

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 782**

51 Int. Cl.:

A01N 43/90 (2006.01)

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 43/50 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2012 E 12736337 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2665361**

54 Título: **Composición de herbicida sinérgico que contiene penoxsulam, triclopir y imazetapir o imazamox**

30 Prioridad:

18.01.2011 US 201161433612 P

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

08.02.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MANN, RICHARD K.;
SORRIBAS AMELA, MONICA;
SIMPSON, CHARLES;
ELLIS, ANDREW TODD;
SIEBERT, JONATHAN DANIEL;
LASSITER, RALPH B.;
WALTON, LARRY y
LANGSTON, VERNON**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 558 782 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 de herbicida sinérgico que contiene penoxsulam, triclopir y imazetapir o imazamox

Esta invención se refiere a una composición de herbicida sinérgico que contiene penoxsulam, triclopir y imazetapir o imazamox para controlar malas hierbas en cultivos, especialmente en cultivos de arroz, cereal y granos, pastos, pastizales, gestión de cultivos industriales (IVM), acuáticos y césped. Estas composiciones particularmente proporcionan mejor control de malas hierbas con herbicidas de postemergencia.

La protección de cultivos frente a malas hierbas y otra vegetación que inhibe el crecimiento de cultivos es un problema recurrente constante en agricultura. Para ayudar a combatir este problema, los investigadores del campo de químicos sintéticos han producido una variedad extensa de químicos y formulaciones químicas eficaces en el control de tal crecimiento indeseado. Se han descrito herbicidas químicos de muchos tipos en la bibliografía y un gran número están en uso comercial.

En algunos casos, ingredientes activos de herbicidas han mostrado ser más eficaces en combinación que cuando se aplican individualmente y esto se conoce como "sinergismo". Según se describe en Herbicide Handbook de Weed Science Society of America, Ninth Edition, 2007, p. 429 "sinergismo es una interacción de dos o más factores de modo que el efecto cuando se combinan es mayor que el efecto previsto basado en la respuesta de cada factor que se aplica separadamente". La presente invención se basa en el descubrimiento de que penoxsulam, triclopir y imazetapir o imazamox, conocidos ya individualmente por su eficacia herbicida, muestran un efecto sinérgico cuando se aplican en combinación.

La combinación de penoxsulam, triclopir y fluridone y su alto efecto herbicida frente a malas hierbas acuáticas también es conocido (véase US2009/298691).

La presente invención se refiere a una mezcla de herbicidas sinérgicos que comprende una cantidad (a) eficaz de herbicida penoxsulam más triclopir y (b) imazetapir o imazamox. La composición también puede contener un adyuvante agrícola aceptable y/o vehículo.

La presente composición también se refiere a composiciones de herbicidas y métodos para controlar el crecimiento de vegetación indeseable, particularmente en cosechas de monocultivos que incluyen arroz, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, mijo, pastos, praderas, pastizales, barbechos, césped, IVM y acuáticas y el uso de estas composiciones sinérgicas.

Las especies del espectro de inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) como penoxsulam y imazetapir, es decir, las especies de malas hierbas que los compuestos de control específicos son amplia y altamente complementarios con el de triclopir. Por ejemplo, sorprendentemente se ha encontrado que una combinación de penoxsulam, triclopir y imazetapir muestra una acción sinérgica en el control de pasto dentado (*Echinochloa crus-galli*, ECHCG) y cola de zorro (*Setaria* spp, SETSS) en cantidades de aplicación iguales o menores que las cantidades de los compuestos individuales.

Las especies del espectro de inhibidores de acetolactato sintasa (ALS) como penoxsulam y imazetapir, es decir, las especies de malas hierbas que los compuestos de control específicos son amplia y altamente complementarios con el de triclopir. Por ejemplo, sorprendentemente se ha encontrado que una combinación de penoxsulam, triclopir y imazetapir muestra una acción sinérgica en el control de pasto dentado (*Echinochloa crus-galli*, ECHCG), pasto de hoja ancha (*Bracharia platyphylla* (GRISEB.) NASH; BRAPP) y caperona (*Cyperonia palustris* ST.-Hil.; CNPPA) en cantidades de aplicación iguales o menores que las cantidades de los compuestos individuales.

Penoxsulam es el nombre común de 2-(2, 2-difluoretóxi)-N-(5, 8-dimetóxi [1, 2, 4] triazol [1, 5-c] pirimidin-2-il)-6-(trifluorometil) bencensulfonamida. Su actividad herbicida se describe en The Pesticide Manual, 15ª edición, 2009. Penoxsulam controla *Echinochloa* spp. así como muchas malas hierbas de hoja ancha, juncos y acuáticas en arroz, y una hierba *Apera* spp, así como muchas hierbas de hoja ancha en cereales. Triclopir es el nombre común de ácido 2-[(3, 5, 6-tricloro-2-piridinil) oxil] acético. Su actividad herbicida se describe en The Pesticide Manual, 15ª edición, 2009. Triclopir controla un amplio espectro de plantas leñosas y malas hierbas de hoja ancha. El uso como éster butoil o la sal trietilamonio es preferente, siendo lo más preferente el uso como la sal trietilamonio.

Imazetapir es el nombre común de ácido 2-[4, 5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-5-etil-3-piridin carboxílico. Su actividad herbicida se describe en The Pesticide Manual, 15ª edición, 2009. Imazetapir controla muchas hierbas anuales y plurianuales y malas hierbas de hoja ancha en alfalfa, guisantes, judías, soja y arroz y maíz tolerantes a imidazolinona. El uso como ácido o la sal de amonio es preferente siendo lo más preferente el uso como la sal de amonio.

Imazamox es el nombre común de ácido 2-[4, 5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il]-5-(metoximetil)-3-piridin carboxílico. Su actividad herbicida se describe en The Pesticide Manual, 15ª edición, 2009. Imazamox controla muchas hierbas anuales y plurianuales y malas hierbas de hoja ancha en maíz, colza, alfalfa, guisantes, judías y arroz, trigo, soja y girasol tolerantes a imidazolinona. El uso como ácido o la sal de amonio es preferente siendo lo más preferente el uso como la sal de amonio.

5 El término herbicida se usa en la presente memoria para expresar un ingrediente activo que mata, controla o si no modifica adversamente el crecimiento de plantas. Una cantidad eficaz de herbicida o de control de vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un efecto que modifica adversamente e incluye desviaciones del desarrollo natural, matando, regulando, desecando, retardando, y similar. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas para germinar, semillas emergentes, plantas emergentes a partir de propágulos vegetales, y vegetación establecida.

10 La actividad herbicida se muestra por los compuestos de la mezcla sinérgica cuando se aplican directamente a la planta o al lugar de crecimiento de la planta en cualquier estado de crecimiento o antes de la plantación o emergencia. El efecto observado depende de las especies de planta a controlar, el estado del crecimiento de la planta, los parámetros de dilución y tamaño de la gota de pulverización de aplicación el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones medioambientales en el momento del uso, los componentes específicos empleados, los adyuvantes y vehículos específicos empleados, el tipo de suelo, y similar, así como la cantidad de químico aplicada. Estos y otros factores se pueden ajustar como se conoce en la técnica para promover acción herbicida no selectiva o selectiva. Generalmente, es preferente aplicar la composición de la presente invención postemergencia de vegetación indeseable relativamente inmadura para lograr el máximo control de malas hierbas.

15 Para la sal de trietilamonio de triclopir más preferente, un equivalente ácido (g ea) es igual a $(0,717 \times g \text{ de ingrediente activo})$. Como ejemplo, 250 gramos de ingrediente activo es igual a 179,3 gramos de ácido equivalente.

Para la sal de amonio de imazetapir más preferente, un equivalente ácido (g ea) es igual a $(0,944 \times g \text{ de ingrediente activo})$. Como ejemplo, 250 gramos de ingrediente activo es igual a 236 gramos de equivalente ácido.

20 Para la sal de amonio de imazamox más preferente, un equivalente ácido (g ea) es igual a $(0,944 \times g \text{ de ingrediente activo})$. Como ejemplo, 250 gramos de ingrediente activo es igual a 236 gramos de equivalente ácido.

En la composición de la presente invención, la proporción en peso entre penoxsulam (ingrediente activo) más triclopir (ingrediente activo) y imazetapir (ingrediente activo) al que el efecto herbicida es sinérgico está en relación de 1:1 a 17:1.

25 La dosis a la que se aplica la composición sinérgica dependerá del tipo particular de mala hierba a controlar, el grado de control que se requiere, y el momento y método de aplicación. El herbicida imazetapir inhibidor de ALS se aplica en un intervalo de 30 g ia/ha a 90 g ia/ha (28,3 y 84,9 g ea/ha) y penoxsulam más triclopir se aplica en un intervalo de 110 g ia/ha a 500 g ia/ha. Penoxsulam se aplica en un intervalo de 10 a 50 g ia/ha, y triclopir se aplica en un intervalo de 100 a 450 g ia/ha (72 y 323 g ea/ha). El herbicida imazamox inhibidor de ALS se aplica en un intervalo de 30 g ia/ha a 70 g ia/ha (28,3 y 66,1 g ea/ha) y penoxsulam más triclopir se aplica en un intervalo de 110 g ia/ha a 500 g ia/ha. Penoxsulam se aplica en un intervalo de 10 a 50 g ia/ha, y triclopir se aplica en un intervalo de 100 a 450 g ia/ha (72 y 323 g ea/ha).

30 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, que se puede proporcionar como una premezcla o una mezcla en un depósito.

35 La mezcla sinérgica de la presente invención se puede aplicar en conjunción con uno o más de otros herbicidas para controlar una variedad más amplia de vegetación indeseable. Cuando se usa en conjunción con otros herbicidas, la composición se puede formular con el otro herbicida o herbicidas o aplicar secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear en conjunción con la composición sinérgica de la presente invención incluyen: 2,4-D, acetocloro, acifluorfen, aclonifeno, AE0172747, alacloro, amidosulfurón, aminotriazol, tiocianato amónico, anilifos, atrazina, AVH 301, azimsulfurón, benfuresato, bensulfurón-metilo, bentazona, bentiocarb, benzobiciclón, bifenox, bispiribac-sodio, bromacilo, bromoxinilo, butacloro, butafenacilo, butralin, cafenstrol, carbetamida, carfentrazona-etilo, clorfloreol, clorimurón, clorprofamo, cinosulfurón, cletodim, clomazona, clopiralid, cloransulam-metilo, ciclosulfamurón, cicloxidim, cihalofop-butilo, dicamba, diclobenilo, diclorprop-P, diclosulam, diflufenican, diflufenzopir, dimetenamid, dimetenamid-p, diquat, ditiopir, diurón, EK2612, EPTC, esprocarb, ET-751, etoxisulfurón, etbenzanid, P7967, fenoxaprop, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-etilo + isoxadifenetilo, fentrazamida, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butilo, flucetosulfurón (LGC-42153), flufenacet, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazin, fluometurón, flupirsulfurón, fluroxipir, fomesafeno, foramsulfurón, fumiclorac, glufosinato, glufosinato-amonio, glifosato, halosulfurón-metilo, haloxifop-metilo, haloxifop-R, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazosulfurón, indanofano, indaziflam, yodosulfurón, ioxinil, ipfencarbazona (HOK-201), IR 5790, isoproturón, isoxabeno, isoxaflutol, KUH-021, lactofeno, linurón, MCPA, éster & amina de MCPA, mecoprop-P, mafenacet, mesosulfurón, mesotriona, metamifop, metazosulfurón (NC-620), metolacolor, metosulam, metribuzin, metsulfurón, molinato, MSMA, napropamida, nicosulfurón, norflurazon, OK-9701, ortosulfamurón, orizalin, oxadiargilo, oxadiazón, oxaziclomefona, oxifluorfen, paraquat, pendimetalina, pentoxazona, petoxamid, picloram, picolinafeno, piperofós, pretilacloro, primisulfurón, profoxidim, propacloro, propanilo, propisulfurón (TH-547), propizamida, prosulfocarb, prosulfurón, piraclonilo, pirazogilo, pirazosulfurón, piribenzoxim (LGC-40863), piriftalid, piriminobac-metilo, pirimisulfán (KUH-021), piroxsulam, piroxasulfona (KIH-485) quinclorac, quizalofop-etilo-D, S-3252, setoxidim, simazina, SL-0401, SL-0402,

S-metolacoloro, sulcotriona, sulfentrazona, sulfosato, tebutiurón, tefuriltriona (AVH-301), terbacilo, tiazopir, tiobencarb, trifluralín y tritosulfurón.

La composición sinérgica de la presente invención se puede usar, además, en conjunción con glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas, sulfonilureas, o 2,4-D sobre cultivos tolerantes a glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinona, sulfonilurea y 2,4-D. Generalmente es preferente usar la composición sinérgica de la presente invención en combinación con herbicidas que son selectivos para los cultivos a tratar y que complementan el espectro de malas hierbas que se controlan con estos compuestos en la dosis de aplicación empleada. Generalmente también es preferente aplicar la composición sinérgica de la presente invención y otros herbicidas complementarios al mismo tiempo, o bien como una formulación de combinación o bien como una mezcla en un depósito.

La composición sinérgica de la presente invención generalmente se puede emplear en combinación con protectores de herbicidas conocidos, tales como benoxacor, bentiocarb, brasinolido, cloquintocet (mexil), ciometrinio, daimurón, diclormid, diciclono, dimepiperate, disulfotón, fenclorazole-etil, fenclorim, flurazole, fluxofenim, furilazole, proteínas harpin, isoxadifen-etil, meferpir-dietil, MG 191, MON 4660, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinil, R29148 y amidas del ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad.

En la práctica, es preferente usar la composición sinérgica de la presente invención en mezclas que contienen una cantidad eficaz de herbicida o de los componentes de herbicida junto con al menos un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable. Adyuvantes o vehículos adecuados no deberían ser fototóxicos para los cultivos con valor, particularmente en las concentraciones usadas al aplicar las composiciones para el control selectivo de malas hierbas en presencia de cultivos, y no deberían reaccionar químicamente con componentes del herbicida u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas se pueden diseñar para la aplicación directa sobre las malas hierbas o su lugar de crecimiento pueden ser concentraciones o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y adyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tal como, por ejemplo, polvos, gránulos, gránulos que se dispersan en agua, o polvos que se humedecen, o líquidos, tal como, por ejemplo, concentrados que se emulsionan, disoluciones, emulsiones o suspensiones.

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

Los vehículos líquidos que pueden emplearse incluyen agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite agrícola, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol monometil éter y dietilenglicol monometil éter, metil alcohol, etil alcohol, isopropil alcohol, amil alcohol, etilenglicol, propilenglicol, glicerol, N-metil-2-pirolidinona, N,N-dimetil alquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. En general, para la dilución de concentrados el agua es el vehículo a escoger.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen talco, arcilla de pirofilita, sílice, arcilla de atapulgita, arcilla caolín, kieselguhr, tiza, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, lignina y similares.

Usualmente es deseable incorporar uno o más agentes tensioactivos en las composiciones de la presente invención. Tales agentes tensioactivos se emplean ventajosamente tanto en composiciones sólidas como líquidas, especialmente las diseñadas para ser diluidas con un vehículo antes de su aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión, o para otros fines. Los tensioactivos convencionalmente usados en la técnica de la formulación y que también pueden usarse 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, 1980-81. Los agentes tensioactivos típicos incluyen sales de sulfatos de alquilo, tales como lauril sulfato de dietanolamónio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecibencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como nonilfenol-etoxilato de C18; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tales como tridecil alcohol-etoxilato de C16; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftaleno-sulfonato tales como dibutil-naftalenosulfonato de sodio; ésteres de dialquilo 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 trimetilamónio; ésteres de polietilenglicol 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 semilla de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de linaza, aceite de palma, aceite de cacahuete,

aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de tung y similares; y ésteres de los anteriores aceites vegetales, particularmente metil ésteres.

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

- 5 Otros aditivos comúnmente usados en composiciones agrícolas incluyen agentes de compatibilización, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, odorantes, agentes de extensión, compuestos auxiliares de penetración, agentes de pegajosidad, 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 sólidos, vehículos de fertilizantes en partículas tales como nitrato de amonio, urea y similares.

- 15 La concentración de los ingredientes activos en la composición sinérgica de la presente invención es generalmente de 0,001 a 98 por ciento en peso. Con frecuencia se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por cien en peso. En composiciones diseñadas para ser empleadas como concentrados, los ingredientes activos están en general presentes en una concentración de 1 a 98 por cien en peso, preferiblemente de 5 a 90 por cien en peso. Tales composiciones se diluyen típicamente con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación, o se aplican como una formulación seca o líquida directamente sobre campos de arroz inundados. Las composiciones diluidas usualmente aplicadas a malas hierbas o al lugar de crecimiento de malas hierbas generalmente contienen 0,0001 a 1 por cien en peso de ingrediente activo y preferiblemente contienen 0,001 a 0,05 por cien en peso.

- 20 Las presentes composiciones pueden aplicarse a malas hierbas o a su lugar de crecimiento mediante el uso de equipos convencionales de administración de polvos a nivel del suelo o desde el aire, pulverizadores, y equipos de aplicación de gránulos, añadiendo a agua de irrigación o inundación, o mediante otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención.

- 25 Se llevaron a cabo ensayos en campos de arroz usando metodología estándar de investigación de herbicidas en parcelas pequeñas. El tamaño de las parcelas era 2 x 6 metros (m) con 4 repeticiones por tratamiento. El cultivo de arroz se hizo usando prácticas de cultivo normales para fertilización, siembra, riego, inundación y mantenimiento para asegurar buen crecimiento de la cosecha y las semillas.

- 30 Todos los tratamientos en los campos de ensayo se aplicaron usando una mochila pulverizadora de aire comprimido para aplicar un volumen pulverizado de 187 litros por hectárea (l/ha). Se mezclaron productos comercialmente disponibles de la premezcla de penoxsulam más triclopir (herbicida GraspXTRA®, marca registrada de Dow AgroSciences LLC) y imazetapir o imazamox, en agua en proporciones formuladas de producto apropiadas para lograr las proporciones deseadas en base a una unidad de área de aplicación (hectárea) para lograr las proporciones deseadas como se muestra. Se usó imazetapir como Newpath 240 SL, imazamox se usó como Beyond 120 SL. Los tratamientos se evaluaron de 15 a 63 días después de la aplicación comparando con las plantas control sin tratar. El control visual de malas hierbas se puntuó sobre una escala de 0 a 100 por cien donde 0 corresponde a sin daño y 100 corresponde a completamente muertas.

- 35 Las tablas 1 y 2 demuestran la eficacia del herbicida sinérgico del tanque penoxsulam + triclopir mezclado con imazetapir sobre el control de malas hierbas. La tabla 3 demuestra la eficacia del herbicida sinérgico del tanque penoxsulam + triclopir mezclado con imazamox sobre el control de malas hierbas. Todos los resultados del tratamiento, tanto para producto premezclado solo como para producto solo y mezclas, tienen una media de 4 repeticiones y las interacciones de la mezcla del tanque son significativas en el nivel $P < 0,05$.

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

- 45 Se usó la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contenían dos ingredientes activos, A y B:

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

A = eficacia observada de ingrediente activo A a la misma concentración que se usó en la mezcla.

B = eficacia observada de ingrediente activo B a la misma concentración que se usó en la mezcla.

- 50 Los compuestos ensayados, proporciones de aplicación empleadas, especies de plantas ensayadas, y resultados se muestran en las tablas 1-3. Todas las comparaciones tienen 4 repeticiones y son significativas a nivel $P > 0,05$. Las proporciones de penoxsulam, triclopir y imazetapir o imazamox se expresan en gramos de ingrediente activo/hectárea (g ia/ha).

Tabla 1. Actividad sinérgica de composiciones de herbicidas de tanque de penoxsulam más triclopir mezclado con imazetapir sobre el control de malas hierbas (*Echinochloa crus-galli*, ECHCG) en el campo.

Dosis de aplicación		% control 15 DDA		% control 63 DDA	
		ECHCG		ECHCG	
Penoxsulam + triclopir (g ia/ha)	Imazetapir (g ia/ha)	Ob	Ex	Ob	Ex
327	0	44	-	53	-
0	70	69	-	69	-
327	70	96	82	94	85
373	0	9	-	15	-
0	70	36	-	36	-
373	70	93	42	93	46

5 Tabla 2. Actividad sinérgica de composiciones de herbicidas de tanque de penoxsulam más triclopir mezclado con imazetapir sobre el control de malas hierbas (*Setaria spp.* (SETSS)) en el campo.

Dosis de aplicación		% control 15 DDA		% control 63 DDA	
		SETSS		SETSS	
Penoxsulam + triclopir (g ia/ha)	Imazetapir (g ia/ha)	Ob	Ex	Ob	Ex
327	0	44	-	15	-
0	70	69	-	36	-
327	70	96	83	93	45
373	0	9	-	15	-
0	70	36	-	36	-
373	70	93	41	94	45

Tabla 3. Actividad sinérgica de composiciones de herbicidas de tanque de penoxsulam más triclopir mezclado con imazamox sobre el control de malas hierbas (*Echinochloa crus-galli* (ECHCG), *Brachiaria platyphylla* (GRISEB), NASH (BRAPP), y *Cyperonia palustris* ST.-HILL. (CNPPA)) en el campo.

Dosis de aplicación (g ia/ha)		% control 43 DDA		% control 41 DDA		% control 43 DDA	
		ECHCG		BRAPP		CNPPA	
Penoxsulam + triclopir	Imazamox	Ob	Ex	Ob	Ex	Ob	Ex
327	0	33	-	0	-	33	-
0	44	78	-	61	-	0	-
327	44	92	85	90	61	75	33

10

BRAPP = *Brachiaria platyphylla* (GRISEB), NASH; maleza, hoja ancha.

CNPPA = *Cyperonia palustris* ST.-HILL.; caperonia.

ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; pasto dentado.

SETSS = *Setaria spp.*; cola de zorro.

Ob = valor observado (% control).

Ex = valor esperado, calculado usando ecuación de Colby (% control).

5 DDA = días después de la aplicación.

g ia/ha = gramos ingrediente activo por hectárea.

g ea/ha = gramos equivalente ácido por hectárea.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de herbicidas sinérgicos que comprende una cantidad (a) eficaz de herbicida penoxsulam más triclopir y (b) imazetapir o imazamox.
2. La mezcla de herbicidas sinérgicos de la reivindicación 1, en la que triclopir es la sal trietilamonio.
- 5 3. La mezcla de herbicidas sinérgicos de la reivindicación 1, en la que imazetapir o imazamox es la sal de amonio.
4. La mezcla de herbicidas sinérgicos de la reivindicación 1, en la que la proporción en peso entre penoxsulam (ingrediente activo) más triclopir (ingrediente activo) y imazetapir o imazamox (ingrediente activo) a la que el efecto herbicida es sinérgico sinérgico está en relación de 1:1 a 17:1.
- 10 5. Una composición de herbicida sinérgico que comprende una cantidad eficaz de herbicida de la mezcla de herbicidas sinérgicos de la reivindicación 1 y un adyuvante agrícolamente aceptable y/o vehículo.
6. Un método de controlar vegetación indeseable que comprende poner en contacto la vegetación o el lugar de crecimiento de la planta con o aplicando en el suelo o agua para evitar la emergencia o crecimiento de vegetación una cantidad eficaz de herbicida de la mezcla de herbicidas sinérgicos de la reivindicación 1.
- 15 7. Un método según la reivindicación 6 para controlar vegetación indeseable en arroz, trigo, cebada, avena, centeno, sorgo, maíz, mijo, pastos, praderas, pastizales, barbechos, césped, IVM y acuáticas que comprende poner en contacto la vegetación o el lugar de crecimiento de la planta con una cantidad eficaz de herbicida de la mezcla de herbicidas sinérgicos de la reivindicación 1.
- 20 8. El método de la reivindicación 6, en el que imazetapir se aplica en un intervalo de 28,3 a 84,9 g ea/ha, penoxsulam se aplica en un intervalo de 10 a 50 g ia/ha, y triclopir se aplica en un intervalo de 72 a 323 g ea/ha.
9. El método de la reivindicación 6, en el que imazamox se aplica en un intervalo de 28,3 a 66,1 g ea/ha, penoxsulam se aplica en un intervalo de 10 a 50 g ia/ha, y triclopir se aplica en un intervalo de 72 a 323 g ea/ha.