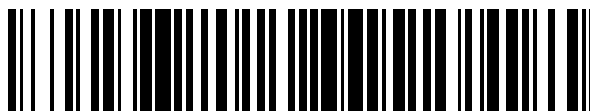


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 890**

51 Int. Cl.:

A01N 43/80 (2006.01)

A01N 25/32 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2012 E 12777530 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2701513**

54 Título: **Uso de 3-isoxazolidinonas como herbicidas selectivos en cultivos de plantas herbáceas y de crucíferas**

30 Prioridad:

29.04.2011 US 201161480405 P

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

20.03.2015

73 Titular/es:

**FMC CORPORATION (100.0%)
1735 Market Street
Philadelphia, PA 19103, US**

72 Inventor/es:

**NICHOLSON, PAUL;
SHINN, SANDRA L.;
PEPPER, ROBERT F. y
BRAIN, DAVID A.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 531 890 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

Uso de 3-isoxazolidinonas como herbicidas selectivos en cultivos de plantas herbáceas y de crucíferas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE.UU. 61/480.405, presentada el 29 de abril de 2011.

5 Campo de la invención

La presente invención está dirigida al uso de al menos un herbicida de 3-isoxazolidona seleccionado del grupo que consiste en 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona y 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona como un herbicida selectivo en un cultivo de plantas herbáceas o de crucíferas seleccionado del grupo que consiste en maíz, arroz, sorgo, cebada, centeno y canola/colza oleaginosa.

10 Antecedentes de la invención

La protección de cultivos de malas hierbas que pueden interferir con el crecimiento del cultivo ha sido durante mucho tiempo una meta en la agricultura. Un enfoque que se ha seguido para lograr esta meta es el desarrollo de herbicidas selectivos que pueden controlar las malas hierbas sin mostrar una fitotoxicidad inaceptable para los cultivos que se desea proteger. Más recientemente, los cultivos se han protegido de las malas hierbas modificando genéticamente el cultivo para que sea resistente a un herbicida no selectivo (tal como glifosato o glufosinato), y aplicando tal herbicida sobre la parte superior de tales cultivos. Desafortunadamente, este último enfoque ha conducido al desarrollo de malas hierbas resistentes al herbicida, con el resultado que todavía existe una necesidad para un medio de controlar selectivamente la vegetación indeseable en los campos.

Los documentos de patente US 4.405.357, EP 0131765 y US 5.527.761 describen ciertas 3-isoxazolidinonas que muestran una actividad herbicida selectiva deseable. Específicamente, tales compuestos muestran ser eficaces en el control de especies herbáceas y de hoja ancha mientras que dejan las legumbres, particularmente la soja, sin afectar. Entre los compuestos descritos específicamente en esta patente están 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona (compuesto 22) y 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona (compuesto 87). Está demostrado que ambos compuestos son eficaces frente a varias malas hierbas, que incluyen, para uno o ambos de tales compuestos, (a) plantas herbáceas monocotiledóneas tales como almorejo, pata de gallo, pata de ganso y digitaria; y especies dicotiledóneas tales como pamplina, cenizo y yute de China.

Se ha descubierto ahora que a pesar de tal actividad deseable, particularmente en especies de plantas herbáceas monocotiledóneas, tanto 2,4-CI como 2,5-CI pueden emplearse como herbicidas selectivos en cultivos de monocotiledóneas herbáceas que incluyen maíz, arroz, sorgo y caña de azúcar; así como en las especies de crucíferas canola, sin causar una cantidad indeseable de fitotoxicidad en tales cultivos. Además, tales compuestos muestran una volatilidad reducida con relación a otros herbicidas de 3-isoxazolidinona tales como clomazona.

Sumario de la invención

La presente invención está dirigida a un método para controlar de manera selectiva la vegetación indeseable en un cultivo de monocotiledóneas herbáceas o de crucíferas seleccionado del grupo que consiste en maíz, arroz, sorgo, caña de azúcar y canola (o colza oleaginosa), que comprende aplicar una cantidad herbicida eficaz de al menos un herbicida de 3-isoxazolidona seleccionado del grupo que consiste en 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona y 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona en el lugar de tal vegetación.

Descripción detallada de la invención

La presente invención está dirigida a un método para controlar de manera selectiva la vegetación indeseable en un cultivo de monocotiledóneas herbáceas o de crucíferas seleccionado del grupo que consiste en maíz, arroz, sorgo, caña de azúcar y canola (o colza oleaginosa), que comprende aplicar una cantidad herbicida eficaz de al menos un herbicida de 3-isoxazolidona seleccionado del grupo que consiste en 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona y 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona en el lugar de tal vegetación.

Como se emplea en la presente invención, la expresión "herbicida" se usa para denominar un compuesto que controla o modifica el crecimiento de las plantas. La expresión "cantidad herbicida eficaz" se usa para indicar la cantidad de un compuesto tal que es capaz de producir un efecto de control o modificador. Los efectos de control o modificadores incluyen todas las desviaciones de un desarrollo natural, por ejemplo: destrucción, retraso, quemado de las hojas, fotoblanqueamiento, enanismo, y similares. La expresión "plantas" se refiere a todas las partes físicas de una planta, que incluyen semillas, plantas de semillero, árboles jóvenes, raíces, tubérculos, tallos, pedúnculos, follaje y frutas.

Tanto la 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona (a la que se hará referencia de aquí en adelante como "2,4-CI") como la 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona (a la que se hará referencia de aquí en adelante como "2,5-CI") son compuestos conocidos, y pueden prepararse mediante procedimientos tales como los descritos en la patente de EE.UU. n.º 4.405.357 (Chang).

Aunque 2,4-Cl y 2,5-Cl pueden aplicarse de manera preemergente y de manera postemergente, se prefiere que se empleen de manera preemergente. Tal compuesto de 3-isoxazolidinona se emplea con una cantidad herbicida eficaz. La cantidad que constituye una cantidad eficaz es variable, que depende de varios factores tales como el tipo de suelo, el patrón esperado de lluvia o riego, las especies de plantas que han de controlarse, y el cultivo particular implicado. Típicamente, se emplean entre aproximadamente 1 y aproximadamente 4000 gramos de ingrediente activo por hectárea. Preferiblemente, tal compuesto se aplica con una proporción de entre aproximadamente 75 y 2000 g de i.a./hectárea, y más preferiblemente con una proporción de entre aproximadamente 125 y 1500 gramos de i.a. por hectárea.

En la práctica de la presente invención, 2,4-Cl y/o 2,5-Cl se emplean generalmente en forma de una formulación aceptable para la agricultura, que comprende uno o más aditivos y/o vehículos. Tales composiciones herbicidas comprenden típicamente entre aproximadamente 0,01% y 95% de ingrediente activo, junto con entre aproximadamente 4% y 98,5% de vehículo aceptable para la agricultura y entre aproximadamente 1% y 15% de un agente tensioactivo en peso. Como es bien conocido en la técnica, la formulación y modo de aplicación de una sustancia tóxica puede afectar la actividad del material en una aplicación dada. De este modo, tales compuestos activos pueden formularse en un concentrado emulsionable (CE), como gránulos de un tamaño de partículas relativamente grande, como polvo humectable, como una disolución, como una microcápsula, como un concentrado en suspensión (CS) o como cualquiera de varios otros tipos conocidos de formulaciones, dependiendo del modo deseado de aplicación.

Los concentrados emulsionables son composiciones homogéneas líquidas o en pasta que se pueden dispersar en agua u otro dispersante, y pueden consistir completamente en un compuesto de esta invención con un agente emulsionante líquido o sólido, o pueden contener también un vehículo líquido aceptable para la agricultura, tal como xileno, naftas aromáticas pesadas, isoforona y otros disolventes orgánicos no volátiles. Por ejemplo, una formulación de concentrado emulsionable útil, designada "4EC" porque contiene 0,479 kg/l de ingrediente activo (cuatro libras por galón) de concentrado, contiene 53 partes de 2,4-Cl y/o 2,5-Cl, 6,0 partes de una mezcla de alquilnaftalenosulfonato y éteres de polioxietileno como emulsionantes, 1,0 partes de aceite de soja epoxidado como estabilizante, y como disolvente, 40 partes de destilado de petróleo con un punto de inflamabilidad alto.

Las formulaciones granulares son particularmente útiles para una distribución aérea. Las formulaciones granulares útiles pueden ser de varios tipos. Los gránulos impregnados son en los que el ingrediente activo se aplica a partículas grandes de un vehículo absorbente, tales como una atapulgita o arcilla de caolín, mazorcas de maíz, mica expandida, normalmente en forma de una disolución en un disolvente. Pueden prepararse gránulos revestidos en la superficie pulverizando el ingrediente activo fundido sobre la superficie de una partícula generalmente no absorbente, o pulverizando una disolución de ingrediente activo en un disolvente. El núcleo puede ser hidrosoluble, tal como un fertilizante granulado, o insoluble tal como arena, esquirlas de mármol o talco en partículas gruesas. Particularmente útil es un gránulo en el que se aplica un polvo humectable como un revestimiento superficial sobre una arena u otra partícula insoluble, de tal modo que el polvo humectable puede dispersarse tras el contacto del gránulo con humedad. Los gránulos pueden prepararse mediante aglomeración de polvos por rodillos de compactación, mediante extrusión a través de una hilera o mediante el uso de un disco granulador. Las formulaciones granulares pueden variar ampliamente en concentración, conteniendo las formulaciones útiles como poco 0,5% o como mucho 95% de ingrediente activo.

Los polvos humectables, formulaciones también útiles para herbicidas de preemergencia, están en forma de partículas finamente divididas que se dispersan fácilmente en agua u otros dispersantes. El polvo humectable se aplica finalmente al suelo como material seco finamente dividido o como una emulsión en agua u otro líquido. Los vehículos típicos para polvos humectables incluyen tierra de Fuller, arcillas de caolín, sílices y otros diluyentes inorgánicos fácilmente húmedos, altamente absorbentes. Los polvos humectables se preparan normalmente para contener aproximadamente de 5% a 80% de ingrediente activo, dependiendo de la capacidad de absorción del ingrediente activo y de la absorbencia del vehículo, y usualmente también contienen una pequeña cantidad de un agente humectante, dispersante o emulsionante para facilitar la dispersión.

También pueden emplearse 2,4-Cl y 2,5-Cl en forma de formulaciones microencapsuladas, tales como las descritas en las patentes de EE.UU. nº 5.597.780, 5.583.090 y 5.783.520.

Los agentes humectantes, dispersantes o emulsionantes típicos usados en formulaciones agrícolas incluyen, por ejemplo, los alquil y alquilaryl sulfonatos y sulfatos y sus sales sólidas; óxidos de polietileno; aceites sulfonados, ésteres de ácidos grasos de alcoholes polihidroxilados; y otros tipos de agentes tensioactivos, muchos de los cuales están disponibles comercialmente.

El agente tensioactivo, cuando se usa, comprende normalmente de 1% a 15% en peso de la composición herbicida.

Estas formulaciones pueden aplicarse sin más dilución o como disoluciones, emulsiones o suspensiones diluidas en agua u otro diluyente adecuado. Las composiciones pueden aplicarse en el área donde se desea el control, si se desea mediante pulverización sobre la superficie del suelo en el caso de composiciones líquidas o mediante distribución con equipos mecánicos en el caso de sólidos. El material aplicado sobre la superficie puede mezclarse

también en la capa superior del suelo mediante cultivo, o dejarse como se aplica, cuando es apropiado para obtener los resultados óptimos con el tratamiento particular.

En la práctica de la presente invención, pueden formularse y/o aplicarse 2,4-CI y/o 2,5-CI con otros herbicidas (mientras que se mantenga el control selectivo deseable de las malas hierbas), insecticidas, fungicidas, nematocidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fertilizantes, y otros compuestos químicos para la agricultura.

Ejemplo 1

Formulaciones CE y CS de 2,4-CI

Ejemplo 1A, CE:

Se colocaron 0,0227 g de tensioactivo Niagara 1 en un vial de vidrio de 7.5 ml, 0,159 g de tensioactivo Niagara 2 (los tensioactivos Niagara están disponibles en Cognis), 0,045 g de un tensioactivo de copolímero de alquil OE/OP (Tergitol™ XD disponible de Dow® Chemical), 0,463 g de 2,4-CI y 1,3223 g de un disolvente aromático ligero de nafta (Solvesso™ 100 Fluid, disponible de ExxonMobil Chemical). La mezcla se agitó y se calentó a 75°C hasta que se fundieron todos los ingredientes. Se obtuvo un líquido ambarino homogéneo.

Ejemplo 1B, CE:

Se colocaron 0,0122 g de tensioactivo Niagara 1 en un vial de vidrio de 7.5 ml, 0,085 g de tensioactivo Niagara 2 (los tensioactivos Niagara están disponibles en Cognis), 0,0242 g de un tensioactivo de copolímero de alquil OE/OP (Tergitol™ XD disponible de Dow® Chemical), 0,69 g de 2,4-CI y 0,705 g de un disolvente aromático ligero de nafta (Solvesso™ 100 Fluid, disponible de ExxonMobil Chemical). La mezcla se agitó y se calentó a 75°C hasta que se fundieron todos los ingredientes. Se obtuvo un líquido ambarino homogéneo.

Ejemplo 1C, CS:

Se agitó en un vaso de precipitados de un litro una mezcla de 46,7 g de agua, 1,5 g de un tensioactivo de copolímero de alquil OE/OP (Tergitol™ XD disponible de Dow® Chemical) y 1,5 g de la sal potásica de un éster de fosfato de alcohol alifático etoxilado (Ethox ERS 129, disponible de Ethox Chemicals), hasta que todos los componentes sólidos se disolvieron. Se añadió 2,4-CI en polvo (44,0 g), y la suspensión resultante se transfirió a un molino de atrición, y se molió usando bolas de acero inoxidable de 1 mm hasta lograr un tamaño de partículas inferior a 12 micrómetros (D90, analizador de tamaño de partículas por dispersión de luz Malvern). La mezcla se filtró a través de una criba de 20 mallas para retirar las bolas de molienda. Se añadió una mezcla de 0,15 g de un biocida (Proxel™ GXL Antimicrobial, disponible de Arch® Biocides), 6,0 g de propilenglicol y 0,15 g de goma xantana (Kelzan® M, disponible de CPKelco) a las aguas de filtrado, y se agitó hasta homogeneidad.

Ejemplo 2

Formulación CE de 2,5-CI

Se agitó una mezcla de 45,45 g de un disolvente aromático ligero de nafta (Solvesso™ 100 Fluid, disponible de ExxonMobil Chemical), 0,8 g de tensioactivo Niagara 1, 4,91 g de tensioactivo Niagara 2 (los tensioactivos Niagara están disponibles en Cognis), 1,43 g de un tensioactivo de copolímero de alquil OE/OP (Tergitol™ XD disponible de Dow® Chemical) y 47,6 g de 2,5-CI hasta formar una disolución homogénea.

Ejemplo 3

Evaluación de preemergencia de formulaciones 2,4-CI y 2,5-CI

Las formulaciones CE de los ejemplos 1 y 2 se diluyeron con agua destilada, y se aplicaron de manera preemergente usando un pulverizador DeVries, con proporciones de 6,25, 125, 250, 375 y 500 g de ingrediente activo/hectárea (g i.a./ha) en bandejas que contenían suelo de marga arenosa sembradas con semillas de cultivo y de malas hierbas, con tres repeticiones por cada proporción. Las semillas de cultivo usadas en las evaluaciones fueron monocotiledóneas herbáceas: arroz (variedad Templeton), maíz (variedad Pioneer 33M53), sorgo (Sorghum bicolor), centeno (Lolium multiflorum), cebada (variedad Robust) y dicotiledóneas crucíferas: canola/colza oleaginosa (Brassica napus). Las semillas de malas hierbas incluían plantas herbáceas tales como pata de gallo (Echinochloa crus-galli), pata de ganso (Eleusine indica), digitaria (Digitaria horizontalis) y almorejo (Setaria viridis); y malas hierbas de hoja ancha como pamplina de campo (Cerastium arvense), cenizo (Chenopodium album) y yute de China (Abutilon theoprosti). Se incluyeron en cada ensayo bandejas de cultivos sin tratar y dos formulaciones comerciales de clomazona (Clomazone® 4EC Herbicide, una formulación de concentrado en emulsión sin encapsular y Clomazone® 3ME Herbicide, una formulación microencapsulada, ambas disponibles en FMC Corporation). Después de la aplicación, las bandejas se colocaron en un invernadero y se regaron regularmente. Las clasificaciones se toman a los 14 días después del tratamiento (DAT). Los ensayos se evaluaron para determinar el tanto por ciento de control de las malas hierbas y el daño en los cultivos (también listado como % de control), basándose en observaciones visuales comparando con testigos sin tratar para cada especie.

ES 2 531 890 T3

El tanto por ciento de control se determinó mediante un método similar al sistema de clasificación de 0 a 100 descrito en "Research Methods In Weed Science", 2ª Ed., B. Truelove, Ed.; Southern Weed Science Society; Auburn University, Auburn, Ala., 1977. El sistema de clasificación presente es como sigue:

Clasificación de tanto por ciento de control	Descripción de las categorías principales	Descripción del cultivo
0	Sin efecto	Sin reducción o daño en el cultivo
10	Poco efecto	Ligera decoloración o retraso en el crecimiento
20		Alguna decoloración, retraso en el decrecimiento o pérdida del cultivo
30		Daño en el cultivo más pronunciado pero no duradero
40	Efecto moderado	Daño moderado, el cultivo se recupera usualmente
50		Daño en el cultivo más duradero, recuperación dudosa
60		Daño en el cultivo duradero, sin recuperación
70	Efecto grave	Daño considerable y pérdida de cultivo
80		Cultivo casi destruido, pocos sobrevivientes
90		Sólo quedan plantas ocasionales
100	Efecto completo	Destrucción completa del cultivo

- 5 La media de los resultados se resume en la tabla 1, ensayos de 1 a 5 siguientes, en los que se ensayaron varios cultivos y especies de malas hierbas.

ES 2 531 890 T3

Tabla 1

Control de preemergencia de cultivos y malas hierbas 14 DAT

Ensayo 1

Formulación de ensayo	Proporción, g i.a./ha	% de control			
		arroz	digitaria	pata de gallo	pata de ganso
Testigo		0	0	0	0
4EC	250	90	100	100	100
	125	58	100	86	91
	62,5	18	100	62	62
3ME	250	73	100	94	100
	125	23	100	82	90
	62,5	6	88	43	57
Ejemplo 1A	250	55	100	100	100
	125	17	92	82	83
	62,5	5	62	65	82

5 Ensayo 2

Formulación de ensayo	Proporción, g i.a./ha	% de control			
		arroz	digitaria	pata de gallo	pata de ganso
Testigo		0	0	0	0
4EC	250	82	100	100	100
	125	43	100	100	98
	62,5	9	100	80	70
3ME	250	55	100	95	100
	125	23	100	68	86
	62,5	7	97	47	45

ES 2 531 890 T3

Formulación de ensayo	Proporción, g i.a./ha	% de control			
		arroz	digitaria	pata de gallo	pata de ganso
Ejemplo 2	250	6	97	84	53
	125	1	100	42	22
	62,5	0	78	23	5

Ensayo 3

Formulación de ensayo	Proporción, g i.a./ha	% de control							
		centeno	sorgo	canola	cenizo	yute de China	pata de gallo	almorejo	pamplina
Testigo		0	0	0	0	0	0	0	0
4EC	250	37	89	43	98	99	95	82	100
	125	28	62	31	100	90	77	60	100
	62,5	8	28	0	63	63	43	23	100
3ME	250	33	68	33	97	97	78	58	100
	125	11	40	45	87	87	62	82	100
	62,5	6	22	0	43	43	38	15	100
Ejemplo 1B	250	30	43	1	34	34	100	76	100
	125	15	23	0	18	18	80	42	100
	62,5	6	9	0	7	7	52	18	100
Ejemplo 2	250	17	47	0	22	22	60	28	100
	125	8	23	0	18	18	35	13	100
	62,5	2	7	0	3	3	20	3	90

ES 2 531 890 T3

Ensayo 4

Formulación de ensayo	Proporción, g i.a./ha	% de control						
		arroz	maíz	pamplina	pata de gallo	digitaria	almorejo	cenizo
Testigo		0	0	10	0	0	0	0
4EC	500	57	82	100	100	100	100	100
	375	68	85	100	100	100	100	100
	250	36	39	100	100	92	100	93
	125	12	12	100	86	52	95	85
3ME	500	68	58	100	100	100	100	100
	375	30	48	100	99	93	97	100
	250	17	35	100	90	62	92	96
	125	6	2	100	69	20	71	72
Ejemplo 1A	500	32	27	100	100	100	100	78
	375	25	20	100	100	100	90	63
	250	10	9	100	100	100	96	40
	125	0	2	100	68	70	67	28
Ejemplo 1C	500	20	16	100	100	100	100	73
	375	23	18	100	100	100	100	62
	250	10	8	100	100	100	100	43
	125	1	0	100	68	47	62	16
Ejemplo 2	500	3	9	100	84	99	92	37
	375	0	6	100	76	68	94	20
	250	0	2	100	65	30	68	9
	125	0	0	100	35	1	38	2

Ensayo 5

Formulación de ensayo	Proporción, g i.a./ha	% de control	
		centeno	canola
Testigo		0	0
4EC	250	25	45
	125	7	5
	62,5	21	3
3ME	250	3	19
	125	0	7
	62,5	0	3
Ejemplo 1A	250	0	3
	125	0	0
	62,5	0	0
Ejemplo 2	250	3	0
	125	0	0
	62,5	0	0

Se encontró que hubo un control significativo de malas hierbas sin un daño excesivo a las especies de cultivo.

Ejemplo 4

5 Evaluación de volatilidad

Las formulaciones de 2,4-CI y 2,5-CI se ensayaron en un invernadero para determinar la cantidad de daño fitotóxico mantenido por la pamlina debido a la volatilización del ingrediente activo del suelo tratado. La pamlina es muy sensible a la clomazona, y es un buen indicador para la volatilidad del compuesto en blanqueamiento. Se incluyeron en cada ensayo bandejas de testigos sin tratar y dos formulaciones comerciales de clomazona (Command® 4EC Herbicide, una formulación de concentrado en emulsión sin encapsular y Command® 3ME Herbicide, una formulación microencapsulada, ambas disponibles en FMC Corporation). Estas formulaciones son los patrones de referencia frente a las que se comparan las formulaciones experimentales. Se fijaron filtros de café de estilo cesta en
 10 tiestos de plástico de 10,16 cm (4 pulgadas), se cortaron a medida, se colocaron en la parte inferior de cada tiesto para cubrir los agujeros de drenaje y para impedir que la tierra saliera del fondo del tiesto. Cada tiesto se rellenoó con
 15 suelo de marga arenosa que se tamizó usando un tamiz de malla n° 10 para retirar cualquier partícula y resto grandes de tierra. Los tiestos rellenos de suelo se regaron ligeramente antes de la aplicación del tratamiento. Las disoluciones de ensayo se aplicaron a la superficie del suelo usando un pulverizador DeVries Generation III, dos repeticiones por disolución de ensayo, con una proporción de 0,25 g de i.a./ha.

20 Cada repetición de los ensayos se configuró colocando un tiesto de plástico vacío de 10,16 cm (4 pulgadas) sobre un banco de invernadero. Se colocaron tiestos que contenían pamlina madura, de aproximadamente 5,08 cm (2 pulgadas) de altura, alrededor del tiesto vacío, con un patrón de ocho radios. Cuatro tiestos de la pamlina madura se colocaron en las posiciones 3, 6, 9 y 12 de reloj de los radios, mientras que tres tiestos se colocaron en las

5 posiciones 1:30, 4:30, 7:30 y 10:30 de reloj de los radios. Una vez que todos los tiestos estuvieron colocados, se retiró el tiesto vacío de 10,16 cm (4 pulgadas) de cada configuración, y se puso en su lugar un tiesto de 10,16 cm (4 pulgadas) con suelo tratado. Se evaluó el daño fitotóxico de las plantas de pamplina sin tratar a los 14 días después del tratamiento. Se evaluó la volatilidad midiendo la distancia (cm) desde el centro del tiesto con suelo tratado hasta el punto distal en el que se observaron efectos de blanqueamiento en cada radio. Se evaluaron los ocho radios para cada tratamiento. Se determinó la cantidad de volatilidad calculando los centímetros cuadrados totales de daño fitotóxico por tratamiento. Se consideró Command® 4EC como control de volatilidad cero ya que esta formulación consiste en clomazona libre al 100%. La volatilidad descrita es relativa a los valores de Command® 4EC que se normalizaron a 100%. La tabla 2 siguiente resume la media de las evaluaciones de volatilidad.

10 Tabla 2

Evaluaciones de volatilidad

Formulación de ensayo	Proporción de aplicación g i.a./ha	% de volatilidad comparado con Command® 4EC
Testigo	0	0
Command® 4EC	250	100
Command® 3ME	250	21,5
Ejemplo 1A	250	31,0
Ejemplo 2	250	48,8

Se encontró que hubo un control significativo de volatilidad en las formulaciones que contenían los compuestos 2,4-Cl y 2,5-Cl no encapsulados cuando se compara con las formulaciones de clomazona no encapsulada.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar de manera selectiva la vegetación indeseable en un cultivo de monocotiledóneas herbáceas o de crucíferas seleccionado del grupo que consiste en maíz, arroz, sorgo, colza oleaginosa, cebada, centeno y canola, que comprende aplicar una cantidad herbicida eficaz de al menos un herbicida de 3-isoxazolidona seleccionado del grupo que consiste en 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona y 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona en el lugar de tal vegetación
2. El método de la reivindicación 1, en el que tal herbicida se emplea de manera preemergente.
3. El método de la reivindicación 2, en el que el herbicida es 2-(2,4-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona.
4. El método de la reivindicación 3, en el que el herbicida se emplea con una proporción de entre 1 y 4000 gramos de ingrediente activo/hectárea.
5. El método de la reivindicación 4, en el que el herbicida se emplea con una proporción de entre 75 y 2000 gramos de ingrediente activo/hectárea.
6. El método de la reivindicación 5, en el que el herbicida se emplea con una proporción de entre 100 y 1500 gramos de ingrediente activo/hectárea.
7. El método de la reivindicación 3, en el que el cultivo es una monocotiledónea herbácea.
8. El método de la reivindicación 7, en el que el cultivo es maíz, arroz, sorgo, cebada o centeno.
9. El método de la reivindicación 3, en el que el cultivo es una dicotiledónea crucífera.
10. El método de la reivindicación 9, en el que el cultivo es canola.
11. El método de la reivindicación 2, en el que el herbicida es 2-(2,5-diclorofenil)metil-4,4-dimetil-3-isoxazolidona.
12. El método de la reivindicación 11, en el que el herbicida se emplea con una proporción de entre 1 y 4000 gramos de ingrediente activo/hectárea.
13. El método de la reivindicación 12, en el que el herbicida se emplea con una proporción de entre 75 y 2000 gramos de ingrediente activo/hectárea.
14. El método de la reivindicación 13, en el que el herbicida se emplea con una proporción de entre 100 y 1500 gramos de ingrediente activo/hectárea.
15. El método de la reivindicación 11, en el que el cultivo es una monocotiledónea herbácea.
16. El método de la reivindicación 15, en el que el cultivo es maíz, arroz, sorgo, cebada o centeno.
17. El método de la reivindicación 11, en el que el cultivo es una dicotiledónea crucífera.
18. El método de la reivindicación 17, en el que el cultivo es canola.