

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 218**

51 Int. Cl.:

A01P 13/02 (2006.01)

A01N 43/80 (2006.01)

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 43/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2014 PCT/US2014/021679**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14138561**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014 E 14760018 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2964020**

54 Título: **Composiciones herbicidas que comprenden isoxabeno y aminopirialida**

30 Prioridad:

08.03.2013 US 201361775031 P

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

12.02.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SCHULZ, THOMAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 654 218 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 comprenden isoxabeno y aminopiraldida

Antecedentes

5 La protección de cultivos contra malezas y otros vegetales que inhiben el crecimiento de los cultivos es un problema constantemente recurrente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una amplia variedad de sustancias químicas y formulaciones químicas eficaces en el control de dicho crecimiento no deseado. Se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos en la bibliografía y un gran número es de uso comercial. Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de composiciones y métodos que sean eficaces para controlar la vegetación no deseada.

10 Compendio

En esta invención se proporcionan composiciones herbicidas que comprenden (a) isoxabeno, (b) aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, y opcionalmente flufenacet y diflufenican.

15 También se proporcionan métodos para controlar malezas de hoja ancha, que comprenden aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de una combinación que comprende (a) isoxabeno, (b) aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, y opcionalmente flufenacet y diflufenican.

Descripción detallada

Definiciones

20 Isoxabeno es el nombre común de *N*-[3-(1-etil-1-metilpropil)isoxazol-5-il]-2,6-dimetoxibenzamida. Como se describe en Tomlin, C.D.S., Ed. *The Pesticide Manual: a World Compendium*, 15th ed.; BCPC: Alton, 2009 (en lo sucesivo "*The Pesticide Manual*"), isoxabeno es un herbicida selectivo que inhibe la biosíntesis de la pared celular. Se usa, por ejemplo, antes del brote en cereales de invierno y primavera.

25 Aminopiraldida es el nombre común de ácido 4-amino-3,6-dicloropiridin-2-carboxílico. Como se describe en *The Pesticide Manual*, aminopiraldida es una auxina sintética utilizada en combinación con fluroxipir, para el control a largo plazo de malezas de hoja ancha anuales y perennes en pastizales. *The Pesticide Manual* identifica específicamente la sal aminopiraldid-triisopropanolamonio.

Flufenacet es el nombre común de *N*-(4-fluorofenil)-*N*-(1-metiletil)-2-[[5-(trifluorometil)-1,3,4-tiadiazol-2-il]oxi]acetamida. Como se describe en *The Pesticide Manual*, flufenacet es un herbicida sistémico para el que el sitio diana puede ser el metabolismo de los ácidos grasos. Se usa, por ejemplo, después del brote en el maíz, trigo y arroz.

30 Diflufenican es el nombre común de *N*-(2,4-difluorofenil)-2-[3-(trifluorometil)fenoxi]-3-piridincarboxamida. Como se describe en *The Pesticide Manual*, diflufenican es un herbicida selectivo de contacto y residual que bloquea la biosíntesis de carotenoides. Se utiliza antes y después del brote en trigo y cebada sembrados en otoño para controlar la hierba y las malezas de hoja ancha. Se usa normalmente en combinación con otros herbicidas de cereales, por ejemplo, flufenacet.

35 Como se usa en la presente memoria, el control de, o controlar, la vegetación no deseada significa matar o prevenir la vegetación o causar algún otro efecto, adversamente modificador, a la vegetación, por ejemplo desviaciones del crecimiento o desarrollo natural, regulación, desecación, retraso, y similares.

Como se usa en la presente memoria, herbicida y principio activo herbicida significan un compuesto que controla la vegetación no deseada cuando se aplica en una cantidad apropiada.

40 Como se usa en la presente memoria, una cantidad herbicidamente eficaz o que controla la vegetación es una cantidad de principio activo herbicida cuya aplicación controla la vegetación relevante no deseada.

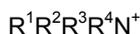
45 Como se usa en la presente memoria, aplicar un herbicida o composición herbicida significa suministrarlo directamente a la vegetación diana o a su ubicación o al área en que se desea el control de la vegetación no deseada. Los métodos de aplicación incluyen, pero no se limitan a, aplicaciones antes del brote, después del brote, foliares, y en el agua. En la presente memoria se describen métodos para controlar la vegetación no deseada mediante la aplicación de ciertas combinaciones o composiciones herbicidas.

Como se usa en la presente memoria, las plantas y vegetación incluyen, pero no se limitan a, semillas inactivas, semillas germinantes, plántulas que brotan, plantas que brotan de propágulos vegetativos, vegetación inmadura y vegetación establecida.

50 Como se usa en la presente memoria, las sales y ésteres agrícolamente aceptables se refieren a sales y ésteres que presentan actividad herbicida, o que son o pueden convertirse en el referido herbicida en plantas, agua, o suelo.

Esteres ejemplares agrícolamente aceptables son los que están hidrolizados o pueden hidrolizarse, oxidarse, metabolizarse, o de otro modo convertirse, por ejemplo en las plantas, agua, o suelo, en el correspondiente ácido carboxílico que, dependiendo del pH, puede estar en forma disociada o no disociada.

5 Las sales ejemplares incluyen las derivadas de metales alcalinos o alcalinotérreos y las derivadas de amoníaco y aminas. Los cationes ejemplares incluyen cationes sodio, potasio, magnesio, y amonio de la fórmula:



10 en donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 representa cada uno independientemente hidrógeno o alquilo(C_1-C_{12}), alqueniilo(C_3-C_{12}) o alquinilo(C_3-C_{12}), cada uno de los cuales está opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo, alcoxi(C_1-C_4), alquil(C_1-C_4)-tío o fenilo, siempre que R^1 , R^2 , R^3 y R^4 sean estéricamente compatibles. Además, dos cualesquiera de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden conjuntamente representar un resto difuncional alifático que contiene uno a doce átomos de carbono y hasta dos átomos de oxígeno o azufre. Las sales pueden prepararse por tratamiento con un hidróxido metálico, tal como hidróxido sódico, con una amina, tal como amoníaco, trimetilamina, dietanolamina, 2-metilpropilamina, bisalilamina, 2-butoxiethylamina, morfolina, ciclododecilamina, o bencilamina o con un hidróxido de tetraalquilamonio, tal como hidróxido de tetrametilamonio o hidróxido de colina.

15 Los ésteres ejemplares incluyen los derivados de alcoholes alquílicos de C_1-C_{12} , alqueniílicos de C_3-C_{12} , alquinílicos de C_3-C_{12} o alquílicos aril(C_7-C_{10})-sustituidos, tales como alcohol metílico, alcohol isopropílico, 1-butanol, 2-etilhexanol, butoxietanol, metoxipropanol, alcohol alílico, alcohol propargílico, ciclohexanol o alcoholes bencílicos sustituidos o no sustituidos. Los alcoholes bencílicos pueden estar sustituidos con 1-3 sustituyentes seleccionados independientemente de halógeno, alquilo(C_1-C_4) o alcoxi(C_1-C_4). Los ésteres se pueden preparar mediante
20 copulación de los ácidos con el alcohol usando cualquier número de agentes activantes adecuados tales como los usados para copulaciones peptídicas, tales como dicitlohexilcarbodiimida (DCC) o carbonildiimidazol (CDI); haciendo reaccionar los ácidos con agentes alquilantes tales como haluros de alquilo o alquilsulfonatos en presencia de una base tal como trietilamina o carbonato de litio; haciendo reaccionar el correspondiente cloruro de ácido de un ácido con un alcohol apropiado; haciendo reaccionar el correspondiente ácido con un alcohol apropiado en
25 presencia de un catalizador ácido o por transesterificación.

Como se usan en la presente memoria, las relaciones en peso de las mezclas se calculan usando el(los) peso(s) equivalente(s) de ácido de compuestos cualesquiera de la mezcla que son sales o ésteres.

Composiciones y métodos

30 En esta invención se proporcionan composiciones herbicidas que comprenden (a) isoxabeno y (b) aminopiralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, en donde la relación en peso de los principios activos está en el intervalo de aproximadamente 20-80 de (a) a aproximadamente 2,5-10 de (b). En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de aproximadamente 25-65 de (a) a aproximadamente 3-8 de (b). En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de aproximadamente 30-50 de (a) a aproximadamente 4-6 de (b). En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) es aproximadamente 40 de
35 (a) a aproximadamente 5 de (b). En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 0,5 a 32. En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 2 a 32. En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 3,1 a 21,7. En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 5 a 12,5. En algunas realizaciones, la relación en peso de (a) a (b) es 8. En algunas realizaciones, los principios activos herbicidas de la composición consisten en isoxabeno y aminopiralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, es decir, éstos son los únicos principios herbicidamente activos de la composición.

40 En algunas realizaciones, la composición herbicida comprende (a) isoxabeno, (b) aminopiralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, y (c) flufenacet, en donde la relación en peso de principios activos está en el intervalo de aproximadamente 20-80 de (a) a aproximadamente 2,5-10 de (b) a aproximadamente 100-600 de (c). En algunas realizaciones la relación en peso de principios activos está en el intervalo de aproximadamente 25-65 de (a) a aproximadamente 3-8 de (b) a aproximadamente 125-400 de (c). En algunas realizaciones la relación en peso de principios activos está en el intervalo de aproximadamente 30-50 de (a) a aproximadamente 4-6 de (b) a aproximadamente 150-250 de (c). En algunas realizaciones la relación en peso de principios activos es aproximadamente 40 de (a) a aproximadamente 5 de (b) a aproximadamente 200 de (c). En algunas realizaciones la
45 relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 0,5 a 32, y la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,05 a 0,80. En algunas relaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 2 a 32, y la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,03 a 0,80. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 3,1 a 21,7, y la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,06 a 0,52. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 5 a 12,5, y la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,12 a 0,33. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) es 8, y la relación en peso de (a) a (c) es 0,2. En algunas realizaciones los principios activos herbicidas de la composición consisten en isoxabeno, aminopiralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, y flufenacet.

En algunas realizaciones la composición herbicida comprende (a) isoxabeno, (b) aminopiralida o una sal o éster

- suyo agrícolamente aceptable, (c) flufenacet, y (d) diflufenican en donde la relación en peso de principios activos está en el intervalo de aproximadamente 20-80 de (a) a aproximadamente 2,5-10 de (b) a aproximadamente 100-600 de (c) a aproximadamente 50-200 de (d). En algunas realizaciones la relación en peso de principios activos está en el intervalo de aproximadamente 25-65 de (a) a aproximadamente 3-8 de (b) a aproximadamente 125-400 de (c) a aproximadamente 65-160 de (d). En algunas realizaciones la relación en peso de principios activos está en el intervalo de aproximadamente 30-50 de (a) a aproximadamente 4-6 de (b) a aproximadamente 150-250 de (c) a aproximadamente 80-120 de (d). En algunas realizaciones la relación en peso de principios activos es aproximadamente 40 de (a) a aproximadamente 5 de (b) a aproximadamente 200 de (c) a aproximadamente 100 de (d). En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 0,5 a 32, la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,03 a 0,80, y la relación en peso de (a) a (d) está en el intervalo de 0,1 a 1,6. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 2 a 32, la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,03 a 0,80, y la relación en peso de (a) a (d) está en el intervalo de 0,1 a 1,6. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 3,1 a 21,7, la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,06 a 0,52, y la relación en peso de (a) a (d) está en el intervalo de 0,16 a 1. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 5 a 12,5, la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,12 a 0,33, y la relación en peso de (a) a (d) está en el intervalo de 0,25 a 0,63. En algunas realizaciones la relación en peso de (a) a (b) es 8, la relación en peso de (a) a (c) es 0,2, y la relación en peso de (a) a (d) es 0,4. En algunas realizaciones los principios activos herbicidas de la composición consisten en isoxabeno, aminopirralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, flufenacet, y diflufenican.
- 20 Las composiciones pueden contener también un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.

También se proporcionan métodos para controlar malezas de hoja ancha, que comprenden aplicar una de las composiciones descritas anteriormente al lugar donde se desea el control.

- Además, en algunas realizaciones, la combinación de (a) isoxabeno y (b) aminopirralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, o la combinación de (a) isoxabeno, (b) aminopirralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, y (c) flufenacet, o la combinación de (a) isoxabeno, (b) aminopirralida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, (c) flufenacet, y (d) diflufenican presenta sinergia, es decir, los principios activos herbicidas son más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente. The *Herbicide Handbook* of the Weed Science Society of America, Novena Edición, 2007 p 429 señala que la sinergia es "una interacción de dos o más factores de modo que el efecto cuando se combinan es mayor que el efecto predicho basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado". En algunas realizaciones, las composiciones presentan sinergia según lo determinado por la ecuación de Colby. Colby, S.R. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* **1967**, 15, 20-22.

- Las composiciones presentan actividad herbicida (control de vegetación no deseada) cuando se aplican directamente a la planta o a la ubicación de la planta en cualquier etapa del crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta a controlar, la etapa de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de dilución y tamaño de gota de pulverización, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el tiempo de uso, el compuesto específico utilizado, los adyuvantes y vehículos específicos utilizados, el tipo de suelo, y similares, así como la cantidad de sustancia química aplicada. Estos y otros factores se pueden ajustar para promover acción herbicida no selectiva o selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican a vegetación no deseada relativamente inmadura para lograr el control máximo de malezas.

- En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar las malezas en cultivos de cereales, que incluyen, pero no se limitan a, arroz, trigo, cebada, triticale, avena, centeno, sorgo, maíz en grano, y también en cultivo de cereales que son tolerantes al glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas, fenoxiauxinas, piridiloxiauxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de la acetil-CoA carboxilasa (ACCasa), inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS), inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), triazinas, o bromoxinilo.

En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada que consiste en malezas de hoja ancha.

- 50 En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es *Stellaria* o *Geranium*. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseada tal como pamplina común (*Stellaria media* (L.) Vill, STEME), y geranio de hoja cortada (*Geranium dissectum* L., GERDI).

- La tasa de aplicación dependerá del tipo particular de maleza a controlar, del grado de control requerido, y del tiempo y método de aplicación. En algunas realizaciones, la composición se aplica con una tasa de aplicación de aproximadamente 22,5 gramos de principio activo por hectárea (g de pa/ha) a aproximadamente 890 g de pa/ha basada en la cantidad total de principios activos de la composición. En algunas realizaciones, la composición se aplica con una tasa de aplicación de aproximadamente 35 g de pa/ha a aproximadamente 350 g de pa/ha basada en la cantidad total de principios activos de la composición. En algunas realizaciones, la composición se aplica con una

aproximadamente 250 g de pa/ha, la aminopiridina o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable se aplica con una tasa de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 10 g de ea/ha, el flufenacet se aplica con una tasa de aproximadamente 100 g de pa/ha a aproximadamente 1000 g de pa/ha, y el diflufenican se aplica con una tasa de aproximadamente 50 g de pa/ha a aproximadamente 250 g de pa/ha.

- 5 Los componentes de las mezclas descritos en la presente memoria se pueden aplicar por separado o como parte de un sistema herbicida multiparte. En algunas realizaciones de los métodos descritos en la presente memoria, los principios activos se aplican simultáneamente, que incluye, por ejemplo, en forma de una composición. En algunas realizaciones, los principios activos se aplican secuencialmente, por ejemplo, a 5, 10, 15, ó 30 minutos uno de otro; 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 24, 48 hora(s) uno de otro, o 1 semana uno de otro.
- 10 Las mezclas descritas en la presente memoria se pueden aplicar junto con otro o más herbicidas para controlar una variedad más amplia de vegetación no deseada. Cuando se usa junto con otros herbicidas, la composición se puede formular con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en tanque con el otro herbicida o herbicidas o aplicarse secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden utilizar junto con las composiciones y métodos descritos en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, 15 2,4-D, sal colina de 2,4-D, ésteres y aminas de 2,4-D, 2,4-DB, 3,4-DA, 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, acilofen, acroleína, alaclor, alidoclor, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametriona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfuron, aminociclopiraclo, amiprofos-metilo, amitrol, metilamónico, anilofos, anisuron, asulam, atraton, atrazina, azafenidín, azimsulfuron, aziprotina, barban, BCPC, beflubutamida, benazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfuron-metilo, bensulida, 20 benthocarb, bentazon-sodio, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobiciclon, benzofenap, benzofluro, benzoilprop, benztiuron, biciclopirona, bifenox, bilanafos, bispiribac-sodio, borax, bromacilo, bromobonilo, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinilo, brompirazon, butaclor, butafenacil, butamifos, butenaclor, butidazol, butiuron, butralina, butroxiidim, buturon, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato cálcico, cianamida cálcica, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol, clorprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clometoxifeno, 25 cloramben, cloranocrilo, clorazifop, clorazina, clorbromuron, clorbupam, cloreturon, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazon, clorimuron, clornitrofen, cloropon, clorotorulon, cloroxuron, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfuron, clortal, clortiamid, cinidon-etilo, cinmetilina, cinosulfuron, cisanilida, cletodim, clidinato, clodinafop-propargilo, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxiidim, clopiralida, cloransulam-metilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumiluron, cianatrina, cianazina, cicloato, cicloulfamuron, cicloxiidim, 30 cicluron, cihalofop-butilo, ciperquat, ciperazina, ciprazol, cipromid, daimuron, dalapon, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrina, di-alato, dicamba, diclobenilo, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, dietamquat, dietatilo, defenopentén, difenoxuron, difenzoquat, diflufenzopir, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetanamida, dimetenamida-P, dimexano, dimidazon, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrin, diquat, disul, ditiopir, diuron, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, 35 eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbon, esprocarb, etalfuralina, etametsulfuron, etidimuron, etiolato, etobanzanid, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfuron, etinofeno, etnipromid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etilo, fenoxaprop-P-etilo + isoxadifen-etilo, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenuron, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfuron, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butilo, fluazifop, flucarbazona, flucetosulfuron, flucloralin, flufenican, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezin, flumiclorac-pentilo, flumioxazin, 40 flumipropin, fluometuron, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofen, fluotiuron, flupoxam, flupropacilo, flupropanato, flupirsulfuron, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet, fomesafeno, foramsulfuron, fosamina, fomiclorac, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato-amónico, glufosinato-P-amónico, glifosato, halosafeno, halosulfuron-metilo, haloxidina, haloxifop-metilo, haloxifop-P-metilo, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imizapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfuron, indanofan, indaziflam, 45 yodobonil, yodometano, yodosulfuron, yodosulfuron-etil-sodio, iofensulfuron, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocil, isometiozin, isonoruron, isoprolinato, isopropalin, isoprotruron, isouron, isoxalortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofen, lenacilo, linuron, MAA, MAMA, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mafenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfuron, mesotriona, metam, metamifop, metamidron, metazaclor, metazosulfuron, metflurazon, metabenztiuron, metalpropalin, metazol, metiobencarb, 50 metiozolin, metiuron, metometon, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metolaclor, metosulam, metoxuron, metribuzina, metsulfuron, metsulfuron-metilo, molinato, monalida, monisouron, ácido monocloroacético, monolinuron, monuron, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, napropamida-M, naptalam, neburon, nicosulfuron, nipiraclorfen, nitalin, nitrofen, nitrofluorfen, norflurazon, noruron, OCH, orbencarb, *orto*-diclorobenceno, ortosulfamuron, orizalina, oxadiargilo, oxadiazon, 55 oxapirazon, oxasulfuron, oxaziclomefona, oxifluorfen, paraflufen-etilo, parafluron, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalin, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamida, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzuron, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafeno, pinoxaden, piperfos, arsenito potásico, azida potásica, cianato potásico, pretilaclor, primisulfuron-metilo, prociazina, prodiamina, profluzol, profluralin, profoxidim, proglinazina, prometron, prometrina, pronamida, propaclor, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfuron, propizamida, prosulfalin, 60 prosulfocarb, prosulfuron, proxan, pinaclor, pidanon, piraclonilo, piraflufen-etilo, pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifen, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfan, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P-etilo, rodetanilo, rimsulfuron, saflufenacilo, S-metolaclor, sebutilazina, sebumeton,

- setoxidim, siduron, simazina, simeton, simetrin, SMA, arsenito sódico, azida sódica, clorato sódico, sulcotriona, sulfalato, sulfentazona, sulfometuron, sulfosato, sulfosulfuron, ácido sulfúrico, sulglicapin, swep, TCA, tebutam, tebutiuron, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbucarb, terbuclor, terbumeton, terbutilazina, terbutrin, tetrafluron, tenilclor, tiazafurón, tiazopir, tidiazimin, tidiazuron, tiencarbazona-metilo, tifensulfuron, tifensulfuron-metilo, tiobencarb, tiocarbazilo, tioclorim, topramezona, tralcoxidim, tri-alato, triasulfuron, triaziflam, tribenuron, tribenuron-metilo, tricamba, sal de triclopir-colina, ésteres y sales de triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfuron, trifluralin, triflusulfuron, trifop, trifopsima, trihidroxitiazina, trimeturon, tripropindan, tritac, tritosulfuron, vernolato, xilaclor y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.
- Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria además se pueden usar junto con glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi-auxinas, piridiloxi-auxinas, ariloxifenoxi-propionatos, acetil-CoA, inhibidores de acetil-CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), triazinas, y bromoxinilo en cultivos que son tolerantes a los mismos, y en cultivos que poseen rasgos múltiples o acumulados que confieren tolerancia a químicas múltiples y/o modos de acción múltiples.
- En algunas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente invención comprenden además al menos un adyuvante o vehículo agrícola aceptable. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos a cultivos valiosos, particularmente a las concentraciones utilizadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malezas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas se pueden diseñar para su aplicación directa a las malezas o sus ubicaciones o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidas, tales como por ejemplo polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, o polvos humectables, o líquidos, tales como por ejemplo concentrados emulsionables, disoluciones, emulsiones o suspensiones. También se pueden proporcionar como una premezcla o mezcladas en tanque.
- Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados incluyen, pero no se limitan a, concentrado de aceite para cultivo, etoxilato de nonilfenol, sal de bencilcocoalquildimetilamonio cuaternario, mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres alquílicos, ácido orgánico, y tensioactivo aniónico; alquil(C₉-C₁₁)-poliglicósido; etoxilato de alcohol fosfatado; etoxilato de alcohol(C₁₂-C₁₆) primario natural; copolímero de bloques di-sec-butilfenol EO-PO; remate de polisiloxano-metilo; etoxilato de nonilfenol + nitrato amónico urea; aceite de semillas metilado emulsionado; etoxilato (8EO) de alcohol tridecílico (sintético); etoxilato (15 EO) de amina de sebo; dioleato-99 de PEG(400).
- Los vehículos líquidos que se pueden utilizar incluyen agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos incluyen, pero no se limitan a, fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como aceite mineral, disolventes aromáticos, aceites parafínicos, y similares; aceites vegetales tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semilla de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; ésteres de los aceites vegetales anteriores; ésteres de monoalcoholes o polialcoholes 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 di-octilo, adipato de di-butilo, ftalato de di-octilo y similares; ésteres de ácidos mono-, di- y poli-carboxílicos y similares. Los disolventes orgánicos específicos incluyen, pero no se limitan a, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite para cultivo, acetona, metiletilcetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol-monometil-éter y dietilenglicol-monometil-éter, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidona, *N,N*-dimetil-alquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. En algunas realizaciones, el agua es el vehículo para la dilución de concentrados.
- Los vehículos sólidos adecuados incluyen, pero no se limitan a, talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla attapulugus, arcilla caolín, kieselgur, tiza, tierra de diatomeas, cal, carbonato cálcico, arcilla 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, lignina, celulosa, y similares.
- En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria comprenden además uno o más agentes tensioactivos. En algunas realizaciones, tales agentes tensioactivos se utilizan tanto en composiciones sólidas como líquidas, y en ciertas realizaciones los diseñados para diluirse con vehículo antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y se pueden utilizar como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión, o para otros fines. Tensioactivos que también se pueden usar en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual," MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1998 y en "Encyclopedia of Surfactants," Vol. I-III, Chemical Publishing Co., New York, 1980-81. Los agentes tensioactivos incluyen, pero no se limitan a, sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamonio, sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecilbencenosulfonato cálcico; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como etoxilato(C₁₈) de nonilfenol, productos de adición de óxido de alquileo-alcohol tales como etoxilato(C₁₆) de alcohol tridecílico; jabones, tales como estearato sódico, sales de alquilnaftalen-sulfonato tales como dibutilnaftalen-sulfonato sódico, esterres dialquílicos de sales de sulfosuccinato tales como di(2-etilhexil)-sulfosuccinato sódico, ésteres de sorbitol tales como oleato de sorbitol;

5 aminas cuaternarias tales como cloruro de lauriltrimetilamonio; ésteres de poli(etilenglicol) de ácidos grasos tales como estearato de poli(etilenglicol); copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de mono y dialquilfosfato; aceites vegetales o de semillas tales como aceite de soja, aceite de colza/canola, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semilla de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; y ésteres de los aceites vegetales anteriores, y en ciertas realizaciones ésteres metílicos.

En algunas realizaciones, estos materiales tales como aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden usar de forma intercambiable como un adyuvante agrícola, como un vehículo líquido o como un agente tensioactivo.

10 Otros aditivos ejemplares para usar en las composiciones proporcionadas en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de corrosión, colorantes, agentes odorantes, agentes de dispersión, adyuvantes de penetración, agentes adherentes, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento vegetal, fungicidas, insecticidas y similares y se pueden formular con fertilizantes líquidos o vehículos de fertilizantes sólidos en partículas tales como nitrato amónico, urea y similares.

15 En algunas realizaciones, la concentración de los principios activos en las composiciones descritas en la presente memoria es de 0,0005 a 98 por ciento en peso. En algunas realizaciones, la concentración es de 0,0006 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para utilizarse como concentrados, los principios activos, en ciertas realizaciones, están presentes en una concentración de 0,1 a 98 por ciento en peso, y en ciertas realizaciones, 0,5 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones se diluyen, en ciertas realizaciones, con un vehículo inerte tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas habitualmente aplicadas a las malezas o ubicaciones de las malezas contienen, en ciertas realizaciones, 0,0006 a 3,0 por ciento en peso de principio activo y en ciertas realizaciones contienen 0,01 a 0,3 por ciento en peso.

25 Las presentes composiciones se pueden aplicar a las malezas o su ubicación mediante el uso de espolvoreadores convencionales terrestres o aéreos, rociadores, y aplicadores de gránulos, mediante su adición al agua de riego o agua de arrozales, y mediante otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

30 Las realizaciones descritas y los ejemplos siguientes tienen fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones. Otras modificaciones, usos, o combinaciones con respecto a las composiciones descritas en la presente memoria serán evidentes para un experto en la técnica sin apartarse del espíritu y alcance del tema reivindicado.

Ejemplos

35 Los resultados de la Tabla 1 son para composiciones aplicadas foliares en pequeños experimentos de investigación de parcelas para evaluar la eficacia de las composiciones en trigo de invierno. El volumen de agua de aplicación fue 200 litros por hectárea (L/ha). La etapa de cultivo en el momento de la aplicación fue 12-13. El control de GERDI y STEME se evaluó visualmente (como control porcentual (%)) a intervalos indicados en la tabla. Los valores indicados son medias. Las medias seguidas por la misma letra en la tabla no difieren significativamente ($P=0,5$, Nueva MRT (prueba de rango múltiple) de Duncan). Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas (Colby, S.R. Cálculo de la respuesta sinérgica y antagonista de combinaciones de herbicidas. *Weeds* **1967**, 15, 20-22).

Más específicamente, se usa la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de las mezclas que contienen dos principios activos herbicidas:

$$\text{Esperada} = A + B - (A \times B/100)$$

A = eficacia observada de un primer principio activo a la misma concentración que la usada en la mezcla;

45 B = eficacia observada del segundo principio activo (o producto, que puede contener una combinación de principios activos) a la misma concentración que la usada en la mezcla.

Para mezclas que contienen tres principios activos herbicidas, se usó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada:

$$\text{Esperada} = 100 - \frac{(100 - A)(100 - B)(100 - C)}{10.000}$$

50 A = eficacia observada de un primer principio activo a la misma concentración que la usada en la mezcla;

B = eficacia observada de un segundo principio activo B a la misma concentración que la usada en la mezcla;

ES 2 654 218 T3

C = eficacia observada de un tercer principio activo C a la misma concentración que la usada en la mezcla.

En la Tabla 1 se usan las abreviaturas siguientes:

GERDI = *Geranium dissectum* (geranio de hoja cortada)

STEME = *Stellaria media* (L.) Vill. (pamplina común)

5 g de pa/ha = gramos de principio activo por hectárea

g de ea/ha = gramos de equivalente ácido por hectárea

Ob = valor observado del control porcentual (%) evaluado visualmente

Es = valor esperado del control porcentual (%) calculado por la ecuación de Colby

10 Tabla 1. Ensayo 1

Tratamiento						CONTROL PORCENTUAL VISUAL DE STEMES		CONTROL PORCENTUAL VISUAL DE GERDI	
						28 DAT (día 28 después del tratamiento)		28 DAT (día 28 después del tratamiento)	
1 ^{er} principio activo		2 ^o principio activo		3 ^{er} principio activo		Ob	Es	Ob	Es
NO TRATADO						0 e		0 d	
isoxabeno	40 g de pa/ha					0 e		0 d	
aminopiralida	5 g de ea/ha					0 e		0 d	
flufenacet	200 g de pa/ha					0 e		0 d	
flufenacet	200 g de pa/ha	diflufenican	100 g de pa/ha			50 c		65 bc	
isoxabeno	40 g de pa/ha	aminopiralida	5 g de ea/ha			35 d	0	53 c	0
isoxabeno	40 g de pa/ha	aminopiralida	5 g de ea/ha	flufenacet	200 g de pa/ha	79 a	0	85 a	0
isoxabeno	40 g de pa/ha	aminopiralida	5 g de ea/ha	flufenacet	200 g de pa/ha	65 b	50	89 a	65
				diflufenican	100 g de pa/ha				

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida que comprende (a) isoxabeno y (b) aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, en donde la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 20-80 de (a) a 2,5-10 de (b).
- 5 2. La composición herbicida de la reivindicación 1 en donde isoxabeno y aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable son los únicos principios herbicidamente activos.
3. La composición herbicida de la reivindicación 1 ó 2 en donde la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 3,1 a 21,7.
- 10 4. La composición herbicida de la reivindicación 1 que comprende además (c) flufenacet, en donde la relación en peso de (a) a (b) a (c) está en el intervalo de 20-80 de (a) a 2,5-10 de (b) a 100-600 de (c), en donde preferiblemente isoxabeno, aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, y flufenacet son los únicos principios herbicidamente activos.
- 5 5. La composición herbicida de la reivindicación 3 ó 4 en donde la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 3,1 a 21,7, y la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,06 a 0,52.
- 15 6. La composición herbicida de la reivindicación 1 que comprende además (c) flufenacet y (d) diflufenican, en donde la relación en peso de (a) a (b) a (c) a (d) está en el intervalo de 20-80 de (a) a 2,5-10 de (b) a 100-600 de (c) a 50-200 de (d).
7. La composición herbicida de la reivindicación 6 en donde isoxabeno, aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, flufenacet y diflufenican son los únicos principios herbicidamente activos.
- 20 8. La composición herbicida de la reivindicación 6 ó 7 en donde la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 3,1 a 21,7, la relación en peso de (a) a (c) está en el intervalo de 0,06 a 0,52, y la relación en peso de (a) a (d) está en el intervalo de 0,16 a 1.
9. Un método para controlar vegetación no deseada, que comprende aplicar la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
- 25 10. Un método para controlar vegetación no deseada, que comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de una combinación de (a) isoxabeno y (b) aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable, en donde la relación en peso de (a) a (b) está en el intervalo de 20-80 de (a) a 2,5-10 de (b).
11. El método de la reivindicación 10 que además comprende aplicar una cantidad herbicidamente eficaz de (c) flufenacet, en donde la relación en peso de (a) a (b) a (c) está en el intervalo de 20-80 de (a) a 2,5-10 de (b) a 100-600 de (c).
- 30 12. El método de la reivindicación 10 que además comprende aplicar cantidades herbicidamente eficaces de (c) flufenacet y (d) diflufenican, en donde la relación en peso de (a) a (b) a (c) a (d) está en el intervalo de 20-80 de (a) a 2,5-10 de (b) a 100-600 de (c) a 50-200 de (d).
- 35 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-12 en donde la tasa de aplicación de (a) isoxabeno es de 20 a 80 g de pa/ha, y la tasa de aplicación de aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable es de 2,5-10 g de ea/ha.
14. El método de la reivindicación 11 en donde la tasa de aplicación de (a) isoxabeno es de 20 a 80 g de pa/ha, la tasa de aplicación de aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable es de 2,5 a 10 g de ea/ha, y la tasa de aplicación de flufenacet es de 100 a 600 g de pa/ha.
- 40 15. El método de la reivindicación 12 en donde la tasa de aplicación de (a) isoxabeno es de 20 a 80 g de pa/ha, la tasa de aplicación de aminopiraldida o una sal o éster suyo agrícolamente aceptable es de 2,5 a 10 g de ea/ha, la tasa de aplicación de flufenacet es de 100 a 600 g/ha, y la tasa de aplicación de diflufenican es de 50 a 200 g de pa/ha.