

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 032**

51 Int. Cl.:

A01N 43/54 (2006.01)

A01N 43/40 (2006.01)

A01P 13/02 (2006.01)

A01N 25/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010 E 10773505 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2493311**

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

30 Prioridad:

28.10.2009 US 255689 P

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

23.09.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MANN, RICHARD;
WEIMER, MONTE;
MCVEIGH-NELSON, ÄNDREA y
ELLIS, ANDREW**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 584 032 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 fluroxipir y penoxsulam

5 Esta invención se refiere a una composición herbicida sinérgica que consiste en (a) fluroxipir y (b) penoxsulam, para controlar malas hierbas en cultivos, especialmente cultivos de arroz, cereales y granos, pastos, pastizales, la gestión industrial de la vegetación (GIV) y césped. Estas composiciones proporcionan un mejor control herbicida de malas hierbas después del brote.

10 La protección de los cultivos de malas hierbas y otra vegetación que inhiben el crecimiento del cultivo es un problema que se repite constantemente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores en el campo de la química sintética han producido una extensa variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces en el control de dicho crecimiento indeseable. Herbicidas químicos de muchos tipos se han descrito en la literatura y un gran número son de uso comercial.

El documento concentración 101 530 105 A se refiere a composiciones herbicidas que contienen mezclas ternarias de un herbicida de sulfonilurea o una de sus sales, un herbicida de piridina y penoxsulam. Sin embargo, no se describe ninguna sinergia para las respectivas mezclas.

15 En algunos casos, los principios activos herbicidas han demostrado ser más eficaces en combinación que cuando se aplican cada uno por separado y esto se conoce como "sinergia". Como se describe en el *Herbicide Manual* de la Weed Science Society of America, octava edición, 2002, pág. 462 "sinergia" [es] una interacción de dos o más factores de tal manera que el efecto combinado es mayor que el efecto predicho basado en la respuesta a cada factor aplicado por separado."(Frase traducida). La presente invención se basa en el descubrimiento de que
20 fluroxipir, penoxsulam, halosulfuron-metil e imazamox, ya conocidos cada uno por su eficacia herbicida, presentan un efecto sinérgico cuando se aplican en combinación.

Los compuestos herbicidas que forman la composición sinérgica de esta invención son conocidos independientemente en la técnica por sus efectos sobre el crecimiento de las plantas.

25 La presente invención se refiere a una mezcla herbicida sinérgica que consiste en una cantidad eficaz como herbicida de (a) fluroxipir y (b) el herbicida inhibidor de acetolactato sintasa (ALS). Las composiciones también pueden contener un adyuvante y/o vehículo aceptable desde el punto de vista agrícola.

30 La presente invención también se refiere a composiciones herbicidas y métodos para controlar el crecimiento de la vegetación indeseable, en particular en cultivos de monocotiledóneas como el arroz, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, cereales, maíz, pastos, praderas, pastizales, tierras en barbecho, césped, GIV y plantas acuáticas y en el uso de estas composiciones sinérgicas.

35 Los espectros de especies del inhibidor de ALS penoxsulam, es decir, la especie de malas hierbas que el respectivo compuesto controla, son amplios y muy complementarios con la de fluroxipir. Por ejemplo, se ha descubierto sorprendentemente que una combinación de penoxsulam y fluroxipir presenta una acción sinérgica en el control de sesbania (*Sesbania exaltata*; SEBEX), caperonia (*Caperonia palustris*; CNPPA), (*Scirpus juncooides*; SCPJU), llantén menor (*Plantago lanceolata* L.; PLALA) y mijera (*Echinochloa crus-galli*; ECHCG) a proporciones de aplicación iguales o inferiores a las proporciones de cada uno de los compuestos.

40 Fluroxipir es la denominación común del ácido [(4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridinil)oxi]acético. Su actividad herbicida está descrita en *The Pesticide Manual*, decimocuarta edición, 2006. Fluroxipir controla una amplia gama de malas hierbas de hoja ancha de importancia económica. Se puede utilizar como el propio ácido o como una sal o éster aceptable desde el punto de vista agrícola. Se prefiere el uso como éster, siendo el éster de metilo el más preferido.

45 Penoxsulam es la denominación común para 2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi-[1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidin-2-il)-6-(trifluorometil)bencenosulfonamida. Su actividad herbicida está descrita en *The Pesticide Manual*, decimocuarta edición, 2006. Penoxsulam controla *Echinochloa* spp., así como muchas malas hierbas de hoja ancha, juncos y acuáticas en el arroz, y *Apera* spp. en césped, así como muchas malas hierbas de hoja ancha en cereales.

50 El término herbicida se emplea en la presente memoria en el sentido de un principio activo que mata, controla o si no modifica negativamente el crecimiento de las plantas. Una cantidad eficaz como herbicida o que controla la vegetación es una cantidad de principio activo que provoca un efecto que modifica negativamente e incluye desviaciones del desarrollo natural, muerte, regulación, desecado, retardo y similares. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas en germinación, plantones emergentes, plantas que salen de propágulos vegetativos y vegetación establecida.

La actividad herbicida se manifiesta por los compuestos de la mezcla sinérgica cuando se aplican directamente a la planta o a su localización en cualquier etapa de crecimiento o antes de la plantación o brote. El efecto observado

depende de la especie vegetal a controlar, de la etapa de crecimiento de la planta, de los parámetros de aplicación de dilución y del tamaño de gota de pulverización, del tamaño de partícula de los componentes sólidos, de las condiciones ambientales en el momento del uso, del compuesto específico empleado, de los adyuvantes específicos y los portadores empleados, del tipo de suelo y similares, así como de la cantidad de producto químico aplicado.

- 5 Estos y otros factores se pueden ajustar como se conoce en la técnica para favorecer la acción herbicida no selectiva o selectiva. Generalmente, se prefiere aplicar la composición de la presente invención después del brote a la vegetación indeseable relativamente inmadura para conseguir el máximo control de las malas hierbas.

En la composición de esta invención, la relación en peso de fluoroxipir (equivalente ácido) a herbicida inhibidor de ALS (principio activo) a la que el efecto herbicida es sinérgico está dentro del intervalo entre 1:2 y 140:1.

- 10 La proporción a la que la composición sinérgica se aplica dependerá del tipo específico de mala hierba a controlar, del grado de control requerido y del momento y el método de aplicación. El herbicida inhibidor de ALS se aplica en una proporción entre 4 g de p.a./ha y 100 g de p.a./ha y fluoroxipir se aplica en una proporción entre 50 g de e.a./ha y 560 g de e.a./ha.

Los componentes de la mezcla sinérgica de la presente invención pueden aplicarse ya sea por separado o formando parte de un sistema herbicida de varias partes, que puede suministrarse como una premezcla o una mezcla en el tanque.

- La mezcla sinérgica de la presente invención puede aplicarse en combinación con uno u otros herbicidas más para el control de una variedad más amplia de vegetación indeseable. Cuando se utiliza junto con otros herbicidas, la composición puede aplicarse sucesivamente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que pueden emplearse junto con la composición sinérgica de la presente invención incluyen: 2,4-D, acetoclor, acifluorfen, acilofen, AE0172747, alaclor, amidosulfurón, aminotriazol, tiocianato de amonio, anilifós, atrazina, AVH 301, azimsulfurón, benfuresato, metil-bensulfurón, bentazona, bentiocarb, benzobiciclón, bifenox, bispiribac-sodio, bromacil, bromoxinil, butaclor, butafenacil, butralina, cafenstrol, carbetamida, etil-carfentrazona, clorflurenol, clorimurón, clorprofam, cinosulfurón, cletodim, clomazona, clopiralid, metil-cloransulam, ciclosulfamurón, cicloxidim, butil-cihalofop, dicamba, diclobenil, diclorprop-P, diclosulam, diflufenicán, diflufenzopir, dimetenamid, dimetenamid-p, diquat, ditiopir, diurón, EK2612, EPTC, esprocarb, ET-751, etoxisulfurón, ethbenzanid, F7967, fenoxaprop, etil-fenoxaprop, etil-fenoxaprop + etil-isoxadifén, fentrazamida, flazasulfurón, florasulam, fluzafop, fluzafop-P-butilo, flucetosulfurón (LGC-42153), flufenacet, flufenpir-etilo, flumetsulam, pentil-flumiclorac, flumioxazina, fluometurón, flupirsulfurón, fomesafén, foramsulfurón, fomiclorac, glufosinato, glufosinato de amonio, glifosato, metil-haloxifop, haloxifop-R, imazametabenz, imazapic, imazapir, imazaquin, imazosulfurón, indanofán, indaziflam, yodosulfurón, ioxinil, ipfencarbazona (HOK-201), IR 5790, isoproturón, isoxabén, isoxaflutol, KUH-071, lactofén, linurón, MCPA, éster y amina de MCPA, mecoprop-P, mefenacet, mesosulfurón, mesotriona, metamifop, metazosulfurón (NC-620), metolaclor, metosulam, metribuzín, metsulfurón, molinato, MSMA, napropamida, nicosulfurón, norflurazón, OK-9701, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargil, oxadiazól, oxaziclonofona, oxifluorfen, paraquat, pendimetalin, pentoxazona, petoxamid, picloram, picolinafén, piperofós, pretilaclor, primisulfurón, profoxidim, propaclor, propanil, propirisulfurón (TH-547), propizamida, prosulfocarb, prosulfurón, piraclonil, pirazogil, pirazosulfurón, piribenzoxim (LGC-40863), piriftalid, piriminobac-metil, pirimisulfán (KUH-021), piroxsulam, piroxasulfona (KIH-485), quincloclorac, quizalofop-etil-D, S-3252, setoxidim, simazina, SL-0401, SL-0402, S-metolaclor, sulcotriona, sulfentrazona, sulfosato, tebutiurón, tefuriltriona (AVH-301), terbacil, tiazopir, tiobencarb, triclopir, trifluralin y tritosulfurón.

- 40 La composición sinérgica de la presente invención generalmente se puede emplear en combinación con protectores herbicidas conocidos, tales como benoxacor, bentiocarb, brassinólida, cloquintocet (mexil), ciometrinil, daimurón, diclormid, diciclonón, dimepiperato, disulfotón, etil-fenclorazol, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas en horquilla, etil-isoxadifén, dietil-mefenpir, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (AN), oxabetrinil, R29148 y amidas del ácido *N*-fenil-sulfonilbenzoico, para aumentar su selectividad. Cloquintocet (mexil) es un protector especialmente preferido para las composiciones sinérgicas de la presente invención, que antagoniza específicamente cualquier efecto perjudicial de las composiciones sinérgicas en el arroz y los cereales.

- La mezcla sinérgica de fluoroxipir y penoxsulam de la presente invención también proporciona un efecto protector cuando se aplica al girasol (*Helianthus annuus*; HELAN) y la hierba ciempiés (*Eremochloa ophiuroides*; ERLP). Otro aspecto de la presente invención es un método para proteger a la hierba ciempiés y el girasol de cada uno de los efectos nocivos de penoxsulam y fluoroxipir que comprende poner en contacto la hierba ciempiés o el girasol, o aplicar a la superficie de cultivo, una cantidad protectora de una mezcla sinérgica de penoxsulam y fluoroxipir.

- En la práctica, es preferible utilizar la composición sinérgica de la presente invención en mezclas que contienen una cantidad eficaz como herbicida de los componentes herbicidas junto con al menos un adyuvante o vehículo aceptable desde el punto de vista agrícola. Los adyuvantes o vehículos adecuados no deben ser fitotóxicos para los cultivos valiosos, especialmente en las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malas hierbas en presencia de cultivos, y no deben reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Dichas mezclas se pueden diseñar para su aplicación directamente a las malas hierbas o a su localización 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, gránulos, gránulos dispersables en agua o polvos humectables, o líquidos, tales como, por ejemplo, concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones.

5 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 de corte (aceite mineral (85%) + emulsionantes (15%)); etoxilato de nonilfenol; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; mezcla de hidrocarburos del petróleo, ésteres de alquilo, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquilC₉-C₁₁ poliglicósido; etoxilato de alcohol fosfatado; etoxilato de alcohol (C₁₂-C₁₅) primario natural; copolímero de bloque di-sec-butilfenol EO-PO; cápsula de polisiloxano-metil; etoxilato de nonilfenol + urea
10 nitrato de amonio; emulsionado de aceite de semillas metilado; alcohol tridecílico etoxilado (sintético) (8 EO); etoxilato de amina de sebo (15 EO); PEG(400) dioleato-99.

Los vehículos líquidos que pueden emplearse incluyen agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de corte, 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,
15 alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidinona, *N,N*-dimetilalquilamidas, sulfóxido de dimetilo, fertilizantes líquidos y similares. El agua es generalmente el vehículo de elección para la dilución de concentrados.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla atapulgita, arcilla caolín, kieselghur, yeso, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de batán, cáscaras de semillas de
20 algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, serrín, harina de cáscara de nuez, lignina y similares.

Por lo general, es deseable incorporar uno o más agentes tensioactivos en las composiciones de la presente invención. Dichos agentes tensioactivos se emplean ventajosamente tanto en composiciones sólidas como líquidas, especialmente las diseñadas para ser diluidas con un vehículo antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes
25 humectantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los tensioactivos utilizados convencionalmente en la técnica de formulación y que también pueden utilizarse en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "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, 1980-1981. Los agentes tensioactivos típicos incluyen sales de sulfatos de alquilo, tal como el lauril-sulfato de dietanolamonio; sales de alquilarilsulfonato, tal como dodecibencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tal como nonilfenol-etoxilato de C₁₈; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tal como alcohol tridecílico-etoxilato de C₁₆; jabones, tal como estearato de sodio; sales de alquilnaftalen-sulfonato, tal como dibutil-naftalenosulfonato de sodio; ésteres de dialquilo de sales de sulfosuccinato, tal como di(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tal como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauril-trimetilamonio; polietilenglicol
35 ésteres de ácidos grasos, tal como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno; sales de ésteres de mono y dialquil fosfato; 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; y ésteres de los aceites vegetales anteriores.

40 Otros aditivos frecuentemente usados en composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de corrosión, colorantes, odorantes, agentes de extensión, adyuvantes de penetración, agentes de adherencia, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas y similares y pueden formularse con fertilizantes líquidos o
45 vehículos fertilizantes en partículas sólidas, tales como nitrato de amonio, urea y similares.

La concentración de los principios activos en la composición sinérgica de la presente invención está comprendida generalmente entre 0,001 y 98 por ciento en peso. A menudo se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para ser empleadas como concentrados, los principios activos están
50 presentes generalmente en una concentración de 1 a 98 por ciento en peso, preferiblemente de 5 a 90 por ciento en peso. Dichas composiciones se diluyen normalmente con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación, o se aplican como una formulación seca o líquida directamente en los campos de arroz inundados. Las composiciones diluidas normalmente aplicadas a malas hierbas o a su localización contienen generalmente 0,0001 a 10 por ciento en peso de principio activo y preferiblemente contienen 0,001 a 5,0 por ciento en peso.

55 Las presentes composiciones pueden aplicarse a malas hierbas o a su localización mediante la utilización de fumigadores en tierra o aéreos, atomizadores, y aplicadores de gránulos, mediante adición a la irrigación o al agua del arrozal y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención.

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

Las semillas de las especies vegetales deseadas de la prueba se plantaron en mezcla de 80% de suelo mineral/20% de plantación de arena, que normalmente tiene un pH de 7,2 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 2,9 por ciento, en macetas de plástico con una superficie de 128 centímetros cuadrados (cm²). El medio de cultivo se esterilizó con vapor. Las plantas se cultivaron durante 7-19 días en un invernadero con un fotoperiodo aproximado de 14 horas (h), que se mantuvo a aproximadamente 29°C durante el día y 26°C durante la noche. Se añadieron nutrientes y agua a intervalos regulares y se proporcionó luz complementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico de luz cenital según sea necesario. Las plantas se trataron con aplicaciones foliares después del brote cuando llegaron a la tercera a cuarta etapa de hoja auténtica. Todos los tratamientos se aplicaron usando un diseño experimental de bloques completo al azar, con 4 repeticiones por tratamiento.

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

Los tratamientos consistieron en los compuestos enumerados en las Tablas 1 y 3, cada compuesto se aplicó solo y en combinación. Se colocaron cantidades formuladas de penoxsulam, halosulfuron-metil, imazamox y éster de fluoroxipir-meptil, en viales de vidrio de 60 mililitros (ml) y se disolvieron en un volumen de 60 ml de una solución acuosa que contenía aceite de corte concentrado Agri-dex en una proporción de 1% en volumen por volumen (v/v). Los requisitos del compuesto se basan en un volumen de aplicación de 12 ml a una proporción de 187 litros por hectárea (l/ha). Las soluciones para pulverización de las mezclas se prepararon añadiendo las soluciones madre a la cantidad apropiada de solución de dilución para formar 12 ml de solución de pulverización con principios activos en las combinaciones de una y dos vías. Los compuestos formulados se aplicaron a la materia vegetal con un pulverizador de pista Mandel elevado equipado con boquillas 8002E calibradas para suministrar 187 l/ha a una altura de pulverización de 18 pulgadas (43 centímetros (cm)) de media por encima de la copa de las plantas.

Las plantas tratadas y las plantas de referencia se colocaron en un invernadero como se ha descrito anteriormente y se regaron por subirrigación para evitar el lavado de los compuestos de la prueba. Los tratamientos se evaluaron a los 7 a 21 días después de la aplicación (DDA) en comparación con las plantas de referencia no tratadas. El control visual de malas hierbas se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento, donde 0 corresponde a ningún daño y 100 corresponde a la destrucción completa.

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

Las pruebas de campo se realizaron en arroz y césped utilizando la metodología de investigación en pequeña parcela con herbicida convencional. Las parcelas oscilaban de 3 x 3 metros (m) a 3 x 10 m (anchura x longitud) con 4 repeticiones por tratamiento. La cosecha de arroz se cultivó usando prácticas de cultivo normales para la fertilización, siembra, riego, inundación y mantenimiento para asegurar un buen crecimiento del cultivo y las malas hierbas. El cultivo de césped era un cultivo arraigado permanente de hierba ciempiés que se cultivó y se mantuvo bajo prácticas de cultivo normales para la fertilización, riego, corte y mantenimiento de la enfermedad para asegurar un buen crecimiento del cultivo y las malas hierbas.

Todos los tratamientos en las pruebas de campo se aplicaron usando un dióxido de carbono (CO₂) pulverizador de mochila calibrado para aplicar un volumen de pulverización de 187 l/ha. Los productos disponibles en el mercado de penoxsulam y fluoroxipir-meptil se mezclaron en agua en proporciones de productos apropiadamente formulados para conseguir las proporciones deseadas basadas en un área unitaria de aplicación (hectárea) para conseguir las proporciones deseadas tal como se muestra. Los tratamientos se evaluaron a los 7 a 33 días después de la aplicación, en comparación con las plantas de referencia no tratadas. El control visual de malas hierbas se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento donde 0 corresponde a ningún daño y 100 corresponde a la destrucción completa.

La Tabla 2 demuestra la eficacia sinérgica herbicida de mezclas en el tanque de penoxsulam + fluoroxipir-meptil en el control de malas hierbas. La Tabla 4 demuestra la protección sinérgica herbicida de dos cultivos a mezclas de penoxsulam + fluoroxipir-meptil. Todos los resultados del tratamiento, tanto para cada producto como para las mezclas, son un promedio de 3 a 4 repeticiones y las interacciones de la mezcla en el tanque son significativas en el nivel de P > 0,05.

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

La siguiente ecuación se utilizó para calcular la actividad esperada de mezclas que contienen dos principios activos, A y B:

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

ES 2 584 032 T3

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

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

5 Algunos de los compuestos ensayados, proporciones de aplicación empleadas, especies dvegetales probadas y resultados se dan en las Tablas 1-4. Todas las comparaciones son un promedio de 3-4 repeticiones y son significativas en el nivel de $P>0,05$. Las proporciones de penoxsulam, se expresan en gramos de principio activo/hectárea (g p.a./ha) y las proporciones de fluroxipir se expresan en gramos de equivalente ácido (g e.a.)/hectárea en las Tablas 1-4.

Tabla 1. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-meptil en malas hierbas (*Echinochloa crus-galli* (ECHCG)) en el invernadero.

Proporciones de aplicación		% de referencia	
		ECHCG	
Penoxsulam (g p.a./ha)	Fluroxipir-meptil (g e.a./ha)	Ob	Es
15	0	62	-
0	340	0	-
15	340	80	62
15	0	84	-
0	340	0	-
15	340	90	-
15	0	78	
0	340	0	
15	340	93	78

10

Tabla 2. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-meptil de malas hierbas de hoja ancha (*Plantago lanceolata* , PLALA; *Caperonia palustris*, CNPPA y *Sebex exaltata* , SEBEX) en el campo.

Proporción de aplicación		% de referencia					
		PLALA		CNPPA		SEBEX	
Penoxsulam (g p.a./ha)	Fluroxipir-meptil (g e.a./ha)	Ob	Es	Ob	Es	Ob	Es
15	0	13	-	-	-		
0	140	0	-	-	-		
15	140	83	13	-	-		
35	0			67	-		
0	97			45	-		

ES 2 584 032 T3

35	97	-	-	93	82		
35	0	-	-	67			
0	290	-	-	60	-		
35	290	-	-	97	87		
22	0	-	-	-	-	76	-
0	97	-	-	-	-	57	-
22	97	-	-	-	-	100	90

Tabla 3. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-meptil en la mala hierba Scirpus juncooides (SCPJU) del arroz perenne en el invernadero.

Proporciones de aplicación		% de referencia	
Proporciones de aplicación		SCPJU	
Penoxsulam (g p.a./ha)	Fluroxipir-meptil (g e.a./ha)	Ob	Es
10	0		2
0	70	60	-
10	70	66	60

5 Tabla 4. Actividad sinérgica de composiciones herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-meptil en la protección de daños en el girasol (HELAN) y la hierba ciempiés (ERLOP) en el campo.

Proporción de aplicación		% de daño			
Proporción de aplicación		HELAN		ERLOP	
Penoxsulam (g p.a./ha)	Fluroxipir-meptil (g e.a./ha)	Ob	Es	Ob	Es
7,5	0	36	-	-	-
0	100		31	-	-
7,5	100	36	56	-	-
15	0	40		-	-
0	100		34	-	-
15	100	50	60	-	-
30	0	41		-	-
0	100		34	-	-

ES 2 584 032 T3

30	100	46	61	-	-
70	0	-	-	15	
0	210	-	-	6	
70	210	-	-	13	24

BRAPP = *Brachiaria platyphylla*; braquiaria

CPNAP = *Cyperonia palustris*; caperonia

CYPES = *Cyperus esculentus*; juncia avellanada

5 ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; mijera

ERLOP = *Eremochloa ophiuroide*; hierba ciempiés

HELAN = *Helianthus annuus*; girasol

LEFCH = *Leptochloa chinensis*;

LEFSS = *Leptochloa* spp.,

10 PANDI = *Panicum dichotomiflorum*

PLALA = *Plantago lanceolata* L.; llantén menor

SCPJU = *Scirpus juncooides*;

SEBEX = *Sesbania exaltata*; sesbania

Ob = valor observado (% de referencia)

15 Es = valor esperado, calculado mediante análisis de Colby (% de referencia)

DDA = días después de la aplicación

g p.a./ha = gramos de principio activo por hectárea

g e.a./ha = gramos de equivalente ácido por hectárea

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla herbicida sinérgica que consiste en una cantidad eficaz como herbicida de (a) fluoroxipir o una sal o éster aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) penoxsulam.
- 5 2. Una composición herbicida que comprende una cantidad eficaz como herbicida de componentes herbicidas y un adyuvante y/o vehículo aceptable desde el punto de vista agrícola, en donde los componentes herbicidas consisten en una mezcla herbicida sinérgica de (a) fluoroxipir o una sal o éster aceptable desde el punto de vista agrícola y (b) penoxsulam según la reivindicación 1.
3. La mezcla de la reivindicación 1 o la composición de la reivindicación 2, que comprende el éster de fluoropirimepítil.
- 10 4. Un método de control de la vegetación indeseable que comprende poner en contacto la vegetación o su localización o de aplicación al suelo o al agua de una cantidad eficaz como herbicida de la mezcla herbicida de la reivindicación 1 o la composición de la reivindicación 2 para evitar la aparición o el crecimiento de vegetación.
5. Un método de control de la vegetación indeseable que comprende poner en contacto la vegetación o su localización o de aplicación al suelo o al agua de una cantidad eficaz como herbicida de (a) fluoroxipir, o una sal o éster aceptable desde el punto de vista agrícola, y (b) penoxsulam, para evitar la aparición o el crecimiento de vegetación, en donde penoxsulam se aplica en una proporción entre 4 g de p.a./ha y 100 g de p.a./ha y fluoroxipir se aplica en una proporción entre 50 g de e.a./ha y 560 g de e.a./ha.
- 15 6. El método de la reivindicación 4 o 5, en donde el método es para controlar la vegetación indeseable en el arroz, cereales y cultivos de granos, pastos, pastizales, la GIV o el césped.
- 20 7. El método de la reivindicación 6, en donde el método es para controlar la vegetación indeseable en el arroz.
8. El método de la reivindicación 4 o 5, en donde la vegetación indeseable es sesbania, caperonia, *Scirpus juncooides*, llantén menor o mijera.
9. Un método para proteger la hierba ciempiés y el girasol de cada uno de los efectos nocivos de penoxsulam y fluoroxipir que comprende poner en contacto la hierba ciempiés o el girasol con una cantidad protectora de una mezcla sinérgica de penoxsulam y fluoroxipir, o una de sus sales o ésteres aceptables desde el punto de vista agrícola, o aplicarla a la superficie de cultivo.
- 25 10. El método de la reivindicación 9, en donde la relación en peso de fluoroxipir (equivalente ácido) a penoxsulam (principio activo) está comprendida en el intervalo de 1:2 a 140:1.
11. El método de la reivindicación 9, en donde penoxsulam se aplica en una proporción entre 4 g de p.a./ha y 100 g de p.a./ha y fluoroxipir se aplica en una proporción entre 50 g de e.a./ha y 560 g de e.a./ha.
- 30 12. El método de la reivindicación 5 o 9, en donde los componentes de la mezcla sinérgica se aplican ya sea por separado o formando parte de un sistema herbicida de varias partes, que puede ser proporcionado como una premezcla o una mezcla en el tanque.