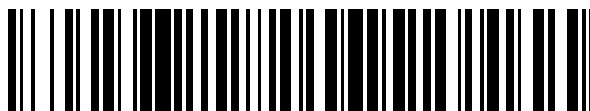


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 430**

51 Int. Cl.:

A01N 43/40 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2013** **PCT/US2013/070247**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014** **WO14092929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2013** **E 13861895 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 2931045**

54 Título: **Control sinérgico de malezas con aplicaciones de aminopirald y clopirald**

30 Prioridad:

14.12.2012 US 201261737413 P

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

21.05.2019

73 Titular/es:

DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)
9330 Zionsville Road
Indianapolis, IN 46268-1054, US

72 Inventor/es:

DZIKOWSKI, MARCIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 713 430 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

Control sinérgico de malezas con aplicaciones de aminopirialid y clopiralid

Campo de la invención

5 La presente descripción se refiere a composiciones herbicidas que comprenden una cantidad sinérgicamente herbicida eficaz de (a) aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, y (b) clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura. La presente descripción se refiere también a métodos para controlar la vegetación no deseable.

Antecedentes de la invención

10 Muchos problemas recurrentes en la agricultura comprenden el control del crecimiento de vegetación no deseable que, por ejemplo, puede inhibir el crecimiento de los cultivos. A los efectos de ayudar a controlar la vegetación no deseable, los investigadores han producido diversos productos químicos y formulaciones químicas eficaces en el control de dicho crecimiento no deseado. Por ejemplo, las mezclas herbicidas que comprenden, entre otros, aminopirialid y clopiralid, se han descrito en los documentos de patente WO 2008/121200 A2, WO 2009/153246 A2 y WO 2009/153247 A2. Sin embargo, existe la necesidad continua de nuevas composiciones y nuevos métodos para
15 controlar el crecimiento de la vegetación no deseable.

Compendio de la invención

20 Se han descrito en la bibliografía herbicidas de muchos tipos y varios de ellos se encuentran en uso comercial. En algunos casos, se descubrieron ingredientes activos herbicidas más eficaces en combinación que al aplicarse individualmente y este aspecto se menciona como "sinergia" o "sinergismo". La presente descripción se basa en el descubrimiento de que el (a) aminopirialid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, y (b) clopiralid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, presentan un efecto herbicida sinérgico cuando se aplican en combinación.

25 De acuerdo con lo expuesto, la presente descripción se refiere a composiciones herbicidas que comprenden una cantidad sinérgicamente herbicida eficaz de (a) aminopirialid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, y (b) clopiralid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, en donde la relación en peso equivalente a ácido de (a) respecto de (b) es de 1:150 a 1:30. En algunas realizaciones, (a) incluye la sal potásica de aminopirialid. En algunas realizaciones, (b) incluye una sal de clopiralid-olamina. En algunas realizaciones, la composición herbicida para su uso en cultivos. En algunas realizaciones, la composición comprende además un plaguicida adicional (por ejemplo, aminociclopiraclor, amicarbazona, ácidos 4-aminopicolínicos, bromoxinil, clorsulfuron, 2,4-D, dicamba, diclorprop-P, diclosulam, diuron, florasulam, flucarbazona-sodio, flumetsulam, fluroxipir, glifosato, glufosinato, imazamox, imazapir, imazapic, imazaquin, imazetapir, imazametabenz, indaziflam, ioxinil, MCPA, mecoprop-P, metsulfuron-metilo, oxifluorfen, penoxsulam, picloram, pinoxaden, piroxsulam, rimsulfuron, sulfmeturon, tifensulfuron-metilo, tebutiuron, tribenuron-metilo, triclopir, y sus sales, ésteres o mezclas aceptables en la agricultura). El plaguicida adicional puede incluir la sal 2,4-D colina, aminociclopiraclor colina, triclopir colina, o una mezcla de las mismas. En algunas realizaciones, la composición se encuentra libre de naptalam y sales y ésteres del mismo. En algunas realizaciones, la composición comprende además un asegurador herbicida, un adyuvante o vehículo aceptable en la agricultura, o una combinación de los mismos.

35 La presente descripción también se refiere a métodos para controlar vegetación no deseable, que comprende aplicar a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien aplicar al suelo o agua para evitar el brote o crecimiento de la vegetación (a) aminopirialid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura y (b) clopiralid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, en donde (a) y (b) se agregan cada uno en una cantidad suficiente como para producir un efecto herbicida sinérgico y (a) y (b) se aplican en donde la relación en peso equivalente a ácido de (a) respecto de (b) es de 1:150 a 1:30. En algunas realizaciones, (a) y (b) se aplican simultáneamente. En algunas realizaciones, (a) y (b) se aplican posbrote a la vegetación no deseada. La vegetación no deseada se puede controlar en, por ejemplo, cebada, colza, cereales, maíz, menta, semillas de mostaza, avena, espinaca, remolacha azucarera, nabos, o trigo. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es una maleza de hoja ancha (por ejemplo, hierba mora). La vegetación no deseada se puede ser controlar en cultivos tolerantes a glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de protoporfirinogen oxidasa (PPO), triazinas, bromoxinil, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, la vegetación no deseada se puede controlar en cultivos tolerantes a ácido fenoxi y los cultivos tolerantes a ácido fenoxi tienen tolerancia conferida por un gen AAD12. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es resistente a herbicidas auxínicos. En algunas realizaciones, (a) se aplica en una cantidad de 0,1–10 gramos de equivalente ácido por hectárea (por ejemplo, 0,5–3 g ae/ha). En algunas realizaciones, (b) se aplica en una cantidad de 20–300 g ae/ha (por ejemplo, de 60–90 g ae/ha).

La descripción a continuación establece detalles de una o más realizaciones de la presente divulgación. Otras características, objetos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y de las reivindicaciones.

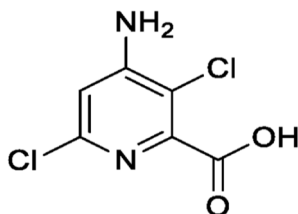
Descripción detallada de la invención

La presente descripción se refiere a composiciones herbicidas que comprenden una cantidad sinérgicamente herbicida eficaz de (a) aminopirialid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, y (b) clopiralid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, en donde la relación en peso equivalente a ácido de (a) respecto de (b) es de 1:150 a 1:30. La presente descripción se refiere también a métodos para controlar la vegetación no deseable.

El término “herbicida”, de acuerdo con su uso en la presente memoria, quiere decir un ingrediente activo que mata, controla o de otro modo modifica adversamente el crecimiento de la vegetación. Una “cantidad herbicidamente eficaz” es una cantidad de ingrediente activo que provoca un “efecto herbicida”, es decir, un efecto adversamente modificador que incluye desviaciones, por ejemplo, del desarrollo natural, destrucción, regulación, disecación, y retardo. Los términos “plantas”, “vegetales” y “vegetación” pueden incluir, por ejemplo, semillas germinantes, plántulas en brote, y vegetación establecida.

Aminopirialid

Las composiciones y los métodos de la presente descripción pueden incluir aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura. El aminopirialid (es decir, el ácido 4-amino-3,6-dicloro-2-piridincarboxílico), mostrado a continuación, es un herbicida que se puede utilizar para controlar malezas de hojas anchas, por ejemplo, en vegetación industrial, praderas, y pastizales. Su actividad herbicida se describe en *THE PESTICIDE MANUAL*, décimo quinta edición, 2009.



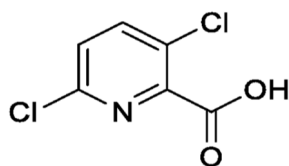
El aminopirialid se puede proporcionar en su forma de ácido (como se muestra arriba) o como una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura. Los ejemplos de sales o ésteres de aminopirialid aceptables en la agricultura incluyen, aunque no de forma limitativa, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituido, en particular sales de mono-, di- y tri-alquilamonio de C₁-C₈, tales como, por ejemplo, metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio (por ejemplo, triisopropanolamonio), sales de mono-, di- y tri-hidroxi alquilamonio de C₂-C₈, tales como, por ejemplo, sales de hidroxietilamonio, di(hidroxietil)amonio, tri(hidroxietil)amonio, hidroxipropilamonio, di(hidroxipropil)amonio y tri(hidroxipropil)amonio, sus sales de diglicolamina y sus ésteres, en particular sus ésteres de alquilo de C₁-C₈ y ésteres de alcoxi de C₁-C₄-alquilo de C₂-C₄, tales como, por ejemplo, ésteres de metilo, ésteres de etilo, ésteres de isopropilo, butilo, hexilo, heptilo, isoheptilo, isooctilo, 2-etilhexilo y butoxietilo. Los ejemplos de sales o ésteres de aminopirialid aceptables en la agricultura pueden incluir aminopirialid-potasio, aminopirialid-olamina, aminopirialid-tris(2-hidroxipropil)amonio, aminopirialid-metilo, sal de aminopirialid colina, y sus mezclas. En algunas realizaciones, el aminopirialid se proporciona en forma de sal de amina, tal como, por ejemplo, sal de aminopirialid-olamina, sal de dimetilamina (DMA), sal de monoetanolamina (MEA), sal de triisopropanolamina (TIPA), o una mezcla de las mismas. El aminopirialid y sus sales o ésteres del mismo aceptables en la agricultura están o han estado a disposición en el comercio, por ejemplo, con el nombre comercial MILESTONE® (de DOW AGROSCIENCES LLC).

El aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura descritos en la presente se pueden utilizar en una cantidad suficiente como para inducir un efecto herbicida. En algunas realizaciones, el aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se aplica a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien se aplica al suelo o al agua a los efectos de evitar el brote o crecimiento de la vegetación en una cantidad de 0,1 gramos de equivalente a ácido por hectárea (g ae/ha) o más (por ejemplo, de 0,2 g ae/ha o más, de 0,3 g ae/ha o más, de 0,4 g ae/ha o más, de 0,5 g ae/ha o más, de 0,6 g ae/ha o más, de 0,7 g ae/ha o más, de 0,8 g ae/ha o más, de 0,9 g ae/ha o más, de 1 g ae/ha o más, de 1,2 g ae/ha o más, de 1,4 g ae/ha o más, de 1,6 g ae/ha o más, de 1,8 g ae/ha o más, de 2 g ae/ha o más, de 2,2 g ae/ha o más, de 2,4 g ae/ha o más, de 2,6 g ae/ha o más, de 2,8 g ae/ha o más, de 3 g ae/ha o más, de 3,5 g ae/ha o más, de 4 g ae/ha o más, de 4,5 g ae/ha o más, de 5 g ae/ha o más, de 5,5 g ae/ha o más, de 6 g ae/ha o más, de 6,5 g ae/ha o más, de 7 g ae/ha o más, de 7,5 g ae/ha o más, de 8 g ae/ha o más, de 8,5 g ae/ha o más, de 9 g ae/ha o más, o de 9,5 g ae/ha o más). En algunas realizaciones, el aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se aplica a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien se aplica al suelo o al agua a los efectos de evitar el brote o crecimiento de la vegetación en una cantidad de 10 g ae/ha o menos (por ejemplo, de 9,5 g ae/ha o menos, de 9 g ae/ha o menos, de 8,5 g ae/ha o menos, de 8 g ae/ha o menos, de 7,5 g ae/ha o menos, de 7 g ae/ha o menos, de 6,5 g ae/ha o menos, de 6 g ae/ha o menos, de 5,5 g ae/ha o menos, de 5 g ae/ha o menos, de 4,5 g ae/ha o menos, de 4 g ae/ha o menos, de 3,5 g ae/ha o menos, de 3 g ae/ha o menos, de 3,1 g ae/ha o menos, de 2,9 g ae/ha o menos, de 2,7 g ae/ha o menos, de 2,5 g ae/ha o menos, de 2,3 g ae/ha o menos, de 2,1 g ae/ha o menos, de 1,9 g ae/ha o menos, de 1,7 g ae/ha o menos, de 1,5 g ae/ha o menos, de 1,3 g ae/ha o menos, de 1,1 g ae/ha o menos, de 0,9 g ae/ha o menos, de 0,7 g ae/ha o menos, de 0,5 g ae/ha o menos, o de 0,3 g ae/ha o menos). En algunas realizaciones, el aminopirialid o una sal o éster del

mismo aceptable en la agricultura se aplica a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien se aplica al suelo o al agua a los efectos de evitar el brote o crecimiento de la vegetación en una cantidad de 0,1–10 g ae/ha (por ejemplo, de 0,2–8 g ae/ha, de 0,25–7 g ae/ha, de 0,3–6 g ae/ha, de 0,35–5 g ae/ha, de 0,4–4 g ae/ha, de 0,5–3 g ae/ha, de 0,6–2,5 g ae/ha, de 0,7–2,0 g ae/ha, de 0,8–1,5 g ae/ha, de 0,9–1,1 g ae/ha).

5 Clopiralid

Las composiciones y los métodos de la presente descripción pueden incluir clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola. El clopiralid (es decir, el ácido 3,6-dicloropicolínico; el ácido 3,6-dicloro-2-piridincarboxílico), mostrado a continuación, es un herbicida que se puede utilizar para controlar malezas de hojas anchas, por ejemplo, en cultivos de cereales, ornamentales, pastizales, barbechos, césped, praderas, bosques, y en aplicaciones industriales. Su actividad herbicida se describe en *The Pesticide Manual*, décimo quinta edición, 2009.



El clopiralid se puede proporcionar en su forma de ácido (como se muestra arriba), o en forma de su sal o éster aceptable en la agricultura. Los ejemplos de sales o ésteres de clopiralid aceptables en la agricultura incluyen, aunque no de forma limitativa, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituido, en particular sales de mono-, di- y tri-alquilamonio de C₁–C₈ tales como, por ejemplo, metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, sales de mono-, di- y trihidroxi-alquilamonio de C₂–C₈, tales como, por ejemplo, sales de hidroxietilamonio, di(hidroxietil)amonio, tri(hidroxietil)amonio, hidroxipropilamonio, di(hidroxipropil)amonio y tri(hidroxipropil)amonio, sus sales de diglicolamina y sus ésteres, en particular sus ésteres de alquilo de C₁–C₈ y ésteres de alcoxi de C₁–C₄-alquilo C₂–C₄, tales como, por ejemplo, metilésteres, etilésteres, ésteres de isopropilo, butilo, hexilo, heptilo, isoheptilo, isooctilo, 2-etilhexilo y butoxietilo; y ésteres de arilo tal como, por ejemplo, bencilo. Los ejemplos de sales o ésteres de clopiralid aceptables en la agricultura pueden incluir clopiralid-potasio, clopiralidolamina, clopiralid-tris(2-hidroxipropil)amonio, clopiralid-metilo, y sus mezclas. En algunas realizaciones, el clopiralid se proporciona en forma de una sal de amina, tal como, por ejemplo, sal de clopiralid-olamina, sal de dimetilamina (DMA), sal de monoetanolamina (MEA), sal de triisopropanolamina (TIPA), o una mezcla de las mismas. El clopiralid y sus sales o ésteres aceptables en la agricultura están disponibles en el comercio o han estado disponibles en el comercio, por ejemplo, con los nombres comerciales LONTREL® (de DOW AGROSCIENCES LLC), RECLAIM® (de DOW AGROSCIENCES LLC), DOW SHIELD® (de DOW AGROSCIENCES LLC), STINGER® (de DOW AGROSCIENCES LLC), TRANSLINE® (de DOW AGROSCIENCES LLC), FETREL® (de FERTIAGRO PTE. LTD.), CLEAN SLATE® (de NUFARM AMERICAS INC.), GARRISON® (de NUFARM AMERICAS INC.), PHAETON® (de HEKTAS TICARET T.A.S.), CLOPYR® (de UNITED PHOSPHOROUS LTD.), CLEO® (de PARIJAT), WOPRO-CLOPYRALID® (de B.V. INDUSTRIE- & HANDELSONDERNEMING SIMONIS), BOSS® (de STOCKTON AGRIMOR AG), PIRATE® (de WILLOWOOD LTD.), TRELAN® (de WILLOWOOD LTD.), y TANGO® (de ZELAM LTD.).

El clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola descrito en la presente memoria se puede utilizar en una cantidad suficiente como para inducir un efecto herbicida. En algunas realizaciones, el clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se aplica a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien se aplica al suelo o al agua a los efectos de evitar el brote o crecimiento de la vegetación en una cantidad de 20 gramos o más de equivalente de ácido por hectárea (g ae/ha) (por ejemplo, de 30 g ae/ha o más, de 40 g ae/ha o más, de 50 g ae/ha o más, de 60 g ae/ha o más, de 70 g ae/ha o más, de 80 g ae/ha o más, de 90 g ae/ha o más, de 100 g ae/ha o más, de 110 g ae/ha o más, de 120 g ae/ha o más, de 130 g ae/ha o más, de 140 g ae/ha o más, de 160 g ae/ha o más, de 180 g ae/ha o más, de 200 g ae/ha o más, o de 250 g ae/ha o más). En algunas realizaciones, el clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se aplica a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien se aplica al suelo o al agua a los efectos de evitar el brote o crecimiento de la vegetación en una cantidad de 300 g ae/ha o menos, (por ejemplo de 290 g ae/ha o menos, de 280 g ae/ha o menos, de 270 g ae/ha o menos, de 260 g ae/ha o menos, de 250 g ae/ha o menos, de 240 g ae/ha o menos, de 230 g ae/ha o menos, de 220 g ae/ha o menos, de 210 g ae/ha o menos, de 200 g ae/ha o menos, de 190 g ae/ha o menos, de 180 g ae/ha o menos, de 170 g ae/ha o menos, de 160 g ae/ha o menos, de 150 g ae/ha o menos, de 140 g ae/ha o menos, de 130 g ae/ha o menos, de 120 g ae/ha o menos, de 110 g ae/ha o menos, de 100 g ae/ha o menos, de 90 g ae/ha o menos, de 80 g ae/ha o menos, de 70 g ae/ha o menos, de 60 g ae/ha o menos, de 50 g ae/ha o menos, de 40 g ae/ha o menos, o de 30 g ae/ha o menos). En algunas realizaciones, el clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se aplica a la vegetación o a una zona adyacente a la vegetación o bien se aplica al suelo o al agua a los efectos de evitar el brote o crecimiento de la vegetación en una cantidad de 20–300 g ae/ha (por ejemplo, de 25–250 g ae/ha, de 30–200 g ae/ha, de 35–180 g ae/ha, de 40–150 g ae/ha, de 50–120 g ae/ha, de 55–100 g ae/ha o de 60–90 g ae/ha).

Mezclas o combinaciones herbicidas

El (a) aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se mezcla o se aplica en combinación con

(b) clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura en una cantidad suficiente como para inducir un efecto herbicida sinérgico, en donde la relación en peso equivalente a ácido de (a) respecto de (b) es de 1:150 a 1:30. Los compuestos (a) y (b) se utilizan en una cantidad suficiente como para inducir un efecto herbicida sinérgico a la vez que muestra aún una buena compatibilidad con los cultivos (es decir, su uso en los cultivos no da como resultado un mayor daño en los cultivos en comparación con la aplicación individual de los compuestos herbicidas (a) o (b)). De acuerdo con lo descrito en el *Herbicide Handbook* de la Weed Science Society of America, novena edición, 2007, página 429, el "sinergismo" [es] una interacción de dos o más factores de manera que al combinarse el efecto es mayor que el efecto pronosticado en función de la respuesta a cada factor aplicado en forma separada". El término "sinérgico" en el contexto herbicida puede significar que el uso de (a) y (b) como se ha definido antes da como resultado un efecto de control aumentado de las malezas en comparación con los efectos del control de malezas que son posibles con el uso de (a) o (b) solos. En algunas realizaciones, el daño o lesión ocasionados a la vegetación no deseada por las composiciones y los métodos descritos en esta memoria se evalúan con una escala del 0 % al 100 %, cuando se compara con la vegetación de control no tratada, en donde el 0 % indica que no existe daño alguno en la vegetación no deseada y el 100 % indica una destrucción completa de la vegetación no deseada. En algunas realizaciones, se aplica la fórmula de Colby para determinar si el uso de (a) y (b) en combinación muestra un efecto sinérgico: S. R. Colby, *Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations*, WEEDS 15, pág. 22 (1967)

$$E = X + Y - \frac{X * Y}{100}$$

en donde

X= efecto en porcentaje con el uso de (a) aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola a una tasa de aplicación a;

Y= efecto en porcentaje con el uso de (b) clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola a una tasa de aplicación b; y

E= Efecto esperado (en %) de (a)+(b) a tasas de aplicación a y b.

En la ecuación de Colby, el valor E corresponde al efecto (daño o lesión del vegetal) que se ha de esperar si la actividad de los compuestos individuales es aditiva. Si el efecto observado es mayor que el valor E calculado de acuerdo con la ecuación de Colby, por ende, se halla presente un efecto sinérgico de acuerdo con la ecuación de Colby.

En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria son sinérgicos de acuerdo con lo definido por la ecuación de Colby. En algunas realizaciones, la acción conjunta del aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola y del clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola resulta en una actividad intensificada contra la vegetación no deseada (por medio del sinergismo), aún a tasas de aplicación inferiores a aquellas utilizadas generalmente para que el plaguicida tenga un efecto herbicida por sí mismo. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente, en base a los componentes individuales, se pueden utilizar a tasas de aplicación inferiores a fin de lograr un efecto herbicida comparable con el efecto producido por los componentes individuales a tasas de aplicación normales. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente proporcionan una acción acelerada sobre la vegetación no deseada (es decir, dañan la vegetación no deseada con mayor rapidez en comparación con la aplicación de los herbicidas individuales).

En algunas realizaciones determinadas, la relación en peso de equivalente de ácido de (a) aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura respecto de (b) clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura que es suficiente para inducir un efecto herbicida sinérgico es de al menos 1:150, de al menos 1:140, de al menos 1:130, de al menos 1:120, de al menos 1:110, de al menos 1:100, de al menos 1:90, de al menos 1:80, de al menos 1:70, de al menos 1:60, de al menos 1:50, o de al menos 1:40. En algunas realizaciones determinadas, la relación en peso de equivalente de ácido de (a) respecto de (b) que es suficiente para inducir un efecto herbicida sinérgico es de 1:30 o menos, de 1:35 o menos, de 1:40 o menos, de 1:45 o menos, de 1:50 o menos, de 1:60 o menos, de 1:70 o menos, de 1:80 o menos, de 1:90 o menos, de 1:100 o menos, o de 1:125 o menos. En algunas realizaciones determinadas, la relación en peso de equivalente de ácido de (a) respecto de (b) es de 1:125 a 1:35, de 1:100 a 1:40, o de 1:80 a 1:50.

Formulaciones

La presente descripción se refiere también a formulaciones de las composiciones y a los métodos descritos en la presente memoria. En algunas realizaciones, la formulación puede estar en forma de una única formulación en paquete que incluye tanto al (a) aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola como también al (b) clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola. En algunas realizaciones, la formulación puede estar en forma de una única formulación en paquete que incluye tanto (a) como (b) y además incluye al menos un aditivo. En algunas realizaciones, la formulación puede estar en forma de una

formulación de dos paquetes, en donde un paquete contiene (a) y, opcionalmente, al menos un aditivo mientras que el otro paquete contiene (b) y, opcionalmente, al menos un aditivo. En algunas realizaciones de la formulación de dos paquetes, la formulación que incluye (a) y, opcionalmente, al menos un aditivo y la formulación que incluye (b) y, opcionalmente al menos un aditivo, se mezclan antes de la aplicación y se aplican luego simultáneamente. En algunas realizaciones, el mezclado se realiza como una mezcla en depósito (es decir, las formulaciones se mezclan inmediatamente antes o durante la dilución con agua). En algunas realizaciones, la formulación que incluye (a) y la formulación que incluye (b) no se mezclan, pero se aplican secuencialmente (en sucesión), por ejemplo, inmediatamente o dentro de 1 hora, dentro de 2 horas, dentro de 4 horas, dentro de 8 horas, dentro de 16 horas, dentro de 24 horas, dentro de 2 días, o dentro de 3 días, de aplicada la otra.

En algunas realizaciones, la formulación de (a) y (b) está presente en forma suspendida, emulsionada o disuelta. Los ejemplos de formulaciones incluyen, aunque no de forma limitativa, disoluciones acuosas, polvos, suspensiones, también suspensiones acuosas, oleosas u otras suspensiones o dispersiones altamente concentradas, emulsiones acuosas, microemulsiones acuosas, suspoemulsiones acuosas, dispersiones oleosas, pastas, polvos, y materiales para esparcir o gránulos.

En algunas realizaciones, el (a) aminopiridid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola y/o el (b) clopiridid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola es una disolución acuosa que se puede diluir antes de usar. En algunas realizaciones, (a) y/o (b) se proporcionan en forma de una formulación de alta potencia como, por ejemplo, un concentrado. En algunas realizaciones, el concentrado es estable y retiene la potencia durante el almacenamiento y el transporte. En algunas realizaciones, el concentrado es un líquido homogéneo transparente que es estable a temperaturas de 54 °C o más. En algunas realizaciones, el concentrado no presenta ninguna precipitación de sólidos a temperaturas de -10 °C o más. En algunas realizaciones, el concentrado no presenta ninguna separación, precipitación, o cristalización de ninguno de sus componentes a bajas temperaturas. Por ejemplo, el concentrado permanece como una disolución transparente a temperaturas inferiores a 0 °C (por ejemplo, inferiores a -5 °C, inferiores a -10 °C, inferiores a -15 °C). En algunas realizaciones, el concentrado presenta una viscosidad inferior a 50 centipoises (50 megapascals), incluso a temperaturas tan bajas como de 5 °C.

Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria también se pueden mezclar o aplicar con un aditivo. En algunas realizaciones, el aditivo se puede diluir en agua o se puede concentrar. En algunas realizaciones, el aditivo se agrega secuencialmente. En algunas realizaciones, el aditivo se agrega simultáneamente. En algunas realizaciones, el aditivo se premezcla con el aminopiridid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura. En algunas realizaciones, el aditivo se premezcla con el clopiridid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura. En algunas realizaciones, el aditivo se premezcla con el aminopiridid una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura y con el clopiridid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura.

En algunas realizaciones, el aditivo es un plaguicida adicional. Los ejemplos de plaguicidas adicionales incluyen, aunque no de forma limitativa, 2,4-D, aminociclopiraclor, acetoclor, aclonifen, amicarbazona, herbicidas basados en ácido 4-aminopicolínico, tales como, por ejemplo, halauxifen, halauxifenmetilo, y los descritos en los documentos de patente de EE.UU. n.ºs. 7.314.849 (B2) y 7.432.227 (B2), amidosulfuron, aminopiridid, aminotriazol, tiocianato de amonio, asulam, atrazina, beflubutamid, benazolin, bentazona, bifenox, bromacil, bromoxinilo, butaclor, butafenacil, butralin, butoxidim, carbetamida, carfentrazona, carfentrazona-etilo, clormecuat, clorsulfurón, clortoluron, cinidon-etilo, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazona, cianazina, ciclosulfamurón, cicloxidim, dicamba, diclobenil, diclorprop-P, diclofop-metilo, diclosulam, diflufenican, diflufenzopir, dimefuron, dimetaclor, dicuat, diuron, EPTC, ET-751, etoxisulfurón, fenoxaprop, fenoxaprop-etilo, fenoxapropetil+isoxidifen-etilo, fenoxaprop-p-etilo, fenoxasulfona, flazasulfurón, florasulam, fluazifop, fluazifop-P-butilo, flucarbazona, flucabazona-sodio, flucetosulfurón (LGC-42153), flufenacet, flumetsulam, flumioxacin, flupirsulfurón, fluroxipir, fluroxipir-meptilo, flurtamona, glufosinato, glufosinato-amonio, glifosato, haloxifop-metilo, haloxifop-R, hexazinona, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfurón, indanofan, indaziflam, yodosulfurón, yodosulfuron-etil-sodio, yoxinilo, isoproturon, isoxaben, isoxaflutol, lactofen, linuron, MCPA, MCPB, mecoprop-P, mesosulfurón, mesosulfuron-etil-sodio, metazoclor, metosulam, metribuzin, metsulfuron, metsulfuron-metilo, MSMA, napropamida, norfuron, ortosulfamuron, orizalin, oxadiargilo, oxadiazon, oxifluorfen, paracuat, pendimetalin, penoxsulam, picloram, picolinafen, pinoxaden, primisulfuron, profluzol, propaquizafop, propoxicarbazona, propizamia, prosulfocarb, prosulfuron, piraflufen etilo, pirasulfotol, piribenzoxim (LGC-40863), piroxsulam, piroxasulfona, quinmerac, quizalofop-etil-D, quizalofop-P-etilo, quizalofop-p-tefurilo, rimsulfurón, setoxidim, simazina, sulfentrazona, sulfometurón, sulfosato, sulfosulfurón, tebutiurón, tepraloxidim, terbacil, terbutrina, tiazopir, tifensulfurón, tifensulfuron-metilo, topramezona, tralcoxidim, triasulfurón, tribenurón, tribenuron-metilo, triafamona, triclopir, y trifluralin, y sus sales, ésteres o mezclas del mismo aceptables en la agricultura. En algunas realizaciones, el plaguicida adicional incluye la sal 2,4-D colina, sal triclopir colina, sal aminociclopiraclor colina, o una mezcla de las mismas.

En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria no incorporan naptalam (es decir, el ácido *N*-1-naftilftalámico o NPA) o sus sales o ésteres. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria no contienen naptalam o sus sales o ésteres. En algunas realizaciones, el naptalam o sus sales o ésteres no se aplican a la vegetación, a la zona adyacente a la vegetación, al suelo o al agua, en los métodos descritos en la invención.

En algunas realizaciones, el aminopiridid o una sal o éster del mismo aceptable desde el punto de vista agrícola se

proporciona en una formulación premezclada con un plaguicida adicional. En algunas realizaciones, el aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se premezcla con clopiralid, fluroxipir, metsulfuron-metilo, 2,4-D, o sus mezclas. Los ejemplos de premezclas de aminopirialid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura y un aditivo que está o estaba disponible en el comercio incluyen, aunque no de forma limitativa, SENDERO® (una premezcla que incorpora clopiralid de DOW AGROSCIENCES LLC), CAPSTONE® (una premezcla que incorpora triclopir de DOW AGROSCIENCES LLC), CLEANWAVE® (una premezcla que incorpora fluroxipir de DOW AGROSCIENCES LLC), CHAPARRAL® y OPENSIGHT® (una premezcla que incorpora metsulfuron-metilo de DOW AGROSCIENCES LLC), CLEARVIEW® (una premezcla que incorpora metsulfuron-metilo de DOW AGROSCIENCES LLC), FOREFRONT® R&P y FOREFRONT® HL (un producto de coenvase que incorpora 2,4-D de DOW AGROSCIENCES LLC), GRAZONNEXT® y GRAZONNEXT® HL (un producto de coenvase que incorpora 2,4-D de DOW AGROSCIENCES LLC), PASTURALL® (un producto de coenvase que incorpora 2,4-D de DOW AGROSCIENCES LLC), y RESTORE® (un producto de coenvase que incorpora 2,4-D de DOW AGROSCIENCES LLC).

En algunas realizaciones, el clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se proporciona en una formulación de premezcla con un plaguicida adicional. En algunas realizaciones, el clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura se premezcla con acetoclor, benazolin, bensulfuron-metilo, 2,4-D, dicamba, flumetsulam, fluroxipir, glufosinato, glifosato, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, imazosulfuron, MCPA, triclopir, o sus mezclas. Los ejemplos de premezclas de clopiralid o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura y un aditivo que está o estaba disponible en el comercio incluyen, aunque no de forma limitativa, CURTAIL® (una premezcla que incorpora 2,4-D de DOW AGROSCIENCES LLC), MILLENIUM ULTRA 2® (una premezcla que incorpora 2,4-D y dicamba de NUFARM AMERICAS INC.), SURESTART® (una premezcla que incorpora acetoclor y flumetsulam de DOW AGROSCIENCES LLC), BENAZALOX® (una premezcla que incorpora benazolin de BAYER CROPS SCIENCE), KE CAOTE® (una premezcla que incorpora bensulfuron-metilo de NANJING RED SUN CO., LTD.), HORNET® (una premezcla que incorpora flumetsulam de DOW AGROSCIENCES LLC), WIDEMATCH® (una premezcla que incorpora fluroxipir de DOW AGROSCIENCES LLC), HAT TRICK® (una premezcla que incorpora fluroxipir y MCPA de LOVELAND PRODS., INC.), CURTAIL M® (una premezcla que incorpora MCPA de DOW AGROSCIENCES LLC), CONFRONT® (una premezcla que incorpora triclopir de DOW AGROSCIENCES LLC), y REDEEM® (una premezcla que incorpora triclopir de DOW AGROSCIENCES LLC).

En algunas realizaciones, el aditivo incluye un adyuvante aceptable en la agricultura. Los ejemplos de adyuvantes agrícolas aceptables incluyen, aunque no de forma limitativa, agentes de anticongelamiento, agentes antiespuma, agentes compatibilizantes, agentes de secuestro, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, odorantes, auxiliares de la penetración, agentes humectantes, agentes de dispersión, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelamiento, agentes antimicrobianos, aceite de cultivos, aseguradores, adhesivos (por ejemplo, para usar en formulaciones de semillas), tensioactivos, coloides protectores, emulsionantes, viscosantes, y sus mezclas. Los ejemplos de adyuvantes aceptables en la agricultura incluyen, aunque no de forma limitativa, concentrado de aceite de cultivo (aceite mineral (85 %) + emulsionantes (15 %)), etoxilato de nonilfenol, sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo, una combinación de hidrocarburo de petróleo, ésteres de alquilo, ácido orgánico, y tensioactivo aniónico, alquilpoliglicósido de C₉-C₁₁, etoxilato de alcohol de fosfato, etoxilato de alcohol primario natural (de C₁₂-C₁₆), copolímero de bloques de di-secbutilfenol EO-PO, tapa de polisiloxano-metilo, etoxilato de nonilfenol + nitrato de urea amonio, aceite de semillas metiladas emulsionadas, etoxilato de alcohol de tridecilo (sintético) (8 EO), etoxilato de seboamina (15 EO), y dioleato-99 PEG(400).

En algunas realizaciones, el aditivo es un asegurador que consiste en un compuesto orgánico que da lugar a una mejor compatibilidad del vegetal de cultivo cuando se aplica con un herbicida. En algunas realizaciones, el asegurador mismo es herbicidamente activo. En algunas, el asegurador actúa como antídoto o antagonista en los vegetales de cultivo y puede reducir o evitar el daño a los vegetales de cultivo. Los ejemplos de aseguradores incluyen, aunque no de forma limitativa, AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brassinolida, cloquintocet (mexilo), ciometrinil, cipro sulfamida, daimuron, diclormid, diciclonon, dietolato, dimepiperato, disulfoton, fenclozazol, fenclozazol-etilo, fencloirim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas horquilla, isoxadifen-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mefenpir, mefenpir-dietilo, mefenato, anhídrido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro [4.5]decano, oxabetrinil, R29148, y amidas del ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, así como también sus sales agrícolas aceptables y, con la condición de que tengan un grupo carboxilo, sus derivados agrícolas aceptables. En algunas realizaciones, el asegurador puede ser cloquintocet o un éster o una sal del mismo, tal como, por ejemplo, cloquintocet (mexilo). Por ejemplo, el cloquintocet se puede utilizar para antagonizar los efectos dañinos de las composiciones en el arroz y en los cereales.

Los ejemplos de tensioactivos (por ejemplo, agentes humectantes, viscosantes, dispersantes, emulsionantes) incluyen, aunque no de forma limitativa, las sales de metal alcalino, sales de metal alcalinotérreo y sales de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo, ácidos lignosulfónicos, ácidos fenolsulfónicos, ácidos naftalensulfónicos, y ácido dibutilnaftalensulfónico, y de ácidos grasos, alquil- y alquilarilsulfonatos, sulfatos de alquilo, sulfatos de lauriléter y sulfatos de alcohol graso, y sales de hexa-, hepta- y octadecanoles sulfatados, como también de glicoléteres de alcohol graso, condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de los ácidos naftalensulfónicos con fenol y formaldehído, octilfenoléter de polioxietileno, isooctil-, octil- o nonilfenol etoxilado, alquilfenil o tributilfenil poliglicoléter, alcoholes de alquil aril poliéter, alcohol de isotridecilo, condensados de

- alcohol graso/óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, alquiléteres de polioxietileno o alquiléteres de polioxipropileno, acetato de poliglicoléter de alcohol de laurilo, ésteres de sorbitol, disoluciones y proteínas de desechos de lignosulfito, proteínas desnaturalizadas, polisacáridos (por ejemplo, metilcelulosa), almidones modificados hidrófobamente, alcohol de polivinilo, policarboxilatos, polialcoxilatos, polivinil amina, polietilenimina, polivinilpirrolidona y sus copolímeros.
- Los ejemplos de espesantes incluyen, aunque no de forma limitativa, polisacáridos tales como, por ejemplo, goma de xantán, y minerales de láminas orgánicas e inorgánicas, y sus mezclas.
- Los ejemplos de agentes antiespuma incluyen, aunque no de forma limitativa, emulsiones de silicona, alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, sales de ácidos grasos, compuestos de organofluor, y sus mezclas.
- Los ejemplos de agentes antimicrobianos incluyen, aunque no de forma limitativa, bactericidas basados en diclorofeno y alcohol bencílico hemiformal, y derivados de isotiazolinona, tales como, por ejemplo, alquilisotiazolinonas y bencisotiazolinonas, y sus mezclas.
- Los ejemplos de agentes de anticongelamiento incluyen, aunque no de forma limitativa, etilenglicol, propilenglicol, urea, glicerol, y sus mezclas.
- Los ejemplos de colorantes incluyen, aunque no de forma limitativa, las tinturas conocidas bajo los nombres Rhodamin B, pigmento azul 15:4, pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:1, pigmento azul 80, pigmento amarillo 1, pigmento amarillo 13, pigmento rojo 112, pigmento rojo 48:2, pigmento rojo 48:1, pigmento rojo 57:1, pigmento rojo 53:1, pigmento naranja 43, pigmento naranja 34, pigmento naranja 5, pigmento verde 36, pigmento verde 7, pigmento blanco 6, pigmento marrón 25, violeta básico 10, violeta básico 49, rojo ácido 51, rojo ácido 52, rojo ácido 14, azul ácido 9, amarillo ácido 23, rojo básico 10, rojo básico 108, y sus mezclas.
- Los ejemplos de adhesivos incluyen, aunque no de forma limitativa, polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, alcohol de polivinilo, tilosa, y sus mezclas.
- En algunas realizaciones, el aditivo incluye un vehículo. En algunas realizaciones, el aditivo incluye un vehículo líquido o sólido. En algunas realizaciones, el aditivo incluye un vehículo orgánico o inorgánico. Los ejemplos de vehículos líquidos incluyen, aunque no de forma limitativa, fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como, por ejemplo, aceite mineral, disolventes aromáticos, aceites parafínicos, y similares, aceites vegetales tales como, por ejemplo, aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semillas de girasol, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semillas 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 mencionados antes o similares, ésteres de monoalcoholes o dihidricos, trihidricos, u otros polialcoholes inferiores (que contienen 4-6 hidroxilo), tales como, por ejemplo, 2-etil hexil estearato, oleato de n-butilo, miristato de isopropilo, dioleato de propilenglicol, succinato de dioctilo, adipato de di-butilo, ftalato de di-octilo y similares, ésteres de ácidos mono, di y policarboxílico y similares, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivos, acetona, metiletilcetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, monometiléter de propilenglicol y monometiléter de dietilenglicol, alcohol de metilo, alcohol de etilo, alcohol de isopropilo, alcohol de amilo, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidinona, *N,N*-dimetilalquilamidas, dimetil sulfóxido, fertilizantes líquidos y similares, y agua así como también sus mezclas. Los ejemplos de vehículos sólidos incluyen, aunque no de forma limitativa, sílices, geles de sílice, silicatos, talco, caolín, piedra caliza, cal, tiza, arcilla calcareoferruginosa ("bole"), loess, arcilla, dolomita, tierra diatomácea, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, materiales sintéticos triturados, arcilla pirofilita, arcilla attapulugus, kiesguhr, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, pómez, aserrín, harina de cáscaras de nuez, lignina, sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas, polvo de cereales, polvo de corteza de árbol, polvo de madera y polvo de cáscara de nuez, polvos de celulosa, y sus mezclas.
- En algunas realizaciones, se pueden preparar emulsiones, pastas o dispersiones en aceite mediante la homogenización de (a) y (b) en agua por medio de un agente humectante, viscosante, dispersante o emulsionante. En algunas realizaciones, se preparan concentrados adecuados para diluir con agua, que comprenden (a), (b), un agente humectante, un viscosante, y un dispersante o emulsionante.
- En algunas realizaciones, se pueden preparar polvos o materiales para esparcir y polvos mediante la mezcla o la trituración concomitante de (a) y (b) y, opcionalmente, un asegurador con un vehículo sólido.
- En algunas realizaciones, se pueden preparar gránulos (por ejemplo, gránulos revestidos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos) mediante la unión de (a) y (b) a vehículos sólidos.
- Las formulaciones descritas en la presente memoria pueden comprender una cantidad sinérgica, eficaz desde el punto de vista herbicida de (a) y (b). En algunas realizaciones, las concentraciones de (a) y (b) en las formulaciones pueden variar. En algunas realizaciones, las formulaciones comprenden del 1 % al 95 % (por ejemplo, del 5 % al 95 %, del 10 % al 80 %, del 20 % al 70 %, del 30 % al 50 %) en peso total de (a) y (b). En algunas realizaciones, (a) y (b), de manera independiente, se pueden emplear con una pureza del 90 % al 100 % (por ejemplo, del 95 % al 100 %) de acuerdo con una espectrometría de RMN. En algunas realizaciones, las concentraciones de (a), (b), y los plaguicidas

adicionales en las formulaciones pueden variar. En algunas realizaciones, las formulaciones comprenden del 1 % al 95 % (por ejemplo, del 5 % al 95 %, del 10 % al 80 %, del 20 % al 70 %, del 30 % al 50 %) en peso total de (a), (b), y plaguicidas adicionales. En algunas realizaciones, (a), (b), y los plaguicidas adicionales se pueden emplear, en forma independiente, en una pureza del 90 % al 100 % (por ejemplo, del 95 % al 100 %) de acuerdo con una espectrometría de RMN.

Métodos de aplicación

Las composiciones descritas en la presente memoria se pueden aplicar mediante cualquier técnica conocida para aplicar herbicidas. Los ejemplos de técnicas de aplicación incluyen, aunque no de forma limitativa, aspersión, atomización, pulverización, dispersión, o aplicación directa al agua (en agua), glicerina, o diésel. Las composiciones se pueden aplicar directamente (por ejemplo, a una concentración en tocón cortado, basal o del suelo, foliar de bajo volumen, o foliar de alto volumen) o mediante aplicaciones de difusión. El método de aplicación puede variar de acuerdo con el objetivo deseado. En algunas realizaciones, el método de aplicación se puede elegir para asegurar la distribución más fina posible de las composiciones descritas en la presente memoria.

Las composiciones descritas en la presente memoria se pueden aplicar prebrote (antes del brote de la vegetación no deseada) o posbrote (es decir, durante y/o luego del brote de la vegetación no deseada). En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican posbrote cuando la vegetación no deseada comienza con el desarrollo de las hojas hasta el florecimiento. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican posbrote a la vegetación no deseada relativamente inmadura a los efectos de lograr el máximo control de malezas. En algunas realizaciones, cuando las composiciones se utilizan en los cultivos, las composiciones se pueden aplicar luego de la siembra y antes o luego del brote de las plantas de cultivo. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria muestran una buena tolerancia de los cultivos incluso cuando el cultivo ya ha brotado y se pueden aplicar durante o luego del brote de las plantas de cultivo. En algunas realizaciones, cuando las composiciones se utilizan en cultivos, las composiciones se pueden aplicar antes de la siembra de las plantas de cultivo.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican a la vegetación, a una zona adyacente a la vegetación, al suelo o al agua para evitar el brote o el crecimiento de la vegetación, mediante pulverización (por ejemplo, pulverización foliar). Por ejemplo, la composición se puede aplicar en forma aérea. En algunas realizaciones, las técnicas de pulverización utilizan, por ejemplo, agua como vehículo y tasas de pulverización de disolución madre de 10 litros por hectárea (L/ha) a 2000 L/ha (por ejemplo, de 50 L/ha a 1000 L/ha, o de 100 a 500 l/ha). En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican mediante el método de bajo volumen o volumen ultra bajo, en el que la aplicación se realiza en forma de microgránulos. En algunas realizaciones, en las que las composiciones descritas en la presente memoria son menos toleradas por ciertas plantas de cultivo, las composiciones se pueden aplicar con la ayuda del aparato de pulverización de manera que entren en poco contacto, en caso de haberlo, con las hojas de las plantas de cultivo sensibles mientras llegan a las hojas de la vegetación no deseada que crece debajo o en el suelo desnudo (por ejemplo, posdirigidas o hacia un lado).

En algunas realizaciones, en las que la vegetación no deseada se trata posbrote, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican mediante aplicación foliar. En algunas realizaciones, la actividad herbicida es presentada por los compuestos de la mezcla sinérgica cuando se aplican directamente a la planta o al lugar de la planta en cualquier etapa de crecimiento o antes de plantarse o del brote. El efecto observado puede depender del tipo de vegetación no deseada que se quiere controlar, la etapa de crecimiento de la vegetación no deseada, los parámetros de aplicación de la dilución y el tamaño de las gotas pulverizadas, el tamaño de partículas de los componentes sólidos, las condiciones medioambientales en el momento del uso, el compuesto específico empleado, los adyuvantes y vehículos específicos empleados, el tipo de suelo y similares, así como también la cantidad de producto químico aplicada. En algunas realizaciones, estos y otros factores se pueden ajustar para provocar la acción herbicida selectiva o no selectiva.

Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar para controlar la vegetación no deseada en una diversidad de aplicaciones de cultivo y las que no son de cultivo. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar para controlar la vegetación no deseada en los cultivos. Los ejemplos de cultivos incluyen, aunque no de forma limitativa, cebada, colza (por ejemplo, aceite de colza de invierno y primavera), cereales, maíz, menta, mostaza, centeno, avena, espinaca, remolacha azucarera, nabos, trigo, pasto, pradera, y vegetales crucíferos. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar para controlar la vegetación no deseada en zonas que no son de cultivo. Los ejemplos de zonas que no son de cultivo incluyen, aunque no de forma limitativa, césped, pastizales, barbechos, zonas de control de la vida silvestre, o praderas. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar en el control de la vegetación industrial (IVM) o para aplicaciones de instalaciones públicas, tuberías, bordes de carreteras, y derechos de paso de ferrocarriles. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar también en la silvicultura (por ejemplo, para la preparación del sitio o para combatir la vegetación no deseada en bosques de plantaciones). En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar para controlar la vegetación no deseada en tierras de programas de reservas de conservación (CRP), árboles, viñedos, pastizales, y pastos que crecen a partir de semillas. En algunas realizaciones, las composiciones y los

métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar en césped (por ejemplo, residencial, industrial, e institucional), campos de golf, parques, cementerios, campos de atletismo, y granjas de césped.

Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar también en plantas de cultivo que son resistentes, por ejemplo, a herbicidas, patógenos e/o insectos. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar en plantas de cultivo que son resistentes a uno o más herbicidas debido a la ingeniería genética o a los métodos de reproducción. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar en plantas de cultivo que son resistentes a uno o más agentes patógenos tales como hongos patógenos de plantas vegetales, debido a la ingeniería genética o a los métodos de reproducción. En algunas realizaciones, las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden utilizar en plantas de cultivo que son resistentes al ataque por insectos debido a la ingeniería genética o a los métodos de reproducción. Los ejemplos de cultivos resistentes incluyen, aunque no de forma limitativa, maíz, sorgo, trigo, girasol, arroz, canola o colza, soja, algodón, alfalfa, trébol, centeno, cebada, triticales, y caña de azúcar que son resistentes a auxinas sintéticas, o plantas de cultivo, que, debido a introducción del gen para la toxina *Bacillus thuringiensis* (o Bt) por modificación genética, son resistentes al ataque de ciertos insectos. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos que se describen en la presente memoria también se pueden utilizar en conjunto con glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de protoporfirinogen oxidasa (PPO), triazinas, y bromoxinil para controlar la vegetación en cultivos tolerantes a glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de protoporfirinogen oxidasa (PPO), triazinas, bromoxinil, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es controlada en glifosato, glufosinato, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, ariloxifenoxipropionatos, inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), imidazolinonas, inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), inhibidores de 4-hidroxifenil-piruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de protoporfirinogen oxidasa (PPO), triazinas, y cultivos tolerantes a bromoxinilo que poseen varios rasgos o un conjunto de rasgos que confieren tolerancia a múltiples sustancias químicas y/o múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, la vegetación no deseada es controlada en cultivos tolerantes a fenoxi ácido y los cultivos tolerantes a fenoxi ácido tienen tolerancia conferida por un gen AAD12. La combinación de (a), (b), y un herbicida complementario o sal o éster del mismo se puede utilizar en combinación con herbicidas que son selectivos para que el cultivo que es tratado y que complementan el espectro de malezas controladas por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada.

Las composiciones herbicidas preparadas descritas en la presente memoria son eficaces contra diversos tipos de vegetación no deseable. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se pueden utilizar para controlar malezas de hojas anchas. Los ejemplos de malezas de hojas anchas incluyen, aunque no de forma limitativa, las especies *Poligonum* tal como trigo sarraceno salvaje (*Poligonum convolvulus*), especie *Amaranthus* tal como amaranto (*Amaranthus retroflexus*), especie *Chenopodium* tal como cenizos (*Chenopodium album* L.), especie *Sida* tal como flora vascular (*Sida spinosa* L.), especie *Ambrosia* tal como hierba cana común (*Ambrosia artemisiifolia*), especie *Acanthospermum*, especie *Anthemis*, especie *Atriplex*, especie *Cirsium*, especie *Convolvulus*, especie *Conyza*, tal como hierba de caballo *Conyza canadensis*, especie *Cassia*, especie *Commelina*, especie *Datura*, especie *Euphorbia*, especie *Geranium*, especie *Galinsoga*, especie *Ipomoea* (campanilla), especie *Lamium*, especie *Malva*, especie *Matricaria*, especie *Prosopis*, especie *Rumex*, especie *Sysimbrium*, especie *Solanum*, especie *Trifolium*, especie *Xanthium*, especie *Veronica*, especie *Viola*, hierba gallinera común (*Stella media*), hoja de terciopelo (*Abutilon theophrasti*), sesbania (*Sesbania exaltata* Cory), *Anoda cristata* (malva cimarrona), *Bidens pilosa* (cadillo), *Brassica kaber* (mostaza salvaje), *Capsella bursa-pastoris* (bolsa de pastor), *Centaurea cyanus* (aciano), *Galeopsis tetrahit* (galeópcide), *Galium aparine* (amor de hortelano), *Helianthus annuus* (girasol común), *Desmodium tortuosum* (trébol alto), *Kochia scoparia* (Kochia), *Medicago arabica* (trébol manchado), *Mercurialis annua* (mercurio anual), *Myosotis arvensis* (no me olvides silvestre), *Papaver rhoeas* (amapola común), *Raphanus raphanistrum* (rábano silvestre), *Salsola Kali* (rodadera), *Sinapis arvensis* (mostaza salvaje), *Sonchus arvensis* (cerrañera), *Thlaspi arvense* (carraspique), *Tagetes minuta* (camamilla americana), *Richardia brasiliensis* (poaia branca), *Plantago major* (llantén), y *Plantago lanceolata* (llantén menor). En algunas realizaciones, la vegetación no deseable incluye una especie de la familia *Solanaceae*. En algunas realizaciones, la vegetación no deseable incluye hierba mora (*Solanum nigrum*).

A continuación, se proporcionan ejemplos de ciertas realizaciones de la presente descripción.

Ejemplos

Evaluación de sal de potasio de aminopirialid y clopiralid-olamina para el control sinérgico de malezas posbrote

Se realizaron ensayos de campo con aplicaciones en pastizales establecidos con poblaciones de malezas naturales. Las plantas vegetales objetivo se trataron con aplicaciones foliares posbrote cuando alcanzaron una altura de ocho a trece cm (de dos a cinco pulgadas). Todos los tratamientos se aplicaron con un diseño de ensayo de bloque completo aleatorizado, con cuatro réplicas por tratamiento.

Los tratamientos consistieron en de sal de potasio de aminopirialid y clopiralid-olamina, cada uno de ellos en agua y

se aplicaron solos o en combinación. Cuando la sal de potasio de aminopirald y clopiralid-olamina se aplicaron de forma individual, el tratamiento también incluyó aplicar 0,5 litros por hectárea (L/ha) de ACTIROB® disponible de BAYER CROPSCIENCE) al material vegetal. Cuando la sal de potasio de aminopirald y clopiralid-olamina se aplicaron de forma conjunta, el tratamiento también incluyó aplicar 1 L/ha (1 g ae/ha) de ACTIROB® disponible de BAYER CROPSCIENCE) al material vegetal. Las soluciones para pulverizar se prepararon con una cantidad adecuada de dilución para formar una disolución de pulverización acuosa de 2 L con ingredientes activos en combinaciones de una y dos maneras. Los compuestos formulados se aplicaron al material vegetal con un pulverizador de mochila provisto de boquillas 8003, calibradas para administrar 187 L/ha a una altura de pulverización de aproximadamente 18 pulgadas (43 centímetros (cm)) sobre el follaje vegetal promedio. Los vegetales tratados fueron hierba mora (*Solanum nigrum*). Los lotes tratados y los lotes de control fueron clasificados ciegos en diversos intervalos luego de la aplicación. Las clasificaciones se basaron en una escala del 0–100 %, en donde el 0 % indica que no existe ningún daño en el follaje de la vegetación no deseada y el 100 % indica la destrucción completa del follaje de la vegetación no deseada. Se utilizó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas, de acuerdo con lo descrito anteriormente. Los resultados se midieron a los 56 días después de la primera aplicación de las composiciones. Los ensayos mostraron una sinergia inesperada, y los resultados fueron estadísticamente significativos bajo el ensayo del valor p. Las combinaciones sometidas a ensayo de mezcla en depósito de herbicidas, las tasas de aplicación empleadas, las especies vegetales sometidas a ensayo, y los resultados se indican a continuación.

Maleza Bayer	Intervalo de evaluación	Sal de potasio de aminopirald		Clopiralid-olamina		Combinación	
		g ae/ha	% medio de control de maleza	g ae/ha	% medio de control de maleza	% medio de control de maleza medido	% medio de control de maleza esperado de Colby
SOLNI	56 días	1	0	90	37,5	60	37,5

De acuerdo con lo mostrado antes, las muestras demostraron un control sinérgico de malezas, con un mayor control medido de las malezas que el que se pronosticó mediante la ecuación de Colby.

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida para uso en cultivos que comprende una cantidad sinérgicamente herbicida eficaz de (a) aminopiridid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura y (b) clopiridid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura, en donde la relación en peso equivalente a ácido de (a) respecto de (b) es de 1:150 a 1:30.
- 5 2. La composición de la reivindicación 1, en donde (a) incluye la sal de potasio de aminopiridid.
3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde (b) incluye clopiridid-olamina.
4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además un plaguicida adicional.
5. La composición de la reivindicación 4, en donde el plaguicida adicional incluye uno o más plaguicidas seleccionados del grupo que consiste en aminociclopiraclor, amicarbazona, bromoxinil, clorsulfuron, 2,4-D, dicamba, diclorprop-P, diclosulam, diuron, florasulam, flucarbazonasodio, flumetsulam, fluoxipir, glifosato, glufosinato, imazamox, imazapir, imazapic, imazaquin, imazetapir, imazametabenz, indaziflam, ioxinil, MCPA, mecoprop-P, metsulfuron-metilo, oxifluorfen, penoxsulam, picloram, pinoxaden, piroxsulam, rimsulfuron, tifensulfuron-metilo, tebutiurón, tribenuron-metilo, triclopir, y sus sales o ésteres o sus mezclas aceptables en la agricultura.
- 10 6. La composición de las reivindicaciones 1-5, que comprende además un asegurador herbicida.
- 15 7. Un método para controlar la vegetación no deseada, que comprende aplicar a la vegetación no deseada o a una zona adyacente a la vegetación no deseada o bien aplicar al suelo o al agua para evitar el brote o crecimiento de la vegetación no deseada (a) aminopiridid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura y (b) clopiridid, o una sal o éster del mismo aceptable en la agricultura,
- 20 en donde (a) y (b) se agregan cada uno en una cantidad suficiente para producir un efecto herbicida sinérgico y (a) y (b) se agregan en una relación en peso equivalente a ácido de (a) respecto de (b) es de 1:150 a 1:30.
8. El método de la reivindicación 7, que comprende además aplicar un plaguicida adicional.
9. El método de la reivindicación 8, en donde el plaguicida adicional incluye a uno o más plaguicidas seleccionados del grupo que consiste en aminociclopiraclor, amicarbazona, bromoxinil, clorsulfuron, 2,4-D, dicamba, diclorprop-P, diclosulam, diuron, florasulam, flucarbazonasodio, flumetsulam, fluoxipir, glifosato, glufosinato, imazamox, imazapir, imazapic, imazaquin, imazetapir, imazametabenz, indaziflam, ioxinil, MCPA, mecoprop-P, metsulfuron-metilo, oxifluorfen, penoxsulam, picloram, pinoxaden, piroxsulam, rimsulfuron, tifensulfuron-metilo, tebutiurón, tribenuron-metilo, triclopir, y sus sales, ésteres o mezclas aceptables en la agricultura.
- 25 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que comprende además aplicar un asegurador herbicida.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en donde la vegetación no deseable se controla en cebada, colza, cereales, maíz, menta, semillas de mostaza, avena, espinaca, remolacha azucarera, nabos, o trigo.
- 30