

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 157**

51 Int. Cl.:

A01P 13/00 (2006.01)

A01N 43/90 (2006.01)

A01N 57/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.02.2012** **PCT/US2012/023707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2012** **WO12106566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2012** **E 12742099 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2670249**

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

30 Prioridad:

04.02.2011 US 201161439478 P

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

28.12.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MANN, RICHARD K. y
MCVEIGH-NELSON, ÁNDREA CHRISTINE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 595 157 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 glifosato

Esta invención trata de una composición herbicida sinérgica que contiene (a) penoxsulam y (b) glifosato para combatir el crecimiento de vegetación no deseable, especialmente en viñedos, dehesas y pastos, zonas de gestión de vegetación industrial, servidumbres de paso y en cualquier cultivo tolerante a glifosato. Se divulga que estas composiciones proporcionan una mejora del combate herbicida contra malas hierbas después del brote.

La protección de cultivos de las malas hierbas y otra vegetación que inhibe el crecimiento de cultivos es un problema constantemente recurrente en la agricultura. Para ayudar a luchar contra este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una amplia variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces en el combate contra tal crecimiento no deseado. Se han divulgado en la bibliografía herbicidas químicos de muchos tipos y un gran número se usa comercialmente.

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 "sinergia". Según se describe en the Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America, Novena Edición, 2007, p. 429 "la 'sinergia' [es] una interacción de dos o más factores de modo que el efecto cuando se combinan sea mayor que el efecto predicho basado en la respuesta a cada factor aplicado separadamente". La presente invención se basa en el descubrimiento de que el penoxsulam y el glifosato, ya conocidos individualmente por su actividad herbicida, presentan un efecto sinérgico cuando se aplican en combinación.

La presente invención trata de una mezcla herbicida sinérgica que comprende una cantidad herbicidamente eficaz de (a) penoxsulam y (b) glifosato, en la que la relación en peso de glifosato a penoxsulam es de 4:1 a 448:1. Las composiciones también pueden contener un adyuvante y/o vehículo agrícolamente aceptable.

La presente invención también trata de composiciones herbicidas y métodos para combatir el crecimiento de vegetación no deseable, particularmente en dehesas y pastos, zonas de gestión de vegetación industrial, servidumbres de paso y en cualquier cultivo tolerante a glifosato, y del uso de estas composiciones sinérgicas.

El espectro de especies del penoxsulam y el glifosato, es decir, las especies de malas hierbas que combaten los compuestos respectivos, es amplio y altamente complementario. Se ha encontrado ahora que una combinación de penoxsulam y glifosato exhibe una acción sinérgica en el combate contra pasto bandera (*Brachiaria platyphylla*, BRAPP), coquillo amarillo (*Cyperus esculentus*, CYPES), cola de caballo (*Echinochloa crus-galli*, ECHCG), dondiego (*Ipomoea, hederacea*, IPOHE), trigoillo (*Leptochloa chinensis*, LEFCH) ballico (*Lolium* spp, LOLSS), manzanilla común (*Matricaria chamomilla*, MATCH) y espiguilla (*Poa annua*, POAAN) en dosis de aplicación iguales o inferiores a las dosis de los compuestos individuales.

Penoxsulam es el nombre común de la 2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi-[1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidin-2-il)-6-(trifluorometil)bencenosulfonamida. Su actividad herbicida se describe en The Pesticide Manual, Decimoquinta Edición, 2009. El penoxsulam combate *Echinochloa* spp., así como muchas malas hierbas de hoja ancha, juncia y malas hierbas acuáticas en arroz, y gramíneas de *Apera* spp. en cereales, así como muchas malas hierbas de hoja ancha en plantas acuáticas, muchos cultivos de cereales, dehesas y pastos, zonas de gestión de vegetación industrial y césped.

El glifosato, N-(fosfonometil)glicina es un inhibidor de EPSP sintasa. Su actividad herbicida se describe en The Pesticide Manual, Decimoquinta Edición, 2009. El glifosato proporciona un combate no selectivo contra malas hierbas después del brote.

Las solicitudes de patente internacional WO2012/058361 y WO2011/094386 divulgan combinaciones sinérgicas de penoxsulam con orizalina y oxifluorfenol, respectivamente. En sus ejemplos, se añadía además glifosato.

También se conoce la combinación de glifosato con inhibidores de ALS de triazolopirimidina tales como florasum o cloransulam, p. ej. de Davis, Vince M et al.: "Growth and seed production of horseweed (*Conyza canadensis*) populations resistant to glyphosate, ALS-inhibiting, and multiple (glyphosate + ALS-inhibiting) herbicides" (CHEMICAL ABSTRACTS, 2009; extracto n°: 2009:1167315); Kruger, Greg R. et al.: "Frequency, distribution, and characterization of horseweed (*Conyza canadensis*) biotypes with resistance to glyphosate and ALS-inhibiting herbicides" (CHEMICAL ABSTRACTS, 2009; extracto n°: 2009:1529163); Shaw, David R. et al.: "Weed control from herbicide combinations with glyphosate" (CHEMICAL ABSTRACTS, 2002; extracto n°: 2002:238899); y Hacault, Kristin M. et al.: "Emergence timing and control of dandelion (*Taraxacum officinale*) in spring wheat" (CHEMICAL ABSTRACTS, 2006; extracto n°: 2006:85519).

El término herbicida se usa en la presente memoria para referirse a un ingrediente activo que destruye, combate o modifica adversamente de otro modo el crecimiento de plantas. Una cantidad herbicidamente eficaz o que combate la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que provoca un efecto adversamente modificador e incluye desviaciones del desarrollo natural, destrucción, regulación, desecación, retardo y similares. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas germinantes, plántulas que brotan, plantas que brotan de propágulos vegetativos, y

vegetación establecida.

La actividad herbicida es exhibida por los compuestos de la mezcla sinérgica cuando se aplican directamente a la planta o al emplazamiento de la planta en cualquier fase de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta que se va a combatir, los parámetros de aplicación de dilución y el tamaño de las gotículas de aerosol, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento del uso, el compuesto específico empleado, el tipo de suelo y similares, así como la cantidad de producto químico aplicada. Estos y otros factores se pueden ajustar como se conoce en la técnica para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva. Generalmente, se prefiere aplicar la composición de la presente invención después del brote a vegetación no deseable relativamente inmadura para alcanzar el máximo combate contra las malas hierbas.

En la composición de esta invención, la relación en peso de glifosato a penoxsulam a la que el efecto herbicida es sinérgico está dentro del intervalo de 4:1 a 448:1. La dosis a la que se aplica la composición sinérgica dependerá del tipo particular de mala hierba que se va a combatir, el grado de combate requerido y el momento y el método de aplicación. En general, la composición de la invención se puede aplicar en una dosis de aplicación de 112,5 gramos de ingrediente activo por hectárea (g/ha) a 2.310 g/ha basado en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. El penoxsulam se aplica en una dosis de 2,5 g/ha a 70 g/ha y el glifosato se aplica en una dosis de 110 g/ha a 2.240 g/ha.

Los componentes de la mezcla sinérgica de la presente invención se pueden aplicar bien separadamente o bien como parte de un sistema herbicida de varias partes.

La mezcla sinérgica de la presente invención se puede aplicar junto con uno o más de otros herbicidas para combatir una variedad más amplia de vegetación no deseable. Cuando se usa junto con otros herbicidas, la composición puede formularse con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en depósito con el otro herbicida o herbicidas o aplicarse secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con la composición sinérgica de la presente invención incluyen: 4-CPA; 4-CPB; 4-CPP; 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; acetocloro, acifluorfenol, aclonifeno, acroleína, alacloro, alidocloro, aloxídim, alcohol alílico, alorac, ametrídona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfurona, aminociclopiracloro, aminopiridina, amiprofos-metilo, amitrol, sulfamato amónico, anilofós, anisurona, asulam, atrazina, atrazina, azafenidina, azimsulfurona, aziprotrina, barbano, BCPC, beflubutamida, benazolina, bencarbazona, benfluralina, benfuresato, bensulfurona, bensulida, bentazona, benzadox, benzfendazona, benzipram, benzobiciclona, benzofenap, benzofluoro, benzoilprop, benztiázurona, biciclopirona, bifenox, bilanafós, bispiribaco, bórax, bromacilo, bromobonilo, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinilo, brompirazona, butacloro, butafenacilo, butamifós, butenacilo, butidazol, butiurona, butralina, butroxidim, buturona, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato cálcico, cianamida cálcica, cambendicloro, carbasulam, carbetamida, carboxazol, clorprocarb, carfentrazona, CDEA, CEPC, clometoxifeno, clorambeno, cloranocilo, clorazifop, clorazina, clorbromurona, clorbufam, cloreturona, clorfenaco, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazona, clorimurona, clornitrofenol, cloropona, clorotolurona, cloroxurona, cloroxinilo, clorprofam, clorsulfurona, clortal, clortiamida, cinidona-etilo, cinmetilina, cinosulfurona, cisanilida, cletodim, clidinaatp, clodinafop, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxiidim, clopiralida, cloransulam, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credazina, cresol, cumilurona, cianatrina, cianazina, cicloato, ciclosulfamurona, cicloxiidim, ciclurona, cihalofop, cipercuat, ciprazina, ciprazol, cipromida, daimurona, dalapona, dazomet, delacloro, desmedifam, desmetrina, dialato, dicamba, diclobenilo, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop, diclosulam, dietamcuat, dietatilo, difenopenteno, difenoxurona, difenzocuat, diflufenicano, diflufenazopir, difenfurona, dimepiperato, dimetaclo, dimetametrina, dimetoxamida, dimetoxamida-P, dimexano, dimidazona, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamida, dipropetrina, dicuat, disul, ditiopir, diurona, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinafina, endotal, epronaz, EPTC, erbona, esprocarb, etalfluralina, etametsulfurona, etidimurona, etiolato, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfurona, etinofeno, etnipromida, etobenzanida, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxasulfona, fenteracol, fentiprop, fentrazamida, fenurona, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfurona, florasulam, fluazifop, fluazifop-P, fluazolato, flucarbazona, flucetosulfurona, flucloralina, flufenacet, flufenicano, flufenpir, flumetsulam, flumetazina, flumicloraco, flumioxazina, flumipropina, fluometurona, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoromidina, fluoronitrofenol, fluotiurona, flupoxam, flupropacilo, flupropanato, flupirsulfurona, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet, fomesafeno, foramsulfurona, fosamina, furiloxifeno, glufosinato, glufosinato-P, halosafeno, halosulfurona, haloxidina, haloxifop, haloxifop-P, hexacloroacetona, hexaflurato, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquina, imazetapir, imazosulfurona, indanofano, indaziflam, yodobonilo, yodometano, yodosulfurona, ioxinilo, ipazina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamida, isocilo, isometiozina, isonorurona, isopolinato, isopropalina, isoproturona, isourona, isoxabeno, isoxaclortol, isoxaflutol, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofeno, lenacilo, linurona, MAA, MAMA, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidida, mesoprazina, mesosulfurona, mesotriona, metam, metamifop, metamitrona, metazaclo, metazosulfurona, metflurazona, metabenztiázurona, metalpropalina, metazol, metiobencarb, metiozolina, metiurona, metometona, metoprotina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimrona, metobenzurona, metobromurona, metolacloro, metosulam, metoxurona, metribuzina, metsulfurona, molinato, monalida, monisourona, ácido monocloroacético, monolinurona, monurona, morfamcuat, MSMA, naproanilida, napropamida, naptalam, neburona, nicosulfurona, nipiraclofenol, nitalina, nitrofenol, nitrofluorfenol, norflurazona, norurona, OCH, orbencarb, orto-diclorobenceno, ortosulfamurona, orizalina, oxadiargilo,

oxadiazona, oxapirazona, oxasulfurona, oxaziclomefona, oxifluorfenó, paraflurona, paracuat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalina, pentaclorofenol, pentanocloro, pentoxazona, perfluidona, petoxamida, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, fenobenzurona, acetato fenilmercúrico, picloram, picolinafeno, pinoxadeno, piperofós, arsenito potásico, azida potásica, cianato potásico, pretilacloro, primisulfurona, prociazina, prodiamina, profluzol, 5 profluralina, profoxidim, proglinazina, prometona, prometrina, propacloro, propanilo, propaquizafop, propazina, profam, propisocloro, propoxicarbazona, propirisulfurona, propizamida, prosulfalina, prosulfocarb, prosulfurona, proxano, prinaclo, ridanona, piraclonilo, piraflufeno, pirasulfotol, pirazolinato, pirazosulfurona, pirazoxifeno, piribenzoxim, piributicarb, piricloro, piridafol, piridato, pirifitalida, piriminobaco, pirimisulfano, piritiobaco, piroxasulfona, piroxsulam, quinclo, quinmeraco, quincloamina, quinonamida, quizalofop, quizalofop-P, rodetanol, rimsulfurona, 10 saflufenacilo, S-metolaclo, sebutilazina, sebumetona, setoxidim, sidurona, simazina, simetona, simetrina, SMA, arsenito sódico, azida sódica, clorato sódico, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometurona, sulfosulfurona, ácido sulfúrico, sulglicapina, swep, TCA, tebutam, tebutiurona, tefuritriona, tembotriona, tepaloxidim, terbacilo, terbucarb, terbuticloro, terbutmetona, terbutilazina, terbutrina, tetraflurona, tenicloro, tiazafurona, tiazopir, tidiazimin, tidiazurona, tiencarbazona-metilo, tifensulfurona, tiobencarb, tiocarbazilo, tioclorim, topamezona, tralkoxidim, 15 triabazona, tri-alato, triasulfurona, triaziflam, tribenurona, tricamba, tricopir, tridifano, trietazina, trifloxisulfurona, trifluralina, triflusulfurona, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturona, tripropindano, tritac, tritosulfurona, vernolato, xilacloro y sales, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.

La composición sinérgica de la presente invención se puede usar, además, junto con glufosinato, dicamba, imidazolinonas, sulfonilureas o 2,4-D en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a glufosinato, tolerantes a dicamba, 20 tolerantes a imidazolinonas, tolerantes a sulfonilureas y tolerantes a 2,4-D. Generalmente, se prefiere usar 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 malas hierbas combatidas por estos compuestos a la dosis de aplicación empleada. Generalmente, se prefiere aplicar la composición sinérgica de la presente invención y otros herbicidas complementarios al mismo tiempo, bien como una formulación de combinación o bien como una mezcla en depósito.

Generalmente, la composición sinérgica de la presente invención se puede emplear en combinación con antidotos para herbicidas conocidos, tales como benoxacor, bentiocarb, brasinólida, cloquintocet (mexilo), ciometrinilo, daimurona, diclormida, diclonona, dimepiperato, disulfotona, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, 30 furilazol, proteínas tipo horquilla, isoxadifeno-etilo, mafenpir-dietilo, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinilo, R29148 y amidas de ácido *N*-fenil-sulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad.

En la práctica, es preferible usar la composición sinérgica de la presente invención en mezclas que contienen una cantidad herbicidamente eficaz de los componentes herbicidas junto con al menos un adyuvante o vehículo 35 agrícola aceptable. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para cultivos valiosos, particularmente a las concentraciones empleadas al aplicar las composiciones para el combate selectivo contra malas hierbas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas pueden estar diseñadas para la aplicación directa a las malas hierbas o su emplazamiento o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, polvos espolvoreables, gránulos, gránulos dispersables en agua o polvos humectables, o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados 40 emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones.

Adyuvantes y portadores agrícolas adecuados que son útiles para preparar las mezclas herbicidas de la invención son muy conocidos por los expertos en la técnica. Algunos de estos adyuvantes incluyen, pero no se limitan a, 45 concentrado de aceite para cultivos (aceite mineral (85%) + emulsionantes (15%)); etoxilato de nonilfenol; sal de bencilcocoalquildimetil-amonio cuaternario; una combinación 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; copolímeros de bloques de di-sec-butilfenol-EO-PO; polisiloxano-terminación de metilo; etoxilato de nonilfenol + urea-nitrato amónico; aceite de semillas metilado emulsionado; etoxilato (8EO) de alcohol tridecílico (sintético); etoxilato (15 EO) de seboamina; dioleato-99 de PEG(400).

Vehículos líquidos que se pueden emplear incluyen agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite para cultivos, 50 acetona, metil-etil-cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, éter monometílico de propilenglicol y éter monometílico de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidinona, *N,N*-dimetilalquiamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. Generalmente, el agua es el vehículo de elección para la dilución de concentrados.

Vehículos sólidos adecuados incluyen talco, arcilla pirofilitica, sílice, arcilla atapulgítica, arcilla caolínica, kiéselgur, 55 creta, tierra diatomácea, cal, carbonato cálcico, arcilla bentonítica, tierra de Fuller, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscaras de nuez, lignina, y similares.

Habitualmente, es deseable incorporar uno o más agentes tensioactivos en las composiciones de la presente invención. Tales agentes tensioactivos se emplean ventajosamente en composiciones tanto sólidas como líquidas, 60 especialmente las diseñadas para ser diluidas con 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 con otros propósitos. Surfactantes convencionalmente usados en la técnica de la formulación que también se pueden usar en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual," MC Publishing Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, 1998 y en "Enciclopedia of Surfactants," Vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Agentes tensioactivos típicos incluyen sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecylbencenosulfonato cálcico; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileno, tales como etoxilato C₁₈ de nonilfenol; productos de adición de alcohol-óxido de alquileno, tales como etoxilato C₁₆ de alcohol tridecílico; jabones, tales como estearato sódico; sales de alquilnaftalenosulfonato, tales como dibutilnaftalenosulfonato sódico; ésteres dialquílicos de sales de sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil)sulfosuccinato sódico; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauriltrimetilamonio; ésteres polietilenglicólicos de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques 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, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite 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.

A menudo, algunos de estos materiales, tales como aceites vegetales y de semillas y sus ésteres, se pueden usar intercambiamente como un adyuvante agrícola, como un vehículo líquido o como un agente tensioactivo.

Otros aditivos comúnmente usados en composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizadores, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizadores y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, odorizantes, agentes de extensión, adyuvantes de la penetración, agentes adherentes, agentes dispersantes, agentes espesantes, reductores del punto de congelación, agentes antimicrobianos, y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de plantas, 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.

Generalmente, la concentración de los ingredientes activos en la composición sinérgica de la presente invención es de 0,1 a 98 por ciento en peso. A menudo se emplean concentraciones de 10 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para ser empleadas como concentrados, los ingredientes activos están presentes generalmente en una concentración de 5 a 98 por ciento en peso, preferiblemente de 10 a 90 por ciento en peso. Típicamente, tales composiciones se diluyen con un vehículo inerte, tal como agua, antes de realizar una aplicación foliar posterior al brote a malas hierbas y follaje de cultivo expuestos, o se aplican como una formulación seca o líquida directamente en campos de arroz anegados. Las composiciones diluidas aplicadas habitualmente como una aplicación foliar posterior al brote a las malas hierbas o el emplazamiento de las malas hierbas contienen generalmente de 0,25 a 20 por ciento en peso de ingrediente activo y preferiblemente contienen de 0,4 a 14 por ciento en peso.

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

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención.

Ejemplos

Evaluación de la actividad herbicida después del brote de mezclas en el invernadero

Semillas de las especies de plantas de prueba deseadas se plantaron en mezcla de plantado de 80% de residuos minerales/20% de arena, que tiene típicamente un pH de 7,2 y un contenido de materia orgánica de 2,9 por ciento, en macetas de plástico con una superficie de 128 centímetros cuadrados (cm²). El medio de crecimiento se esterilizó con vapor de agua. Las plantas se desarrollaron durante 7-19 días en un invernadero con un fotoperíodo de aproximadamente 14-horas (h) que se mantuvo a 29°C durante el día y 26°C durante la noche. Se añadieron nutrientes y agua regularmente y se proporcionó luz complementaria con bombillas cenitales de 1.000 vatios de haluro metálico según fuera necesario. Las plantas se trataron con aplicaciones foliares posteriores al bote cuando alcanzaban el estadio foliar verdadero de segundo a cuarto. Todos los tratamientos se aplicaron usando un diseño de ensayo de bloques completos aleatorizados, con cuatro repeticiones por tratamiento.

Las cantidades formuladas de penoxsulam y sal de IPA de glifosato se pusieron en viales de vidrio de 60 mililitros (ml) y se disolvieron en un volumen de 60 ml de una solución acuosa que contenía concentrado de aceite para cultivos Agri-dex en una relación de 1% de volumen en volumen (v/v). Los requerimientos de compuesto se basan en un volumen de aplicación de 12 ml a una dosis de 187 litros por hectárea (l/ha). Se prepararon soluciones para pulverización de las mezclas al añadir las soluciones madre a la cantidad apropiada de solución de dilución para formar 12 ml de solución de pulverización con ingredientes activos en combinaciones simples y dobles. Los compuestos formulados se aplicaron al material vegetal con un pulverizador de oruga cenital Mandel equipado con toberas 8002E calibradas para aportar 187 l/ha a una altura de pulverización de 43 centímetros (cm) (18 pulgadas)

por encima de la copa media de las plantas. El espectro de malas hierbas incluía pasto bandera (*Brachiaria platyphylla*, BRAPP), coquillo amarillo (*Cyperus esculentus*, CYPES), cola de caballo (*Echinochloa crusgalli*, ECHCG), dondiego (*Ipomoea, hederacea*, IPOHE) y trigoillo (*Leptochloa chinensis*, LEFCH).

- 5 Las plantas tratadas y las plantas de referencia se pusieron en un invernadero como se describe anteriormente y se regaron mediante subirrigación para evitar la eliminación de los compuestos de prueba. Los tratamientos se evaluaron a los 16 días después de la aplicación (DDA) en comparación con las plantas de referencia no tratadas. El combate contra las malas hierbas visual se puntuó en una escala de 0 a 100 por cien en la que 0 corresponde a ausencia de lesiones y 100 corresponde a destrucción completa. Los resultados se presentan en las Tablas 1-3.

Evaluación de la actividad herbicida después del brote de mezclas bajo condiciones de campo

10 Metodología

- La zona de ensayo se situó en viñedos cultivados comercialmente de uva europea (*Vitis vinifera*). El ensayo se efectuó usando metodología de investigación normal. Las parcelas de ensayo estaban entre 2 m de ancho por 6-10 m de largo. Todos los tratamientos se aplicaron usando un diseño de ensayo de bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones por tratamiento. Las zonas de ensayo tenían poblaciones de malas hierbas presentes de forma natural. El espectro de malas hierbas incluía, pero no se limitaba a, ballico (*Lolium* spp, LOLSS), manzanilla común (*Matricaria chamomilla*, MATCH) y espiguilla (*Poa annua*, POAAN).

- 20 Los tratamientos consistían en mezclas en depósito de una dispersión oleosa de penoxsulam y una formulación disponible comercialmente de glifosato aplicada en agua. El volumen de aplicación era 250 litros por hectárea (l/ha). La aplicación se realizó usando un pulverizador manual a gas de precisión a una presión de 250 kPa usando un brazo de 2 m con toberas de ventilador plano (80015VS) para difundir los tratamientos a las malas hierbas y al suelo.

- 25 Las parcelas tratadas y de referencia se evaluaron a ciegas a diversos intervalos después de la aplicación, tomándose la última evaluación 16 días después de la aplicación. Las puntuaciones se basaban en el porcentaje (%) de combate contra las malas hierbas visual, donde 0 corresponde a falta de combate y 100 corresponde a combate completo. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Evaluación

Los datos se recogieron y analizaron usando diversos métodos estadísticos.

La ecuación de Colby se usó 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).

- 30 La siguiente ecuación se usó para calcular la actividad esperada de mezclas que contienen dos ingredientes activos, A y B:

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

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

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

- 35 Los resultados se resumen en las Tablas 1-4.

Tabla 1. Combate contra CYPES y LEFCH en el invernadero con penoxsulam más 53 gramos de ia/ha de glifosato

Penoxsulam	Glifosato	Días después de la aplicación	CYPES		LEFCH	
(dosis en gramos de ia/ha)			Obs	Esp*	Obs	Esp*
1,3	0	16	5,8	-	-	-
0	53	16	8,2	-	-	-
1,3	53	16	47	13,6	-	-
2,5	0	16	31,8	-	-	-
0	53	16	8,2	-	-	-
2,5	53	16	73,5	37,1	-	-

ES 2 595 157 T3

5	0	16	-	-	-	-
0	53	16	-	-	-	-
5	53	16	-	-	-	-
10	0	16	-	-	6,3	-
0	53	16	-	-	1	-
10	53	16	-	-	22,5	7,4

CYPES = coquillo amarillo, *Cyperus esculentus*

LEFCH = triguillo, *Leptochloa chinensis*

gramos de ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

5 Obs = Combate observado (%)

Esp* = Combate esperado (%)

Tabla 2. Combate contra CYPES y BRAPP en el invernadero con penoxsulam más 110 gramos de ia/ha de glifosato

Penoxsulam (dosis en gramos de ia/ha)	Glifosato	Días después de la aplicación	CYPES		BRAPP	
			Obs	Esp*	Obs	Esp*
1,3	0	16	6	-	9	-
0	110	16	17	-	15	-
1,3	110	16	60	22	47	23
2,5	0	16	-	-	10	-
0	110	16	-	-	15	-
2,5	110	16	-	-	45	23
5	0	16	44	-	4	-
0	110	16	17	-	15	-
5	110	16	83	52	39	18
10	0	16	65	-	-	-
0	110	16	17	-	-	-
10	110	16	86	71	-	-

CYPES = coquillo amarillo, *Cyperus esculentus*

10 BRAPP = pasto bandera, *Brachiaria platyphylla*

gramos de ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = Combate observado (%)

Esp* = Combate esperado (%)

Tabla 3. Combate contra CYPES, ECHCG, IPOHE y LEFCH en el invernadero con penoxsulam más 210 gramos de ia/ha de glifosato

Penoxsulam	Glifosato	Días después de la aplicación	CYPES		ECHCG		IPOHE		LEFCH	
(dosis en gramos de ia/ha)			Obs	Esp*	Obs	Esp*	Obs	Esp*	Obs	Esp*
1,3	0	16	6	-	63	-	16	-	5	-
0	210	16	25	-	17	-	31	-	41	-
1,3	210	16	66	29	78	70	61	42	69	45
2,5	0	16	32	-	62	-	31	-	1	-
0	210	16	25	-	17	-	31	-	41	-
2,5	210	16	80	49	84	69	67	59	82	42
5	0	16	44	-	-	-	31	-	2	-
0	210	16	25	-	-	-	31	-	41	-
5	210	16	87	58	-	-	65	53	85	42
10	0	16	65	-	-	-	31	-	6	
0	210	16	25	-	-	-	31	-	41	
10	210	16	89	74	-	-	71	53	86	45

CYPES = coquillo amarillo, *Cyperus esculents*

5 LEFCH = triguillo, *Leptochloa chinensis*

ECHCG = cola de caballo, *Echinochloa crus-galli*

IPOHE = dondiego, *Ipomoea hederacea*

gramos de ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = Combate observado (%)

10 Esp* = Combate esperado (%)

Tabla 4. Combate sinérgico contra MATCH, POAAN y LOLSS en el campo con 20 + 720 gramos de ia/ha de penoxsulam + glifosato, respectivamente

Penoxsulam	Glifosato	Días después de la aplicación	MATCH		POAAN		LOLSS	
(dosis en gramos de ia/ha)			Obs	Esp*	Obs	Esp*	Obs	Esp*
20	0	27	0	-	0	-	-	-
0	720	27	50	-	93	-	-	-
20	720	27	100	50	100	93	-	-
20	0	61	-	-	-	-	0	-
0	720	61	-	-	-	-	60	-
20	720	61	-	-	-	-	93	60

LOLSS = ballico, *Lolium spp.*

MATCH = manzanilla común, *Matricaria chamomilla*

POAAN = espiguilla, *Poa annua*

gramos de ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

Obs = Combate observado (%)

5 Esp* = Combate esperado (%)

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla herbicida sinérgica que comprende una cantidad herbicidamente eficaz de (a) penoxsulam y (b) glifosato, en la que la relación en peso de glifosato a penoxsulam es de 4:1 a 448:1.
2. La mezcla herbicida sinérgica según la reivindicación 1, en la que el glifosato es una sal agrícolamente aceptable.
- 5 3. Una composición herbicida que comprende una cantidad herbicidamente eficaz de la mezcla herbicida sinérgica según la reivindicación 1 y un adyuvante y/o vehículo agrícolamente aceptable.
4. Un método para combatir vegetación no deseable que comprende poner en contacto la vegetación o el emplazamiento de la misma con una cantidad herbicidamente eficaz de la mezcla herbicida sinérgica según la reivindicación 1.
- 10 5. El método según la reivindicación 4, en el que la vegetación no deseable está en viñedos, pastos, dehesas, zonas de gestión de vegetación industrial, plantas acuáticas o césped.
6. El método según la reivindicación 4, en el que la vegetación no deseable está en un cultivo tolerante a glifosato.