

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 662**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 25/32 (2006.01)

A01P 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2014 PCT/US2014/010847**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14110241**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014 E 14738092 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2943066**

54 Título: **Protección de cultivos de cereales del efecto nocivo del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico y derivados del mismo**

30 Prioridad:

10.01.2013 US 201361751017 P

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

15.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DEGENHARDT, RORY;
SATCHIVI, NORBERT M.;
MCGREGOR, BILL y
WEIMER, MONTE R.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 689 662 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).

DESCRIPCION

Protección de cultivos de cereales del efecto nocivo del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico y derivados del mismo

Antecedentes

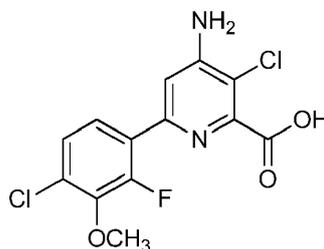
- 5 Cuando se usan agroquímicos, tales como agentes fitosanitarios y especialmente herbicidas, las plantas cultivadas pueden resultar dañadas hasta cierto punto, dependiendo de factores tales como la dosis de agroquímicos y su método de aplicación, la especie de planta cultivada, la naturaleza del suelo y las condiciones climáticas, por ejemplo, el tiempo de exposición a la luz, la temperatura y la cantidad de precipitación. Por lo tanto, se sabe que las plantas cultivadas que deben protegerse de los efectos adversos debidos al crecimiento indeseable de plantas
- 10 pueden resultar dañadas hasta cierto punto bajo ciertas circunstancias cuando se usa una dosis efectiva de herbicida. Para resolver este problema, se han propuesto diversas sustancias que son capaces de prevenir específicamente el efecto adverso de un herbicida sobre las plantas cultivadas, es decir, de proteger las plantas cultivadas sin influir, al mismo tiempo, de forma notable en la acción herbicida sobre las malas hierbas a combatir. La protección implica evitar el efecto adverso de un herbicida sobre las plantas cultivadas, es decir, proteger las plantas cultivadas sin influir, al mismo tiempo, de forma notable en la acción herbicida sobre las malas hierbas a combatir.

WO 2012/164013 y US 2010/130362 describen el uso de diversos protectores con halauxifen.

Compendio

- 20 Ahora se ha descubierto sorprendentemente que, mediante la aplicación concomitante de florasulam, se puede mejorar el efecto fitotóxico del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico y de la sal, el éster y amida derivados del mismo agrícolamente aceptables, que de otro modo podría observarse en cultivos de cereales tales como trigo, cebada y avena cultivada. Es sorprendente que un herbicida pueda protegerse mediante la aplicación concomitante de un segundo herbicida.

- 25 Ciertas realizaciones proporcionadas en la presente memoria se refieren a un método para proteger plantas de cereales de los efectos perjudiciales de un primer herbicida que es el compuesto con la fórmula (I)

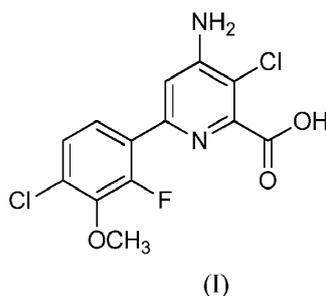


(I)

o una sal, éster o amida derivado del mismo agrícolamente aceptable, que comprende: aplicar de forma concomitante el primer herbicida y florasulam a la planta de cereal o a un área destinada al cultivo de plantas de cereal.

- 30 La relación en peso del primer herbicida al protector florasulam está entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 35:1. En ciertas realizaciones, el primer herbicida es el éster metílico del compuesto con la fórmula (I). En ciertas realizaciones, el primer herbicida es la sal de trietilamina (TEA) del compuesto con la fórmula (I). En ciertas realizaciones, el éster metílico o la sal de TEA del compuesto con la fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente de 2,5 a aproximadamente 35 gramos de ácido equivalente por hectárea (g ae/ha), y el florasulam se aplica a una tasa de aproximadamente de 2.5 a 10 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha). En otras realizaciones, el éster metílico o la sal de TEA del compuesto con la fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente de 5 a aproximadamente 35 gramos de ácido equivalente por hectárea (g ae/ha), y el florasulam se aplica a una tasa de aproximadamente de 5 a 10 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha).

- 40 Se proporcionan también en la presente memoria composiciones para proteger las plantas de cereales de los efectos perjudiciales de un primer herbicida que es un compuesto con la fórmula (I)



o una sal, éster o amida derivado del mismo agrícolamente aceptable, que comprende: dicho primer herbicida y florasulam en una relación en peso de aproximadamente de 2:1 a aproximadamente 1:2. En ciertas realizaciones el primer herbicida es el éster metílico o la sal de TEA del compuesto de fórmula (I). En ciertas realizaciones, la relación en peso del primer herbicida a florasulam es aproximadamente 1:1.

Sorprendentemente se ha descubierto que el uso de florasulam en combinación con un primer herbicida que es el compuesto con la fórmula (I) o una sal, éster o amida derivado del mismo agrícolamente aceptable exhibe un efecto protector contra la fitotoxicidad del primer herbicida en el trigo de primavera e invierno (*Triticum aestivum* L; TRZAS, TRZAW), trigo duro (*Triticum durum* L; TRZDU), cebada de primavera e invierno (*Hordeum vulgare* L; HORVS, HORVW) y avena cultivada (*Avena sativa*, AVESA) a relaciones del herbicida al protector entre 1:2 y 35:1 sin perder los efectos herbicidas sobre las malas hierbas tales como amor del hortelano (*Galium aparine* L; GALAP), ortiga roja (*Lamium purpureum* L; LAMPU), albahaca larga (*Kochia scoparia* L; KCHSC), manzanilla común (*Matricaria chamomila* L; MATCH), amapola común (*Papaver rhoeas* L; PAPRH), polígono trepador (*Polygonum convolvulus* L; POLCO), barrilla pinchuda (*Salsola iberica* L; SASKR), pamplina (*Stellaria media* L; STEME), verónica (*Veronica persica* L; VERPE), pensamiento silvestre (*Viola tricolor* L; VIOTR).

Descripción detallada

En la patente de EE.UU. 7.314.849 B2 se describen el ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico, es decir, el compuesto con la fórmula (I), y sus sales y ésteres agrícolamente aceptables. Las amidas agrícolamente aceptables se describen en la patente de EE.UU. 8.536.331 B2. El compuesto con la fórmula (I) y derivados del mismo controlan las malas hierbas anuales de gramíneas y de hoja ancha en el trigo y la cebada, pero pueden ser fitotóxicos para cereales tales como el trigo y la cebada a tasas de herbicidas comercialmente relevantes, que pueden estar en el intervalo de aproximadamente de 2,5 g ae/ha a aproximadamente 35 g ea/ha o aproximadamente de 5 g ae/ha a aproximadamente 35 g ae/ha. Para ser claros, a estas tasas, los herbicidas con la fórmula (I) y derivados de los mismos no causan daño a la planta de forma invariable o incluso consistente. Sin embargo, debido a que incluso los daños ocasionales son indeseables, se necesita un método de protección contra lesiones.

Florasulam es el nombre común para la 2',6',8-trifluoro-5-metoxi [1,2,4] triazolo [1,5-c] pirimidina-2-sulfonamida. Como se describe en Tomlin, C. D. S., Ed. *The Pesticide Manual: A World Compendium*, 15ª ed.; BCPC: Alton, 2009 (en adelante "*The Pesticide Manual, Fifteenth Edition, 2009*"), página 508, florasulam se usa para el control post-emergencia de malas hierbas de hoja ancha en cereales y maíz a tasas de hasta 7,5 g ia/ha.

El término herbicida se usa en la presente memoria para indicar un ingrediente activo que mata, controla o de otro modo modifica negativamente el crecimiento de las plantas. Una cantidad de herbicida efectiva o que controla la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un efecto modificador adverso e incluye desviaciones del desarrollo natural, aniquilación, regulación, desecación, retraso, y similares. Los términos plantas y vegetación incluyen semillas germinadas, plántulas emergentes y vegetación establecida. El término protector, como se emplea en la presente memoria, se refiere a un compuesto que protege selectivamente las plantas de cultivo del daño por herbicidas sin reducir significativamente la actividad en las especies de malas hierbas objetivo.

La actividad herbicida de los compuestos se muestra cuando éstos se aplican directamente a la planta o en el emplazamiento de la planta vía follaje, suelo o aplicación de agua en cualquier etapa de crecimiento o antes de la siembra o emergencia. El efecto observado depende de la especie de planta a controlar, la etapa de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de dilución y el tamaño de gota de la pulverización, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento de uso, el compuesto específico empleado, los adyuvantes y soportes específicos empleados, el tipo de suelo, y similares, así como la cantidad de producto químico aplicado. Estos y otros factores se pueden ajustar como es conocido en la técnica para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva. En ciertas realizaciones, las composiciones proporcionadas en la presente se aplican postemergencia a vegetación indeseable relativamente inmadura para alcanzar el máximo control de malas hierbas.

Las tasas a las que se aplica el compuesto de fórmula (I) o derivado del mismo y el florasulam dependerán del tipo particular de hierba a controlar, del grado de control requerido, y del tiempo y el método de aplicación. En ciertas realizaciones, se aplican aproximadamente de 2,5 a aproximadamente 35 g de ea/ha del compuesto de fórmula (I) o

derivado del mismo y aproximadamente de 2,5 a aproximadamente 10 g ia/ha de florasulam. En otras realizaciones, se aplican aproximadamente de 5 a aproximadamente 35 g ae/ha del compuesto de fórmula (I) o derivado del mismo y aproximadamente de 5 a aproximadamente 10 g ia/ha de florasulam.

5 Como se emplea en esta memoria, la aplicación "concomitante" significa que el compuesto de fórmula (I) o derivado del mismo y el protector florasulam se aplican bien por separado o bien juntos como parte de un sistema herbicida multiparte.

La mezcla herbicida-protectora de las composiciones y métodos proporcionados en la presente memoria se puede aplicar junto con uno o más herbicidas diferentes para controlar una variedad más amplia de vegetación indeseable. Cuando se usa junto con otros herbicidas, la composición puede formularse con el otro herbicida o herbicidas, mezclarse en tanque con el otro herbicida o herbicidas o aplicarse secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con la composición protectora proporcionada en la presente memoria incluyen: 2,4-D-ésteres y aminas, acetoclor, acifluorfen, aclonifeno, AE0172747, alacloro, amidosulfurón, aminociclopiraclo, aminotriazol, tiocianato de amonio, anilifos, atrazina, AVH 301, azimsulfuron, benfuresato, bensulfurón-metilo, bentazona, bentocarbono, benzobiciclo, bifenox, bispiribac-sodio, bromacilo, bromoxinilo, butacloro, butafenacilo, butralina, cafenstrole, carbetamida, carfentrazona-etilo, clorflurenol, clorimurón, clorprofam, cinosulfurón, cletodim, clomazona, clopiralida, cloransulmona metil, cyclosulfamuron, cicloxydim, cyhalofop-butil, dicamba, dichlobenil, diclorprop-P, diclosulam, diflufenican, diflufenzopyr, dimetoamid, dimetenamid-p, diquat, ditiopir, diuron, EK2612, EPTC, esprocarb, etoxisulfurón, ethbenzanid, F7967, fenoxaprop, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-etilo + isoxadifen-etilo, fentrazamida, flazasulfurón, fluzifop, fluzifop-P-butilo, flucetosulfurón, flufenacet, flufenpir-etilo, flumetsulam, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, fluometurón, flupirsulfurón, fluroxipir, fomesafen, foramsulfurón, fomiclorac, glufosinato, glufosinato de amonio, glifosato, halosulfurón, haloxyfop-metilo, haloxyfop-R, imazamethabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfuron, indanofan, iodosulfuron, ioxynil, IR 5790, isoproturón, isoxabeno, isoxaflutole, KUH-021, lactofen, linuron, MCPA, éster y amina MCPA, mecoprop-P, mefenacet, mesosulfurón, mesotriona, metamifop, metolaclor, metosulam, metribuzin, metsulfuron, molinate, MSMA, napropamida, napropamida-M, nicosulfuron, norflurazon, OK-9701, orthosulfamuron, oryzalin, oxadiargyl, oxadiazon, oxazichlomefone, oxifluorfen, paraquat, pendimetalin, penoxsulam, pentoxazone, petoxamida, picloram, picolinafen, piperophos, pretilachlor, profoxidim, propachlor, propanil, propizamida, prosulfocarb, prosulfuron, pyraclonil, pirafufen-etilo, pyrasulfotole, pirazogyl, pyrazosulfuron, pyribenzoxim, pirifitalid, piriminobac-metilo, primisulfuron, pyroxsulam, quinclozac, quizalofop-etil-D, S-3252, saflufenacil, sethoxydim, simazine, SL-0401, SL-0402, s-metolacloro, sulcotriona, sulfentrazona, sulfosato, tebuthiurón, terbacil, TH-547, thiazopyr, thiobencarb, triclopyr, triclopyr ésteres y amina, trifluralin y tritosulfuron.

Las composiciones protectoras proporcionadas en la presente memoria pueden, además, usarse junto con glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas o 2,4-D en cultivos tolerantes al glifosato, al glufosinato, al dicamba, a la imidazolinona o al 2,4-D. En ciertas realizaciones, las mezclas protectoras de herbicidas proporcionadas en la presente memoria se usan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malas hierbas controladas por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. En ciertas realizaciones, las composiciones protectoras proporcionadas en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, como una formulación de combinación o como una mezcla de tanque.

40 En ciertas realizaciones, la composición protectora de la presente descripción se utiliza en mezclas que contienen una cantidad herbicidicamente eficaz de los componentes herbicidas junto con al menos un adyuvante o soporte agrícolamente aceptable. Los adyuvantes o soportes adecuados no deberían ser fitotóxicos para cultivos valiosos, particularmente a las concentraciones empleadas en la aplicación de las composiciones para el control selectivo de malas hierbas en presencia de cultivos, y no deberían reaccionar químicamente con componentes herbicidas u otros ingredientes de la composición. Tales mezclas pueden diseñarse para su aplicación directa a las malas hierbas o en su emplazamiento o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con soportes 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.

50 Los adyuvantes y soportes agrícolas adecuados que son útiles para preparar las mezclas herbicidas proporcionadas en la presente memoria son bien conocidos por los expertos en la técnica. Algunos de estos adyuvantes incluyen, pero no se limitan a, concentrado de aceite de cultivo (aceite mineral (85%) + emulsionantes (15%)); etoxilato de nonilfenol; sal de amonio cuaternario de bencil cooalquildimetilo; mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres alquílicos, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquilpoliglicósido C9-C11; etoxilato de alcohol fosfatado; etoxilato de alcohol primario natural (C12-C16); copolímero de bloques EO-PO de di-sec-butilfenol; cápsula de polisiloxano-metilo; etoxilato de nonilfenol + urea nitrato de amonio; aceite de semilla metilado emulsionado; alcohol tridecílico (sintético) etoxilato (8EO); etoxilato de amina de sebo (15 EO); PEG (400) dioleato-99; aceite parafínico, tensioactivo no iónico de alcohol alcoxlado; aceite mineral, mezcla de tensioactivo.

60 Los soportes líquidos que se pueden emplear incluyen agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivo, acetona, metiletilcetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, monometiléter de propilenglicol y monometiléter de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol

isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metil-2-pirrolidinona, N,N-dimetilalquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. Generalmente, el agua es el soporte de elección para la dilución de concentrados.

5 Soportes sólidos adecuados incluyen talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla atapulgita, arcilla caolín, kieselguhr, caliza, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cascara de nuez, lignina, y similares.

En ciertas realizaciones, uno o más agentes tensioactivos se incorporan en las composiciones proporcionadas en la presente memoria. Dichos agentes tensioactivos se emplean ventajosamente tanto en composiciones sólidas como líquidas, especialmente en aquellas diseñadas para diluirse con el soporte antes de la 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 usados convencionalmente en la técnica de la formulación y que también se pueden usar en las presentes formulaciones se describen, entre otros, en "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1998 y en "Encyclopedia of Surfactants", "Vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nueva York, 1980-81. Los agentes tensioactivos típicos incluyen sales de alquilsulfatos, tales como lauril sulfato de dietanolamónio; sales de alquilarilsulfonato, tales como dodecylbencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileno, tales como nonilfenol-C18 etoxilado; productos de adición de alcohol-óxido de alquileno, tales como alcohol tridecílico-etoxilato C16; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquinaftaleno-sulfonato, tales como dibutilnaftalensulfonato 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 lauriltrimetilamónio; 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 dialquil fosfato; aceites vegetales 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 aceites vegetales anteriores.

Otros aditivos usados comúnmente en composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de corrosión, colorantes, aromatizantes, agentes de dispersión, adyuvantes de penetración, agentes adherentes, agentes dispersantes, agentes espesantes, agentes 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 soportes fertilizantes particulados sólidos tales como nitrato de amonio, urea y similares.

La concentración de los ingredientes activos en las mezclas herbicidas-protectoras proporcionadas en la presente memoria es, en algunas realizaciones, de 0,001 a 98 por ciento en peso. A menudo se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por ciento en peso. En composiciones diseñadas para emplearse como concentrados, los ingredientes activos están presentes en algunas realizaciones en una concentración de 5 a 98 por ciento en peso, o en ciertas realizaciones, de 10 a 90 por ciento en peso. Tales composiciones se diluyen normalmente con un soporte inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas generalmente aplicadas a malas hierbas o al emplazamiento de las malas hierbas generalmente contienen de 0,0001 a 1 por ciento en peso de ingrediente activo. En ciertas realizaciones, las composiciones diluidas contienen de 0,001 a 0,05 por ciento en peso.

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

Las realizaciones descritas y los siguientes ejemplos son para fines ilustrativos.

45 Ejemplos

Evaluación de la Protección Herbicida Post-emergencia en Cultivos de Cereales

Se establecieron cinco ensayos de parcelas de campo pequeñas en varias ecozonas para evaluar la seguridad del cultivo de florasulam y sal de TEA (trietilamina) de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico o de florasulam y éster metílico de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico, cuando se aplica solo o en combinación, en cereales de primavera, incluido trigo de primavera, cebada de primavera y avena cultivada.

En los Ensayos I y II, la sal de TEA del compuesto de fórmula (I) se aplicó sola a tasas de 17,5-35 g ae/ha usando una formulación que contiene 30 gramos de ácido equivalente por litro (g ae/L) de sal de TEA con 2,5% en volumen por volumen (v/v) de adyuvante Assist. El florasulam se aplicó solo usando una formulación que contenía 50 gramos de ingrediente activo por litro (g ia/L) de florasulam con Assist al 2,5% v/v a una tasa de 5 g ia/ha. La combinación de sal de TEA más florasulam se aplicó como una mezcla de tanque directa de las dos formulaciones descritas anteriormente con 2,5% v/v de adyuvante Assist a tasas de 17,5 g ae/ha de sal de TEA más 5 g ia/ha de florasulam y 35 g ae/ha de sal TEA más 5 g ia/ha de florasulam.

En los Ensayos III, IV y V el éster metílico del compuesto de fórmula (I) se aplicó solo a tasas de 5-10 g ae/ha usando una formulación que contiene 200 gramos de ácido equivalente por kilogramo (g ae/kg) del éster metílico con 0,5% v/v de adyuvante Turbocharge. El florasulam se aplicó solo como Frontline XL (4 g ia/L de florasulam + 280 g ae/L de ácido 2-(4-cloro-2-metilfenoxi) acético 2-etilhexil éster (MCPA éster) a una tasa de 5 g ia/ha de florasulam + 350 g ae/ha de MCPA éster. Aunque este tratamiento contenía MCPA, hay que destacar que un extenso trabajo de ensayos con Frontline XL no ha mostrado un efecto protector significativo de la combinación de florasulam/MCPA en comparación con la aplicación de florasulam solo. La combinación del éster metílico más florasulam se aplicó usando una formulación que contenía 200 g de ae/kg de éster metílico + 200 gramos de ingrediente activo por kilogramo (g ia/kg) de florasulam, con 0,5% v/v de adyuvante Turbocharge, a tasas de 5 gae/ha de éster metílico + 5 g ia/ha de florasulam y 10 g ae/ha de éster metílico + 10 g ia/ha de florasulam. Todos los tratamientos con herbicidas se aplicaron post-emergencia en la primavera hasta principios del verano. Los herbicidas se aplicaron con pulverizadores montados en bicicletas o en tractor utilizando dióxido de carbono (CO₂) como propulsor. Los pulverizadores generaron un patrón de pulverización uniforme que proporcionó una cobertura completa del follaje utilizando un volumen de pulverización de 100 litros por hectárea (L/ha). En el momento de las aplicaciones de herbicidas, la cebada de primavera, el trigo de primavera y la avena cultivada se encontraban en la etapa de dos hojas hasta la etapa de siete hojas, tres cañas. La fitotoxicidad para los cultivos de cereales se evaluó visualmente como el porcentaje de daño global, en comparación con una parcela de control no tratada. Las evaluaciones del daño global se basaron en calificaciones visuales de la inhibición del crecimiento, clorosis y retraso en la madurez. En las últimas clasificaciones, también se evaluó el porcentaje de deformidad visual de la cabeza de semilla. Los ensayos se diseñaron como bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. En general, se evaluaron de tres a cuatro repeticiones para cada tratamiento.

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

$$E = A + B - (A \times B / 100)$$

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

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

A los efectos de aplicar la ecuación de Colby para determinar el daño esperado por la aplicación de 10 g de ia/ha de florasulam en combinación con el éster metílico del compuesto de fórmula (I) en los ensayos III, IV y V, se asumió que el daño de 10 g ia/ha de florasulam solo sería el mismo que el daño observado de 5 g ia/ha de florasulam solo. En todo caso, esto subestimó el daño esperado de la combinación usando la tasa más alta de florasulam.

La protección de los cultivos por florasulam se evaluó basándose en una diferencia negativa entre la respuesta aditiva esperada de Colby y la respuesta observada. Tomando como base los resultados obtenidos, la combinación de florasulam aplicado post-emergencia a 5-10 g ia/ha reduce significativamente el daño en la cebada de primavera, trigo de primavera y avena cultivada causada por los herbicidas de fórmula (I) y derivados de los mismos a 5-35 g ae/ha.

Las siguientes Tablas 1-6 resumen las observaciones en los ensayos I-V. Las abreviaturas usadas en las tablas incluyen:

DDT = días después del tratamiento

g ia/ha = gramos de ingrediente activo por hectárea

g ae/ha = gramos de ácido equivalente por hectárea

Obs = eficacia observada de la mezcla

Esp = eficacia esperada de la mezcla según lo determinado por la ecuación de Colby

Los valores recogidos en las Tablas 1-6 son medias. Las medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente (P= .05, HSD de Tukey).

ES 2 689 662 T3

Tabla 1: Ensayo I. Efecto protector cuando se aplica florasulam en combinación con sal de TEA del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (Compuesto I) en trigo de primavera (TRZAS)

Tratamiento		Porcentaje (%) Daño Visual 71 DDT		Porcentaje (%) Incidencia Visual Deformidad Cabeza 71 DDT	
Compuesto I g ae/ha	Florasulam g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
17,5		12,5 cd		20 d-g	
35		32,5 a		60 a	
	5	0 e		0,0 g	
17,5	5	2,5 de	12,5	2,5 fg	20
35	5	2,5 de	32,5	5,0 efg	60

Nota: En esta prueba, se observó 0% de daño o daño insignificante para ambos tratamientos de control y de mezcla a 8, 19 y 33 DDT en TRZAS.

5 Tabla 2: Ensayo II. Efecto protector cuando se aplica florasulam en combinación con sal de TEA de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (Compuesto I) en trigo de primavera (TRZAS)

Tratamiento		Porcentaje (%) Daño Visual 55 DDT		Porcentaje (%) Incidencia Visual Deformidad Cabeza 55 DDT	
Compuesto I g ae/ha	Florasulam g ia/ha	Obs	Esp	Obs	Esp
17,5		5,8 de		7,5 cde	
35		35 a		43,8 ab	
	5	0,0 e		0,0 e	
17,5	5	1,3 e	5,8	2,5 de	7,5
35	5	8,8 cde	35	8,8 cde	43,8

Nota: En este ensayo, se observó 0% de daño para ambos tratamientos de control y de mezcla a 6, 14 y 31 DDT en TRZAS.

Tabla 3: Ensayo III. Efecto protector cuando se aplica florasulam en combinación con éster metílico de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) piridina-2-carboxílico (Compuesto II) en avena domestica (AVESA)

Tratamiento			Porcentaje (%) Daño Visual 7 DDT		Porcentaje (%) Visual 16 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 31 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 70 DDT		Porcentaje (%) Incidencia Visual Deformidad Cabeza 70 DDT	
Compuesto II g ae/ha	Florasulam g ia/ha	MCPA Ester g ae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
5			0,0 d		2,5 de		5,0 fg		15,8 def		7,5 cd	
10			0,0 d		13,8 cde		25,0 de		33,8 bcd		15,0 bcd	
	5	350	17,5 bc		0,0 e		0,8 g		0,0 f		0,0 d	
5	5		18,8 bc	17,5	1,3 e	2,5	0,8 g	5,8	6,3 f	15,8	0,0 d	7,5
10	10		38,8 a	17,5	4,5 de	13,8	2,3 g	25,6	7,5 f	33,8	0,0 d	15

Nota: En este ensayo, se observó 0% de daño para ambos tratamientos de control y mezcla a 7, 16, 31 y 74 DDT en HORVS (cebada de primavera), a 7, 16, 31 y 79 DDT en TRZAS (trigo de primavera) y a 7, 16, 31, 79 y 113 DDT en TRZDU (trigo duro)

5

Tabla 4: Ensayo IV. Efecto de protección cuando se aplica florasulam en combinación con éster metílico de ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil) -piridina-2-carboxílico (Compuesto II) en avena domestica (A VESA)

Tratamiento			Porcentaje (%) Daño Visual 7 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 14 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 28 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 53 DDT	
Compuesto II g ae/ha	Florasulam g ia/ha	MCPA Ester g ae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
5			0,0 d		2,0 cde		3,3 de		2,5 fgh	
10			1,3 bcd		9,5 abc		14,5 ab		9,4 abc	
	5	350	5,8 abc		0,8 de		0,0 e		0,6 gh	
5	5		4,0 a-d	5,8	1,5 cde	2,8	0,8 a	3,3	0,3 h	3,1
10	10		7,5 a	7,0	2,5 b-e	10,2	2,8 de	14,5	1,0 gh	9,9

Nota: En este ensayo, se observó un daño del 0% para ambos tratamientos de control y de mezcla a 7, 14, 28 y 53 DDT en TRZAS y TRZDU

10

ES 2 689 662 T3

Tabla 5: Ensayo IV cont. Efecto protector cuando se aplica florasulam en combinación con éster metílico del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-piridina-2-carboxílico (Compuesto II) en cebada de primavera (HORVS)

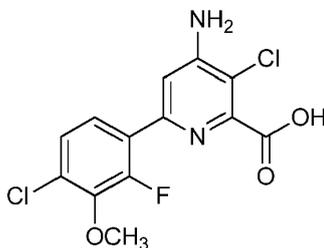
Tratamiento			Porcentaje (%) Daño Visual 7 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 14 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 28 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 70 DDT		Porcentaje (%) Incidencia Visual Deformidad Cabeza	
Compuesto II g ae/ha	Florasulam g ia/ha	MCPA Ester g ae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
5			0,0 e		0,0 c		3,3 de		2,5 fgh		0,0 a	
10			0,0 e		0,0 c		14,5 ab		9,4 abc		1,3 a	
	5	350	2,3 cde		0,8 bc		0,0 e		0,6 gh		0,0 a	
5	5		2,8 cde	2,3	2,5 abc	0,8	0,8 e	3,3	0,3 h	3,1	0,0 a	0,0
10	10		4,0 a-d	2,3	0,0 c	0,8	2,8 de	14,5	1,0 gh	9,9	0,0 a	1,3

5 Tabla 6: Ensayo V. Efecto protector cuando se aplica florasulam en combinación con éster metílico del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-piridina-2-carboxílico (Compuesto II) en cebada de primavera (HORVS)

Tratamiento			Porcentaje (%) Daño Visual 15 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 27 DDT		Porcentaje (%) Daño Visual 49 DDT		Porcentaje (%) Deformidad Cabeza 64 DDT	
Compuesto II g ae/ha	Florasulam g ia/ha	MCPA Ester g ae/ha	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp	Obs	Esp
5			0,5 a		1,0 c		0,0 c		0,3 b	
10			0,5 a		0,0 c		0,5 bc		21,8 ab	
	5	350	2,0 a		7,8 a		1,0 bc		0,3 b	
5	5		4,0 a	2,5	3,5 abc	8,7	0,0 c	1,0	0,3 b	0,6
10	10		2,0 a	2,5	7,3 ab	7,8	0,0 c	1,5	0,8 b	22,0

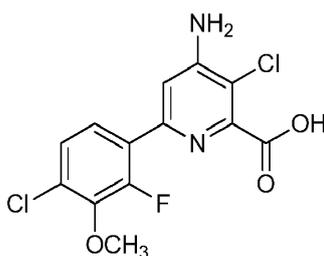
REIVINDICACIONES

1. Un método para proteger las plantas de cereales contra los efectos perjudiciales de un primer herbicida que es el compuesto de fórmula (I)



(I)

- 5 o una sal, éster o amida agrícolamente aceptable derivado del mismo, que comprende: aplicar de forma concomitante el primer herbicida y florasulam a la planta de cereal o a un área destinada al cultivo de plantas de cereales.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el primer herbicida se aplica a una tasa de 2,5 a 35 g ae/ha, y el florasulam se aplica a una tasa de 2,5 a 10 g ia/ha.
- 10 3. El método de la reivindicación 1, en donde el primer herbicida se aplica a una tasa de 5 a 35 g ae/ha, y el florasulam se aplica a una tasa de 5 a 10 g ia/ha.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el primer herbicida es el éster metílico o la sal de trietilamina (TEA) del compuesto de fórmula (I).
5. El método de la reivindicación 4, en donde el éster metílico o la sal de TEA se aplica a una tasa de 2,5 a 10 g ae/ha.
- 15 6. El método de la reivindicación 4, en donde el éster metílico o la sal de TEA se aplica a una tasa de 5 a 10 g ae/ha.
7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la planta de cereal es trigo, cebada, o avena cultivada.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el primer herbicida y el florasulam se aplican juntos.
- 20 9. Una composición para proteger las plantas de cereales contra los efectos perjudiciales de un primer herbicida que es el compuesto de fórmula (I)



(I)

o una sal, éster o amida agrícolamente aceptable derivado del mismo, que comprende: dicho primer herbicida en combinación con florasulam en una relación en peso de 2:1 a 1:2.

- 25 10. La composición de la reivindicación 9, en donde la relación en peso de dicho primer herbicida al florasulam es 1:1.
11. La composición de la reivindicación 9 ó 10 en la que el herbicida es el éster metílico o la sal de TEA del compuesto de fórmula (I).