

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 872**

51 Int. Cl.:

A01N 43/90 (2006.01)
A01N 43/40 (2006.01)
A01N 39/02 (2006.01)
A01N 37/40 (2006.01)
A01N 39/04 (2006.01)
A01P 13/02 (2006.01)
C05G 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2006** **E 12174775 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018** **EP 2508073**

54 Título: **Composiciones de penoxsulam como un herbicida para césped, viñedos y huertos**

30 Prioridad:

11.02.2005 US 652292 P

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

18.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LOUGHNER, DANIEL LOUIS;
ALEXANDER, ANITA LENORA;
OGAWA, TOSHIYA y
BREUNINGER, JAMES MARKWARD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 672 872 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

Composiciones de penoxsulam como un herbicida para césped, viñedos y huertos

Esta invención se refiere a un método para controlar las malas hierbas de hoja ancha en césped, viñedos y huertos, usando una cantidad herbicidamente eficaz de penoxsulam, 2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi[1,2,4]triazolo[1,5-c]-pirimidin-2-il)-6-trifluorometil)bencenosulfonamida, en el que penoxsulam no se aplica en combinación con picolinafeno.

La búsqueda de compuestos que tengan la combinación de una excelente actividad herbicida hacia malas hierbas objetivo y una baja toxicidad hacia plantas no objetivo sigue estando vigente a causa de factores tales como el deseo de disponer de compuestos que muestren una mayor actividad, mejor selectividad, menor impacto medioambiental no deseable, carencia de fototoxicidad para el lugar de aplicación, menores costes de producción y comercialización, y una mayor eficacia contra malas hierbas resistentes a los herbicidas conocidos. En particular, existe la necesidad de un control eficaz de las malas hierbas de hoja ancha en el césped, en arboledas y en viñedos. Los herbicidas comerciales, por ejemplo 2,4-D, mecoprop-P, clopiralida, triclopir, y ácido metil arsónico, tienen serias deficiencias como son las de requerir una elevada tasa de aplicación para ser eficaces, poseer perfiles medioambientales por debajo de lo deseable, tener una movilidad en el suelo demasiado pequeña o demasiado grande y/o ser tóxicos para las plantas no objetivo y/o para las especies de césped.

El documento WO-A-2004/080173 describe mezclas herbicidas sinérgicas de picolinafeno con al menos un herbicida de triazolopirimidina, seleccionado de herbicidas de triazolopirimidina sulfonanilida y penoxsulam.

Se ha encontrado ahora que penoxsulam, 2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi[1,2,4]triazolo[1,5-c]-pirimidin-2-il)-6-trifluorometil)bencenosulfonamida, es un herbicida eficaz para reprimir las malas hierbas de hoja ancha en césped, viñedos y huertos. La invención se refiere a un método para reprimir la vegetación indeseable en césped, viñedos y huertos, que comprende poner en contacto la vegetación o su hábitat con, o aplicar al suelo para prevenir el brote de vegetación, una cantidad herbicidamente eficaz de penoxsulam, con la condición de que el penoxsulam no se aplica en combinación con picolinafeno. Para aplicaciones al césped, la invención incluye composiciones herbicidas que comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de a) penoxsulam mezclado con un coadyuvante o vehículo agrícola aceptable y b) un fertilizante. Las composiciones de penoxsulam y fertilizante particularmente eficaces son composiciones granuladas que tienen un tamaño medio de partícula de 0,5 milímetros (mm) a 2,5 mm (que no forman parte de la invención). Estas composiciones se aplican preferentemente como producto seco.

El penoxsulam, 2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi[1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidin-2-il)-6-trifluorometil)bencenosulfonamida, y su preparación han sido descritos en la patente de EE.UU. nº 5.858.924. Tanto esta patente como el texto *The Pesticide Manual*, 13ª ed., describen el penoxsulam como un herbicida para el arroz particularmente eficaz.

Se ha encontrado ahora que penoxsulam es útil reprimiendo malas hierbas de hoja ancha y juncias en césped y en suelos de viñedos y huertos. Penoxsulam es particularmente eficaz contra las malas hierbas más importantes en estas aplicaciones, es decir, trébol blanco, *Trifolium repens* L. (TRFRE); alpiste pajarero, *Plantago lanceolata* L. (PLALA); diente de león, *Taraxacum officinale* (TAROF); llantén de hoja ancha, *Plantago major* L. (PLAMA); hiedra terrestre, *Glechoma hederacea* L. (GLEHE); lespedeza común, *Lespedeza striata* (LESST); "pennywort" o centella (dollarweed), *Hydrocotyle* spp (HYDSS), diodia de Virginia, *Diodia virginiana* L. (DIQVI); margarita inglesa, *Bellis perennis* L. (BELPE); y chufa amarilla, *Cyperus esculentus* L. (CYPES).

En tasas de aplicación herbicidamente eficaces contra estas malas hierbas, penoxsulam produce un daño aceptable, o no produce ningún daño, en plantas establecidas de hierba de las Bermudas (*Cynodon dactylon*), grama rastrera, festuca roja, festuca arundinacea, lolium perenne, zoysia, centipeda, hierba de San Agustín y hierba azul de Kentucky.

En aplicaciones en el suelo de viñedos y huertos, penoxsulam se ha mostrado eficaz reprimiendo la hierba del viento, *Apera spica-venti* (APESV); quenopodio, *Amaranthus retroflexus* (AMARE); verdolaga común, *Portulaca oleracea* (POROL); cola de zorro gigante, *Setaria faberi* (SEFTA); zacate de agua o zacate de corral, *Echinochloa crus-galli* (ECHCG); arrozillo, *Echinochloa colonum* (ECHCO); mostacilla común, *Sisymbrium irio* (SSYIR); mostaza silvestre, *Sinapsis arvensis* (SINAR); esula redonda, *Euphorbia helioscopia* (EPHHE); alfilerillo, *Erodium cicutarium* (EROIC); malva común, *Malva neglecta* (MALNE); malva de flor chica, *Malva parviflora* (MALPA), cerraja, *Sonchus oleraceus* (SONOL); y senecio común, *Senecio vulgaris* (SENVU).

El término herbicida se usa en el presente texto para indicar un ingrediente activo que mata, reprime o de alguna otra forma modifica adversamente el crecimiento de las plantas. Una cantidad herbicidamente eficaz o represora de la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que produce un efecto modificador adverso e incluye desviaciones del desarrollo natural, destrucción, regulación, desecación, retraso y efectos similares. Los términos plantas y vegetación incluyen plántulas en brote o emergentes, y vegetación ya establecida.

La actividad herbicida es mostrada por penoxsulam cuando se aplica directamente a la planta o en el hábitat de la planta, en cualquier etapa del crecimiento o antes de plantarla o de brotar. El efecto observado depende de la especie de la planta a reprimir, la fase de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de dilución y tamaño

de gota de la pulverización, el tamaño de las partículas de los componentes sólidos, las condiciones ambientales y el tiempo de uso, los coadyuvantes y vehículos específicos empleados, el tipo de suelo, y aspectos similares, así como la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores pueden ser ajustados de manera conocida en la técnica para favorecer la acción herbicida no selectiva o selectiva. Generalmente, se prefiere aplicar penoxsulam después del brote a la vegetación no deseable relativamente inmadura en césped. En aplicaciones en suelo de huertos, penoxsulam puede ser aplicado antes del brote, así como después del brote a la vegetación no deseable relativamente inmadura, para conseguir la máxima represión de las malas hierbas.

Generalmente se emplean tasas de aplicación de 5 a 280 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/Ha) en operaciones después del brote, siendo preferidas tasas de aplicación de 20 a 180 gai/Ha; para aplicaciones antes del brote, generalmente se emplean tasas de aplicación de 4 a 140 gai/Ha, siendo preferidas tasas de 9 a 70 gai/Ha.

Lo mejor suele ser aplicar el penoxsulam en combinación con uno o más de otros herbicidas para lograr reprimir una variedad más amplia de vegetación no deseada. Cuando se utiliza en combinación con otros herbicidas, el penoxsulam puede formularse con el otro o los otros herbicidas, mezclarse en depósitos con el otro o los otros herbicidas, o aplicarse secuencialmente con el otro o los otros herbicidas. Algunos de los herbicidas que pueden emplearse en combinación con penoxsulam incluyen 2,4-D, 2,4-DP, 2,4-DB, acetoclor, acifluorfen, aclonifeno, alacloro, amiprofos-metilo, aminopiridina, ametrina, aminotriazol, tiocianato de amonio, asulam, atrazina, azimsulfurón, benefina, benfluralina, benfuresato, bensulida, Bentazón, betrodina, bialafos, bifenox, bispiribac-sódico, bromacil, bromoxinil, butafenacil, butamifos, butralina, cafenestrol, carbetamida, carfentrazona, carfentrazona-etil, cletodim, cloransulam, clorftalim, clorprofam, clorsulfurón, clorflurenol, clortal-dimetilo, clortiamida, cinmetilina, cinosulfurón, clopiralida, clomazona, cumilurón, cianazina, ciclosulfamurón, cicloxidim, DCPA, dicamba, diclobenil, diclofop, ditiopir, diclorprop-P, diclosulam, diflufenicán, diflufenzopir, diquat, diurón, DSMA, endotal-disódico, EPTC, ET-751, etofumesato, etoxisulfurón, flazasulfurón, florasulam, flazasulfurón, flucetosulfurón, flumetsulam, foramsulfurón, fluazifop, fluazifop-P-butilo, flucetosulfurón, flufenacet, flumioxazina, flupoxam, flupirsulfurón, fluroxipir, glufosinato, glufosinato de amonio, glifosato, haloxifop-metilo, halosulfurón, hexazinona, imazaquin-amonio, imazetapir, imazosulfurón, indanofán, yodosulfurón, yoxinil, isoproturón, yodosulfurón, isoxabeno, isoxaflutol, imazamox, imazapir, imazaquina, imazapic, kerbutilato, KIH-485, lenacil, MCPA, mecoprop-P, MCPP, MSMA, mesosulfurón, mesotriona, metil daimurón, metolacil, metribuzina, metsulfurón, metsulfuron-metil, napropamida, nicosulfurón, norflurazón, ortobencarb, ortosulfamurón, orizalina, oxadiargil, oxadiazón, oxaziclonofona, oxifluorfen, paraquat, pebulato, pendimetalina, picloram, pinoxadeno, primisulfurón, prodiamina, prosulfurón, profluzol, propoxycarbazona, propizamida, prosulfocarb, prodiamina, pirazona, pirazosulfuron-etil, piributicarb, piritiobac, piraflufen-etil, pirimisulfán, quinclorac, quinclorac, quizalofop-etil-D, rimsulfurón, setoxidim, sidurón, simazina, sulfentrazona, sulfosato, sulfosulfurón, sulfometurón, tebutiurón, terbacil, tenilclor, tiazopir, tifensulfurón, topramezona, tralkoxidim, triclopir, trifluralina, trifloxisulfuron-sódico, tritosulfurón, triaziflam y N-(5,7-dimetoxi[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidin-2-il)-2-metoxi-4-(trifluorometil)-3-piridinasulfonamida. Generalmente se prefiere aplicar penoxsulam y los otros herbicidas complementarios al mismo tiempo, bien sea como formulación combinada o bien como mezcla en depósito. Cuando se aplica de esta forma, se han observado respuestas sinérgicas específicas para la especie y la mezcla.

El penoxsulam puede aplicarse también con antidotos de herbicidas tales como benoxacor, bentiocarb, cloquintocet, ciometrinil, daimurón, diclormid, diclonón, fenclorazol-etil, fenclorim, flurazol, fluxofenim, firilazol, isoxadifen-etil, mefenpir-dietil, MG191, MON4660, oxabetrinil, R29148 y amidas del ácido N-fenilsulfonilbenzoico.

Aunque es posible utilizar penoxsulam directamente como herbicida, es preferible usarlo en mezclas que contienen una cantidad herbicidamente eficaz de penoxsulam junto con al menos un coadyuvante o vehículo aricolamente aceptable. Los coadyuvantes o vehículos adecuados no deben reaccionar químicamente con el penoxsulam ni con otros ingredientes de la composición. Tales mezclas pueden diseñarse para aplicarlas directamente a las malas hierbas o a sus lugares, o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y coadyuvantes 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.

Los coadyuvantes y vehículos agrícolas adecuados, que son útiles para preparar las mezclas herbicidas de la invención, son bien conocidos por los expertos en la técnica.

Entre los vehículos líquidos que pueden aplicarse se encuentran el agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cosecha, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, monometil éter de propilen glicol y monometil éter de dietilen glicol, metanol, etanol, isopropanol, alcohol amílico, etilen glicol, propilen glicol, glicerina, soluciones de sulfato amónico o soluciones de nitrato amónico, y compuestos similares. Generalmente es el agua el vehículo elegido para la dilución de los concentrados.

Los vehículos sólidos adecuados incluyen talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla atapulgita, kieselguhr, creta, tierra de diatomeas, cal, carbonato cálcico, arcilla bentonita, tierra de batán, cáscaras de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, serrín, harina de cáscara de nueces, lignina, fertilizante granulado, y similares,

Normalmente es deseable incorporar uno o más agentes con actividad superficial en las composiciones de la

presente invención. Tales agentes con actividad superficial (agentes tensioactivos) se emplean ventajosamente en composiciones tanto sólidas como líquidas, especialmente las que están destinadas a ser diluidas con un vehículo antes de su aplicación. Los agentes con actividad superficial pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico, y pueden emplearse como agentes emulsionantes, agentes humectantes, agentes de suspensión, o con otros fines.

Los agentes con actividad superficial típicos incluyen sales de alquil sulfatos tales como lauril sulfato dietanol amónico; sales alquil aril sulfonato tales como dodecibenceno sulfonato cálcico; productos de adición del alquilfenol y óxido de alquileo, tales como nonilfenol éter de polioxietileno (9); productos de adición de alcohol y óxido de alquileo, tales como tridecil éter de polioxietileno (8); jabones tales como estearato sódico; sales de alquilnaftalenosulfonato, tales como dibutilnaftalenosulfonato sódico; ésteres dialquilo de sales sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil) sulfosuccinato sódico; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauril trimetilamonio; ésteres polietilenglicol de ácidos grasos, tales como estearato de polietilenglicol; copolímeros de bloques de óxido de etileno y óxido de propileno; y sales de ésteres fosfato de mono- y di-alquilo.

Otros coadyuvantes usados comúnmente en composiciones agrícolas incluyen agentes de compatibilidad, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, odorantes, agentes diseminantes, coadyuvantes de penetración, agentes de pegajosidad, agentes dispersantes, agentes espesantes, agentes para la disminución del punto de congelación, agentes antimicrobianos, y similares. Las composiciones pueden también 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 fertilizantes en partículas tales como nitrato amónico, urea y similares, que se usan para suministrar nutrientes a las hierbas para césped.

Rutinariamente se usan fertilizantes basados en nitrógeno en el manejo de hierbas para césped para nutrir la hierba y estimular el crecimiento. Sorprendentemente, el penoxsulam, cuando se suministra en un fertilizante de nitrógeno granulado, o uno que contiene nitrógeno, fósforo o potasio, produjo una inesperada represión de las malas hierbas que fue superior a la de estándares granulados comerciales. Estas formulaciones de penoxsulam proporcionaron mejor consistencia y mejor espectro de represión de las malas hierbas, y fueron menos nocivas que las aplicaciones líquidas de penoxsulam. En general, los vehículos granulados de fertilizante más pequeños proporcionaron una represión de las malas hierbas más eficaz que los gránulos más grandes. Las composiciones (que no forman parte de la invención) particularmente eficaces de penoxsulfam y fertilizante son composiciones granuladas que tienen un tamaño medio de partículas de 0,5 milímetros (mm) a 2,5 mm y se aplican como producto seco. Más preferentemente, el granulado tiene un tamaño medio de partículas de 0,75 mm a 2,15 mm. Lo más preferentemente, las composiciones granuladas tienen un tamaño medio de partículas de 0,75 mm a 1,25 mm. Tal granulado se prepara rociando una suspensión acuosa de penoxsulam pulverizado sobre un lecho de gránulos de fertilizante, bajo condiciones de flujo eficientes. Puede usarse una solución de penoxsulam en un disolvente orgánico como líquido de pulverización alternativo. El agua o el disolvente orgánico usados como diluyente pueden separarse mediante calentamiento y/o secado a vacío, si se desea. Si los gránulos se vuelven pegajosos debido a la humedad residual, puede añadirse una pequeña cantidad de absorbente, tal como sílice amorfa, para mantener los gránulos desahumados.

La concentración de penoxsulam en las composiciones herbicidas 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 ciento en peso. En composiciones destinadas a ser empleadas como concentrados, el ingrediente activo está generalmente presente en una concentración de 5 a 98 por ciento en peso, preferentemente de 10 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones se diluyen típicamente con un vehículo inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas aplicadas normalmente a las malas hierbas, el lugar de las malas hierbas o el suelo, contienen generalmente de 0,0001 a 1 por ciento en peso de ingrediente activo, y preferentemente contienen de 0,001 a 0,05 por ciento en peso.

Las presentes composiciones pueden aplicarse a las malas hierbas o a sus lugares mediante el uso de fumigadores terrestres o aéreos convencionales, pulverizadores y aplicadores de gránulos, mediante la adición al agua de riego y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

Ejemplos

Preparación de granulado de fertilizante con penoxsulam (comparativo, no forma parte de la invención)

Se preparó en primer lugar un concentrado en suspensión acuosa al 50% de penoxsulam. El penoxsulam se dispersó en agua en presencia de agentes tensioactivos y otros ingredientes inertes, y se pulverizó por medio de un molino de bolas hasta que se alcanzó un tamaño medio de partículas de 2 a 5 micrómetros. El concentrado molido se diluyó con agua y se pulverizó sobre un lecho de gránulos de fertilizante en un tambor giratorio, para obtener un producto de formulación final.

Ejemplo 1. Urea 46-0-0 con 0,05% de Penoxsulam (comparativo, no forma parte de la invención).

Se añadieron a un tambor giratorio 2.490 gramos de gránulos de urea 46-0-0 de un tamaño medio de partícula de

2,15 mm, y 3,75 gramos de absorbente de sílice amorfa. El tambor giratorio se hizo funcionar a una velocidad que permitía un buen flujo de los gránulos. En un atomizador se añadieron 2,5 gramos del concentrado molido de penoxsulam al 50% (1,25 gramos de penoxsulam) y 3,75 gramos de agua. La suspensión diluida de penoxsulam se pulverizó sobre los gránulos. Los gránulos obtenidos fueron analizados y se encontró que contenían 0,052% de penoxsulam.

Ejemplo 2. mezcla 28-4-12 con 0,05% de penoxsulam (comparativo, no forma parte de la invención).

En un tambor giratorio, se añadieron 2.490 gramos de gránulos de fertilizante mixto 28-4-12 de un tamaño medio de partícula de 0,75 mm, y 3,75 gramos de absorbente de sílice amorfa. El tambor giratorio se hizo funcionar a una velocidad que permitía un buen flujo de los gránulos. En un atomizador se añadieron 2,5 gramos del concentrado molido de penoxsulam al 50% (1,25 gramos de penoxsulam) y 3,75 gramos de agua. La suspensión diluida de penoxsulam se pulverizó sobre los gránulos. Los gránulos obtenidos fueron analizados y se encontró que contenían 0,048% de penoxsulam.

Ejemplo 3. Fertilizante mixto 28-3-10 con 0,01% de penoxsulam (comparativo, no forma parte de la invención).

En un tambor giratorio, se añadieron 11.961 gramos de gránulos de fertilizante mixto 28-3-10 de un tamaño medio de partícula de 1,5 mm. Mientras gira el tambor giratorio, un líquido que consistía en 2,64 gramos de concentrado molido de penoxsulam al 50% (1,32 gramos de penoxsulam) y 18 gramos de agua, se pulverizó sobre los gránulos desde un atomizador. Después de la pulverización, se añadieron 18,0 gramos de sílice amorfa y se incorporaron a los gránulos. Los gránulos obtenidos fueron analizados y se encontró que contenían 0,010% de penoxsulam.

Actividad después del brote de los herbicidas en gránulos.

Se realizaron estudios de campo en sitios césped establecidos que contienen una población natural de malas hierbas de hoja ancha objetivo. Se iniciaron experimentos replicados, conteniendo un mínimo de tres replicados y que tienen parcelas individuales de un tamaño que se encuentra en el intervalo de 2,3 a 4,6 metros cuadrados, al final de la primavera, cuando la hierba y las malas hierbas estaban creciendo activamente. Los tratamientos con gránulos fueron aplicados de manera uniforme a parcelas individuales usando un método común de sacudidora manual. Las aplicaciones se hicieron a primera hora de la mañana, cuando estaba presente el rocío. La lluvia natural y el riego suplementario se usaron para mantener sano el césped y activo el crecimiento de las malas hierbas a lo largo del periodo de estudio. El control de cada especie de malas hierbas en el sitio de estudio se hizo a las 2, 4 y 8 semanas después del tratamiento. La represión se determinó visualmente comparando las malas hierbas tratadas y las no tratadas, y se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento, en la que el 0 corresponde a la ausencia de control o represión y el 100 corresponde a la destrucción total de las malas hierbas.

Los tratamientos evaluados, la tasa de aplicación empleada, las especies de malas hierbas evaluadas y los resultados se presentan en las Tablas I a III que siguen.

Tabla I

Represión de malas hierbas de hoja ancha después del brote.								
Herbicidas en gránulo:								
		Porcentaje medio de represión de las malas hierbas (nº de sitios usados para calcular la media)						
	4 semanas después del tratamiento				8 semanas después del tratamiento			
Tratamiento ¹	PLALA (3)	TAROF (5)	TRFRE (8)	PLAMA (2)	PLALA (3)	TAROF (5)	TRFRE (7)	PLAMA (2)
Penoxsulam	53	93	93	81	62	87	94	87
Scotts Plus 2	53	71	59	70	63	68	60	69
Trimec	48	55	64	58	41	58	64	68
¹ Tasas de aplicación								
Penoxsulam: 140 gai/Ha								
Scotts Plus 2: 1682 gai/Ha de 2,4-D más 841 gai/Ha de mecoprop-P								
Trimec: 1121 gai/Ha de 2,4-D más 516 gai/Ha de mecoprop-P más 112 gai/Ha de dicamba.								

Tabla II

Represión de malas hierbas de hoja ancha después del brote.					
Herbicidas en gránulo:					
		Porcentaje medio de represión de las malas hierbas (nº de sitios usados para calcular la media)			
		4 semanas después del tratamiento		8 semanas después del tratamiento	
Tratamiento ¹		TAROF (5)	TRFRE (8)	TAROF (5)	TRFRE (8)
Penoxsulam GR	A	61	54	39	54
	B	71	72	59	68
	C	73	95	63	94
Scotts Plus 2		74	42	47	41
¹ Tasas de aplicación Penoxsulam A: 11,2 gai/Ha Penoxsulam B: 22,4 gai/Ha Penoxsulam C: 44,9 gai/Ha Scotts Plus 2: 1682 gai/Ha de 2,4-D más 841 gai/Ha de mecoprop-P					

Tabla III

Represión de malas hierbas de hoja ancha después del brote.								
Herbicidas en gránulo								
		Porcentaje medio de represión de las malas hierbas (nº de sitios usados para calcular la media)						
		4 semanas después del tratamiento				8 semanas después del tratamiento		
Tratamiento ¹		TRFRE (8)	TAROF (6)	DIQVI (1)	HYDSS (1)	TRFRE (8)	TAROF (6)	DIQVI (1) / HYDSS (1)
Penoxsulam A		85	45	67	50	74	25	48 / 40
Penoxsulam B		94	61	76	97	88	45	63 / 93
Penoxsulam C		96	61	93	98	91	47	87 / 84
Penoxsulam D		96	69	92	100	97	57	78 / 97
Trimec		55	58	15	15	56	45	10 / 24
¹ Tasas de aplicación Penoxsulam A: 22,4 gai/Ha Penoxsulam B: 44,9 gai/Ha Penoxsulam C: 67,3 gai/Ha Penoxsulam D: 100 gai/Ha Trimec: 1121 gai/Ha de 2,4-D más 516 gai/Ha de mecoprop-P más 112 gai/Ha de dicamba.								

5 Tolerancia del césped mejorada con herbicidas granulados

Se realizaron estudios de tolerancia del césped en plantaciones monocultivo de *loium perenne*, *festuca arundinacea* y hierba de San Agustín. Experimentos replicados, que contienen un mínimo de tres replicaciones y que tienen parcelas individuales de un tamaño en el intervalo de 2,3 a 4,6 metros cuadrados, fueron iniciados a finales de primavera cuando el césped estaba creciendo activamente. Los tratamientos con gránulos (GR) fueron aplicados

- 5 uniformemente a parcelas individuales usando un método común de sacudidora manual mientras que las aplicaciones con líquido (2SC) se hicieron con un rociador de mochila calibrado para suministrar un volumen de líquido entre 338 y 507 litros por hectárea, a una presión de trabajo de 275 a 413 kilopascales. La lluvia natural y el riego suplementario, fertilizantes, fungicidas e insecticidas, se usaron para mantener sano el césped a lo largo del periodo de estudio. Se hicieron evaluaciones de la tolerancia del césped semanalmente, durante 8 semanas después de la aplicación. Las evaluaciones compararon áreas de parcelas tratadas y no tratadas, y consistieron en una de las evaluaciones que siguen, o todas ellas: 1) estimación visual de los daños hechos en el césped en una escala de 0 a 10, indicando el 0 la ausencia de síntomas de daños visibles, siendo el 10 un césped muerto, y siendo comercialmente aceptable un 3 o menos; 2) estimación visual del color del césped hecha en una escala de 0 a 10, siendo 0 un césped de color pardo o muerto, siendo 10 un césped verde exuberante de la más alta calidad y siendo 6,5 comercialmente aceptable; 3) estimación visual de la densidad del césped en una escala de 0 a 100, siendo 0 la tierra pelada, siendo 100 una parcela sólida espesa de la más alta calidad, y siendo una densidad del 90 por ciento un valor aceptable comercialmente.
- 10 Los tratamientos evaluados, la tasa de aplicación empleada, las especies de céspedes evaluados y los resultados se presentan en las Tablas IV a VI que siguen.
- 15

Tabla IV

Tolerancia del <i>loium</i> perenne a las formulaciones de penoxsulam:				
Resultados 3 a 4 semanas después del tratamiento				
Tratamiento ¹		Evaluaciones de la tolerancia al tratamiento (14 datos usados para calcular la media)		
		Daños	Color	Densidad
Penoxsulam 2SC	A	2,2	7,4	88
	B	2,6	7,1	88
	C	3,6	7,2	81
Penoxsulam GR	A	0,8	9	100
	B	0,9	8,4	100
	C	2,8	7,8	93
¹ Tasas de aplicación Penoxsulam A: 16,8 gai/Ha Penoxsulam B: 33,6 gai/Ha Penoxsulam C: 67,3 gai/Ha				

Tabla V

Tolerancia de la festuca arundinacea a las formulaciones de penoxsulam:		
Resultados 1 a 2 semanas después del tratamiento		
Tratamiento ¹		Evaluaciones de la tolerancia del césped (15 datos usados para calcular la media)
		Daños
Penoxsulam 2SC	A	2,2
	B	2,8
	C	3,0
Penoxsulam GR	A	1,4
	B	2,1
	C	2,4
¹ Tasas de aplicación Penoxsulam A: 44,9 gai/Ha Penoxsulam B: 89,7 gai/Ha Penoxsulam C: 135 gai/Ha		

Tabla VI

Tolerancia de la hierba de San Agustín a las formulaciones de penoxsulam:				
Resultados 1 a 2 semanas después del tratamiento				
Tratamiento ¹		Evaluaciones de la tolerancia al tratamiento (11 datos usados para calcular la media)		
		Daños	Color	Densidad
Penoxsulam 2SC	A	1,1	4,4	86
	B	1,2	4,1	89
	C	2,2	3,5	83
Penoxsulam GR	A	0,2	6,6	93
	B	1,0	6,5	96
	C	1,0	5,8	93
¹ Tasas de aplicación Penoxsulam A: 44,9 gai/Ha Penoxsulam B: 89,7 gai/Ha Penoxsulam C: 135 gai/Ha				

- 5 Efecto del tamaño de partícula de los gránulos sobre el comportamiento del penoxsulam (comparativo, no forma parte de la invención)

Estudios realizados en invernadero y en campo evaluaron el efecto de dos portadores granulados y dos tamaños de partículas sobre la actividad del penoxsulam en malas hierbas de hoja ancha posteriormente al brote. Los dos portadores eran una mezcla de fertilizantes 46-0-0 y 28-4-12, y los tamaños de partícula tenían un promedio de 0,75 y 2,15 mm.

- 10 Se realizaron estudios en campo en sitios con hierbas para césped establecidos, que contienen una población natural de malas hierbas de hoja ancha objetivo. Se iniciaron experimentos replicados conteniendo un mínimo de tres replicaciones y que tienen parcelas individuales con un tamaño que se encuentra en el intervalo de 2,3 a 4,6

metros cuadrados, al final de la primavera, cuando la hierba y las malas hierbas estaban creciendo activamente. Los tratamientos con gránulos fueron aplicados de manera uniforme a parcelas individuales usando un método común de sacudidora manual. Las aplicaciones se hicieron a primera hora de la mañana, cuando estaba presente el rocío. La lluvia natural y el riego suplementario se usaron para mantener sano el césped y activo el crecimiento de las malas hierbas a lo largo del periodo de estudio. El control de cada especie de malas hierbas en el sitio de estudio se hizo a las 2, 4 y 8 semanas después del tratamiento. La represión se determinó visualmente comparando las malas hierbas tratadas y las no tratadas, y se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento, en la que el 0 corresponde a la ausencia de represión y el 100 corresponde a la destrucción total de las malas hierbas.

Se aplicaron estudios en invernadero tanto después del brote (post-emergencia) como antes del brote (pre-emergencia) a malas hierbas de hoja ancha y juncias criadas a partir de semillas o nuececillas en semilleros de 32,25 cm por 22,35 cm de marga. El tamaño de partícula y el vehículo fueron evaluados después del brote, la comparación de vehículos con el tamaño menor de partícula de 0,75 fue evaluada antes del brote. Fase de crecimiento de las especies en la aplicación después del brote: PLAMA y TAROF en la fase de foliación 3 a 5, TRFRE en la 3ª fase trifoliada y CYPES en la fase de foliación 3 a 4. El diseño del experimento después del brote fue un bloque replicado, una especie por semillero, 3 semilleros replicados por tratamiento. Los tratamientos con gránulos se aplicaron uniformemente a semilleros individuales sobre una base de área usando un método común de sacudidora manual. Las aplicaciones después del brote se hicieron al semillero cubriendo tanto el suelo como el follaje nebulizado. El experimento fue sub-irrigado diariamente, y mojado sobre la parte superior 1 vez por semana empezando 7 días después de la aplicación, para simular una lluvia natural. El crecimiento activo de las malas hierbas se mantuvo a lo largo del periodo de estudio. La represión de las malas hierbas de cada especie en el estudio después del brote se evaluó a las 2, 3 y 4 semanas después del tratamiento. El diseño del experimento antes del brote fue 2 especies por semillero, 4 semilleros replicados, diseño en bloque. Las aplicaciones antes del brote se hicieron en la superficie del suelo usando un método de sacudidora manual común sobre una base de área. El riego por encima se mantuvo a lo largo de todo el experimento. La represión de malas hierbas de cada especie en el estudio antes del brote se evaluó a las 2, 3, 4 y 5 semanas después de la aplicación. la represión se determinó visualmente comparando los semilleros tratados y no tratados y puntuando sobre una escala de 0 a 100 por ciento en la que 0 corresponde a represión nula y 100 corresponde a destrucción total de las malas hierbas. Los tratamientos evaluados, la tasa de aplicación empleada, las especies de malas hierbas evaluadas y los resultados se presentan en las Tablas VII a IX que siguen:

Tabla VII

Represión de malas hierbas de hoja ancha/juncias después del brote						
Resultados de invernadero de comparación gránulos de penoxsulam/tamaño de partícula.						
Vehículo	Tamaño de partícula (mm)	Tasa de apl. gai/Ha	Porcentaje de represión de malas hierbas 27 – 30 DDA			
			TRFRE	TAROF	PLAMA	CYPES
46-0-0	0,75	5,6	22	55	47	18
		11,2	58	67	77	30
		22,4	72	98	97	65
46-0-0	2,15	5,6	5	23	8	3
		11,2	33	48	15	20
		22,4	37	60	50	42
28-4-12	0,75	5,6	40	50	35	18
		11,2	57	88	75	37
		22,4	68	97	96	60
28-4-12	2,15	5,6	12	23	0	37
		11,2	38	60	27	25
		22,4	58	68	38	35

Tabla VIII

Represión de malas hierbas de hoja ancha/juncias después del brote						
Resultados de invernadero de gránulos de penoxsulam de urea frente a NPK.						
Vehículo	Tamaño de partícula (mm)	Tasa de apl. gai/Ha	Porcentaje de represión de malas hierbas 27 – 30 DDA			
			TRFRE	TAROF	PLAMA	CYPES
46-0-0	0,75	5,6	55	77	76	37
		11,2	75	96	87	57
		22,4	98	96	94	79
28-4-12	0,75	5,6	80	71	72	60
		11,2	98	96	82	70
		22,4	99	98	100	89

Tabla IX

Represión de malas hierbas de hoja ancha después del brote				
Resultados en campo de la comparación de gránulos de penoxsulam/tamaño de partícula.				
Vehículo	Tamaño de partícula (mm)	Tasa de apl. gai/Ha	Porcentaje de represión de malas hierbas 27 – 30 DDA	
			TRFRE	HYDSS
46-0-0	0,75	11,2	82	44
		22,4	95	87
46-0-0	2,15	11,2	34	38
		22,4	78	75
28-4-12	0,75	11,2	80	56
		22,4	97	70
28-4-12	2,15	11,2	48	49
		22,4	70	42

5 Actividad sinérgica después del brote de los herbicidas en gránulo (comparativo, no forma parte de la invención)

Se realizaron estudios en campo y en invernadero para determinar si puede haber alguna respuesta sinérgica cuando el penoxsulam se combina con otros herbicidas para la represión después del brote de malas hierbas de hoja ancha o juncias. Se realizaron estudios en campo en sitios de hierba para césped establecidos que contienen una población natural de malas hierbas de hoja ancha objetivo. Los experimentos replicados, que contienen un mínimo de tres replicaciones y que tienen parcelas individuales de un tamaño en el intervalo de 2,3 a 4,6 metros cuadrados, fueron iniciados al final de la primavera cuando el césped y las malas hierbas estaban creciendo activamente. Los tratamientos con gránulos se aplicaron a las parcelas individuales usando un método común de sacudidora manual. Las aplicaciones se hicieron a primera hora de la mañana, cuando aún estaba presente el rocío. Se usaron la lluvia natural y el riego suplementario para mantener el césped sano y el crecimiento activo de las malas hierbas a lo largo del periodo de estudio. El control de cada especie de malas hierbas en el sitio de estudio se hizo a las 2, 4 y 8 semanas después del tratamiento. La represión se determinó visualmente comparando las malas hierbas tratadas y no tratadas y se puntuó en una escala de 0 a 100 por ciento, en la que 0 corresponde a la ausencia de represión y 100 corresponde a la destrucción completa.

Resultados basados en la represión media de las malas hierbas procedente de 2 estudios 4 semanas después de la aplicación. El componente A era penoxsulam a razón de 22,4 o 44,8 g ai/Ha. El componente B era dicamba a razón de 112 g ai/Ha. Los productos individuales y la mezcla se aplicaron en un fertilizante granulado 30-3-4 formulado para suministrar 129 kg de fertilizante por hectárea.. Las cargas para el componente individual en el fertilizante fueron:

Penoxsulam 22,4 gai/Ha = 0,017%

Penoxsulam 44,9 gai/Ha = 0,034%

Dicamba 112 gai/Ha = 0,086%

- 5 Para las combinaciones se aplicaron las mismas cargas al mismo vehículo granulado y se aplicaron como un solo producto al área de ensayo.

Los tratamientos, la tasa de aplicación empleada, y los resultados para la especie *Hydrocotyle* (HYDSS) se presentan en la Tabla X que sigue:

Tabla X

Represión de malas hierbas de hoja ancha después del brote				
Resultados en campo con penoxsulam + dicamba				
Tratamientos	Tasa en gai/Ha	% de represión Componente A	% de represión Componente B	% de represión para Componente A y B cuando se combinan
penoxsulam (A) + dicamba (B)	22,4 + 112	37	29	76
penoxsulam (A) + dicamba (B)	44,9 + 112	59	29	77

- 10 Se realizaron estudios en invernadero después del brote aplicando gránulos de urea cargados con 0,14% p/p de penoxsulam, solos y en combinación con gránulos para césped comerciales. La carga para los gránulos comerciales se expone más adelante en la Tabla XI. Los estudios en invernadero se aplicaron en una base de un kilogramo de producto por hectárea (KG PR/Ha) posteriormente al brote, a malas hierbas de hoja ancha y juncias criadas a partir de semilla y nuececilla en semilleros de 32,25 cm por 22,35 cm de una tierra de marga. El diseño del experimento
- 15 fue bloque triplicado, una especie por semillero, 4 semilleros replicados por tratamiento. Las aplicaciones después del brote se hicieron en el semillero cubriendo tanto la tierra como el follaje rociado usando un método común de sacudidora manual que distribuye las muestras uniformemente sobre el semillero. El experimento fue sub-irrigado diariamente y mojado por la parte superior una vez a la semana a partir de los 7 días después de la aplicación para simular un evento de lluvia natural. El crecimiento activo de las malas hierbas se mantuvo a lo largo del periodo de
- 20 estudio. La represión de las malas hierbas se evaluó a las 2, 3 y 4 semanas después del tratamiento. La represión se determinó visualmente comparando los semilleros tratados y no tratados y puntuando en una escala de 0 a 100 por ciento, en la que 0 corresponde a ausencia de represión y 100 corresponde a la destrucción completa de las malas hierbas.
- 25 Los tratamientos, la tasa de aplicación empleada y los resultados para *Cyperus esculentus* (CYPES) se presentan en la Tabla XI que sigue.

Tabla XI

Represión de juncias (CYPES) después del brote 27 días después de la aplicación. Resultados de invernadero de penoxsulam + productos comerciales para el césped.				
Tratamientos	Tasa en Kg de producto/Ha	% de represión Componente A	% de represión Componente B	% de represión para Componente A y B cuando se combinan
Penoxsulam (A) + Scout Plus 2 (B)	2,4 + 70	16	25	50
Penoxsulam (A) + Scout Plus 2 (B)	8,0 + 70	44	25	63
Penoxsulam (A) + Momentum (B)	2,4 + 88	16	4	30
Penoxsulam (A) + Momentum (B)	8,0 + 88	44	4	49
Componentes de cada uno de los productos: Penoxsulam (A) – 0,14% p/p gránulos de urea Scout Plus 2 – 1,2% p/p de 2,4-D + 0,6% mecoprop-P (gránulos fertilizante 29-3-4 NPK) Momentum Premium Weed & Feed – 0,57% de 2,4-D + 0,057% de triclopir + 0,028% de clopiralid (gránulos fertilizante 21-0-12 NPK).				

Actividad antes del brote de penoxsulam reprimiendo malas hierbas objetivo en suelo de huertos

5 Las aplicaciones de penoxsulam antes del brote para la represión de especies de malas hierbas en el suelo de huertos fueron evaluadas en invernadero y en campo.

10 Los estudios en invernadero fueron realizados sembrando especies en un suelo de marga y aplicando los herbicidas a la superficie del suelo usando una jeringuilla de vidrio Cornwall de 5 ml dotada con una boquilla TeeJet TN-3 sobre una base de área. Inmediatamente después de la aplicación del herbicida, las macetas fueron regadas por arriba para mover los herbicidas a la zona de siembra. Las macetas se mantuvieron bien regadas a lo largo del experimento. Una evaluación visual en tanto por ciento de la represión de las malas hierbas se hizo 4 semanas después de la aplicación. La represión se determinó visualmente comparando las macetas tratadas y las no tratadas y puntuándolas en una escala de 0 a 100 por ciento, en la que el 0 corresponde a la ausencia de represión y el 100 corresponde a la destrucción total de las malas hierbas, o no brote.

15 Se realizaron estudios en campo en un experimento de vivero de malas hierbas no fumigado. Se plantaron especies de malas hierbas en franjas simples con un plantador de filas a 36 cm de distancia. El tamaño de la parcela era 3,05 x 9,2 metros, 4 parcelas replicadas por tratamiento. Las especies de malas hierbas fueron sembradas a las profundidades apropiadas y más tarde se hicieron el mismo día aplicaciones antes del brote en la superficie del suelo. Las aplicaciones de líquido se hicieron usando un pulverizador de mochila calibrado para suministrar 187 litros por hectárea. Las aplicaciones se hicieron en Fresno, California, en junio. Se aplicó riego por aspersión a intervalos regulares, a lo largo del periodo de estudio. El control de cada especie de malas hierbas en el sitio de estudio se hizo 4 semanas después del tratamiento. La represión se determinó visualmente comparando las malas hierbas tratadas y las no tratadas y puntuándolas en una escala de 0 a 100 por ciento, en la que el 0 corresponde a la ausencia de represión y el 100 corresponde a la destrucción total de las malas hierbas, o ausencia de brote.

25 Los tratamientos evaluados, la tasa de aplicación empleada, las especies de malas hierbas y los resultados se presentan en las Tablas XII y XIII que siguen

Tabla XII

Represión media en tanto por ciento con penoxsulam antes del brote 28 días después de la aplicación en invernadero.								
Tratamiento	Tasa en gai/Ha	SINAR	EPHHE	EROCI	MALPA	MALNE	SONOL	SENVU
penoxsulam	8,8	79	87	79	74	60	72	95
penoxsulam	17,5	91	97	97	87	92	78	100
penoxsulam	35	98	98	100	93	95	82	100
penoxsulam	70	98	100	100	100	98	87	100
orizalina	400	60	60	93	70	53	92	32
orizalina	800	90	68	100	77	77	97	40

Tabla XIII

Represión media en tanto por ciento con penoxsulam antes del brote 27 días después de la aplicación en un vivero de malas hierbas en campo.							
Tratamiento	Tasa en gai/Ha	AMARE	POROL	ECHCG	CYPES	SETFA	ECHCO
penoxsulam	8,8	100	96	87	69	70	88
penoxsulam	17,5	100	97	96	81	78	94
penoxsulam	35	100	99	98	88	88	100
penoxsulam	70	100	100	100	94	96	100
orizalina	2240	94	54	59	5	100	87
orizalina	4480	100	84	87	27	100	89

REIVINDICACIONES

1. Un método para reprimir la vegetación indeseable en césped, viñedos o huertos que comprende
 - (a) poner en contacto la vegetación o su hábitat con, o
 - (b) aplicar al suelo para evitar la aparición de vegetación,
- 5 una cantidad herbicidamente eficaz de penoxsulam,

con la condición de que penoxsulam no se aplica en combinación con picolinafen.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la vegetación indeseable se reprime en césped.
3. El método de la reivindicación 2, en el que el césped es ballica perenne, hierba de San Agustín o festuca alta.
- 10 4. El método de la reivindicación 2, en el que el penoxsulam se formula con un fertilizante sólido en forma de partículas.
5. Método según la reivindicación 2, en el que la vegetación indeseable es trébol blanco, Plantago lanceolata, diente de león, llantén mayor, hiedra terrestre, lespedeza común, centella asiática, abedul de Virginia, margarita inglesa o coquillo amarillo.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la vegetación indeseable se reprime en viñedos.
- 15 7. El método de la reivindicación 1, en el que la vegetación indeseable se reprime en huertos.
8. El método de la reivindicación 6 o 7, en el que la vegetación indeseable es apera, Amaranthus retroflexus, verdolaga, cola de zorro gigante, Echinochloa, Echinochloa colona, matabandil, mostaza de campo, Erodium cicutarium, malva común, Malva parviflora, cerraja, o senecio común.
- 20 9. El método de la reivindicación 1, donde el penoxsulam se aplica después del brote de la vegetación indeseable a una tasa de aplicación de 5 a 280 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha), preferiblemente a una tasa de aplicación de 20 a 180 gai/ha.
10. El método de la reivindicación 1, en el que el penoxsulam se aplica antes del brote de la vegetación indeseable a una tasa de aplicación de 4 a 140 gramos de ingrediente activo por hectárea (gai/ha), preferiblemente a una tasa de aplicación de 9 a 70 gai/ha.