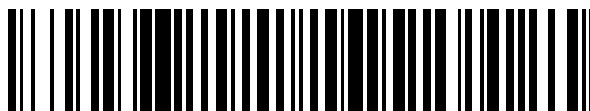


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 140**

51 Int. Cl.:

A01N 57/20 (2006.01)

A01N 39/02 (2006.01)

A01N 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2008 E 10189235 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2308309**

54 Título: **Composición herbicida sinérgica que contiene un derivado de ácido alcanoico sustituido con fenoxi y un derivado de glifosato**

30 Prioridad:

29.06.2007 US 937788 P

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

13.11.2013

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis IN 46268-1054, US**

72 Inventor/es:

**HAACK, ALAN;
OLSON, BRIAN y
SCHMITZER, PAUL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 429 140 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 un derivado de ácido alcanoico sustituido con fenoxi y un derivado de glifosato

5 Esta invención concierne a una composición herbicida sinérgica que contiene (a) un derivado de ácido alcanoico sustituido con fenoxi y (b) un derivado de glifosato. Más particularmente, la invención concierne a una composición herbicida sinérgica que contiene (a) sal de potasio de ácido 2,4-diclorofenoxi propiónico (diclorprop) y (b) sal isopropilamina de glifosato.

10 La protección de cosechas de las malas hierbas y otra vegetación que inhiben el crecimiento de la cosecha es un problema que se repite constantemente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una exhaustiva variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces en el control de dicho crecimiento indeseado. Se han descubierto herbicidas químicos de muchos tipos en la bibliografía y un gran número están en uso comercial.

15 El documento WO 03/090535 A1 describe una composición que regula el crecimiento de las plantas para mejorar la calidad de la fruta, composición que comprende (a) un ácido abscísico de tipo natural, (b) diclorprop, y opcionalmente (c) al menos un regulador de crecimiento de las plantas seleccionado del grupo que consiste en glifosato, ácido jasmónico, jasmonato de metilo y etefona, además de auxiliares inertes generales.

20 El documento WO 2005/087007 A1 describe una composición herbicida para controlar el crecimiento y proliferación de plantas no deseadas, composición herbicida que comprende (a) glifosato o un derivado herbicida del mismo, (b) al menos un herbicida de auxina seleccionado del grupo que consiste en 2,4-D, 2,4-DB, diclorprop, MCPA, MCPB, mecoprop, dicamba, picloram, quinclorac y sales o ésteres de los mismos agrícolamente aceptables ; y (c) al menos un tensioactivo.

25 Harteler et al. ("Integrated Crop Management" (2006), 496,97) tratan el problema de la tolerancia a glifosato en coniza, dicha tolerancia aumenta una vez que se inicia el crecimiento acelerado de la planta. Para superar este problema, la publicación propone la administración a la planta de una mezcla de herbicida que comprende 2, 4-D y glifosato para mejorar la consistencia con control en los campos donde se ha dado la elongación del tallo a la vez que la aplicación del herbicida.

30 En algunos casos, se ha demostrado que los ingredientes activos herbicidas son más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente y esto se refiere como "sinergismo". Tal como se describe en el "Herbicide Handbook" de la Weed Science Society of America, Séptima Edición, 1994, p.318, "sinergismo (es) una interacción de dos o más factores de modo que el efecto cuando se combina es mayor que el efecto previsto basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado". La presente invención se basa en el descubrimiento de que los derivados del ácido fenoxi alcanoico sustituido y derivados de glifosato, individualmente ya conocidos por su eficacia herbicida, manifiestan un efecto sinérgico cuando se aplica en combinación.

35 Los compuestos herbicidas que forman la composición sinérgica de esta descripción se conocen independientemente en la técnica por sus efectos sobre el crecimiento de la planta.

40 Por ejemplo, el 2,4-D ácido, 2,4-diclorofenoxiacético, es un herbicida sistémico selectivo usado para el control de malas hierbas de hoja ancha anuales y perennes en diversas cosechas así como en tierra no cosechada, incluyendo áreas adyacentes a agua. Comercialmente está disponible, por ejemplo, como un éster tal como el herbicida Esteron™ de Dow AgroSciences y como una sal tal como el herbicida DMA-4™ de Dow AgroSciences. Diclorprop, ácido 2,4-diclorofenoxi propiónico, es un herbicida sistémico selectivo usado para controlar malas hierbas de hoja ancha anuales y perennes en diversas cosechas así como en tierra no cosechada. Comercialmente está disponible, por ejemplo, como una sal tal como el herbicida Dicapur™ DP o el herbicida Duplosan™ DP de Nufarm.

45 Glifosato, N-(fosfonometil)glicina, es un herbicida sistémico no selectivo usado para controlar hierbas anuales y perennes y malas hierbas de hoja ancha, particularmente en cosechas que han sido modificadas genéticamente para ser tolerantes a glifosato. Comercialmente está disponible, por ejemplo, como herbicida Roundup™ de Monsanto o herbicida Glyphomax Plus™ de Dow AgroSciences.

La presente invención concierne a una mezcla sinérgica herbicida que comprende (a) sal de potasio de diclorprop, y (b) sal isopropilamina de glifosato como ingredientes activos, donde la concentración de los ingredientes activos en la mezcla herbicida es 0,001 a 98% en peso.

50 Las composiciones también pueden contener un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.

La presente invención también concierne a un método para controlar el crecimiento de vegetación indeseable, particularmente en cosechas que son tolerantes, o bien de manera natural o a través de modificación genética, a los herbicidas activos de la mezcla sinérgica.

Los espectros de especies de los compuestos de la mezcla sinérgica, es decir, las especies de malas hierbas que los respectivos compuestos controlan, son amplios y altamente complementarios. Mientras que el glifosato es un herbicida no selectivo, se ha documentado bien la resistencia a glifosato por diversas especies de hierba, por ejemplo, coniza (*Conyza canadensis*, ERICA) La mezcla sinérgica de 2,4-D o diclorprop y glifosato es particularmente eficaz en el control de estas malas hierbas resistentes a glifosato. Otras malas hierbas que controlan de manera sinérgica la mezcla de 2,4-D o diclorprop y glifosato incluyen trompillo morado (*Ipomoea hederacea*; IPOHE), cardo canadiense (*Cirsium arvense*; CIRAR), sida espinosa (*Sida spinosa*; SIDSP), abutilon (*Abutilon theophrasti*; ABUTH), ambrosia común (*Ambrosia artemesifolia*; AMBEL), "spiderwort" (*Commelina benghalensis*; COMBE), cáñamo de sesbania (*Sesbania exaltata*; SEBEX), enredadera anual (*Polygonum convolvulus*; POLCO) y cáñamo de agua común (*Amaranthus rudis*; AMATA).

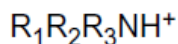
El término herbicida se usa en la presente memoria para querer decir un ingrediente activo que mata, controla o de otro modo modifica negativamente el crecimiento de las plantas. Una cantidad de herbicidamente eficaz o de control de vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un efecto modificador negativamente e incluye desviaciones del desarrollo natural, muerte, regulación, desecación, retardo y similares. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas de germinación, plantones emergentes y vegetación establecida.

La actividad herbicida es manifestada por los compuestos de la mezcla sinérgica cuando se aplica directamente a la planta o al sitio de la planta en cualquier fase de crecimiento o antes de plantar o emerger. El efecto observado depende de la especie de planta a controlar, la fase de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de la dilución y el tamaño de gota rociada, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento de uso, el compuesto específico empleado, los adyuvantes específicos y vehículos empleados, el tipo de suelo, y similares, así como la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores se pueden ajustar como se conoce en la técnica para promover acción herbicida no selectiva o selectiva. Generalmente, es preferible aplicar la composición de la presente invención después de la emergencia a vegetación indeseable relativamente inmadura para alcanzar el control máximo de las malas hierbas.

Los derivados de ácido fenoxi alcanoico sustituido contienen un átomo de carbono asimétrico y son capaces de existir como una mezcla racémica tal como diclorprop o como un enantiómero individual o una mezcla enantiomérica enriquecida tal como diclorprop-P.

Por derivados de ácido fenoxi alcanoico sustituidos y derivados de glifosato se quiere decir los propios ácidos y sus ésteres y sales agrícolamente aceptables.

Las sales adecuadas incluyen aquellas derivadas de metales alcali o alcalino terrosos y los derivados de amoniaco y aminas. Los cationes preferidos incluyen cationes de sodio, potasio, magnesio y amonio de la fórmula:



donde R_1 , R_2 y R_3 cada uno, independientemente representa hidrógeno o alquilo C_1 - C_{12} , alquenilo C_3 - C_{12} o alquinilo C_3 - C_{12} , cada uno de los cuales está opcionalmente sustituido por uno o más hidroxilo, alcoxi C_1 - C_4 , alquiltio C_1 - C_4 o grupos fenilo, siempre que R_1 , R_2 y R_3 sean estéricamente compatibles. Las sales amina preferidas son aquellas derivadas de amoniaco, metilamina, dimetilamina, trimetilamina, isopropilamina, monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, triisopropanolamina, 2-metilpropilamina, bisalilamina, 2-butoxietilamina, morfolina, ciclododecilamina o bencilamina. Las sales de amina con frecuencia son preferidas debido a que son solubles en agua y se prestan a la preparación de composiciones herbicidas basadas acuosas deseables.

Los ésteres adecuados incluyen aquellos derivados de alcoholes de alquilo C_1 - C_{12} , alquenilo C_3 - C_{12} o alquinilo C_3 - C_{12} , tales como metanol, isopropanol, butanol, 2-etilhexanol, butoxietanol, metoxipropanol, alcohol alílico, alcohol propargílico o ciclohexanol.

En la composición de esta invención, la relación de peso sobre una base de equivalente de ácido entre el componente de ácido fenoxi alcanoico sustituido y el componente de glifosato en el cual el efecto herbicida se mantiene sinérgico dentro del intervalo entre 5:1 y 1:48. Preferiblemente la relación de peso entre el componente de ácido fenoxi alcanoico sustituido y el componente de glifosato se mantiene dentro del intervalo de entre 3:1 y 1:12 siendo especialmente preferido con una relación de peso de entre 1:1 y 1:12.

El índice al cual se aplica la composición sinérgica dependerá del tipo particular de mala hierba a controlar, el grado de control requerido y el ritmo y método de aplicación. En general, la composición de la invención se puede aplicar a un índice de aplicación de entre 100 gramos de equivalentes de ácido por hectárea (g ea/ha) y 2.000 g ea/ha en base a la cantidad total de ingredientes activos en la composición. Se prefiere un índice de aplicación entre 200 g ea/ha y 1.000 g ea/ha. En una realización especialmente preferida de la invención, el componente diclorprop se aplica a un índice entre 35 g ea/ha y 280 g ea/ha y el componente glifosato se aplica a un índice entre 100 g ea/ha y 750 g ea/ha.

Los componentes de la mezcla sinérgica de la presente invención se pueden aplicar o bien por separado o como parte de un sistema herbicida multiparte.

La mezcla sinérgica de la presente invención se puede aplicar junto con uno o más herbicidas para controlar una mayor variedad de vegetación indeseable. Cuando se usa junto con otros herbicidas, la composición se puede formular con el otro herbicidas o herbicidas, mezclado en depósito con el otro herbicida o herbicidas o aplicado secuencialmente con el otro u otros herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con la

5 composición sinérgica de la presente invención incluyen: *herbicidas de amida* tales como alidocloro, beflubutamida, benzadox, benzipram, bromobutida, cafenstrol, CDEA, chlorthiamid, ciprazol, dimetenamida, dimetenamida-P, difenamida, epronaz, etnipromid, fentrazamida, flupoxam, fomesafeno, halosafeno, isocarbamida, isoxabeno, napropamida, naptalam, petoxamida, propizamida, quinonamida y tebutam; *herbicidas de anilida* tales como cloroanocril, cisanilida, clomeprop, cipromida, diflufenicán, etobenzanida, fenasulam, flufenacet, flufenicán, mefenacet, mefluidida, metamifop, monalida, naproanilida, pentanocloro, picolinafeno y propanilo; *herbicidas de arilalanina* tales como benzoilprop, flamprop y flamprop-M; *herbicidas de cloroacetanilida* tales como acetocloro, alacloro, butacloro, butenacloro, delacloro, dietatilo, dimetacloro, metazacloro, metolacloro, S-metolacloro, pretilacloro, propacloro, propisocloro, prinacloro, terbucloro, tenicloro y xilacloro; *herbicidas de sulfonanilida* tales como benzofluor, perfluidona, pirimisulfano y porfluazol; *herbicidas de sulfonamida* tales como asulam, carbasulam, fenasulam y orizalina; *herbicidas antibióticos* tales como bilanafos; *herbicidas de ácido benzoico* tales como clorambeno, dicamba, 2,3,6-TBA y tricamba; *herbicidas de ácido pirimidiniloxibenzoico* tales como bispiribac y piriminobac; *herbicidas de ácido pirimidiniltiobenzoico* tales como piritiobac; herbicidas de ácido ftálico tales como clorotal; *herbicidas de ácido picolínico* tales como aminopiralida, clopiralida y picloroam; *herbicidas de ácido quinolincarboxílico* tales como quinclorac y quinmerac; *herbicidas de arsénico* tales como ácido cacodílico, CMA, DSMA, hexaflurato, MAA, MAMA, MSMA, arsénico de potasio y arsénico de potasio; *herbicidas de benzofuranylalquil sulfonato* tales como benfuresato y etofumesato; *herbicidas de carbamato* tales como asulam, carboxazol, cloroprocarb, diclormato, fenasulam, carbutilato y terbucarb; *herbicidas de carbanilato* tales como barbán, BCPC, carbasulam, carbetamida, CEPC, clorbufam, clorprofam, CPPC, desmedifam, fenisofam, fenmedifam, fenmedifam-etilo, profam y swep; *herbicidas de ciclohexeno oxima* tales como aloxidim, butroxidim, cletodim, cloproxidim, cicloxidim, profoxidim, setoxidim, tepraloxidim y tralcoxidim; *herbicidas de ciclopropilisoaxazol* tales como isoxaclortol y isoxaflutol; *herbicidas de dicarboximida* tales como benzfendizona, cinidón-etilo, flumezina, flumiclorac, flumioxazina y flumipropina; *herbicidas de dinitroanilina* tales como benfluralina, butralina, dinitramina, etalfluralina, flucloralina, isopropalina, metalpropalina, nitralina, orizalina, pendimetalina, prodiamina, profluralina y trifluralina;

10 *herbicidas de dinitrofenol* tales como dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, DNOC, etinofen y medinoterb; *herbicidas de difenil éter* tales como etoxifeno; *herbicidas de nitrofenil éter* tales como acifluorfen, aclonifeno, bifenox, clometoxifeno, clornitrofen, etnipromid, fluorodifeno, fluoroglicofeno, fluoronitrofen, fomesafeno, furiloxifeno, halosafeno, lactofeno, nitrofen, nitrofluorfen y oxifluorfen; *herbicidas de diiocarbamato* tales como dazomet y metam; *herbicidas alifáticos halogenados* tales como alorac, chloropon, dalapón, flupropanato, hexafluoroacetona, yodometano, bromuro de metilo, ácido monocloroacético, SMA y TCA; *herbicidas de imidazolinona* tales como imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir; herbicidas *inorgánicos* tales como sulfamato de amonio, boráx, clorato de calcio, sulfato de cobre, sulfato ferroso, azida de potasio, cianato de potasio, azida de sodio, clorato de sodio y ácido sulfúrico; *herbicidas de nitrilo* tales como bromobonil, bromoxinil, cloroxinil, diclobenil, yodobonil, ioxinil y piraclonil; *herbicidas organofosforados* tales como amiprofos-metilo, anilofos, bensulida, bilanafos, butamifos, 2,4-DEP, DMPA, EBEP, fosamina, glufosinato y piperofos; *herbicidas de fenoxi* tales como bromofenoxim, clomeprop, 2,4-DEB, 2,4-DEP, difenopenteno, disul, erbón, etnipromid, fenteracol y trifopsima; *herbicidas de fenoxiacético* tales como 4-CPA, 3,4-DA, de MCPA-tioetilo y 2,4,5-T; *herbicidas fenoxibutírico* tales como 4-CPB, 3,4-DB y 2,4,5-TB; *herbicidas fenoxipropiónico* tales como cloprop, 4-CPP, 3,4-DP y fenoprop; *herbicidas de ariloxifenoxipropiónico* tales como clorazifop, codinafop, clofop, cihalofop, diclofop, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fentiaprop, fluzafop, fluzafop-P, haloxifop, haloxifop-P, isoxapirifop, metamifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P y trifop; *herbicidas de fenilendiamina* tales como dinitramina y prodiamina; *herbicidas de pirazolil* tales como benzofenap, pirazolinato, pirasulfotol, pirazoxifeno, piroxasulfona y topramezona; *herbicidas de pirazolilfenilo* tales como fluazolato y piraflufeno; *herbicidas de piridazina* tales como credazina, piridafol y piridato; *herbicidas de piridazinona* tales como brompirazona, cloridazona, dimidazona, flufenpir, metflurazona, norflurazona, oxapirazona y pidanón; *herbicidas de piridina* tales como clidinato, ditiopir, fluroxipir, haloxidina, picolinafeno, picloro, tiazopir y ticlopir; *herbicidas de pirimidindiamina* tales como iprimidam y tioclorim; *herbicidas de amonio cuaternario* tales como ciperquat, dietamquat, difenzoquat, diquat, morfamquat y paraquat; *herbicidas de tiocarbamato* tales como butilato, cicloato, di-alato, EPTC, esprocarb, etiolato, isopolinato, metiobencarb, molinato, orbencarb, pebulato, prosulfocarb, piributicarb, sulfalato, tiobencarb, tiocarbamil, trialato y vernolato; *herbicidas de tiocarbano* tales como dimexano, EXD y proxano; *herbicidas de tiourea* tales como metiuron; *herbicidas de triazina* tales como dipropetrina, triaziflam y trihidroxitriazina; *herbicidas de clorotriazina* tales como atrazina, clorazina, cianazina, ciprazina, eglinazina, ipazina, mesoprazina, prociatina, proglinazina, propazina, sebutilazina, simazina, terbutilazina y trietazina; *herbicidas de metoxitriazina* tales como atratona, metometona, prometona, sebumetona, simetona y terbumetona; *herbicidas de metiltiotriazina* tales como ametrina, aziprotina, cianatrina, desmetrina, dimetametrina, metoprotrina, prometrina, simetrina y terbutrina; *herbicidas de triazinona* tales como ametriona, amibuzina, hexazinona, isometiozina, metamitrona y metribuzina; *herbicidas de triazol* tales como amitrol, cafenstrol, epronaz y flupoxam; *herbicidas de triazolona* tales como amicarbazona, bencarbazona, carfentrazona, flucarbazona, propoxicarbazona, sulfentrazona y tiencarbazona-metil; *herbicidas de triazolopirimidina* tales como cloransulam, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam y piroxsulam; *herbicidas de uracilo* tales como butafenacilo, bromacilo, flupropacilo, isocilo, lenacilo y terbacilo; 3-feniluracilos; *herbicidas de urea* tales como benzotiazurona, cumiluron, cicluron, dicloralurea, diflufenzopir, isonoruron, isouron, metabenzotiazurona,

monisouron y noruron; *herbicidas de fenilurea* tales como anisuron, buturon, clorobromuron, cloroturon, clorotoluron, cloroxuron, daimuron, difenoxuron, dimefuron, diuron, fenuron, fluometuron, fluotiuron, isoproturon, linuron, metiuron, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metoxuron, monolinuron, monuron, neburon, parafluron, fenobenzuron, siduron, tetrafluron y tidiazuron; *herbicidas de pirimidinilsulfonilurea* tales como amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron, clorimuron, ciclosulfamuron, etoxisulfuron, flazasulfuron, flucetosulfuron, flupirsulfuron, foramsulfuron, halosulfuron, imazosulfuron, mesosulfuron, nicosulfuron, ortosulfamuron, oxasulfuron, primisulfuron, pirazosulfuron, rimsulfuron, sulfometuron, sulfosulfuron y trifloxisulfuron; *herbicidas de triazinilsulfonilurea* tales como clorosulfuron, cinosulfuron, etametsulfuron, iodosulfuron, metsulfuron, prosulfuron, tifensulfuron, triasulfuron, tribenuron, triflusaluron y tritosulfuron; *herbicidas de tiadiazolilurea* tales como butiuron, etidimuron, tebutiuron, tiazafurón y tidiazuron; y herbicidas no clasificados tales como acroleína, alcohol alílico, aminociclopiraclor, azafenidina, benazolina, bentazona, benzobiclon, butidazol, cianamida de calcio, cambendicloro, clorfenac, clorfenprop, cloroflurazol, cloroflurenol, cinmetilina, clomazona, CPMF, cresol, ortodichlorobenceno, dimepiperato, endotal, fluoromidina, fluridona, flurocloridona, flurtamona, flutiacet, indanofano, metazol, isotiocianato de metilo, nipiraclofeno, OCH, oxadiargilo, oxadiazon, oxaziclomefona, pentaclorofenol, pentoxazona, acetato de fenilmercurio, pinoxadeno, prosulfalina, piribenzoxima, piritalida, quinoclamina, rodetanilo, sulglicapina, tidiazimina, tridifano, trimeturon, tripropindano y tritae.

La composición sinérgica de la presente invención es particularmente útil cuando se usa sobre cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a glufosinato, tolerantes a 2,4-D, tolerantes a dicamba o tolerantes a imiazolinona. Generalmente se prefiere usar la composición sinérgica de la presente invención en combinación con herbicidas que son selectivos para la cosecha a tratar y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos en el índice de aplicación aplicado. Además generalmente se prefiere aplicar la composición sinérgica de la presente invención y otros herbicidas complementarios a la vez, o bien como una formulación de combinación o como una mezcla de depósito.

La composición sinérgica descrita en la presente memoria generalmente se puede emplear en combinación con protectores de herbicidas conocidos, tales como benoxacor, benthicarb, brassinólida, cloquintocet (mexilo), ciometrinilo, daimuron, dicloromid, diciclonon, dimepiperato, disulfotón, fenclorazo-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifeno-etilo, mefenpir-dietilo, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinilo, R29148 y amidas de ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, para aumentar 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 agrícolamente aceptable. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deberían ser fitotóxicos a cosechas valiosas, particularmente a las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malas hierbas en presencia de cosechas, y no deberían reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Dichas mezclas pueden estar diseñadas para la aplicación directamente a malas hierbas o sus sitios o pueden ser concentrados o formulaciones que están normalmente diluidas con vehículos y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, polvos, gránulos, dispersables en agua o polvos humectable o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, disoluciones, emulsiones o suspensiones.

Los adyuvantes y vehículos agrícolas adecuados que son útiles en la preparación de mezclas herbicidas de la invención son bien conocidos por los expertos en la técnica.

Los vehículos líquidos que se pueden emplear incluyen agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, "crop oil", acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol monometil éter y dietilenglicol monometil éter, metano, etanol, isopropanol, alcohol amilo, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metilpirolidinona, N-N-dimetilalquilamidas, sulfoxido de dimetilo y similares. El agua generalmente es el vehículo de elección para la dilución de concentrados.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen talco, arcilla de pirofilita, silicio, arcilla de attapulgius, caolín, diatomita, caliza, tierra de diatomeas, limo, carbonato de calcio, arcilla de bentonita, tierra Fuller, cáscaras de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, lignina y similares.

Normalmente es deseable incorporar uno o más agentes activos de superficie en las composiciones de la presente invención. Tales agentes activos de superficie ventajosamente se emplean en composiciones tanto sólidas como líquidas, especialmente aquellas diseñadas para ser diluidas con vehículos antes de la aplicación. Los agentes activos de superficie pueden ser aniónicos, catiónicos o no-iónicos en carácter y se pueden emplear como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión o para otros propósitos. Agentes activos de superficie incluyen sales de sulfatos de alquilo, tales como lauril sulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecilbencensulfonato de calcio; productos de adición de óxido de alquilfenol-alquileo, tales como etoxilato de nonilfenol-C₁₈; productos de adición de óxido de alcohol-alquileo, tales como etoxilato de tridecil alcohol-C₁₆; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftalensulfonato, tales como dibutilnaftalensulfonato de sodio; diaquil ésteres de sales de sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil) sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauril trimetil

amonio; ésteres polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloqueo de óxido de etileno y óxido de propileno; y sales de mono y ésteres de dialquil fosfato.

5 Otros adyuvantes comúnmente usados en las composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizantes, agentes antiespuma, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de corrosión, tintes, odorizador, agentes de difusión, ayudas de penetración, agentes de adhesión, agentes dispersantes, agentes espesantes, depesores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de la planta, fungicidas, insecticidas y similares y pueden estar formuladas con fertilizantes líquidos o sólidos, vehículos fertilizantes particulados tales como nitrato de amonio, urea y similares.

10 La concentración de los ingredientes activos en la composición sinérgica de la presente invención es de 0,001 a 98 por ciento en peso. Con frecuencia se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para emplearse como concentrados, los ingredientes activos generalmente están presentes en una concentración de 5 a 98 por ciento en peso, preferiblemente de 10 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones generalmente se diluyen con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas normalmente aplicadas a las malas hierbas o al sitio de las malas hierbas generalmente contienen 0,0001 a 1 por ciento en peso de ingrediente activo y preferiblemente contiene 0,001 a 0,05 por ciento en peso.

15 Las presentes composiciones se pueden aplicar a malas hierbas o sus sitios mediante el uso de terreno convencional o rociadores aéreos, pulverizadores y aplicadores de gránulo, mediante la adición a agua de riego, y mediante otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

20 Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención.

Ejemplos

25 Se aplicaron 2,4-D (sal dimetilamina), diclorprop (sal potasio) y herbicida Glyphomax XRT® (sal de isopropilamina) solo o en combinaciones al follaje de material vegetal de rápido crecimiento utilizando un pulverizador de camino ("track sprayer") calibrado para liberar un volumen de aplicación de 187 l/ha. El material vegetal tratado se mantuvo en un invernadero que proporcionó un fotoperiodo de 16 hr, complementado con luz generada por haluro de metal, colocado para proporcionar un mínimo de $500 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$. El invernadero se mantuvo a una temperatura de 26 a 28°C y una humedad relativa de 50 a 70%. La valoración de la actividad herbicida se realizó visualmente 14 a 21 días después de la aplicación.

30 La reducción esperada de crecimiento de especies vegetales a partir de la combinación de herbicidas se calculó utilizando la ecuación de Colby:

$$\text{Reducción del crecimiento esperado (E)} = X+Y-(X*Y/100)$$

donde "X" es % de reducción de crecimiento de una mala hierba a una concentración dada de un herbicida (o formulación de herbicida) y "Y" es el % de reducción de crecimiento de las mismas especies y el tamaño de la mala hierba a una concentración dada de un herbicida independiente (o formulación de herbicida).

35 Las Tablas I, II, III y IV contienen los datos para la reducción de crecimiento herbicida esperada y actual causada por herbicidas individuales relevantes y combinaciones de estos herbicidas sobre malas hierbas agrónomicamente importantes.

TABLA I: Efectos herbicidas de Glyphomax XRT®, 2,4-D y combinaciones de los dos herbicidas sobre las malas hierbas de hoja ancha seleccionadas (no de acuerdo con la invención)

Especies	Índice de Glyphomax XRT (g ea/ha)	Índice de 2,4-D (g ea/ha)	Daño Esperado* (% reducción de crecimiento)	Daño Actual (% reducción de crecimiento)
IPOHE	210	0	-	43
	0	70	-	17
	210	70	53	93
CIRAR	210	0	-	25
	0	280	-	38
	210	280	54	95
SIDSP	420	0	-	33
	0	140	-	17

ES 2 429 140 T3

Especies	Índice de Glyphomax XRT (g ea/ha)	Índice de 2,4-D (g ea/ha)	Daño Esperado* (% reducción de crecimiento)	Daño Actual (% reducción de crecimiento)
	420	140	44	72
ABUTH	210	0	-	17
	0	280	-	28
	210	280	40	60
AMBEL	105	0	-	12
	0	140	-	61
	105	140	66	96
COMBE	560	0	-	38
	0	140	-	48
	560	140	68	95
SEBEX	210	0	-	13
	0	280	-	37
	210	280	45	93
POLCO	420	0	-	18
	0	280	-	32
	420	280	44	83
AMATA	210	0	-	8
	0	280	-	53
	210	280	57	99

*Los valores del daño esperado se calcularon usando la ecuación de Colby

Tabla II: Efectos herbicidas de Glyphomax XRT®, 2,4-D y combinaciones de los dos herbicidas sobre *Conyza canadensis* (ERICA) susceptible a glifosato y resistente a glifosato (no de acuerdo con la invención)

Especies	Índice Glyphomax XRT (g ea/ha)	Índice 2,4-D (g ea/ha)	Daño Esperado* (% reducción crecimiento)	Daño Actual (% reducción crecimiento)
ERICA Susceptible a Glifosato	420	0	-	50
	0	35	-	47
	420	35	74	86
ERICA Resistente a Glifosato	420	0	-	12
	0	70	-	38
	420	70	45	99

* Los valores de daño esperado se calcularon usando la ecuación de Colby.

Tabla III: Efectos herbicidas de Glyphomax XRT®, diclorprop y combinaciones de los dos herbicidas sobre *Conyza canadensis* (ERICA) susceptible a glifosato y resistente a glifosato.

Especies	Índice Glyphomax XRT (g ea/ha)	Índice Diclorprop (g ea/ha)	Daño Esperado* (% reducción crecimiento)	Daño Actual (% reducción crecimiento)
ERICA	420	0	-	50

ES 2 429 140 T3

Especies	Índice Glyphomax XRT	Índice Diclorprop	Daño Esperado*	Daño Actual
	(g ea/ha)	(g ea/ha)	(% reducción crecimiento)	(% reducción crecimiento)
Susceptible a Glifosato	0	210	-	43
	420	210	72	92
ERICA Resistente a Glifosato	420	0	-	12
	0	210	-	43
	420	210	50	93

* Los valores del daño esperado se calcularon usando la ecuación de Colby.

Tabla IV: Efectos herbicidas de Glyphomax XRT®, diclorprop y combinaciones de los dos herbicidas sobre malas hierbas de hoja ancha seleccionadas

Especies	Índice Glyphomax XRT	Índice Diclorprop	Daño Esperado*	Daño Actual
	(g ea/ha)	(g ea/ha)	(% reducción crecimiento)	(% reducción crecimiento)
IPOHE	105	0	-	12
	0	70	-	68
	105	70	72	92
CIRAR	210	0	-	25
	0	70	-	48
	210	70	61	85
ABUTH	210	0	-	17
	0	70	-	33
	210	70	44	58
AMBEL	105	0	-	12
	0	280	-	58
	105	280	63	82
COMBE	560	0	-	38
	0	70	-	80
	560	70	88	96
SEBEX	210	0	-	13
	0	140	-	38
	210	140	46	75
POLCO	420	0	-	18
	0	140	-	38
	420	140	49	87
AMATA	210	0	-	8
	0	280	-	48
	210	280	52	98

* Los valores del daño esperado se calcularon usando la ecuación de Colby.

Se dirigió un estudio de campo en Chuch Hill, MD donde se había observado coniza resistente a glifosato (ERICA, *Conyza canadensis*) durante 2-3 años antes del inicio de este estudio. El diseño del estudio fue un diseño de

5 parcelas subdivididas (“split plot”) con 4 réplicas por tratamiento y cada parcela era de 3,048 m de ancho y 9,144 m de largo. Las condiciones ambientales en el momento de la aplicación era como sigue: temperatura de aire, 22°C; velocidad del viento, 6 kph; dirección del viento, sur; humedad relativa, 85%; cobertura de nube, 80%; humedad del follaje objeto, ninguno; humedad del suelo, húmedo; temperatura del suelo a 5 cm de profundidad, 21°C. Los
 10 tratamientos se aplicaron usando pulverizador de CO₂ de mochila, con seis boquillas de abanico plano XR8003 espaciados 46 cm separados (longitud de expansión: 2,76 m) y colgado 40 cm sobre el dosel vegetal. El pulverizador se funcionó a 103 kPa y 4,8 kilómetros por hora para liberar 187 l de agua por hectárea. En el momento de las aplicaciones la coniza resistente a glifosato era 30-38 cm de alto y había entre 10 y 20 plantas por metro cuadrado (m²). El control visual por porcentaje de coniza resistente a glifosato se valoró sobre la parcela entera (27,87 m²) 29 días después de la aplicación. En cada parcela se valoraron entre 278 y 557 plantas de coniza resistente a glifosato, colectivamente, para el control visual por porcentaje. Los resultados se tabularon en la Tabla V.

Tabla V: Efectos herbicidas de Glyphomax Plus®, 2,4-D y combinaciones de los dos herbicidas sobre *Conyza canadensis* (ERICA) resistente a glifosato (no de acuerdo con la invención)

Índice Glyphomax Plus (g ea/ha)	Índice 2,4-D (g ea/ha)	Daño Esperado* (% reducción de crecimiento)	Daño Actual (% reducción de crecimiento)
280	0	-	2,5
0	280	-	12,5
280	280	14,7	35,0
280	0	-	2,5
0	560	-	23,0
280	560	24,9	43,8
280	0	-	2,5
0	1120	-	36,3
280	1120	37,9	57,5
560	0	-	8,8
0	280	-	12,5
560	280	20,2	61,3
560	0	-	8,8
0	560	-	23,0
560	560	29,8	68,8
560	0	-	8,8
0	1120	-	36,3
560	1120	41,9	86,8
840	0	-	13,8
0	280	-	12,5
840	280	24,6	60,0
840	0	-	13,8
0	560	-	23,0
840	560	33,6	87,5
840	0	-	13,8
0	1120	-	36,3
840	1120	45,1	74,5

*Los valores del daño esperado se calcularon usando la ecuación de Colby.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla herbicida que comprende (a) sal de potasio de diclorprop y (b) sal isopropilamina de glifosato como ingredientes activos, donde la concentración de los ingredientes activos en la mezcla herbicida es 0,001 a 98% en peso.
- 5 2. La mezcla de la reivindicación 1, en la que la razón en peso, en una base de equivalente de ácido, de la sal de potasio de diclorprop a la sal isopropilamina de glifosato está entre 5:1 y 1:48.
3. La mezcla de la reivindicación 1 ó 2, en la que la razón en peso, en una base de equivalente de ácido, de la sal de potasio de diclorprop a la sal isopropilamina de glifosato está entre 3:1 y 1:12.
- 10 4. Una composición herbicida que comprende la mezcla herbicida de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.
5. Un método para controlar vegetación indeseable, que comprende poner en contacto la vegetación o su locus con, o aplicar al suelo para evitar la emergencia de vegetación, la mezcla herbicida de las reivindicaciones 1-3.
6. El método de la reivindicación 5, en el que la vegetación indeseable es coniza resistente a glifosato.