

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 198**

51 Int. Cl.:

A01N 43/90 (2006.01)

A01N 33/18 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2012 PCT/US2012/043526**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12177860**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2012 E 12803265 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2723493**

54 Título: **Composición herbicida sinérgica que contiene penoxsulam y pendimetalina**

30 Prioridad:

24.06.2011 US 201161500784 P

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

25.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MANN, RICHARD, K.;
NGUYEN, LAP y
SAMANWONG, SOMSAK**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 198 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 sinérgica que contiene penoxsulam y pendimetalina

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas.

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional de EE. UU. 61/500,784, presentada el 24 de junio de 2011.

Campo

10 Esta invención se refiere a una composición herbicida sinérgica que contiene (a) penoxsulam y (b) pendimetalina, en donde la relación de peso de pendimetalina a penoxsulam sobre una base de ingrediente activo (ai, por sus siglas en inglés) se encuentra entre 320:1 y 3:1, para controlar el crecimiento de vegetación indeseable, sobre todo en cultivos múltiples, incluido los cultivos de arroz, cereal y grano, césped, control de vegetación industrial (IVM, por sus siglas en inglés), la caña de azúcar y los huertos de árboles y viñedos.

Antecedentes

15 La protección de los cultivos contra malezas y otra vegetación que inhibe el crecimiento del cultivo es un problema constante y recurrente en agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una gran variedad de productos químicos y formulaciones químicas que son efectivas para controlar este tipo de crecimiento no deseado. Se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos en la bibliografía, y gran cantidad de ellos está en uso comercial.

20 Por ejemplo, US 2006/0183637 A1 se refiere al uso de penoxsulam para controlar malezas de hoja ancha y juncias en suelos de césped, viñedos y huertos. Dicho documento también describe la posibilidad de aplicar penoxsulam con otros herbicidas, incluida, entre otros, la pendimetalina, para obtener control de una mayor variedad de vegetación indeseable. Hay formulaciones que comprenden penoxsulam disponibles en el mercado, comercializadas por Dow AgroSciences, bajo el nombre de marca Grasp® SC. Según la etiqueta de la muestra y la hoja de información del producto titulada "Una nueva herramienta versátil y fiable para la protección del arroz", disponible en el sitio web del fabricante, es posible mezclar Grasp® SC en un depósito con proporciones etiquetadas de pendimetalina, entre otros.

30 En algunos casos, se ha demostrado que los ingredientes herbicidas activos son más eficaces en combinación que al aplicarse individualmente, y eso se llama "sinergia". Como se describe en el *Herbicide Handbook* de la Weed Science Society of America, Novena Edición, 2007, p. 429, "la 'sinergia' [es] una interacción de dos o más factores que, al combinarse, el efecto es mayor que el efecto predicho sobre la base a la respuesta a cada factor aplicado por separado". La presente invención está basada en el descubrimiento de que la pendimetalina y el penoxsulam, que ya se conocen individualmente por su eficacia herbicida, muestran un efecto sinérgico al aplicarse en combinación.

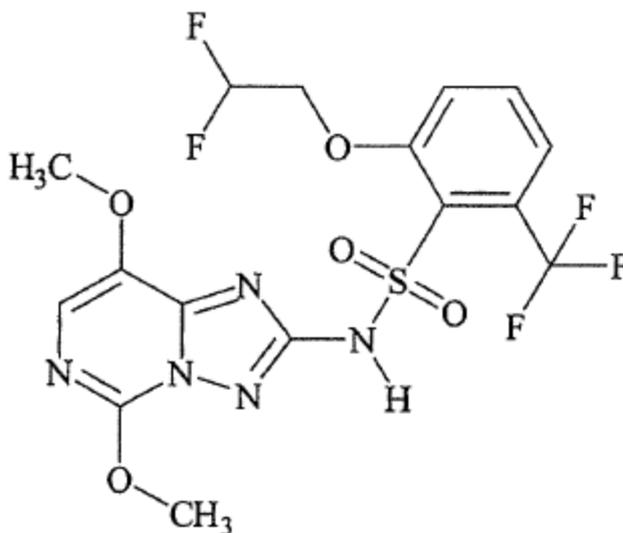
Compendio

35 La presente invención concierne a una composición herbicida sinérgica que comprende una cantidad eficaz en materia herbicida de (a) penoxsulam y (b) pendimetalina, en donde la proporción en peso de pendimetalina a penoxsulam sobre una base de ingrediente activo (ai) se encuentra entre 320:1 y 3:1. Las composiciones también pueden contener un adyuvante o vehículo aceptable en agricultura.

La presente invención también concierne a un método de control del crecimiento de vegetación indeseable en cultivos múltiples, que incluyen cultivos de arroz, cereal y grano, césped, IVM, caña de azúcar y huertos de árboles y viñedos, y el uso de esta composición sinérgica.

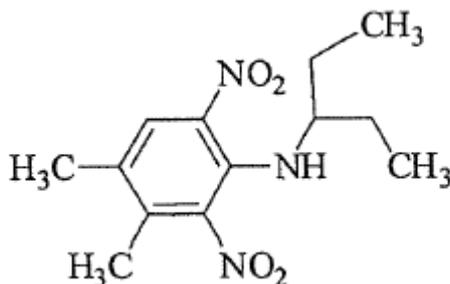
40 Descripción detallada de la invención

Penoxsulam es el nombre común de (2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi-[1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidin-2-il)-6-(trifluorometil)benzenosulfonamida. Su estructura es



Su actividad herbicida se describe en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. El penoxsulam controla la cola de caballo, así como también muchas malezas de hoja ancha y tipo juncia en cultivos de arroz, césped, frutos secos y viñedos, cultivos de cereal y grano, e IVM.

- 5 Pendimetalina es el nombre común de N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobenenammina. Su estructura es:



Su actividad herbicida se describe en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. La pendimetalina controla la mayoría de las hierbas anuales y muchas malezas de hoja ancha anuales en diversos cultivos.

- 10 El término herbicida se utiliza en la presente memoria con el significado de un ingrediente activo que mata, controla o de otra manera modifica adversamente el crecimiento de plantas. Una cantidad eficaz como herbicida o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un efecto modificador adverso, e incluye desviaciones del desarrollo natural, muerte, regulación, desecación, retardo, y similares. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas en germinación, plántulas emergentes, plantas que emergen de propágulos vegetativos, y vegetación establecida.
- 15 Los compuestos de la composición sinérgica muestran actividad herbicida cuando se aplican directamente a la planta o al locus de la planta en cualquier etapa de crecimiento o antes de la plantación o emergencia. 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 del pulverizador, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales al momento de su uso, el compuesto específico utilizado, los adyuvantes y vehículos específicos utilizados, el tipo de suelo, y similares, así como también la cantidad de producto químico aplicada. Estos factores, y otros, pueden ajustarse, como se conoce en la técnica, para promover una acción herbicida selectiva o no selectiva. En general, es preferible aplicar la composición de la presente invención antes de la emergencia o hasta las primeras etapas posteriores a la emergencia a vegetación indeseable relativamente inmadura, para obtener el máximo control de malezas.
- 20
- 25 En la composición de esta invención, la proporción de ingrediente activo (peso a peso, p:p) de pendimetalina a penoxsulam a la cual el efecto herbicida es sinérgico se encuentra dentro del rango de entre aproximadamente 5:1 y 320:1, y en ciertas realizaciones una proporción de aproximadamente 55:1. En otras realizaciones, la proporción se encuentra en el rango de 224:1 a 3:1. En ciertas realizaciones, la proporción se encuentra en el rango de 55:1 a 17:1.

La proporción a la cual se aplica la composición sinérgica dependerá del tipo particular de maleza a controlar, el grado de control que se requiere, y el tiempo y método de aplicación. En algunas realizaciones, la composición de la invención se puede aplicar a una tasa de aplicación de entre aproximadamente 160 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha) y aproximadamente 1850 gai/ha sobre la base de la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En otras realizaciones, la composición de la invención se puede aplicar a una tasa de aplicación de entre aproximadamente 130 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha) y aproximadamente 2290 gai/ha sobre la base de la cantidad total de ingredientes activos en la composición. En ciertas realizaciones, se prefiere una tasa de aplicación de entre aproximadamente 760 gai/ha y aproximadamente 1800 gai/ha. En otras realizaciones, se prefiere una tasa de aplicación de entre aproximadamente 180 gai/ha y aproximadamente 1730 gai/ha. En algunas realizaciones, la pendimetalina se aplica a una tasa de entre aproximadamente 150 gai/ha y aproximadamente 1500 gai/ha, y el penoxsulam se aplica a una tasa de entre aproximadamente 10 gai/ha y aproximadamente 50 gai/ha. En algunas realizaciones, la pendimetalina se aplica a una tasa de entre aproximadamente 500 gai/ha y aproximadamente 1100 gai/ha, y el penoxsulam se aplica a una tasa de entre aproximadamente 10 gai/ha y aproximadamente 40 gai/ha.

La composición sinérgica de la presente invención se puede aplicar junto con uno o más herbicidas adicionales para controlar una mayor variedad de vegetación indeseable. Cuando se utiliza junto con otros herbicidas, la composición se puede formular con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en un depósito con los otros herbicida o herbicidas o aplicarse de modo secuencial con los otros herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden utilizar en conjunción con la composición sinérgica de la presente invención incluyen: 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, aminas, ésteres y sal de colina de 2,4-D, 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, acifluorfenol, aclonifeno, acroleína, alaclor, alidoclor, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrindiona, ametrina, amibuzin, amicarbazona, amidosulfurón, aminociclopiraclor, aminopirralida, amiprofos-metil, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisuron, asulam, atraton, atracina, azafenidina, azimsulfurón, aziprotrina, barban, BCPC, beflubutamida, benazolín, bencarbazona, benfluralín, benfuresato, bensulfurón-metil, bensulida, bentiocarb, bentazon, bentazona, bentazón sódico, benzadox, benzfendizona, benzipram, benzobiclon, benzofenap, benzofluór, benzoilprop, benztiazuron, biciclopirona, bifenox, bilanafos, bispiribac sódico, borax, bromacilo, bromobonilo, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinilo, brompirazon, butaclor, butafenacilo, butamifos, butenaclor, butidazol, butiuron, butralina, butroxidim, buturon, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol clorprocarb, carfentrazona-etilo, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambeno, cloranocilo, clorazifop, clorazina, clorbromurón, clorbufam, cloreturón, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazón, clorimurón, clornitrofenol, cloropón, clorotolurón, cloroxurón, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfurón, clortal, clortiamid, cinidón-etil, cinmetilín, cinosulfurón, cisanilida, cletodim, clidodim, clodinafop-propargilo, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxidim, clopiralida, clorasulam-metil, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurón, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclosulfamurón, cicloxidim, ciclurón, cihalofop-butilo, ciperquat, ciprozina, ciprazol, cipromid, daimurón, dalapón, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrina, dialato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop-metil, diclosulam, dietamquat, dietatilo, difenopenten, difenoxurón, difenzoquat, diflufenicán, diflufenzopir, dimefurón, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrina, dimetenamida, dimetenamida-P, dimexano, dimidazón, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diurón, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinazina, endotal, epronaz, EPTC, erbón, esprocarb, etalfuralina, etamsulfurón, etidimurón, etiolato, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurón, etinofeno, etnipromida, etobenzanida, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P-etilo, fenoxaprop-P-etilo + isoxadifenil, fenoxasulfona, fenteracol, fentiaprop, fentrazamida, fenurón, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, orizalina, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butilo, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurón, flucloralín, flufenacet, flufenican, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumezin, flumiclorac-pentil, flumioxazina, flumipropina, fluometurón, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofenol, fluotiurón, flupoxam, flupropacilo, flupropanato, flupirsulfurón, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet, fomesafeno, foramsulfurón, fosamina, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato-amonio, glufosinato-P-amonio, ésteres y sales de glifosato, halosafeno, halosulfurón-metil, haloxidina, haloxifop-metil, haloxifop-P-metil, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfurón, indanofan, indaziflam, yodobonilo, yodometano, yodosulfurón, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamida, isocilo, isometiozina, isonorurón, isopolinato, isopropalin, isoproturón, isourón, isoxabeno, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacilo, linurón, MAA, MAMA, ésteres y sales de MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurón, mesotriona, metam, metamifop, metamitrón, metazaclor, metazosulfurón, metflurazón, metabenztiázurón, metalpropralín, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurón, metometón, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimurón, metobenzurón, metobromurón, metolaclor, metosulam, metoxurón, metribuzina, metsulfurón-metil, 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, paraflufen-etil, paraflurón, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pentaclorofenol, pentanocloro, 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-metil, prociazina, prodiamina, profluzol, profluralina, profoxidim, proglinazina, prometón, prometrina, pronamida, propaclor, propanil, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfurón, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb,

5 prosulfurón, proxián, prinaclor, pidanón, piraclonilo, piraflufeno-etil, pirasulfotol, pirazogilo, pirazolinato, pirazosulfurón-etil, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfan, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quinclorac, quinmerac, quinoclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P-etil, 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, sulfosato, sulfosulfurón, ácido sulfúrico, sulglicapina, swep, TCA, tebutam, tebutiurón, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacilo, terbutcarb, terbuclor, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, tetraflurón, tenilclor, tiazafurón, tiazopir, tidiazimina, tidiazurón, tiencarbazona-metil, tifensulfurón-metil, tiobencarb, tiocarbazilo, tioclorim, topamezona, tralkoxidim, triafamona, trialato, triasulfurón, triaziflam, tribenurón-metil, tricamba, ésteres, aminas y sal de colina de triclopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurón, trifluralina, triflusulfurón, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturón, tripropindan, tritac, tritosulfurón, vernolato, xilaclor y sales y ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de ellos.

15 La composición sinérgica de la presente invención se puede emplear, además, para controlar vegetación indeseable en muchos cultivos que han desarrollado una tolerancia o resistencia a ellas o a otros herbicidas mediante manipulación genética o mutación y selección. La composición sinérgica de la presente invención puede, además, utilizarse junto con 2,4-D, glifosato, glufosinato, dicamba, sulfonilureas o imidazolinonas en cultivos que toleran el 2,4-D, glifosato, glufosinato, dicamba, sulfonilurea o cultivos que toleran la imidazolinona.

20 Por lo general, se prefiere el uso de la composición sinérgica de la presente invención en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malezas que controlan estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. Además, por lo general se prefiere aplicar la composición sinérgica de la presente invención y otros herbicidas complementarios al mismo tiempo, ya sea como formulación combinada o como mezcla en el depósito.

25 La composición sinérgica de la presente invención se puede utilizar por lo general en combinación con protectores de herbicidas conocidos, tales como benoxacor, bentiocarb, brassinólida, cloquintocet (mexilo), ciometrinil, cipro sulfamato, daimurón, diclormid, diclonón, dietolato, dimepiperato, disulfotón, fenclorazol-etil, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifen-etil, mepfenpir-dietil, mafenato, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinilo, R829148 y amidas del ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, para aumentar su selectividad.

30 En la práctica, es preferible usar la composición sinérgica de la presente invención en mezclas que contengan una cantidad herbicidamente efectiva de los componentes herbicidas junto con al menos un adyuvante o vehículo aceptable para la agricultura. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para los cultivos valiosos, particularmente a las concentraciones empleadas al aplicar las composiciones para el control selectivo de malezas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con los componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas se pueden diseñar para ser aplicadas directamente a las malezas o a sus locus o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con adyuvantes o vehículos adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidas, tales como, por ejemplo, polvos, gránulos, gránulos dispersables en agua, o polvos humectables, o líquidos, como, por ejemplo, concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones.

40 Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados que son útiles para preparar las mezclas herbicidas de la invención son bien conocidos por los expertos en la técnica. Algunos de estos adyuvantes incluyen, pero no se limitan a, concentrado de aceite para cultivos (aceite mineral (85%) + emulsionantes (15%)); nonilfenol etoxilado; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres de alquilo, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquil C9-C11-poliglicósido; alcohol fosfatado etoxilado; alcohol primario (C12-C16) natural etoxilado; copolímero de bloques di-sec-butilfenol EO-PO; polisiloxano rematado con grupos metilo; nonilfenol etoxilado + nitrato de amonio y urea; aceite de semillas metilado emulsionado; alcohol tridecílico (sintético) etoxilado (8EO); amina de sebo etoxilada (15 EO); PEG (400) dioleato-99.

50 Los vehículos líquidos que se pueden emplear incluyen agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos usados típicamente incluyen, pero no se limitan a, fracciones del 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 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, aceite de tung y similares; ésteres de los anteriores aceites vegetales; ésteres de monoalcoholes o polialcoholes dihidricos, trihidricos, u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 grupos hidroxilo), tales como estearato de 2-etil-hexilo, 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 policarboxílicos y similares. Los disolventes orgánicos específicos incluyen tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivos, acetona, metil etil cetona, 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-pirrolidinona, N,N-dimetil-alquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. En general, el agua es el vehículo de elección para la dilución de concentrados.

60 Los vehículos sólidos adecuados incluyen talco, arcilla de pirofilita, sílice, arcilla de atapulgus, arcilla de caolín,

caolín, tierra infusorial, tiza, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla de bentonita, tierra de Fuller, cascarilla de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, lignina y similares.

5 Usualmente, es deseable incorporar uno o más agentes tensioactivos en las composiciones de la presente invención. Tales agentes tensioactivos se emplean ventajosamente tanto en composiciones sólidas como líquidas, especialmente aquellas diseñadas para ser diluidas con el vehículo antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico, y se pueden emplear como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los tensioactivos utilizados convencionalmente en la técnica de la formulación y que también se pueden utilizar en las presentes formulaciones se describen, *inter alia*, en 10 "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, 1998, y en "Encyclopedia of Surfactants", Vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Los agentes tensioactivos típicos incluyen sales de alquilsulfatos, tales como lauril sulfato de dietanolamónio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecibencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como nonilfenol-C18 etoxilado; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tales como alcohol tridecílico-C₁₆ 15 etoxilado; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftaleno-sulfonato, 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; aminos cuaternarias, tales como cloruro de lauril trimetilamónio; ésteres de polietilenglicol 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, aceite de ricino, aceite de semillas 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, particularmente ésteres metílicos.

25 A menudo, algunos de estos materiales, como los aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden utilizar indistintamente como adyuvante agrícola, como vehículo líquido o como agente tensioactivo.

Otros adyuvantes comúnmente utilizados en composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, amortiguadores y agentes neutralizantes, inhibidores de corrosión, colorantes, agentes odorizantes, agentes de difusión, auxiliares de penetración, agentes de pegajosidad, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las 30 composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas y similares, y se pueden formular con fertilizantes líquidos o vehículos fertilizantes sólidos y en partículas, tales como nitrato de amonio, urea y similares.

La concentración de los ingredientes activos en la composición sinérgica de la presente invención es generalmente de 0,001 a 98 por ciento en peso. A menudo, se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por ciento en peso. En las 35 composiciones diseñadas para ser empleadas como concentrados, los ingredientes activos están generalmente presentes en una concentración de 1 a 98 por ciento en peso, preferiblemente de 2 a 90 por ciento en peso. Típicamente, dichas composiciones se diluyen con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas que se aplican usualmente a las malezas o al locus de las malezas contienen, por lo general, 0,0001 a 1 por ciento en peso de ingrediente activo y contienen preferiblemente 0,001 a 0,05 por ciento en peso.

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

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención.

Ejemplos

45 **Evaluación de la actividad herbicida de preemergencia de las mezclas en condiciones de campo Metodología**

Se realizaron pruebas de campo en cultivos de arroz y arbóreos utilizando la metodología estándar de investigación de herbicidas por parcelas pequeñas. El tamaño de la parcela fue el típico de la investigación por parcelas pequeñas y varió de 2 a 4 metros (m) de ancho por 6,7 a 10 metros de largo. Hubo entre 3 y 4 réplicas por tratamiento. Los 50 tipos de suelo variaron de textura media a fina. Se sembraron cultivos de arroz o cereales mediante siembra seca mecánica directa, según las prácticas culturales locales normales. El cultivo de arroz o cereales se cosechó utilizando las prácticas culturales normales para la fertilización, el riego, la inundación y el mantenimiento con el fin de asegurar el buen crecimiento del cultivo y de las malezas.

Los tratamientos se aplicaron mediante un pulverizador de mochila utilizando CO₂ o aire comprimido, a presiones de pulverización de 124 a 276 kilopascales (kPa). Las boquillas de pulverización fueron, típicamente, boquillas de abanico plano de Teejet, tales como TJ8002 a TJ110015 o XR11001. Los volúmenes de pulverización variaron de 93,5 a 250 litros por hectárea (l/ha). El penoxsulam se aplicó como los productos comerciales Grasp SC (240 g ai/l) o Clipper 20 OD (20 gramos ai/l); la pendimetalina se aplicó como el producto comercial Prowl EC.

Para cada tratamiento, se calculó, se midió y se mezcló en agua la cantidad de producto formulado adecuado para tratar el área de la parcela, a fin de lograr la tasa de aplicación deseada, basada en el área de aplicación unitaria (hectárea), antes de su aplicación con el pulverizador de mochila.

Los tratamientos se clasificaron en comparación con las parcelas de control no tratadas.

5 **Evaluación**

Las parcelas tratadas y las parcelas de control se clasificaron a ciegas en diversos intervalos tras la aplicación. Las clasificaciones se basaron en el Porcentaje (%) Visual del control de malezas, donde 0 corresponde a la ausencia de daños y 100 corresponde al exterminio total.

Se recabaron datos para todas las pruebas, y se analizaron utilizando diversos métodos estadísticos.

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

Se utilizó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de las mezclas que contienen dos ingredientes activos, A y B:

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

15 A = eficacia observada del ingrediente activo A a la misma concentración que se utilizó en la mezcla;

B = eficacia observada del ingrediente activo B a la misma concentración que se utilizó en la mezcla;

Los resultados se resumen en las Tablas 1 a 3.

Tabla 1. Control sinérgico de malezas de hoja ancha a los 22 a 54 días después de la aplicación de penoxsulam + pendimetalina aplicados en preemergencia al arroz sembrado — Pruebas de campo.

Tasa de aplicación (gai/ha)		% de control visual					
		ALRPH		IPOSS		SEBEX	
Penoxsulam	Pendimetalina	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
20 (1)	0	43	-	-	-	-	-
0	1100	0	-	-	-	-	-
20	1100	76	43	-	-	-	-
20 (2)	0	74	-	21	-	-	-
0	1100	0	-	35	-	-	-
20	1100	100	74	83	49	-	-
40	0	-	-	-	-	40	-
0	1100	-	-	-	-	14	-
40	1100	-	-	-	-	86	47

20 (1) = Arkansas, EE. UU.

(2)= Texas, EE. UU.

ALRPH = *Alternanthera philoxeroides* (gamba rusa)

IPOSS = *Ipomoea* spp. (campanitas)

SEBEX = *Sesbania exaltata* (Sesbania herbácea/achicoria)

25 Obs. = Resultados observados

Esp. = Resultados esperados

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

ES 2 639 198 T3

Tabla 2. Control sinérgico de malezas de hierba a los 60 días después de la aplicación de penoxsulam + pendimetalina aplicados en preemergencia al arroz sembrado — Pruebas de campo.

Tasa de aplicación (gai/ha)		% de control visual			
		ECHCO		ISCRU	
Penoxsulam	Pendimetalina	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
20	0	25	-	-	-
0	750	55	-	-	-
20	750	93	66	-	-
30	0	-	-	35	-
0	750	-	-	57	-
30	750	-	-	96	73

ECHCO = *Echinochloa colonum* (arrocillo)

ISCRU = *Ischaemum rugosum* (falsa caminadora)

5 Obs. = Resultados observados

Esp. = Resultados esperados

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Tabla 3. Control sinérgico de malezas de hierba a los 206 días después de la aplicación de penoxsulam + pendimetalina aplicados en preemergencia a cultivos de árboles perennes — Pruebas de campo.

Tasa de aplicación (gai/ha)		% de control	
		ALOMY	
Penoxsulam	Pendimetalina	Obs.	Esp.
10	0	0	-
0	500	0	-
10	500	63	0
20	0	20	-
0	500	0	-
20	500	82	20
30	0	43	-
0	500	0	-
30	500	84	43
10	0	0	-
0	1000	7	-
10	1000	87	7
20	0	20	-

ES 2 639 198 T3

0	1000	7	-
20	1000	94	25
30	0	43	-
0	1000	7	-
30	1000	97	47
40	0	50	-
0	1000	7	-
40	1000	95	53

ALOMY = *Alopecurus myosuroides* (cola de zorra)

Obs. = Resultados observados

Esp. = Resultados esperados

gai/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida sinérgica que comprende una cantidad eficaz en materia herbicida de (a) penoxsulam y (b) pendimetalina, en donde la proporción en peso de pendimetalina a penoxsulam sobre una base de ingrediente activo (ai) se encuentra entre 320:1 y 3:1.
- 5 2. La composición de la reivindicación 1, en donde la proporción en peso de pendimetalina a penoxsulam sobre una base de ingrediente activo (ai) se encuentra entre 224:1 y 3:1.
3. La composición de la reivindicación 1, en donde la proporción en peso de pendimetalina a penoxsulam sobre una base de ingrediente activo (ai) se encuentra entre 55:1 y 17:1.
- 10 4. La composición de la reivindicación 1, que comprende además un adyuvante o vehículo aceptable en agricultura.
5. Un método para controlar la vegetación indeseable, que comprende poner en contacto la vegetación o su locus con una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de la composición de la reivindicación 1.
6. El método de la reivindicación 5, en donde la composición se aplica a una tasa de aplicación entre 130 gai/ha y 2290 gai/ha.
- 15 7. El método de la reivindicación 5, en donde la composición se aplica a una tasa de aplicación entre 180 gai/ha y 1730 gai/ha.
8. El método de la reivindicación 5, en donde la pendimetalina se aplica a una tasa entre 500 gai/ha y 1100 gai/ha, y el penoxsulam se aplica a una tasa entre 10 gai/ha y 40 gai/ha.
- 20 9. El método de la reivindicación 5, en donde la vegetación indeseable es gamba rusa, campanitas, achicoria, arrocillo, falsa caminadora o cola de zorra.
10. Un método para controlar vegetación indeseable en un cultivo, que comprende poner en contacto la vegetación o su locus con una cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida de la composición de la reivindicación 1, en donde el cultivo es arroz, cereal, grano, césped, control de vegetación industrial (IVM), caña de azúcar o huerto de árboles y viñedos.
- 25 11. El método de la reivindicación 10, en el que la composición de la reivindicación 1 se aplica en preemergencia a la vegetación indeseable.