mostaza silvestre, SINAR), *Solanum ptychanthum* Dunal (hierba mora, SOLPT), o *Xanthium strumarium* L. (bardana común, XANST).

En algunas realizaciones, las composiciones se utilizan para controlar GALAP, LAMAM, GAETE, CHEAL, DESSO, PAPRH, GALAP, STEME, GERSS, LAMSS, VERPE, PAPRH, ERIBO, ERICA, Conyza, GLXMA o CHEAL.

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada que consiste en malas hierbas gramíneas, de hoja ancha y carrizo. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada que incluye las especies en los siguientes géneros: *Melochia*, *Eleusine*, *Lolium* y *Panicum*.

En algunas realizaciones, la combinación de un ácido piridincarboxílico de fórmula (I), o una sal o éster del mismo agrícolamente aceptable, y 2,4 D, o una sal o éster del mismo agrícolamente aceptable, se utiliza para controlar *Melochia parviflora* (escoba blanca, MEOPA), *Eleusine indica* (L.) Gaertn (lapa parisina, ELEIN), *Lolium perenne* L. ssp. *multiflorum* (Lam.) Husnot (raigrás italiano, LOLMU), y *Panicum dichotomiflorum* Michx. (panicum de otoño, PANDI). En algunas realizaciones, las composiciones se utilizan para controlar GALAP, LAMAM, GAETE, CHEAL, DESSO, PAPRH, GALAP, STEME, GERSS, LAMSS, VERPE, PAPRH, ERIBO, ERICA, Conyza, GLXMA o CHEAL.

Los métodos y composiciones que emplean la combinación del éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del ácido piridincarboxílico, y la sal de dimetilamina de 2,4-D y las composiciones descritas en la presente memoria, también se pueden emplear para controlar las malas hierbas resistentes o tolerantes a los herbicidas. Los ejemplos de malas hierbas resistentes o tolerantes a los herbicidas incluyen, pero sin limitarse a ellos, biotipos resistentes o tolerantes a inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCCase), auxinas sintéticas, inhibidores del fotosistema I, inhibidores de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, inhibidores del ensamblaje de microtúbulos, inhibidores de la síntesis de lípidos, inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores del ácido graso de cadena muy larga (VLCFA), inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de la glutamina sintetasa, inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato-diogenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, herbicidas con múltiples modos de acción tales como el quinclorac, y herbicidas sin clasificar tales como ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endothall y organoarsénicos. Los ejemplos de malas hierbas resistentes o tolerantes incluyen, pero sin limitarse a ellos, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples herbicidas, múltiples clases de productos químicos y múltiples modos de acción de herbicidas.

En algunas realizaciones, los componentes se aplican a una vegetación inmadura no deseada en forma de aplicación foliar en post-emergencia para conseguir el máximo control de las malas hierbas.

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria utilizan el éster metílico o bencílico del compuesto de fórmula (I). En algunas realizaciones, se utiliza la sal de potasio del compuesto de fórmula (I).

En algunas realizaciones, se utiliza el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster bencílico del compuesto (I) y la sal de dimetilamina (DMA) de 2,4-D (DMA 2,4 D) es de 1:56 a menos de 1:10. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico es de 1:28 a menos de 1:10. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico es de 1:28 a 1:14.

En algunas realizaciones, se utiliza el éster metílico del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster metílico del compuesto (I) y

la sal de dimetilamina (DMA) de 2,4-D (DMA 2,4D) es de 1:56 a menos de 1:10. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico es de 1:27 a 1:14.

5 En algunas realizaciones, se utiliza la sal de potasio (K^+) del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico de la sal de potasio del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D es de 1:28 a menos de 1:10. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico es de 1:14 a menos de 1:10. En algunas realizaciones, la relación en peso equivalente de ácido carboxílico es de 1:56 a menos de 1:10.

10 La relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y la sal de dimetilamina de 2,4-D, es menor que 1:10 y en algunas realizaciones menor que 1:15, 1:20, 1:25, 1:30, 1:35, 1:40, 1:45, 1:50, 1:55 ó 1:60.

15 La tasa a la que se aplican las composiciones dependerá del tipo particular de la mala hierba a controlar, el grado de control requerido y el momento y método de aplicación. En una realización, la composición descrita en la presente memoria se puede aplicar a una tasa de aplicación de 62 gramos equivalentes de ácido por hectárea (g ea/ha) a 2.950 g ea/ha, en base a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En otra realización, la composición descrita en la presente memoria se puede aplicar a una tasa de aplicación de 245 g ea/ha a 1.170 g ea/ha, en base a la cantidad total de ingredientes activos en la composición.

20 En algunas realizaciones, el éster o la sal del ácido piridincarboxílico de fórmula (I) se aplica a una tasa de 2 g ea/ha a 70 g ea/ha, y la sal de 2,4-D anterior se aplica a una tasa de 26 g ea/ha a 960 g ea/ha. En algunas realizaciones, el éster o la sal del ácido piridincarboxílico de fórmula (I) se aplica a una tasa de 3,75 g ea/ha a 35 g ea/ha, y la sal de 2,4-D se aplica a una tasa de 52,5 g ea/ha a 480 g ea/ha. En una realización, el éster metílico del ácido piridincarboxílico de fórmula (I) se aplica a una tasa de 17,5 g ea/ha a 35 g ea/ha, y la DMA 2,4-D se aplica a una tasa de 480 g ea/ha. En otra realización, los métodos utilizan el éster bencílico del ácido piridincarboxílico de fórmula (I) y la sal de DMA de 2,4-D, en donde el éster bencílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de 3,75 g ea/ha a 7,5 g ea/ha, y la DMA 2,4-D se aplica a una tasa de 52,5 g ea/ha a 105 g ea/ha. En otra realización, los métodos utilizan la sal de potasio del ácido piridincarboxílico de fórmula (I) y la sal de DMA de 2,4-D, en donde la sal de potasio del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de 3,75 g ea/ha a 7,5 g ea/ha, y la DMA 2,4 D se aplica a una tasa de 52,5 g ea/ha a 210 g ea/ha.

30 En algunas realizaciones de los métodos descritos en la presente memoria, el éster o la sal del compuesto de fórmula I y la sal de 2,4-D se aplican simultáneamente, por ejemplo, en forma de una composición íntegra. En algunas realizaciones, los componentes se aplican sucesivamente, por ejemplo, en intervalos de 5, 10, 15 ó 30 minutos entre sí; de 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 24, 48 hora(s) entre sí, o de 1 semana entre sí.

35 Las composiciones y métodos de la presente descripción se pueden aplicar conjuntamente con uno o más herbicidas diferentes para controlar una variedad más amplia de vegetación no deseada. Cuando se utiliza conjuntamente con otros herbicidas, la composición se puede formular con el otro herbicida o herbicidas, mezclar en un tanque con el otro herbicida o herbicidas o aplicar secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear conjuntamente con la composición sinérgica de la presente descripción incluyen, pero sin limitarse a ellos: 4-CPA; 4-CPB; 4-CPP; 3,4-DA; 2,4-DB; 3,4-DB; 2,4-DEB; 2,4-DEP; 3,4-DP; 2,3,6-TBA; 2,4,5-T; 2,4,5-TB; acetoclor, acifluorfen, aclonifeno, acroleína, alaclor, alidoclor, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametriona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor, aminopirralida, amiprofos-metilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisurón, asulam, atratón, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barbán, BCPC, beflubutamida, benazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurón, bensulida, bentazona, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobiciclón, benzofenap, benzofluór, benzoilprop, benztiazorón, biciclopirona, bifenox, bispiribac, bórax, bromacilo, bromobonilo, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinilo, brompirazón, butaclor, butafenacilo, butamifos, butenaclor, butidazol, butiurón, butralina, butroxidim, buturón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol clorprocarb, carfentrazona, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambeno, cloranocrilo, clorazifop, clorazina, clorbromurón, clorbufam, cloreturón, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazón, clorimurón, clornitrofen, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortiamida, cinidón-etilo, cinmetilín, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clidinato, clodinafop, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, cloransulam, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cihalofop, ciperquat, ciperazina, ciprozol, cipromid, daimurón, dalapón, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrina, dialato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, dicloroprop, dicloroprop-P, diclofop, diclosulam, dietamquat, dietatilo, difenopenteno, difenoxurón, difenzoquat, diflufenicán, diflufenzopir, dimefurona, dimepiperato, dimetaclor, dimetametirín, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazona, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfuralina, etametsulfurón, etidimurón, etiolato, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-P, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, flucloralina, flufenacet, flufenicano, flufenpir, flumetsulam, flumezina, flumiclorac, flumioxazina, flumipropina, fluometurón, fluorodifeno, fluoroglicofeno,

5 fluoromidina, fluoronitrofenol, fluotiurón, flupoxam, flupropanato, flupirsulfurón, fluridona, fluoroaldrin, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, fluthiacet, fomesafenol, foramsulfurón, fosamina, furiloxifeno, glifosato, halosafenol, halosulfurón, haloxidina, haloxifop, haloxifop-P, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfurón, indanofán, indaziflam, yodobonilo, yodometano, yodosulfurón, iofensulfurón, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamida, isocilo, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalin, isotroturón, isourón, isoxabeno, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacilo, linurón, MAA, MAMA, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidato, mesoprazina, mesosulfurón, mesotriona, metam, metamifop, metamitrón, metazaclor, metazosulfurón, metflurazón, metabenzotiazurón, metalpropalina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimron, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón, molinato, monalida, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburón, nicosulfurón, nipiraclorfenol, nitalina, nitrofenol, nitrofluorfenol, norflurazón, norurón, OCH, orbencarb, orto-diclorobenceno, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargil, oxadiazón, oxapirazón, oxasulfurón, oxaziclomefona, oxifluorfenol, paraflurón, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalina, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurón, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafeno, pinoxaden, piperofos, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfurón, prociazina, prodiamina, profluzol, profluralina, profoxidim, proglinazina, prometón, prometrin, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurón, proxan, prinaclor, pidanón, piraconilo, piraflufeno, pirasulfotol, pirazolinato, pirazosulfurón, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, pirifalid, piriminobac, pirimisulfán, piritiobac, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P, rodetanilo, rimsulfurón, saflufenacilo, S-metolaclor, sebutilazina, sebumetón, setoxidim, sidurón, simazina, simetón, simetrina, SMA, arsenito de sodio, azida de sodio, clorato de sodio, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapín, swep, TCA, tebutam, tebutiurón, tefuritriona, tembotriona, tepaloxidim, terbacilo, terbucarb, terbuclor, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, tenilclor, tiazafurón, tiazopir, tidiazimin, tidiazurón, tiencarbazona-metilo, tifensulfurón, tiobencarb, tiocarbazilo, tioclorim, topramezona, tralkoxidim, triafamona, trialato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón, tricamba, triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifluralina, triflusulfurón, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindán, tritac tritosulfurón, vernolato, xilaclor y sales, sales de colina, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.

35 Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar además conjuntamente con glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas o 2,4-D, en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a glufosinato, tolerantes a dicamba, tolerantes a imidazolinona o tolerantes a 2,4-D. En una realización, las composiciones y métodos se utilizan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo a tratar y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. En otra realización, las composiciones y métodos descritos en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, bien como una formulación de combinación o bien como una mezcla en tanque. De forma similar, los compuestos herbicidas de la presente descripción se pueden utilizar conjuntamente con inhibidores de la acetolactato sintasa en cultivos tolerantes a inhibidores de la acetolactato sintasa.

45 Las composiciones y métodos de la presente descripción se pueden emplear en combinación con protectores de herbicidas conocidos, tales como benoxacor, benthicarb, brassinólida, cloquintocet (ácido o mexilo), ciometrinilo, daimurón, diclorimid, diclonón, dimepiperato, disulfotón, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifeno-etilo, mepfenpir-dietilo, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinilo, R29148 y amidas del ácido N-fenilsulfonilbenzoico, para aumentar su selectividad. En una realización, el cloquintocet (ácido o mexilo) se utiliza como un protector para las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, antagonizando específicamente cualquier efecto perjudicial de las composiciones.

50 En una realización, las composiciones de la presente descripción se utilizan en mezclas que contienen una cantidad herbicidamente eficaz de los componentes herbicidas, junto con al menos un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para los cultivos valiosos, particularmente a las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malas hierbas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con los componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Dichas mezclas se pueden diseñar para su aplicación directa a las malas hierbas o a su emplazamiento o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Estos pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, o polvos humectables; o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones. Estos también se pueden proporcionar como una premezcla o se pueden mezclar en un tanque.

60 Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados que son útiles en la preparación de las mezclas herbicidas de las composiciones descritas en la presente memoria son bien conocidos por los expertos en la técnica. Algunos de estos adyuvantes incluyen, pero sin limitarse a ellos, concentrado de aceite vegetal agrícola (aceite mineral (85%) + emulsionantes (15%)); nonilfenol etoxilado; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres alquílicos, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; poliglicósido de alquilo de

C₉-C₁₁; alcohol fosfatado etoxilado; alcohol primario natural (C₁₂-C₁₆) etoxilado; copolímero de bloque EO-PO de di-sec-butilfenol; remate de polisiloxano-metilo; nonilfenol etoxilado + urea y nitrato de amonio; aceite de semillas metilado emulsionado; alcohol tridecílico (sintético) etoxilado (8EO); amina de sebo etoxilada (15 EO); dioleato-99 de PEG(400).

5 Los vehículos líquidos que se pueden emplear incluyen agua y solventes orgánicos. Los solventes orgánicos utilizados incluyen, pero sin limitarse a ellos, fracciones del petróleo o hidrocarburos, tales como aceite mineral, solventes aromáticos y aceites parafínicos; aceites vegetales, tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semillas de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semillas de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo y aceite de tung; 10 ésteres de los aceites vegetales anteriores; ésteres de monoalcoholes o de alcoholes dihidroxílicos, trihidroxílicos u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 grupos hidroxilo), tales como estearato de 2-etilhexilo, oleato de n-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de dioctilo, adipato de dibutilo, y ftalato de dioctilo; y ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos. Los solventes orgánicos específicos incluyen tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite vegetal agrícola, acetona, metil-etil-cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol monometil éter y dietilenglicol monometil éter, 15 alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metil-2-pirrolidinona, N,N-dimetilalquilamidas, dimetilsulfóxido y fertilizantes líquidos. En algunas realizaciones, el agua es el vehículo para la dilución de los concentrados.

20 Los vehículos sólidos adecuados incluyen: talco, arcilla de pirofilita, sílice, arcilla de atapulgita, arcilla de caolín, diatomita, tiza, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla de bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, y lignina.

En una realización, uno o más agentes tensioactivos se incorporan en las composiciones de la presente descripción. Tales agentes tensioactivos se emplean ventajosamente en composiciones tanto sólidas como líquidas, especialmente los diseñados para ser diluidos con vehículos antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos 25 pueden ser de carácter aniónico, catiónico o iniónico, y pueden ser empleados como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los tensioactivos utilizados convencionalmente en la técnica de formulación y que también se pueden utilizar en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", de MC Publishing Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, 1998, y en "Encyclopedia of Surfactants", "Vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Los agentes 30 tensioactivos típicos incluyen sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamónio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecilsulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquilenos, tales como nonilfenol de C₁₈ etoxilado; productos de adición de alcohol-óxido de alquilenos, tales como alcohol tridecílico de C₁₆ etoxilado; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftalenosulfonato, tales como dibutilnaftalenosulfonato de sodio; ésteres dialquílicos de sales de sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauril trimetilamónio; polietilenglicol ésteres de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de mono y dialquifosfato; aceites vegetales o de semillas, tales como aceite de soja, aceite de colza/canola, aceite de oliva, 35 aceite de ricino, aceite de semillas de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semillas de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de sésamo y aceite de tung; y ésteres que incluyen, pero sin limitarse a ellos, ésteres metílicos de los aceites vegetales anteriores.

40 Algunos de estos materiales, tales como los aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden utilizar indistintamente como un adyuvante agrícola, como un vehículo líquido o como un agente tensioactivo.

Otros aditivos utilizados en las composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizantes, agentes 45 antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, agentes odorizantes, agentes diseminadores, adyuvantes de penetración, agentes de pegajosidad, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación y agentes antimicrobianos. Las composiciones pueden contener también otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas e insecticidas, y se pueden formular con fertilizantes líquidos o vehículos de fertilizantes sólidos en forma de partículas, tales como nitrato de amonio y urea. 50

En una realización, la concentración de los ingredientes activos en la composición sinérgica de la presente descripción es de 0,001 a 98 por ciento en peso, y en otra realización, se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por 55 ciento en peso. En las composiciones diseñadas para ser empleadas como concentrados, los ingredientes activos están presentes en una concentración de 2 al 98 por ciento en peso y, en otra realización, de 5 al 90 por ciento en peso. En una realización, tales composiciones se diluyen con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas descritas en la presente memoria que se aplican a las malas hierbas o al emplazamiento de las malas hierbas contienen 0,004 a 10 por ciento en peso de ingrediente activo (ia) y, en otra realización, contienen 0,01 a 1,0 por ciento en peso de ia.

60 Las presentes composiciones se pueden aplicar a las malas hierbas o a su emplazamiento mediante el uso de espolvoreadores terrestres o aéreos convencionales, pulverizadores y aplicadores de gránulos, mediante la adición

al agua de riego o de arrozales, y mediante otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

Los siguientes ejemplos ilustran la presente descripción.

Ejemplos

Evaluación en invernadero de la actividad herbicida en post-emergencia de mezclas en varios sistemas de cultivo.

5 Unas semillas o núculas de las especies de plantas de ensayo deseadas se sembraron en una matriz de suelo preparada mezclando un suelo franco arenoso (28,6 por ciento de limo, 18,8 por ciento de arcilla y 52,6 por ciento de arena, con un pH de 5,8 y un contenido de materia orgánica de 1,8 por ciento) y arenisca calcárea, en una relación de 80 a 20. La matriz de suelo estaba contenida en unas macetas de plástico con un área superficial de 84,6 cm² y un volumen de 560 centímetros cúbicos (cm³). Cuando fue necesario para asegurar una buena germinación y unas plantas sanas, se aplicó un tratamiento fungicida y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 7-31 días (d) en un invernadero con un fotoperiodo de 15 horas (h) que se mantuvo a 23-29°C durante el día y a 22-28°C durante la noche. Se añadieron de manera regular unos nutrientes (Peters Excel® 15-5-15 5-Ca 2-Mg) y agua y se proporcionó iluminación suplementaria con lámparas de halogenuro metálico de 1.000 vatios, según fue necesario. Las plantas se emplearon para ensayo cuando alcanzaron la etapa de la primera, segunda o tercera hoja verdadera.

Las exigencias de tratamiento se calcularon en base a las tasas a ensayar, la concentración de ingrediente activo o el equivalente de ácido en la formulación, y a un volumen de aplicación de 12 ml con una tasa de 187 l/ha.

20 Los tratamientos consistieron en la sal de potasio (K⁺) del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico formulada como SL, o el éster bencilico del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridin-2-carboxílico como material técnico, y la sal de dimetilamina (DMA) de 2,4-D aplicada como Weedar® 64 EC, solos y en combinación.

25 Para los tratamientos comprendidos por los compuestos formulados, se pusieron individualmente en unos viales de vidrio de 25 ml cantidades medidas de los compuestos y se diluyeron en un volumen de aceite vegetal agrícola Agri-dex® concentrado al 1,5% (en volumen/volumen), para obtener unas soluciones madre de 6X. Cuando el compuesto de ensayo no se disolvió fácilmente, la mezcla se calentó y/o se sonicó. Las soluciones de aplicación se prepararon añadiendo una cantidad apropiada de cada solución madre (por ejemplo, 2 ml) y se diluyeron hasta las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de concentrado de aceite vegetal agrícola al 1,5% (en volumen/volumen) y una cantidad apropiada de agua, de modo que las soluciones de pulverización finales contenían 1,25±0,05% (en volumen/volumen) de concentrado de aceite vegetal agrícola.

35 Para los tratamientos comprendidos por los compuestos formulados y técnicos, se pusieron individualmente en unos viales de vidrio de 25 ml cantidades ponderadas de los materiales técnicos y se disolvieron en un volumen de acetona/DMSO al 97:3 en volumen/volumen para obtener unas soluciones madre de 6X, y se pusieron individualmente en unos viales de vidrio de 25 ml cantidades ponderadas de los compuestos formulados y se diluyeron en un volumen de concentrado de aceite vegetal agrícola al 1,5% (en volumen/volumen), para obtener unas soluciones madre de 6X. Cuando el compuesto de ensayo no se disolvió fácilmente, la mezcla se calentó y/o se sonicó. Las soluciones de aplicación se prepararon añadiendo una cantidad apropiada de cada solución madre (por ejemplo, 2 ml) y se diluyeron hasta las concentraciones finales apropiadas con la adición de una cantidad apropiada de una mezcla acuosa de concentrado de aceite vegetal agrícola al 1,5% (en volumen/volumen) y una cantidad apropiada de agua, de modo que las soluciones de pulverización finales contenían 1,25% (en volumen/volumen) de concentrado de aceite vegetal agrícola. Las concentraciones finales de acetona y DMSO de las soluciones de aplicación que contenían material técnico fueron 16,2% y 0,5%, respectivamente.

45 Todas las soluciones madre y las soluciones de las aplicaciones se inspeccionaron visualmente para comprobar la compatibilidad de los compuestos antes de la aplicación. Las necesidades de los compuestos se basaron en un volumen de aplicación de 12 ml a una tasa de 187 litros por hectárea (l/ha). Las soluciones de aplicación se aplicaron al material de la planta con un pulverizador aéreo de pista Mandel equipado con unas boquillas 8002E, calibradas para suministrar 187 l/ha en un área de aplicación de 0,503 metros cuadrados (m²), a una altura de rociado de 45,72 a 50,8 cm (18 a 20 inches) por encima de la altura media de la copa vegetal. Las plantas de control se pulverizaron con el solvente en blanco de la misma manera.

50 Las plantas tratadas y las plantas de control se pusieron en un invernadero como se describió anteriormente y se regaron mediante sub-irrigación para evitar la eliminación por lavado de los compuestos de ensayo. Después de 2 semanas, se determinó visualmente la condición de las plantas de ensayo en comparación con la de las plantas sin tratar, y se la calificó en una escala de 0 a 100 por ciento, donde 0 correspondía a ningún daño y 100 correspondía a muerte completa.

55 Evaluación.

Los datos se recogieron y se analizaron utilizando varios métodos estadísticos.

ES 2 633 902 T3

Para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas se utilizó la ecuación de Colby (Colby, S.R. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 1967, 15, 20-22).

Para calcular la actividad esperada de las mezclas que contenían dos ingredientes activos, A y B, se utilizó la siguiente ecuación:

$$5 \quad \text{Actividad esperada} = A + B - (A \times B/100)$$

A = eficacia observada del ingrediente activo A, a la misma concentración que se utiliza en la mezcla.

B = eficacia observada del ingrediente activo B, a la misma concentración que se utiliza en la mezcla.

En las Tablas 1 a 3 se proporcionan algunos de los compuestos sometidos a ensayo, las tasas de aplicación empleadas, las especies de plantas sometidas a ensayo y los resultados.

10 Resultados en invernadero.

Tabla 1. Control sinérgico de malas hierbas de PANDI a 16 días después de la aplicación (DAA) seguida por un tratamiento foliar con composiciones herbicidas de ácido piridincarboxílico y 2,4-D a las malas hierbas comunes a los cultivos en surcos.

Ácido piridincarboxílico (sal de potasio)	2,4-D (Dimetilamina)	DAA	PANDI* (% de control)	
			Obs*	Esp*
(gramos ea/ha)*				
3,75	0	16	75	--
0	52,5	16	0	--
0	105	16	0	--
0	210	16	0	--
3,75	52,5	16	95	75
3,75	105	16	95	75
3,75	210	16	95	75

15 Tabla 2. Control sinérgico de malas hierbas de LOLMU a 14 días después de la aplicación (DAA) seguida por un tratamiento foliar con composiciones herbicidas de ácido piridincarboxílico y 2,4-D a las malas hierbas comunes a los cultivos en surcos.

Ácido piridincarboxílico (sal de potasio)	2,4-D (Dimetilamina)	DAA	LOLMU (% de control)	
			Obs*	Esp*
(gramos ea/ha)*				
3,75	0	14	15	--
7,5	0	14	35	--
0	52,5	14	0	--
0	105	14	0	--
3,75	52,5	14	25	15
7,5	52,5	14	40	35
3,75	105	14	20	15
7,5	105	14	50	35

Tabla 3. Control sinérgico de malas hierbas de ELEIN a 14 días después de la aplicación (DAA) seguida por un tratamiento foliar con composiciones herbicidas de ácido piridincarboxílico y 2,4-D a las malas hierbas comunes a los cultivos en surcos.

Ácido piridincarboxílico (éster bencílico)	2,4-D (Dimetilamina)	DAA	ELEIN (% de control)	
			Obs*	Esp*
(gramos ea/ha)*				
3,75	0	14	0	--
7,5	0	14	25	--
0	52,5	14	0	--
0	105	14	0	--
3,75	52,5	14	15	0
7,5	52,5	14	25	25
3,75	105	14	30	0
7,5	105	14	60	25

5

MEOPA - Escoba blanca (*Melochia parviflora*).

ELEIN - Lapa parisina (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.).

LOLMU - Raigrás italiano (*Lolium perenne* L. ssp. *multiflorum* (Lam.) Husnot).

PANDI - Panicum de otoño (*Panicum dichotomiflorum* Michx.).

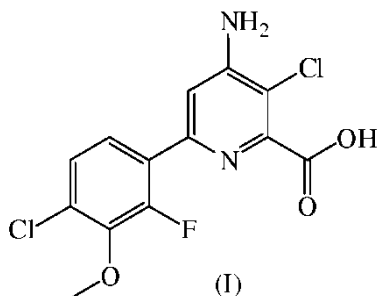
10 g ea/ha = Gramos equivalentes de ácido por hectárea.

Obs* = Porcentaje observado de control de malas hierbas.

Esp* = Control de malas hierbas esperado por análisis de Colby.

REIVINDICACIONES

1.- Una composición herbicida que comprende una cantidad herbicidamente eficaz de (a) el éster bencílico, el éster metílico, o la sal de potasio de un compuesto de la fórmula (I)



5 y (b) la sal de dimetilamina de 2,4-D, en donde la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster bencílico, el éster metílico o la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y la sal de dimetilamina de 2,4-D, es menor que 1:10.

10 2.- La composición herbicida de la reivindicación 1, que consiste en una cantidad herbicidamente eficaz de (a) el éster bencílico, el éster metílico, o la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y (b) la sal de dimetilamina de 2,4-D, y

- opcionalmente uno o más herbicidas diferentes seleccionados del grupo que consiste en 4-CPA; 4-CPB; 4-CPP; 3,4-DA; 2,4-DB; 3,4-DB; 2,4-DEB; 2,4-DEP; 3,4-DP; 2,3,6-TBA; 2,4,5-T; 2,4,5-TB; acetoclor, acifluorfen, aclonifeno, acroleína, alaclor, alidoclor, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrídiona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor, aminopiraldida, amiprofos-metilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisurón, asulam, atratón, atrazina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barbán, BCPC, beflubutamida, benazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurón, bensulida, bentazona, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobencilón, benzofenap, benzoflúor, benzoilprop, benztiaturón, biciclopirona, bifenox, bispiribac, bórax, bromacilo, bromobonilo, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinilo, brompirazón, butaclor, butafenacilo, butamifos, butenaclor, butidazol, butiurón, butralina, butroxidim, buturón, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol, clorprocarb, carfentrazona, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambeno, cloranocilo, clorazifop, clorazina, clorbromurón, clorbufam, cloreturón, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazón, clorimurón, clornitrofen, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortiamida, cinidón-etilo, cinmetilín, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clidinato, clodinafop, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralid, cloransulam, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cihalofop, ciperquat, ciperazina, ciprozol, cipromid, daimurón, dalapón, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrina, dialato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, dicloroprop, dicloroprop-P, diclofop, diclosulam, dietamquat, dietatilo, difenopenteno, difenoxurón, difenzoquat, diflufenicán, diflufenzopir, dimefurona, dimepiperato, dimetaclor, dimetametetrín, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazona, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfluralina, etametsulfurón, etidimurón, etiolato, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-P, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, flucloralina, flufenacet, flufenicano, flufenpir, flumetsulam, flumezina, flumiclorac, flumioxazina, flumipropina, fluometurón, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofen, fluotiurón, flupoxam, flupropacilo, flupropanato, flupirsulfurón, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, fluthiacet, fomesafeno, foramsulfurón, fosamina, furiloxifeno, glifosato, halosafeno, halosulfurón, haloxidina, haloxifop, haloxifop-P, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfurón, indanofán, indaziflam, yodobonilo, yodometano, yodosulfurón, iofensulfurón, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamida, isocilo, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalin, isoproturón, isourón, isoxabeno, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacilo, linurón, MAA, MAMA, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurón, mesotriona, metam, metamifop, metambitrón, metazaclor, metazosulfurón, metflurazón, metabenztiaturón, metalpropalina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimiron, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón, molinato, monalida, monisourón, ácido monocloroacético, monolinurón, monurón, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburón, nicosulfurón, nipiraclorfen, nitalina, nitrofen, nitrofluorfen, norflurazón, norurón, OCH, orbencarb, orto-diclorobenceno, ortosulfamurón, orizalina,

- oxadiargil, oxadiazón, oxapirazón, oxasulfurón, oxaziclomefona, oxifluorfenol, paraflurón, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalina, penoxsulam pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurón, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafeno, pinoxaden, piperofos, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfurón, prociazina, prodiamina, profluzol, profluralina, profoxidim, proglinazina, prometón, prometrin, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurón, proxan, prinaclor, pidanón, piraclonilo, piraflufeno, pirasulfotol, pirazolinato, pirazosulfurón, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfán, piritiobac, piroxasulfona, piroxsulam, quinclozac, quinmerac, quinoclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P, rodetanilo, rimsulfurón, saflufenacilo, S-metolaclor, sebutilazina, secbumetón, setoxidim, sidurón, simazina, simetón, simetrina, SMA, arsenito de sodio, azida de sodio, clorato de sodio, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapín, swep, TCA, tebutam, tebutiurón, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbutcarb, terbuclor, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, tenilclor, tiazafurón, tiazopir, tidiazimin, tidiazurón, tiencarbazona-metilo, tifensulfurón, tiobencarb, tiocarbazilo, tioclorim, topamezona, tralkoxidim, triafamona, trialato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón, tricamba, triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifluralina, triflusulfurón, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindán, tritac tritosulfurón, vernolato, xilaclor y sales, sales de colina, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos,
- 5
- 10
- 15
- 20
- opcionalmente, un protector de herbicidas,
 - opcionalmente, un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable,
 - opcionalmente, uno o más agentes tensioactivos,
 - opcionalmente, otros aditivos seleccionados del grupo que consiste en agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, agentes odorizantes, agentes diseminadores, adyuvantes de penetración, agentes de pegajosidad, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación y agentes antimicrobianos, y
 - opcionalmente, fertilizantes líquidos o vehículos de fertilizantes sólidos en forma de partículas.
- 25
- 3.- La composición de la reivindicación 1 ó 2, en donde la composición comprende un protector de herbicidas.
- 30
- 4.- La composición de la reivindicación 3, en donde el protector de herbicidas es cloquintocet, mexilo o ácido.
- 5.- La composición de la reivindicación 1 ó 2, en donde (a) es el éster metílico.
- 6.- La composición de la reivindicación 1 ó 2, en donde
- (a) es el éster metílico del compuesto de fórmula (I), y la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster metílico del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D es de 1:56 a menos de 1:10, o
 - (a) es el éster bencílico del compuesto de fórmula (I), y la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster bencílico del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D es de 1:28 a menos de 1:10, o
 - (a) es la sal de potasio del compuesto de fórmula (I), y la relación en peso equivalente de ácido carboxílico de la sal de potasio del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D es de 1:56 a menos de 1:10.
- 35
- 40
- 7.- La composición de la reivindicación 6, en donde (a) es el éster metílico del compuesto de fórmula (I) y la relación en peso equivalente de ácido carboxílico del éster metílico del compuesto de fórmula (I) y la sal de dimetilamina de 2,4-D es de 1:27 a 1:14.
- 45
- 8.- La composición de la reivindicación 1 ó 2, en donde la composición comprende un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.
- 9.- La composición de la reivindicación 1 ó 2, en donde la composición es sinérgica según la ecuación de Colby.
- 10.- Un método para controlar la vegetación no deseada, que comprende poner en contacto la vegetación no deseada, o la zona adyacente a la vegetación no deseada, con una cantidad herbicidamente eficaz de la composición de la reivindicación 1 ó 2.
- 50
- 11.- El método de la reivindicación 10, en donde (a) es el éster metílico.

12.- El método de la reivindicación 10, en donde la composición se aplica en post-emergencia o en pre-emergencia.

13.- El método de la reivindicación 10, en donde la vegetación no deseada es *Melochia*, *Eleusine*, *Lolium* o *Panicum*.

14.- El método de la reivindicación 13, en donde la vegetación no deseada es *Melochia parviflora* (escoba blanca, MEOPA), *Eleusine indica* (L.) Gaertn (lapa parisina, ELEIN), *Lolium perenne* L. ssp. *multiflorum* (Lam.) Husnot (raigrás italiano, LOLMU), o *Panicum dichotomiflorum* Michx. (panicum de otoño, PANDI).

5