

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 403**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40 (2006.01)

A01N 39/02 (2006.01)

A01P 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2015** **PCT/US2015/011281**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015** **WO15108890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2015** **E 15736986 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** **EP 3094175**

54 Título: **Composición herbicida que contiene ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico, fluroxipir y MCPA**

30 Prioridad:

15.01.2014 US 201461927829 P

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

17.12.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DEGENHARDT, RORY y
MCGREGOR, BILL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 799 403 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición herbicida que contiene ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxílico, fluroxipir y MCPA

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos Núm. de serie 61/927.829 presentada el 15 de Enero de 2014.

Antecedentes

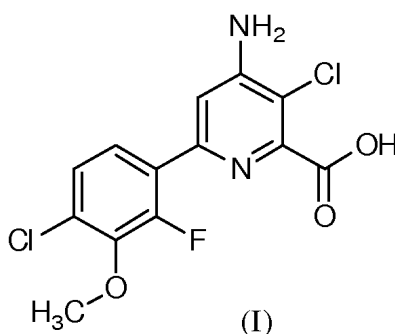
La protección de los cultivos contra las malas hierbas y otra vegetación que inhibe el crecimiento de los cultivos es un problema recurrente en la agricultura. Para ayudar a combatir este problema, se han sintetizado y evaluado una
 10 variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces en el control de tal crecimiento no deseado. Se han descrito diferentes clases de herbicidas químicos en la bibliografía y un gran número se utiliza comercialmente. El documento US 2013/0143739 hace referencia a las composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden (a) halauxifen o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster, o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo, y (b) fluroxipir o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster, o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo. El documento US 2013/0143738 A1 hace referencia a las composiciones herbicidas sinérgicas que comprenden (a) halauxifen o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo, y (b) 2,4-D o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo. El documento WO 2015/054561 A1, un documento de acuerdo con el Art. 54(3) EPC, hace referencia a los productos concentrados de herbicidas acuosos
 20 que comprenden una sal soluble en agua de un herbicida de auxina sintética y un segundo herbicida no soluble en agua, en donde dicho segundo herbicida puede representar, entre otros, una mezcla de halauxifen-metilo y fluroxipir-meptilo. El documento WO 2015/054560 A1, un documento de acuerdo con el Art. 54(3) EPC, hace referencia a una composición herbicida acuosa estable que comprende una sal de 2,4-D soluble en agua y un segundo herbicida, que es halauxifen-metilo, fluroxipir-meptilo, o una mezcla de los mismos. El documento WO 2009/029518 A2 hace referencia a composiciones herbicidas sinérgicas que contienen determinados ácidos piridino o pirimidino carboxílicos y determinados herbicidas de cereal y arroz y describen, entre otros, unas composiciones que comprenden una mezcla de sal de halauxifen trietilamonio y MCPA. El documento CN 101662990 hace referencia a una composición sinérgica que comprende 2,4-D y fluroxipir. El documento CN 103053554 hace referencia a una composición sinérgica que comprende florasulam, fluroxipir y MCPA-isooctilo. Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de métodos mejorados
 30 que sean eficaces para controlar la vegetación no deseable.

Compendio

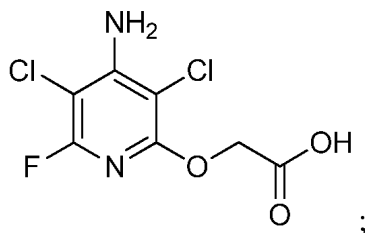
Como se define en la reivindicación 1, la invención está dirigida a los métodos para controlar la vegetación no deseable.

En algunas realizaciones los presentes métodos utilizan composiciones para controlar la vegetación no deseable que contienen una mezcla que contiene cantidades eficaces como herbicidas, sinérgicas de:

- 35 (a) un compuesto de la fórmula (I) o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo



- (b) fluroxipir o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo



y

(c) una o más fenoxi auxinas o sales, ésteres y/o amidas aceptables desde el punto de vista agrícola de los mismos, en donde la fenoxi auxina es MCPA y la razón en peso equivalente de ácido carboxílico de (a) con respecto a (b) con respecto a (c) es de 1:12:60 a 1:18:80.

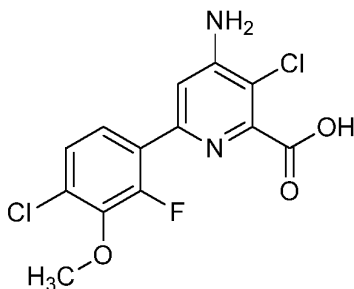
Los métodos para controlar la vegetación no deseable, incluyen el contacto de la vegetación no deseable, el área adyacente a la vegetación no deseable, el agua o el suelo con una composición que contenga una mezcla que contenga cantidades eficaces como herbicidas, sinérgicas de un compuesto de fórmula (I) o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo; fluroxipir o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo; y una o más fenoxi auxinas o una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola de las mismas, en donde la fenoxi auxina es MCPA y la razón en peso equivalente de ácido carboxílico de (a) con respecto a (b) con respecto a (c) es de 1:12:60 a 1:18:80, y en donde la vegetación no deseable es ortiga blanca (*Galeopsis tetrahit*, GAETE), ambrosía común (*Ambrosia artemisiifolia*, AMBEL), ajeno (*Artemisia absinthium*, ARTAB), o canola (*Brassica napus*, BRSNN), descritas en la presente memoria.

En algunas realizaciones, (a) es el éster metílico o la sal de trietilamonio del compuesto de fórmula (I). En algunas realizaciones, (b) es el éster 1-metilheptílico de fluroxipir. En algunas realizaciones, la fenoxi auxina es el éster 2-etilhexílico de MCPA. En una realización, la composición incluye (a) el éster metílico del compuesto de fórmula (I) o halauxifen-metilo, (b) el éster 1-metilheptílico de fluroxipir o fluroxipir-meptilo, y (c) éster 2-etilhexílico de MCPA.

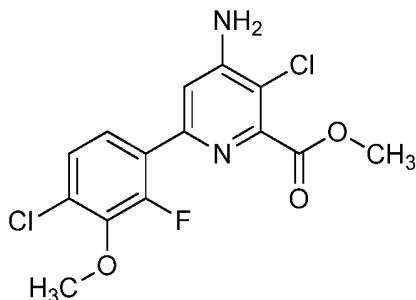
Descripción detallada

I. Definiciones

Como se emplea en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) es halauxifen o 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-2-piridincarboxilato y tiene la siguiente estructura:

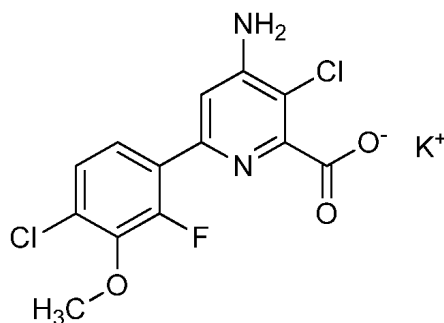


Las formas químicas ilustrativas de halauxifen incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, halauxifen-metilo, que es 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)-2-piridincarboxilato de metilo y tiene la siguiente estructura:



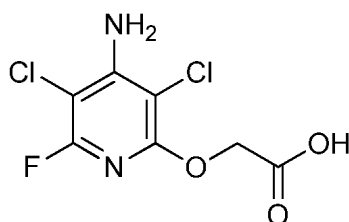
Halauxifen se describe en la Patente de Estados Unidos 7.314.849 B2. Los usos ilustrativos del halauxifen incluyen,

pero no se limitan a, el control de malas hierbas herbáceas anuales, incluidas *Setaria*, *Pennisetum* y *Echinochloa*; malas hierbas de hoja ancha tales como *Papaver spp.*, *Erodium spp.*, *Galium spp.*, *Galeopsis spp.*, *Lamium spp.*, *Kochia spp.*, *Malva spp.*, *Amaranthus spp.*, *Aeschynomene spp.*, *Sesbania spp.*, *Stellaria spp.* y *Monochoria spp.*; y especies de juncias tales como *Cyperus spp.* y *Scirpus/Schoenoplectus spp.* Halauxifen-metilo se puede utilizar como otras formas, p. ej., halauxifen K⁺ (4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxipienil)picolinato de potasio), que tiene la siguiente estructura:

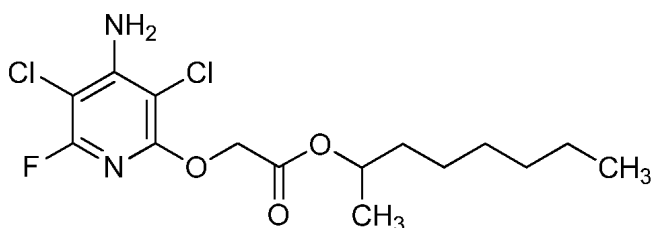


El compuesto de fórmula (I) puede estar en forma de un éster que incluye, pero no se limita a, un alquilo C₁-C₄, p. ej., un éster metílico o un éster bencílico.

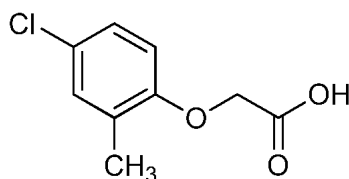
Como se emplea en la presente memoria, fluroxipir es ácido 2-[(4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridinil) ox]iacético y tiene la siguiente estructura:



Los usos ilustrativos de fluroxipir se describen en Tomlin, C.D.S, Ed. *The Pesticide Manual: A World Compendium*, 15^a ed.; BCPC: Alton, 2009 (en lo sucesivo "*The Pesticide Manual, Decimoquinta Edición*, 2009"). Los usos ilustrativos de fluroxipir incluyen, pero no se limitan a, la aplicación foliar post-emergencia para controlar las malas hierbas de hoja ancha, p. ej., en cultivos de grano pequeño, para controlar *Rumex spp.*, *Galium spp.*, *Kochia spp.*, *Stellaria spp.* y *Urtica dioica* en pastos, y para controlar *Trifolium repens* en espacios verdes urbanos. Otros usos ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, el control de malas hierbas herbáceas y de hoja ancha leñosas, p. ej., en huertos y cultivos de plantación, y matorrales de hoja ancha, p. ej., en bosques de coníferas. Las formas químicas ilustrativas de fluroxipir incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, fluroxipir-meptilo o fluroxipir MHE, que es 2-[(4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridinil)oxi]acetato de 1-metilheptilo y tiene la siguiente estructura:

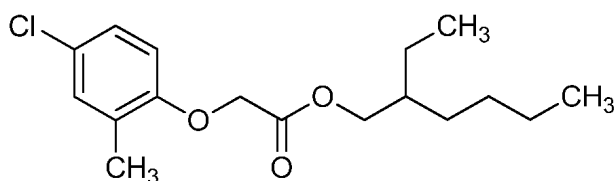


Como se emplea en la presente memoria, MCPA es ácido 2-(4-cloro-2-metilfenoxi)acético y tiene la siguiente estructura:



Los usos ilustrativos de MCPA se describen en *The Pesticide Manual, Decimoquinta Edición*, 2009. Los usos ilustrativos de MCPA incluyen, pero no se limitan a, el control post-emergencia de malas hierbas de hoja ancha anuales

y perennes, p. ej., en cereales, cultivos de semillas pratenses, linaza, arroz, vides, guisantes, patatas, espárragos, praderas, césped, debajo de árboles frutales y bordes/arcenes de carreteras y terraplenes. Otros usos ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, control de malas hierbas de hoja ancha y leñosas, p. ej., en silvicultura, así como malas hierbas acuáticas de hoja ancha. Las sales o ésteres de MCPA aceptables desde el punto de vista agrícola ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituido, en particular sales de mono-, di- y tri- alquil(C₁-C₈)amonio tales como metil-amonio, dimetilamonio e isopropilamonio (p. ej., triisopropanolamonio), sales de mono-, di- y tri-hidroxi alquil(C₂-C₈)amonio tales como sales de hidroxietilamonio, di(hidroxietil)amonio, tri(hidroxietil)amonio, hidroxipropilamonio, di(hidroxipropil)amonio y tri(hidroxipropil)amonio, sales de diglicolamina y ésteres, en particular sus ésteres alquílicos C₁-C₈ y ésteres alcoxi(C₁-C₄)-alquílicos C₂-C₄, tales como ésteres metílicos, ésteres etílicos, ésteres isopropílicos, butílico, hexílico, heptílico, isoheptílico, isooctílico, 2-etilhexílico y butoxietílico. Los ésteres y sales de MCPA aceptables desde el punto de vista agrícola ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, ésteres etílicos, isopropílicos, butílicos, isobutílicos, isooctílicos, 2-etilhexílicos y 2-butoxietílicos de MCPA, y las sales de sodio, isopropilamonio, dimetilamonio, dietanolamonio, diisopropilamonio, trietanolamonio, triisopropilamonio, triisopropanolamonio, y colina de MCPA, y mezclas de los mismos. En una realización preferida, el MCPA está en forma de un éster 2-etilhexílico (MCPA EHE), que es 2-(4-cloro-2-metilfenoxi)acetato 2-etilhexílico y tiene la siguiente estructura:



El término herbicida se emplea en la presente memoria para referirse a un ingrediente activo que destruye, controla o modifica adversamente el crecimiento de las plantas. Como se emplea en la presente memoria, una cantidad eficaz como herbicida o de control de la vegetación es una cantidad de ingrediente activo que causa un "efecto herbicida", es decir, un efecto que modifica adversamente e incluye desviaciones del desarrollo natural, destrucción, regulación, desecación y retraso.

Como se emplea en la presente memoria, los términos "plantas" y "vegetación" incluyen, pero no se limitan a, semillas germinantes, plántulas emergentes, plantas que emergen de propágulos vegetativos y vegetación establecida.

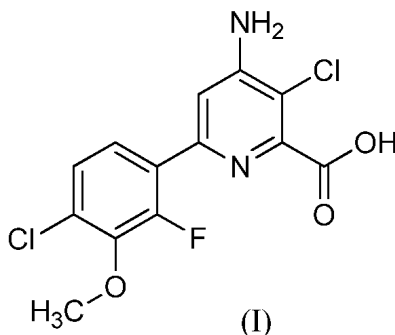
Como se emplea en la presente memoria, la vegetación inmadura se refiere a pequeñas plantas vegetativas antes de la fase reproductiva, y la vegetación madura se refiere a las plantas vegetativas durante y después de la fase reproductiva.

II Composiciones utilizadas en los presentes métodos

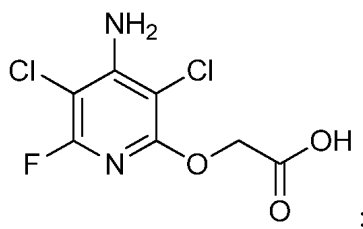
A. Mezclas sinérgicas

En algunas realizaciones los presentes métodos utilizan composiciones herbicidas que contienen una mezcla que contiene cantidades eficaces como herbicidas, sinérgicas de:

(a) un compuesto de fórmula (I) o, con respecto al radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo



(b) fluroxipir, o con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo



y

(c) una o más fenoxi auxinas o una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola de las mismas,

en donde la fenoxi auxina es MCPA y la razón en peso equivalente de ácido carboxílico de (a) con respecto a (b) con respecto a (c) es de 1:12:60 a 1:18:80.

En algunas realizaciones, (a) es el éster metílico o la sal de trietilamonio del compuesto de fórmula (I). En algunas realizaciones, (b) es el éster 1-metilheptílico de fluroxipir o fluroxipir-meptilo. En algunas realizaciones, la fenoxi auxina es el éster 2-etilhexílico de MCPA. En otras realizaciones, (a) es el éster metílico del compuesto de fórmula (I) o halauxifen-metilo, (b) es el éster 1-metilheptílico de fluroxipir o fluroxipir-meptilo, y (c) es el éster 2-etilhexílico de MCPA.

Además, la combinación descrita anteriormente de un compuesto de fórmula (I) o, con respecto al radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo; fluroxipir, o con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo; y MCPA o una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola de la misma presentan sinergia, es decir, los ingredientes activos como herbicidas son más eficaces combinados que cuando se aplican individualmente. La sinergia se ha definido como "una interacción de dos o más factores, de modo que el efecto cuando se combinan es mayor que el efecto pronosticado basado en la respuesta de cada factor aplicado por separado". Shaner, D.L., Ed. *Herbicide Handbook*, 10ª ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2014. En ciertas realizaciones, las composiciones muestran sinergia según lo determinado por la ecuación de Colby. Colby, S.R Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 1967, 15, 20-22.

Los compuestos muestran actividad como herbicida cuando se aplican antes y después de la emergencia directamente a la planta o al lugar de la planta en cualquier fase de crecimiento. El efecto observado depende de la especie de planta que se vaya a controlar, la fase de crecimiento de la planta, los parámetros de aplicación de dilución y el tamaño de la gota de pulverización, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento del uso, el compuesto específico empleado, los coadyuvantes y portadores específicos empleados, el tipo de suelo, la cantidad de producto químico aplicado y la combinación de los mismos. Estos y otros factores se pueden ajustar para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva. En algunas realizaciones, las composiciones empleadas en la presente memoria se aplican como una aplicación post-emergencia o pre-emergencia a cultivos y malas hierbas cultivadas en el suelo, o aplicación en el agua a arrozales inundados o masas de agua (p. ej., estanques, lagos y arroyos), a vegetación no deseable relativamente inmadura a madura para lograr el máximo control de las malas hierbas. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos se aplican antes de plantar el cultivo. En ciertas realizaciones, las composiciones y métodos se aplican antes de la siembra ("efecto de quemado").

En algunas realizaciones, las composiciones o componentes de las composiciones empleados en la presente memoria se aplican como una aplicación foliar post-emergencia a vegetación no deseable, inmadura para lograr el máximo control de las malas hierbas.

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar las malas hierbas en cultivos, p. ej., cereales, arroz, cultivos de plantaciones perennes, maíz, sorgo, colza, césped, pastizal y pastos, manejo de vegetación industrial (IVM), servidumbre de paso y en cualquier cultivo tolerante a las auxinas. En algunas realizaciones, los métodos se utilizan para controlar malas hierbas en cereales o colza.

Las composiciones se pueden aplicar a las malas hierbas o al lugar de las mismas, que incluyen, pero no se limitan a, follaje, tierra o agua, mediante el uso de espolvoreadores, pulverizadores y aplicadores de gránulos convencionales terrestres o aéreos, mediante la adición al agua de riego o del arrozal, y mediante otros medios convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

En una realización, la concentración de los ingredientes activos en la composición sinérgica de la presente descripción es de 0,001 a 98 por ciento en peso, y en otra realización, se emplean concentraciones de 0,01 a 90 por ciento en peso. En las composiciones diseñadas para ser empleadas como productos concentrados, los ingredientes activos están presentes en una concentración de 2 a 98 por ciento en peso, y en otra realización, de 5 a 90 por ciento en peso. En una realización, tales composiciones se diluyen con un portador inerte, tal como agua, antes de la aplicación. Las composiciones diluidas empleadas en la presente memoria que se aplican a las malas hierbas o a los lugares de las malas hierbas contienen de 0,005 a 5 por ciento en peso de ingrediente activo (ia) y, en otra realización, contienen

de 0,01 a 2,0 por ciento en peso de ia.

En las composiciones y métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o un éster, amida o sal del mismo se utilizan combinados con fluroxipir o un éster, amida o sal del mismo, y MCPA o ésteres, amidas o sales de la misma. La razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:12:60 a aproximadamente 1:18:80 (es decir, 1:(12-18):(60-80)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:14:60 a aproximadamente 1:16:80 (es decir, 1:(14-16):(60-80)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:15:60 a aproximadamente 1:15:80 (es decir, 1:15:(60-80)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:12:65 a aproximadamente 1:18:75 (es decir, 1:(12-18):(65-75)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:14:65 a aproximadamente 1:16:75 (es decir, 1:(14-16):(65-75)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:15:65 a aproximadamente 1:15:75 (es decir, 1:15:(65-75)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:12:70 a aproximadamente 1:18:70 (es decir, 1:(12-18):(70)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:14:70 a aproximadamente 1:16:70 (es decir, 1:(14-16):(70)). En algunas realizaciones, la razón en peso equivalente de ácido carboxílico es de aproximadamente 1:15:70.

Las tasas a las que se aplican los componentes de las composiciones utilizadas en los métodos dependerán del tipo particular de mala hierba que se vaya a controlar, el grado de control requerido y el momento y el método de aplicación. En una realización, la composición empleada en la presente memoria se puede aplicar a una tasa de aplicación de aproximadamente 25 gramos de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha) a aproximadamente 610 g ea/ha basándose en la cantidad total de ingredientes activos en la composición, y en otra realización de aproximadamente 52 g ea/ha a aproximadamente 235 g ea/ha. En algunas realizaciones, el fluroxipir o sal, éster o amida se aplican a una tasa de aproximadamente 25 g ea/ha a aproximadamente 560 g ea/ha y el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 0,5 g ea/ha a aproximadamente 50 g ea/ha. En otra realización, el fluroxipir, o sal, éster, o amida del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 50 g ea/ha a aproximadamente 200 g ea/ha, y el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 2 g ea/ha a aproximadamente 35 g ea/ha. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de menos de 10 g ea/ha.

En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o éster, amida o sal del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 1 g ea/ha a aproximadamente 70 g ea/ha; el fluroxipir o un éster, amida o sal del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2,5 g ea/ha a aproximadamente 400 g ea/ha; y la MCPA o éster, amida o sal aceptable desde el punto de vista agrícola de la misma se aplican a una tasa de aproximadamente 200 g ea/ha a aproximadamente 560 g ea/ha. En otra realización, el compuesto de fórmula (I) o un éster, amida o sal del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 g ea/ha a aproximadamente 35 g ea/ha; el fluroxipir o un éster, amida o sal del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 5 g ea/ha a aproximadamente 200 g ea/ha; y la MCPA o éster, amida o sal aceptable desde el punto de vista agrícola de la misma se aplican a una tasa de aproximadamente 280 g ea/ha a aproximadamente 450 g ea/ha. En otra realización, el compuesto de fórmula (I) o un éster, amida o sal del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 2 g ea/ha a aproximadamente 35 g ea/ha; el fluroxipir o un éster, amida o sal del mismo se aplican a una tasa de aproximadamente 5 g ea/ha a aproximadamente 200 g ea/ha; y la MCPA o éster, amida o sal aceptable desde el punto de vista agrícola de la misma se aplican a una tasa de aproximadamente 350 g ea/ha a aproximadamente 420 g ea/ha.

En ciertas realizaciones, los métodos utilizan el éster metílico del compuesto de fórmula (I); el éster meptílico de fluroxipir; y el éster 2-etilhexílico de MCPA. En una realización, el éster metílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 2 g ea/ha a aproximadamente 35 g ea/ha; el éster meptílico de fluroxipir se aplica a una tasa de aproximadamente 5 g ea/ha a aproximadamente 150 g ea/ha; y el éster 2-etilhexílico de MCPA se aplica a una tasa de aproximadamente 350 g ea/ha a aproximadamente 420 g ea/ha. En otra realización, el éster metílico del compuesto de fórmula (I) se aplica a una tasa de aproximadamente 5 g ea/ha; el éster meptílico de fluroxipir se aplica a una tasa de aproximadamente 77 g ea/ha; y el éster 2-etilhexílico de MCPA se aplica a una tasa de aproximadamente 350 g ea/ha.

Los componentes de las mezclas empleadas en la presente memoria se pueden aplicar por separado, secuencialmente, mezclados en tanque o como parte de una mezcla o sistema herbicida de múltiples partes. En algunas realizaciones, ambos componentes se pueden formular juntos (p. ej., en la misma formulación) o por separado (p. ej., en formulaciones separadas) y aplicarse simultáneamente. En otra realización, uno o más componentes se pueden formular por separado y los componentes aplicarse secuencialmente. En los métodos descritos en la presente memoria, el compuesto de fórmula (I) o derivado del mismo, fluroxipir o derivado del mismo, y MCPA o derivados de la misma se aplican simultáneamente, p. ej., en forma de una composición intacta.

Las composiciones muestran sinergia frente a ortiga blanca (*Galeopsis tetrahit*, GAETE), ambrosía común (*Ambrosia artemisiifolia*, AMBEL), ajeno (*Artemisia absinthium*, ARTAB), o canola (*Brassica napus*, BRSNN). En una realización, la combinación del compuesto de fórmula (I) o un éster, amida o sal del mismo, fluroxipir o un éster, amida o sal del mismo, y MCPA o ésteres, amidas o sales de la misma a la razón anterior muestra un control de más de aproximadamente 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 55 o 60% en comparación con el valor pronosticado por Colby a los 14-63 días de la aplicación (DAA).

B. Otros ingredientes activos

Las mezclas empleadas en la presente memoria se pueden aplicar junto con uno o más herbicidas para controlar una variedad más amplia de vegetación no deseable. Cuando se utiliza junto con otros herbicidas, la composición se puede formular con el otro herbicida o herbicidas, mezclar en tanque con el otro herbicida o herbicidas o aplicar secuencialmente con el otro herbicida o herbicidas. Algunos de los herbicidas que se pueden emplear junto con las composiciones y métodos descritos en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, las formas de ácido, sal y éster de los siguientes herbicidas: 4-CPA, 4-CPB, 4-CPP, 3,4-DA, 2,4-DB, 3,4-DB, 3,4-DP, 2,3,6-TBA, 2,4,5-T, 2,4,5-TB, acetoclor, acifluorfen, aclonifen, acroleína, alaclor, alidoclor, aloxidim, alcohol alílico, alorac, ametrindiona, ametrina, amibuzina, amicarbazona, amidosulfuron, aminociclopiraclor, aminopirialid, amiprofos-metilo, amitrol, sulfamato de amonio, anilofos, anisuron, asulam, atraton, atracina, azafenidin, azimsulfuron, aciprotrina, barban, BCPC, beflubutamid, benazolin, bencarbazona, benfluralin, benfuresato, bensulfuron-metilo, bensulida, bentazon, bentiocarb, benazodax, benzfendizona, benzipram, benzobiciclon, benzofenap, benzofluor, benzoilprop, bentiazuron, biciclopirona, bifenox, bilanafos, bispiribac-sodio, borax, bromacil, bromobonil, bromobutida, bromofenoxim, bromoxinil, brompirazon, butaclor, butafenacil, butamifos, butenaclor, butidazol, butiuron, butralin, butroxidim, buturon, butilato, ácido cacodílico, cafenstrol, clorato de calcio, cianamida de calcio, cambendiclor, carbasulam, carbetamida, carboxazol, clorprocarb, carfentrazona (p. ej., carfentrazona-etilo), CDEA, CEPC, clorometoxifen, cloramben, cloranocril, clorazifop, cloracina, clorbromuron, clorbufam, cloreturon, clorfenac, clorfenprop, clorflurazol, clorflurenol, cloridazon, clorimuron, clornitrofen, cloropon, clorotoluron, cloroxuron, cloroxinil, clorprofam, clorsulfuron, clortal, clortiamid, cinidon (p. ej., cinidon-etilo), cinmetilil, cinosulfuron, cisanilida, clacifos, cletodim, clidinato, clodinafop-propargilo, clofop, clomazona, clomeprop, cloprop, cloproxiidim, clopirialid, cloransulam, cloransulam-metilo, CMA, sulfato de cobre, CPMF, CPPC, credacina, cresol, cumiluron, cianatrina, cianacina, cicloato, ciclopirimorato, ciclosulfamuron, cicloxiidim, cicluron, cihalofop (p. ej., cihalofop-butilo) ciperquat, cipracina, ciprazol, cipromid, daimuron, dalapon, dazomet, delaclor, desmedifam, desmetrina, di-alato, dicamba, diclobenil, dicloralurea, diclormato, diclorprop, diclorprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, dietamquat, dietatil, difenopenten, difenoxuron, difenzoquat, diflufenican, diflufenzopir, dimefuron, dimepiperato, dimetaclor, dimetametrin, dimetenamid, dimetenamid-P, dimexano, dimidazon, dinitramina, dinofenato, dinoprop, dinosam, dinoseb, dinoterb, difenamid, dipropetrina, diquat, disul, ditiopir, diuron, DMPA, DNOC, DSMA, EBEP, eglinaquina, endotal, epronaz, EPTC, erbon, esprocarb, etbenzamida, etalfluralina, etametsulfuron, etidimuron, etiolato, etobenzanid, etofumesato, etoxifeno, etoxisulfuron, etinofen, etnipromid, etobenzanid, EXD, fenasulam, fenoprop, fenoxaprop, fenoxaprop-P (p. ej., fenoxaprop-P-etilo), fenoxaprop-P-etilo + isoxadifen-etilo, fenoxasulfona, fenquinotriona, fenteracol, fentiafrop, fentrazamida, fenuron, sulfato ferroso, flamprop, flamprop-M, flazasulfuron, florasulam, fluazifop, fluazifop-P (p. ej., fluazifop-P-butilo), fluazolato, flucarbazona, flucetosulfuron, flucloalalin, flufenacet, flufenican, flufenpir (p. ej., flufenpir-etilo), flumetsulam, flumezin, flumiclorac (p. ej., flumiclorac-pentilo), flumioxazin, flumipropin, fluometuron, fluorodifen, fluoroglicofen, fluoromidina, fluoronitrofen, fluotiuron, flupoxam, flupropacil, flupropanato, flupirsulfuron, fluridona, flurocloridona, fluroxipir, flurtamona, flutiacet, fomesafen, foramsulfuron, fosamina, fumiclorac, furiloxifen, glufosinato de amonio, glufosinato, halauxifen, halosafen, halosulfuron (p. ej., halosulfuron-metilo), haloxidina, haloxifop-metilo, haloxifop-P (p. ej., haloxifop-P-metilo), hexacloroacetona, hexaflurato, hexacinona, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imacetapir, imazosulfuron, indanofan, indaziflam, yodobonil, yodometano, yodosulfuron, yodosulfuron-etil-sodio, iofensulfuron, ioxinil, ipacina, ipfencarbazona, iprimidam, isocarbamid, isocil, isometiocina, isonoruron, isopolinato, isopropalin, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaclortole, isoxaflutole, isoxapirifop, karbutilato, ketospiradox, lactofen, lenacil, linuron, MAA, MAMA, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, medinoterb, mefenacet, mefluidida, mesoclorina, mesosulfuron, mesotriona, metam, metamifos, metamitron, metazaclor, metazosulfuron, metflurazon, metabenziazuron, metalpropalin, metazol, metiobencarb, metiozolin, metiuron, metometon, metoprotrina, bromuro de metilo, isotiocianato de metilo, metildimron, metobenzuron, metobromuron, metolaclor, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, metsulfuron-metilo, molinato, monalida, monisouron, ácido monocloroacético, monolinuron, monuron, morfamquat, MSMA, naproanilida, napropamida, napropamida-M, naptalam, neburon, nicosulfuron, nipiraclofen, nitralin, nitrofen, nitrofluorfen, norflurazon, noruron, OCH, orbencarb, orto-diclorobenceno, ortosulfamuron, orizalin, oxadiargilo, oxadiazon, oxasulfuron, oxazicloromfona, oxifluorfen, parafluron, paraquat, pebulato, ácido pelargónico, pendimetalin, penoxsulam, pentaclorofenol, pentanoclor, pentoxazona, perfluidona, petoxamid, fenisofam, fenmedifam (p. ej., fenmedifam-etilo), fenobenzuron, acetato de fenilmercurio, picloram, picolinafen, pinoxaden, piperofos, arsenito de potasio, azida de potasio, cianato de potasio, pretilaclor, primisulfuron (p. ej., primisulfuron-metilo), prociazina, prodiamina, profluazol, profluralin, profoxidim, proglinaquina, prohexadiona-calcio, prometon, prometrin, propaclor, propanil, propaquizafop, propacina, profam, propisoclor, propoxicarbazona, propirisulfuron, propizamida, prosulfalin, prosulfocarb, prosulfuron, proxan, prinacil, pridanon, piraclonil, piraflufen (p. ej., piraflufen-etilo), pirasulfotol, pirazogil, pirazolinato, pirazosulfuron-etilo, pirazoxifen, piribenzoxim, piributicarb, piriclor, piridafol, piridato, piriftalid, piriminobac, pirimisulfan, piritiobac-sodio, piroxasulfona, piroxsulam, quincloclorac, quinmerac, quincloclamina, quinonamid, quizalofop, quizalofop-P (p. ej., quizalofop-P-etilo), rodetanil, rimsulfuron, saflufenacil, S-metolaclor, sebutilacina, sebumeton, setoxidim, siduron, simacina, simeton, simetrina, SMA, arsenito de sodio, azida de sodio, clorato de sodio, sulcotriona, sulfalato, sulfentrazona, sulfometuron, sulfosato, sulfosulfuron, ácido sulfúrico, sulglicapin, swep, TCA, tebutam, tebutiuron, tefuriltriona, tembotriona, tepraloxidim, terbacil, terbucarb, terbuclor, terbumeton, terbutilacina, terbutrina, tetrafluron, teniclor, tiazafluron, tiazipir, tidiazimina, tidiazuron, tiencarbazona-metilo, tifensulfuron, tifensulfuron-metilo, tiobencarb, tiafenacilo, tiocarbazil, tioclorim, tolpiralato, topramezona, tralkoxidim, triafamona, triasulfuron, triaziflam, tribenuron (p. ej., tribenuron-metilo), tricamba, triclopir (p. ej., sal colina de triclopir), tridifano, trietazina, trifloxisulfuron, trifludimoxazin, trifluralin, triflusulfuron, trifop, trifopsima, trihidroxitriazina, trimeturon, tripropindan, tritac, tritosulfuron,

vernolato, xilaclor, bencilo de 4-amino-3-cloro-5-fluoro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxifenil)piridina-2-carboxilato y sales, sales de colina, ésteres, isómeros ópticamente activos y mezclas de los mismos.

C. Protectores

En algunas realizaciones, las composiciones empleadas en la presente memoria se utilizan combinadas con uno o más protectores de herbicidas, tales como AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brasinólida, cloquintocet (mexil), ciometrinil, daimuron, diclormid, diclonon, dimepiperato, disulfoton, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifen-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mefenpir-dietilo, mefenato, anhídrido naftálico (NA), oxabetrinil, R29148 y amidas de ácido *N*-fenilsulfonilbenzoico, para mejorar su selectividad. En una realización, el cloquintocet (p. ej., forma de ácido o mexilo) se utiliza como un protector para las composiciones empleadas en la presente memoria.

D. Coadyuvantes/Portadores

En algunas realizaciones, las composiciones empleadas en la presente memoria comprenden adicionalmente al menos un coadyuvante o portador aceptable desde el punto de vista agrícola. Los coadyuvantes o portadores 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 se pueden diseñar para su aplicación directa a las malas hierbas o a su lugar o pueden ser productos concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con portadores y coadyuvantes adicionales antes de la aplicación. Pueden ser sólidos, tales como, por ejemplo, espolvoreables, gránulos, gránulos dispersables en agua, microcápsulas o polvos mojables, o líquidos, tales como, por ejemplo, productos concentrados emulsionables, soluciones, emulsiones o suspensiones. También se pueden proporcionar en forma de una pre-mezcla o se pueden mezclar en tanque o aplicar secuencialmente.

Los coadyuvantes y portadores agrícolas adecuados incluyen, pero no se limitan a, producto concentrado de aceite de cultivo; producto etoxilado de nonilfenol; sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo; combinación de hidrocarburos de petróleo, ésteres alquílicos, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquil(C₉-C₁₁)poliglicósido; producto etoxilado de alcohol fosfatado; producto etoxilado de alcohol natural primario (C₁₂-C₁₆); copolímero de bloques EO-PO de di-sec-butilfenol; polisiloxano con grupos metilo terminales; producto etoxilado de nonilfenol + nitrato de amonio urea; aceite de semilla metilado emulsionado; producto etoxilado (8EO) de alcohol tridecílico (sintético); producto etoxilado (15 EO) de amina de sebo; dioleato-99 PEG (400).

Los portadores líquidos que se pueden emplear incluyen agua y disolventes orgánicos. Los disolventes orgánicos utilizados incluyen, pero no se limitan a, fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como aceite mineral, disolventes aromáticos, aceites parafínicos y similares; 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; ésteres de los aceites vegetales anteriores; ésteres de monoalcoholes o polialcoholes dihidroxilados, trihidroxilados u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 grupos hidroxilo), tales como estearato de 2-etilhexilo, oleato de *n*-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de di-otilo, adipato de di-butilo, ftalato de di-otilo y similares; ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos y similares. Los disolventes orgánicos específicos incluyen, pero no se limitan a, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivo, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, monometil éter de propilenglicol y monometil éter de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidinona, *N,N*-dimetil alquilamidas, dimetil sulfóxido, fertilizantes líquidos y similares. En algunas realizaciones, el agua es el portador para la dilución de productos concentrados.

Los portadores sólidos adecuados incluyen, pero no se limitan a, talco, arcilla pirofilita, sílice, arcilla atapulgita, arcilla de caolín, kieselguhr, tiza, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, polvo de serrín, harina de cáscara de nuez, lignina y similares.

En algunas realizaciones, las composiciones empleadas en la presente memoria comprenden adicionalmente uno o más agentes tensioactivos. En algunas realizaciones, tales agentes tensioactivos se emplean tanto en composiciones sólidas como líquidas, y en ciertas realizaciones, aquellos diseñados para diluirse con un portador antes de la aplicación. Los agentes tensioactivos pueden ser de carácter aniónico, catiónico o no iónico y se pueden emplear como agentes emulsionantes, agentes mojantes, agentes de suspensión o para otros fines. Los tensioactivos que también se pueden utilizar en las formulaciones se describen, entre otros, en *McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual*, MC Publishing Corporation: Ridgewood, NJ, 1998 y en *Encyclopedia of Surfactants*, vol. I-III, Chemical Publishing Company: Nueva York, 1980-81. Los agentes tensioactivos incluyen, pero no se limitan a, sales de alquilsulfatos, tales como laurilsulfato de dietanolamonio; sales alquilarilsulfonato, tales como dodecibencenosulfonato de calcio; productos de adición de alquilfenol-óxido de alquileo, tales como producto etoxilado de nonilfenol-C₁₈; productos de adición de alcohol-óxido de alquileo, tales como producto etoxilado C₁₆ de alcohol tridecílico; jabones, tales como estearato de sodio; sales de alquilnaftalenosulfonato, tales como

dibutilnaftalenosulfonato de sodio; ésteres dialquílicos de sales sulfosuccinato, tales como di(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio; ésteres de sorbitol, tales como oleato de sorbitol; aminas cuaternarias, tales como cloruro de lauril trimetilamonio; 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 o de semillas tales como aceite de soja, aceite de colza/canola, 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, y en ciertas realizaciones, ésteres metílicos.

En algunas realizaciones, estos materiales, tales como aceites vegetales o de semillas y sus ésteres, se pueden utilizar indistintamente como coadyuvante agrícola, como portador líquido o como agente tensioactivo.

Otros aditivos ilustrativos para utilizar en las composiciones empleadas en la presente memoria incluyen, pero no se limitan a, agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizadores y tampones, inhibidores de corrosión, colorantes, odorantes, agentes de propagación, agentes de penetración, agentes adherentes, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares. Las composiciones también pueden contener otros componentes compatibles, por ejemplo, otros herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, fungicidas, insecticidas y similares, y pueden formularse con fertilizantes líquidos o sólidos, portadores de fertilizantes particulados tales como nitrato de amonio, urea y similares.

III. Métodos de uso

Los métodos para controlar la vegetación no deseable que comprenden poner en contacto la vegetación no deseable o el lugar de la misma, incluyendo, pero no limitados al, follaje, suelo o agua, con una composición que contiene una mezcla que contiene cantidades eficaces como herbicidas sinérgicas de (a) un compuesto de fórmula (I) o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo; (b) fluroxipir, o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo; y (c) MCPA o una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola de la misma.

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable en cereales. La vegetación no deseable es *Galeopsis tetrahit* (ortiga blanca GAETE), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL), *Artemisia absinthium* (ajenjo, ARTAB), o *Brassica napus* (canola, BRSNN).

En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para controlar la vegetación no deseable en pastizales y pastos, IVM y servidumbres de paso. En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL).

En ciertas realizaciones, la vegetación no deseable es *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL),

Los métodos se utilizan para controlar AMBEL, ARTAB, BRSNN, y GAETE.

La combinación de (a) el compuesto de fórmula (I) o un ester, amida, o sal aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo, (b) fluroxipir o un ester, amida o sal aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo, y (c) MCPA o ésteres, amidas o sales aceptables desde el punto agrícola de la misma, se utilizan para controlar *Galeopsis tetrahit* (ortiga blanca, GAETE), *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosía común, AMBEL), ajenjo (*Artemisia absinthium*, ARTAB), o canola (*Brassica napus*, BRSNN).

Los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar para controlar la vegetación no deseable en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a glufosinato, tolerantes a dicamba, tolerantes a fenoxi auxinas, tolerantes a piridiloxi auxinas, tolerantes a ariloxifenoxipropionato, tolerantes al inhibidor de acetil CoA carboxilasa (ACCase), tolerantes a imidazolinona, tolerantes al inhibidor de acetolactato sintasa (ALS), tolerantes al inhibidor de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), tolerantes al inhibidor de protoporfirinogeno oxidasa (PPO), tolerantes a triazina, y tolerantes a bromoxinilo, por ejemplo, junto con glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de ACCase, imidazolininas, inhibidores de ALS, inhibidores de HPPD, inhibidores de PPO, triazinas, y bromoxinilo. Los métodos se pueden utilizar para controlar la vegetación no deseable en cultivos que poseen rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples productos químicos y/o inhibidores de múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, el compuesto de fórmula (I) o derivado del mismo y fluroxipir o derivado del mismo y un herbicida complementario o una sal o éster del mismo se utilizan combinados 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 algunas realizaciones, las composiciones empleadas en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, ya sea como una formulación combinada o como una mezcla en tanque.

Los métodos que emplean la combinación del compuesto de fórmula (I), fluroxipir y MCPA o sales, ésteres o amidas aceptables desde el punto de vista agrícola de cualquiera de estos componentes, y las composiciones empleadas en la presente memoria también se pueden emplear para controlar malas hierbas resistentes o tolerantes a herbicidas. Los ejemplos de malas hierbas resistentes o tolerantes incluyen, pero no se limitan a, biotipos resistentes o tolerantes

a los inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), inhibidores del fotosistema II, inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), auxinas sintéticas, inhibidores del fotosistema I, inhibidores de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa (EPSP), inhibidores de ensamblaje de microtúbulos, inhibidores de síntesis de lípidos, inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA), inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de la glutamina sintetasa, inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD), inhibidores de la mitosis, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, herbicidas con múltiples modos de acción, tales como quinclorac, y herbicidas no clasificados, tales como ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endotal y compuestos de organoarsénico. Los ejemplos de malas hierbas resistentes o tolerantes incluyen, pero no se limitan a, biotipos con resistencia o tolerancia a herbicidas simples o múltiples, biotipos con resistencia o tolerancia a clases químicas simples o múltiples, biotipos con resistencia o tolerancia a modos de acción de herbicidas simples o múltiples, y a biotipos con mecanismos resistentes o tolerantes simples o múltiples (p. ej., resistencia en el sitio objetivo o resistencia metabólica).

Los métodos y composiciones empleados en la presente memoria se pueden utilizar, adicionalmente, junto con glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas, sulfonilureas, triazolopirimidinas o 2,4-D en cultivos tolerantes a glifosato, tolerantes a glufosinato, tolerantes a dicamba, tolerantes a imidazolinona, tolerantes a sulfonilurea, tolerantes a triazolopirimidina o tolerantes a 2,4-D. En una realización, la composición sinérgica se utiliza combinada 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 otra realización, la composición sinérgica empleada en la presente memoria y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, ya sea en forma de una formulación combinada o en forma de una mezcla en tanque, o secuencialmente. De manera similar los compuestos herbicidas de la presente descripción se pueden utilizar junto con inhibidores de acetolactato sintasa sobre cultivos tolerantes a inhibidores de acetolactato sintasa.

Las realizaciones descritas y los siguientes ejemplos tienen fines ilustrativos.

Ejemplos

Ejemplo 1. Evaluación de la Actividad Herbicida de Mezclas en Condiciones de Campo

Metodología

Se establecieron nueve ensayos de campo de parcelas pequeñas en varias ecozonas en Alberta, Saskatchewan, Manitoba y Ontario, Canadá, entre 2011 y 2014 para evaluar la sinergia potencial entre 1) halauxifen-metilo (100 gramos de equivalente ácido por kilogramo (g ae/kg)), fluroxipir-meptilo como Starane II EC (333 gramos de equivalente ácido por litro (g ae/L) de fluroxipir) y éster 2-etilhexílico de MCPA (éster de MCPA; 600 g ae/L), y 2) la premezcla de halauxifen-metilo + fluroxipir (16,25 g ae/L de halauxifen-metilo y 250 g ae/L de fluroxipir-meptilo) y éster de MCPA (600 g ae/L). En los ensayos que evaluaron la sinergia entre el halauxifen-metilo, fluroxipir-meptilo y el éster de MCPA, los principios activos se aplicaron individualmente a tasas de 6,5, 100 y 420 gramos de equivalente ácido por hectárea (g ea/ha), respectivamente, y en una combinación de tres vías a tasas idénticas. Cuando se aplicó individualmente, se aplicó halauxifen-metilo en todos los ensayos con coadyuvante Turbocharge (50% de aceite mineral/39,5% de combinación de tensioactivos) a 0,5% de volumen por volumen (v/v). En los ensayos que evaluaron la sinergia entre la premezcla de halauxifen-metilo + fluroxipir y éster de MCPA, la premezcla y el éster de MCPA se aplicaron individualmente a tasas de 82 g ea/ha (5 g ea/ha halauxifen-metilo + 77 g ea/ha fluroxipir) o 106,5 g ea/ha (6,5 g ea/ha halauxifen-metilo + 100 g ea/ha fluroxipir), y 350 o 420 g ea/ha de éster de MCPA, respectivamente, y en una combinación de dos vías a tasas de 82 g ea/ha de premezcla + 350 g ea/ha de éster de MCPA o 106,5 g ae/L de premezcla + 420 g ea/ha de éster de MCPA. Cuando se aplicó individualmente, la premezcla de halauxifen-metilo + fluroxipir se aplicó a una tasa de 106,5 g ea/ha sin coadyuvante, o a una tasa de 82 g ea/ha con coadyuvante Turbocharge a 0,5% v/v.

Los ensayos se establecieron como bloques completos aleatorizados (RCBD) con cuatro repeticiones. Los tratamientos individuales fueron de 2-3 metros (m) de ancho y 10-11 m de largo. Se incluyó un control no tratado en cada ensayo. Todos los sitios de ensayo tenían poblaciones naturales de malas hierbas, que en algunos ensayos se aumentaron con semillas de malas hierbas adicionales durante el establecimiento de ensayo.

Los herbicidas se aplicaron con pulverizadores de mochila, bicicleta, o montados en un tractor utilizando dióxido de carbono (CO₂) como un propelente. Todos los pulverizadores proporcionaron un patrón de pulverización uniforme que proporcionó una cobertura completa del follaje utilizando un volumen de agua de 100-200 litros por hectárea (L/ha). Todos los herbicidas se aplicaron post-emergencia, desde la primavera hasta principios del verano. En el momento de las aplicaciones de herbicidas, los cultivos de trigo de primavera, trigo duro y trigo de invierno se encontraban en la fase de cuatro hojas a tres nodos. Las malas hierbas de hoja ancha estaban en la fase de plántulas en el momento de las aplicaciones de herbicidas.

Evaluación

El daño foliar a las plantas de plagas objetivo se evaluó visualmente como porcentaje de control, en comparación con una parcela de control no tratada. Las evaluaciones se basaron en un porcentaje de reducción visual en la biomasa de las plantas de plagas y/o reducción de la población de malas hierbas. En general, se evaluaron de tres a cuatro

réplicas para cada tratamiento, y los resultados para cada experimento (ensayo) se presentan como control promedio general. La eficacia de todos los tratamientos se evaluó a los 13-22 días de la aplicación (DAA) para una calificación de principio de temporada, 23-39 DAA para una calificación de mitad de temporada y 41-84 DAA para una calificación de temporada tardía. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando diversos métodos estadísticos, que generalmente incluyen un Análisis de Varianza Factorial HSD de Tukey con un nivel de significancia de 5%.

La ecuación de Colby se utilizó para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas (Colby, SR. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. Weeds 1967 15, 20-22).

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

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

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

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

Para mezclas que contenían tres ingredientes activos herbicidas, se puede utilizar la siguiente ecuación para calcular la actividad esperada:

$$\text{Esperada} = 100 - \frac{(100-A)(100-B)(100-C)}{10.000}$$

A = eficacia observada de un primer ingrediente activo a la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

B = eficacia observada de un segundo ingrediente activo B a la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

C = eficacia observada de un tercer ingrediente activo C a la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

Los resultados se resumen en las Tablas 1-3.

Tabla 1. Control sinérgico de malas hierbas a partir de aplicaciones de Primavera de Halauxifen-metilo + Fluroxipir-meptilo + éster de MCPA en ensayos de campo.

Tabla 1A: BRSNN y GAETE								
Halauxifen- metilo	Fluroxipir- meptilo	Éster de MCPA	BRSNN				GAETE	
			14 DAA		33 DAA		14 DAA	
			SK				AB	
g ea/ha	g ea/ha	g ea/ha	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
6,5	0	0	20	-	15	-	79	-
0	100	0	30	-	20	-	39	-
0	0	420	80	-	95	-	31	-
6,5	100	420	90	89	98	97	95	91
BRSNN: canola (<i>Brassica napus</i>)								
GAETE: ortiga blanca (<i>Galeopsis tetrahit</i>)								
Obs: Porcentaje de control de malas hierbas observado								
Esp: Porcentaje de control de malas hierbas esperado según lo pronosticado por la ecuación de Colby								
AB: Alberta, Canadá								
SK: Saskatchewan, Canadá								
DAA: Días después de la aplicación								

Tabla 2. Control sinérgico de malas hierbas a partir de aplicaciones de Primavera de premezcla de Halauxifen-metilo + Fluroxipir-meptilo a 82 g ea/ha + éster de MCPA en ensayos de campo.

Halauxifen-metilo + Fluroxipir-meptilo	Éster de MCPA	AMBEL	
		28 DAA	
		ON	
g ea/ha	g ea/ha	Obs.	Esp.
5+77	0	35	-
0	350	15	-
5+77	350	64	45
AMBEL: ambrosia común (Ambrosia artemisiifolia) g ea/ha: gramos de equivalente ácido por hectárea DAA: días después de la aplicación Obs: Porcentaje de control de malas hierbas observado Esp: Porcentaje de control de malas hierbas esperado según lo pronosticado por la ecuación de Colby MB: Manitoba, Canadá ON: Ontario, Canadá			

5 Tabla 3: Control sinérgico de malas hierbas a partir de aplicaciones de Primavera de la premezcla de Halauxifen-metilo + Fluroxipir-meptilo a 106,5 g ea/ha + éster de MCPA en ensayos de campo.

Halauxifen-metilo + Fluroxipir-meptilo	Éster de MCPA	ARTAB		BRSNN		GAETE	
		47 DAA		33 DAA		14 DAA	
		MB		SK		AB	
g ea/ha	g ea/ha	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.	Obs.	Esp.
6,5 + 100	0	0	-	35	-	70	-
0	420	0	-	95	-	31	-
6,5 + 100	420	33	0	98	97	95	79
ARTAB: ajeno (Artemisia absinthium) BRSNN: canola (Brassica napus) GAETE: ortiga blanca (Galeopsis tetrahit) g ea/ha: gramos de equivalente ácido por hectárea Obs: Porcentaje de control de malas hierbas observado Esp: Porcentaje de control de malas hierbas esperado según lo pronosticado por la ecuación de Colby AB: Alberta, Canadá SK: Saskatchewan, Canadá MB: Manitoba, Canadá DAA: días después de la aplicación							

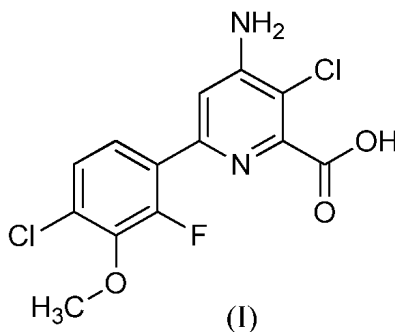
10 El término "que comprende" y las variaciones del mismo empleado en la presente memoria se utilizan como sinónimo del término "que incluye" y las variaciones del mismo y son términos abiertos, no limitantes. Aunque los términos "que comprende" y "que incluye" se han empleado en la presente memoria para describir diversas realizaciones, los términos "que consiste esencialmente en" y "que consiste en" se pueden utilizar en lugar de "que comprende" y "que incluye" para proporcionar realizaciones más específicas de la invención y también se describen. Aparte de en los ejemplos, o donde se indique lo contrario, se entiende que todos los números que expresan cantidades de ingredientes, condiciones de reacción, etcétera utilizados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones se deben considerar al menos a la luz del número de dígitos significativos y los enfoques de redondeo ordinarios.

15

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar la vegetación no deseable que comprende poner en contacto la vegetación no deseable, el área adyacente a la vegetación no deseable, el agua o el suelo con una cantidad eficaz como herbicida de

(a) un compuesto de la fórmula (I):



o, con respecto a su radical ácido carboxílico, una sal, éster o amida aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo,

(b) fluroxipir o, con respecto a su radical ácido carboxílico, un éster, amida o sal aceptable desde el punto de vista agrícola del mismo, y

(c) una o más fenoxi auxinas o un éster, amida o sal aceptable desde el punto de vista agrícola de las mismas.

en donde la fenoxi auxina es MCPA y la razón en peso equivalente de ácido carboxílico de (a) con respecto a (b) con respecto a (c) es de 1:12:60 a 1:18:80, y

en donde la vegetación no deseable es ortiga blanca (*Galeopsis tetrahit*, GAETE), ambrosía común (*Ambrosia artemisiifolia*, AMBEL), ajeno (*Artemisia absinthium*, ARTAB), o canola (*Brassica napus*, BRSNN).

2. El método de la reivindicación 1, en donde se utiliza una cantidad eficaz como herbicida de una composición comprende una mezcla que comprende una cantidad eficaz como herbicida de (a), (b) y (c).

3. El método de la reivindicación 2, en donde la composición adicionalmente comprende un protector de herbicida, en donde preferiblemente el protector es cloquintocet ácido o cloquintocet metilo.

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2-3, en donde (b) es fluroxipir-meptilo.

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde (c) es éster 2-etilhexílico de MCPA.

6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la composición se aplica antes de la emergencia o después a la emergencia.

7. El método de cualquiera de las reivindicación 1-6, en donde (a) es el éster metílico del compuesto de fórmula (I), (b) es fluroxipir-meptilo y (c) es éster 2-etilhexílico de MCPA.

8. El método de la reivindicación 7, en donde la composición se aplica a una tasa de uso de 5 gramos de peso equivalente de ácido carboxílico por hectárea (g ea/ha) de (a), 77 g ea/ha de (b), y 350 g ea/ha de (c).