

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 323**

51 Int. Cl.:

A01N 43/90 (2006.01)

A01N 41/10 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2014** **PCT/US2014/022450**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014** **WO14150164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2014** **E 14767530 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2967037**

54 Título: **Control sinérgico de maleza por aplicaciones de penoxulam y benzobiciclón**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361788672 P

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

28.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MANN, RICHARD, K. y
YERKES, CARLA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 323 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 maleza por aplicaciones de penoxsulam y benzobiciclón

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. con número de Serie 61/788.672 registrada el 15 de marzo de 2013.

Campo de la descripción

10 La presente descripción se refiere a composiciones herbicidas que comprenden herbicidas, en donde los herbicidas consisten en una cantidad sinérgica herbicidamente eficaz de: (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícola-mente aceptables en una relación en peso de 1:15 a menos que 1:7 o de 1:5 a 1:2,5 La presente descripción también se refiere a métodos para mitigar la vegetación no deseada en el arroz.

Antecedentes

15 Muchos problemas recurrentes en la agricultura implican mitigar el crecimiento de la vegetación indeseable que puede, por ejemplo, inhibir el crecimiento de los cultivos. Para ayudar a mitigar la vegetación indeseable, los investigadores han producido una variedad de productos químicos y formulaciones químicas eficaces para mitigar tal crecimiento no deseado. Sin embargo, existe una necesidad continua de nuevas composiciones y métodos para mitigar el crecimiento de la vegetación indeseable.

20 Sung Woo Oh (Central Research Institute de Kyung Nong Corporation, 2007) enseña los efectos de la profundidad del agua y del tiempo de tratamiento con benzobiciclón y penoxsulam sobre especies de arroz sembradas directamente en lugares húmedos.

Sumario de la descripción

25 Herbicidas de muchos tipos han sido descritos en la bibliografía y algunos de ellos son de uso comercial. En algunos casos, se ha encontrado que los ingredientes herbicidas activos son más efectivos en combinación que cuando se aplican individualmente y esto se conoce como "sinergia" o "sinergismo". La presente descripción se basa en el descubrimiento de que: (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente aceptables, y (b) el benzobiciclón o una de sus sales agrícola-mente aceptables, muestran un efecto herbicida sinérgico cuando se aplican en combinación en una relación en peso de 1:15 a menos que 1:7 o de 1:5 a 1:2,5.

30 Por consiguiente, la presente descripción se refiere a herbicidas en composiciones herbicidas, en las que los herbicidas consisten en comprender una cantidad sinérgica herbicidamente eficaz de: (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícola-mente aceptables en una relación en peso de 1:15 a menos que 1:7 o de 1:5 a 1:2,5.

En algunas realizaciones, la composición comprende además un protector contra los herbicidas, un compuesto auxiliar o vehículo agrícola-mente aceptable, o una combinación de los mismos. En ciertas realizaciones, la composición se proporciona como un concentrado herbicida.

35 La presente descripción también se refiere a métodos para mitigar la vegetación indeseable en el arroz, que comprende aplicar a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación: (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente aceptable, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícola-mente aceptables, en donde (a) y (b) se aplican cada uno en una cantidad suficiente para producir un efecto herbicida sinérgico en una relación de peso de 1:15 a menos que 1:7 o de 1:5 a 1:2,5. En algunas realizaciones, (a) y (b) se aplican simultáneamente.

40 La vegetación indeseable puede ser, por ejemplo, una maleza de hoja ancha, una maleza de juncia, una maleza herbácea o combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, la vegetación indeseable incluye la juncia morada o la cola. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable se mitiga en el arroz que es resistente a, por ejemplo, herbicidas, patógenos y/o insectos.

45 En algunas realizaciones, (a) se puede aplicar en una cantidad de 5 a 50 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha). En algunas realizaciones, (b) se aplica en una cantidad de 20-400 g ia/ha.

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

Descripción detallada

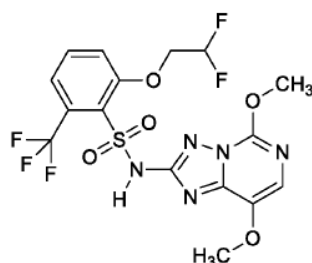
50 La presente descripción se refiere a composiciones herbicidas que comprenden herbicidas, en las que los herbicidas consisten en una cantidad sinérgica herbicidamente eficaz de: (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente

aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables. La presente descripción también se refiere a métodos para mitigar la vegetación indeseable en el arroz.

El término "herbicida", como se usa en este documento, significa un ingrediente activo que mata, mitiga o de cualquier otra manera modifica adversamente el crecimiento de la vegetación. Una "cantidad herbicidamente eficaz" es una cantidad de un ingrediente activo que causa un "efecto herbicida", es decir, un efecto de modificación adversa e incluye desviaciones de, por ejemplo, el desarrollo natural, muerte, regulación, desecación y retraso. Los términos "plantas" y "vegetación" pueden incluir, por ejemplo, semillas germinantes, plántulas emergentes y vegetación establecida.

Penoxsulam

Las composiciones y los métodos de la presente descripción pueden eludir penoxsulam (es decir, 2-(2,2-difluoroetoxi)-N-(5,8-dimetoxi[1,2,4]triazolo[1,5-c]pirimidin-2-il)-6-trifluorometil)benzenosulfonamida) o una sal agrícolamente aceptable del mismo. Penoxsulam, que se muestra a continuación, es un herbicida del tipo triazolopirimidina sulfonamida que proporciona una mitigación de amplio espectro de muchas malezas anuales, semestrales y perennes. Penoxsulam, así como los métodos de preparación de penoxsulam, son conocidos en la técnica. Véase, por ejemplo, la Solicitud de Patente de EE.UU. No. 5.858.924 de Loughner, et al.



En algunas realizaciones, el penoxsulam se puede proporcionar como una sal agrícolamente aceptable de penoxsulam. Ejemplos de sales agrícolamente aceptables de penoxsulam incluyen, pero no se limitan a, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituidas, en particular sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio tales como sales de metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, sales de mono-, di- y tri-hidroxi-C₂-C₈-alquilamonio tales como sales de hidroxietilamonio, di(hidroxietil)amonio, tri(hidroxietil)amonio, hidroxipropilamonio, di(hidroxipropil)amonio y tri(hidroxipropil)amonio, sales de olamina, y sales de diglicolamina.

Penoxsulam se puede usar, por ejemplo, para mitigar malezas herbáceas, de hoja ancha y juncos en el arroz, para mitigar malezas de hoja ancha en cultivos de cereales, árboles, vides y sorgo, y para mitigar malezas herbáceas, de hoja ancha y juncos en céspedes (por ejemplo, residencial, industrial, e institucional), campos de golf, parques, cementerios, campos deportivos, granjas de césped, campos y pastizales, derechos de paso, bordes de caminos y otros usos de cultivos y no cultivos. Su actividad herbicida es descrita por Tomlin, C. D. S., Ed. *The Pesticide Manual: A World Compendium*, 15ava ed.; BCPC: Alton, 2009 (de aquí en adelante, "The Pesticide Manual, Quinceava Edición, 2009"). Penoxsulam está o ha estado disponible comercialmente, por ejemplo, em Dow AgroSciences, LLC bajo las marcas comerciales CLIPPER®, BENGALA®, FENCER®, WIDEATTACK®, SAPPHIRE®, VIPER®, GRASP® y GRANITE®, y de SePRO Corporation bajo la marca comercial GALLEON®.

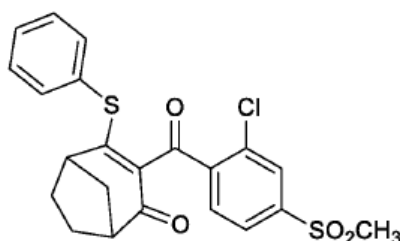
Penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables pueden aplicarse a la vegetación o en un área adyacente a la vegetación o al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad suficiente para inducir un efecto herbicida. En algunas realizaciones, el penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables se aplica a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se aplica al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad de 5 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) o mayor (por ej., 10 g ia/ha o más, 15 g ia/ha o más, 20 g ia/ha o más, 25 g ia/ha o más, 30 g ia/ha o más, 35 g ia/ha o más, 40 g ia/ha o más, 45 g ia/ha o más, 50 g ia/ha o más, 60 g ia/ha o más, 70 g ia/ha o más, 80 g ia/ha o más, 90 g ia/ha o más, o 95 g ia/ha o más). En algunas realizaciones, el penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables se aplica a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se aplica al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad de 100 g ia/ha o menos (por ej., 95 g ia/ha o menos, 85 g ia/ha o menos, 75 g ia/ha o menos, 65 g ia/ha o menos, 55 g ia/ha o menos, 50 g ia/ha o menos, 45 g ia/ha o menos, 40 g ia/ha o menos, 35 g ia/ha o menos, 30 g ia/ha o menos, 25 g ia/ha o menos, 20 g ia/ha o menos, 15 g ia/ha o menos, o 10 g ia/ha o menos).

El penoxsulam se puede aplicar a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se puede aplicar al suelo o al agua para evitar la emergencia o el crecimiento de la vegetación en una cantidad que varía desde cualquiera de los valores mínimos descritos anteriormente a cualquiera de los valores máximos descritos anteriormente. En algunas realizaciones, el penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables del mismo se aplica a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se aplica al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad de 5 a 100 g ia/ha (por ej., de 5 a 95 g de ia/ha, de 5 a 50 g de ia/ha,

de 6 a 75 g de ia/ha, de 6 a 45 g de ia/ha, de 7 a 65 g de ia/ha, de 7 a 40 g de ia/ha, de 8-50 g de ia/ha, de 8-35 g de ia/ha, de 9-40 g de ia/ha, de 9-30 g de ia/ha, de 10-30 g de ia/ha, de 10-25 g de ia/ha, de 11-25 g de ia/ha, de 11-20 g de ia/ha, o de 12-20 g de ia/ha).

Benzobiciclón

- 5 Las composiciones y métodos de la presente descripción pueden incluir benzobiciclón o una sal agrícolamente aceptable del mismo. El benzobiciclón (es decir, 3-(2-cloro-4-metilbenzoyl)-2-feniltiobiciclo[3.2.1]oct-2-en-4-ona), que se muestra a continuación, es un inhibidor de la 4-hidroxifenil-piruvatodioxigenasa (4-HPPD) que se puede usar para mitigar las malezas del arroz anuales y perennes en arroz procedente directamente de semilla o trasplantado. Su actividad herbicida se describe en *The Pesticide Manual*, Quinceava Edición, 2009. El benzobiciclón está o ha estado disponible comercialmente, por ejemplo, en SDS Biotech K.K. (Tokio, Japón).



- 15 En algunas realizaciones, el benzobiciclón se puede proporcionar como una sal agrícolamente aceptable de benzobiciclón. Ejemplos de sales agrícolamente aceptables de benzobiciclón incluyen, pero no se limitan a, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituidas, en particular sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio tales como sales de metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, sales de mono-, di- y tri-hidroxi-C₂-C₈-alquilamonio tales como sales de hidroxietilamonio, di(hidroxietil)amonio, tri(hidroxietil)amonio, hidroxipropilamonio, di(hidroxipropil)amonio y tri(hidroxipropil)amonio, sales de olamina, y sales de diglicolamina.

- 20 El benzobiciclón o una sal agrícolamente aceptable del mismo se puede usar en una cantidad suficiente para inducir un efecto herbicida. En algunas realizaciones, el benzobiciclón o la sal agrícolamente aceptable del mismo se aplica a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se aplica al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad de 20 gramos de ingrediente activo por hectárea (g ia/ha) o mayor (por ej., 25 g ia/ha o más, 50 g ia/ha o más, 75 g ia/ha o más, 100 g ia/ha o más, 125 g ia/ha o más, 150 g ia/ha o más, 175 g ia/ha o más, 200 g ia/ha o más, 225 g ia/ha o más, 250 g ia/ha o más, 275 g ia/ha o más, 300 g ia/ha o más, 325 g ia/ha o más, 350 g ia/ha o más, o 375 g ia/ha o más). En algunas realizaciones, el benzobiciclón o la sal agrícolamente aceptable del mismo se aplica a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se aplica al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad de 400 g ia/ha o menos (por ej., 375 g ia/ha o menos, 350 g ia/ha o menos, 325 g ia/ha o menos, 300 g ia/ha o menos, 275 g ia/ha o menos, 250 g ia/ha o menos, 225 g ia/ha o menos, 200 g ia/ha o menos, 175 g ia/ha o menos, 150 g ia/ha o menos, 125 g ia/ha o menos, 100 g ia/ha o menos, 75 g ia/ha o menos, 50 g ia/ha o menos, o 25 g ia/ha o menos).

- 30 El benzobiciclón se puede aplicar a la vegetación o un área adyacente a la vegetación o al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad que oscila entre cualquiera de los valores mínimos descritos anteriormente y cualquiera de los valores máximos descritos anteriormente. En algunas realizaciones, el benzobiciclón o una sal agrícolamente aceptable del mismo se aplica a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o se aplica al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación en una cantidad de 20-400 g ia/ha (por ej., de 100 a 350 g ia/ha, o de 200 a 300 g ia/ha).

Mezclas o combinaciones herbicidas

El (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables se mezcla con o se aplica en combinación con (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables en una cantidad suficiente para inducir un efecto herbicida sinérgico.

- 40 En algunas realizaciones, (a) y (b) se usan en una cantidad suficiente para inducir un efecto herbicida sinérgico mientras que aún muestra una buena compatibilidad con los cultivos (es decir, su uso en cultivos no produce un mayor daño a los cultivos en comparación con la aplicación individual de los compuestos herbicidas (a) o (b)). Como se describe en el *Herbicide Handbook* of the Weed Science Society of America, novena edición, 2007, pág. 429, "el sinergismo es una interacción de dos o más factores, tal que el efecto cuando se combinan es mayor que el efecto predicho basado en la respuesta a cada factor aplicado por separado". Sinérgico en el contexto de los herbicidas puede significar que el uso de (a) y (b) como se definió anteriormente da lugar a un mayor efecto de mitigación de malezas en comparación con los efectos de mitigación de malezas que son posibles con el uso de (a) o (b) solos. En algunas realizaciones, el daño o las lesiones a la vegetación no deseada causado por las composiciones y los métodos descritos en este documento se evalúa utilizando una escala del 0% al 100%, en comparación con la vegetación testigo no tratada, en la que el 0% indica que no hay daños en la vegetación no deseada y el 100%

indica 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 1967, 15, 22.

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

5 En la que

X = efecto en porcentaje (%) usando (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables a una tasa de aplicación *a*;

Y = efecto en porcentaje (%) usando (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables a una tasa de aplicación *b*;

10 E = efecto esperado (en %) de (a) + (b) a las tasas de aplicación *a* y *b*.

En la ecuación de Colby, el valor E corresponde al efecto (mitigación o lesión de la planta) que debe esperarse 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, entonces existe un efecto sinérgico según la ecuación de Colby.

15 En algunas realizaciones, las composiciones y métodos descritos en la presente memoria son sinérgicos como se define mediante la ecuación de Colby. En algunas realizaciones, la acción conjunta de (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables da lugar a una mayor actividad contra la vegetación no deseada (a través del sinergismo), incluso a tasas de aplicación inferiores a las típicamente utilizadas para que el plaguicida tenga un efecto herbicida por sí mismo. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos descritos en la presente memoria pueden, en base a los componentes individuales, usarse a tasas de aplicación más bajas para lograr un efecto herbicida comparable al efecto producido por los componentes individuales a tasas de aplicación normales. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos descritos en la presente memoria proporcionan una acción acelerada sobre la vegetación no deseada (es decir, afectan dañando la vegetación no deseada más rápidamente en comparación con la aplicación de los herbicidas individuales).

25 Se proporcionan composiciones y formulaciones que comprenden una relación en peso de (a) penoxsulam o una sal agrícolamente aceptable del mismo a (b) benzobiciclón o una sal agrícolamente aceptable del mismo que es suficiente para inducir un efecto herbicida sinérgico. En algunas realizaciones, la composición o formulación puede comprender (a) y (b) en una relación en peso de al menos 1:15, al menos 1:14, al menos 1:13, al menos 1:12,5, al menos 1:12, al menos 1:11, al menos 1:10, al menos 1:9, al menos 1:8, al menos 1:7,5, o al menos 1:5, al menos 1:4, al menos 1:3, al menos 1:2,5, al menos 1:2, al menos 1:1,75, al menos 1:1,5, al menos 1:1, o al menos 2:1. En algunas realizaciones, la composición o formulación comprende (a) y (b) en una relación en peso que es menor que 1:2,5, menor que 1:3, menor que 1:4 o menor que 1:7, menor que 1:7,5, menor que 1:8, menor que 1:9, menor que 1:10, menor que 1:11, menor que 1:12, menor que 1:12,5, menor que 1:13, o menor que 1:14.

35 Dentro de los intervalos definidos en las reivindicaciones, las composiciones y formulaciones pueden comprender una relación en peso de (a) penoxsulam o una sal agrícolamente aceptable del mismo a (b) benzobiciclón o una sal agrícolamente aceptable del mismo de cualquiera de las relaciones mínimas descritas anteriormente a cualquiera de los valores máximos descritos anteriormente. La composición o formulación comprende una relación en peso de (a) penoxsulam o una sal agrícolamente aceptable del mismo a (b) benzobiciclón o una sal agrícolamente aceptable del mismo que es suficiente para inducir un efecto herbicida sinérgico y varía de 1:15 a menos que 1:7, o de 1:5 a 1:2,5.

40 **Formulaciones**

La presente descripción también se refiere a formulaciones de las composiciones y métodos descritos en la presente memoria. En algunas realizaciones, la formulación puede estar en forma de una formulación de paquete único que incluye tanto (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables. En algunas realizaciones, la formulación puede estar en forma de una formulación de paquete único que incluye tanto (a) como (b) e incluye además al menos un aditivo. En algunas realizaciones, la formulación puede estar en forma de una formulación de dos envases, en la que un envase contiene (a) y opcionalmente al menos un aditivo, mientras que el otro envase contiene (b) y opcionalmente al menos un aditivo. En algunas realizaciones de la formulación de dos envases, 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 luego se aplican simultáneamente. En algunas realizaciones, la mezcla se realiza como una mezcla de depósito (es decir, las formulaciones se mezclan inmediatamente antes o tras la dilución con agua). En algunas realizaciones, la formulación que incluye (a) y la formulación que incluye (b) no se mezclan, sino que se aplican secuencialmente (en sucesión), por ejemplo, inmediatamente o antes de 1 hora, antes de 2 horas, antes de 4 horas, antes de 8 horas, antes de 16 horas, antes de 24 horas, antes de 2 días o antes de 3 días entre sí.

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

- 5 En algunas realizaciones, se proporciona (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables, y/o (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables como una disolución acuosa que puede diluirse antes de su uso. En algunas realizaciones, se proporciona (a) y/o (b) como una formulación muy concentrada tal como un concentrado. En algunas realizaciones, el concentrado es estable y conserva la potencia durante el almacenamiento y el transporte. En algunas realizaciones, el concentrado es un líquido claro y homogéneo que es estable a
- 10 temperaturas de 54°C o mayores. En algunas realizaciones, el concentrado no exhibe ninguna precipitación de sólidos a temperaturas de -1°C o mayores. En algunas realizaciones, el concentrado no muestra separación, precipitación o cristalización de ningún componente a bajas temperaturas. Por ejemplo, el concentrado sigue siendo una disolución transparente a temperaturas por debajo de 0°C (por ej., por debajo de -5°C, por debajo de -10°C, por debajo de -15°C). En algunas realizaciones, el concentrado exhibe una viscosidad de menos que 50 megapascals
- 15 (50 centipoises), incluso a temperaturas tan bajas como 5°C.

Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria también se pueden mezclar o aplicar con un aditivo. En algunas realizaciones, el aditivo puede diluirse en agua o puede concentrarse. En algunas realizaciones, el aditivo se añade secuencialmente. En algunas realizaciones, el aditivo se añade simultáneamente. En algunas

20 realizaciones, el aditivo se mezcla previamente con el penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables. En algunas realizaciones, el aditivo se premezcla con el benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables. En algunas realizaciones, el aditivo se premezcla con el penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables y el benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables.

En algunas realizaciones, el aditivo incluye un compuesto auxiliar agrícolamente aceptable. Ejemplos de compuestos auxiliares agrícolamente aceptables incluyen, pero no se limitan a, agentes anticongelantes, agentes

25 antiespumantes, agentes compatibilizantes, agentes secuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, odorantes, agentes de penetración, agentes humectantes, agentes de esparcimiento, agentes dispersantes, agentes espesantes, agentes depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos, aceites de cultivo, agentes protectores, adhesivos (por ejemplo, para usar en formulaciones de semillas), tensioactivos, coloides protectores, emulsionantes, agentes de pegajosidad y mezclas de los mismos. Ejemplos de

30 compuestos auxiliares agrícolamente aceptables incluyen, pero no se limitan a, concentrados de aceites de cultivo (aceite mineral (85%) + emulsionantes (15%)) o menos, nonilfenol etoxilado o menos, sal de amonio cuaternario de bencilcocoalquildimetilo o menos, mezcla de hidrocarburo de petróleo, ésteres de alquilo, un ácido orgánico y un tensioactivo aniónico o menos, alquilo de C₉-C₁₁-poliglicosido o menos, fosfato-alcohol etoxilato o menos, alcohol primario natural (C₁₂-C₁₆) etoxilado o menos, copolímero de bloques de di-sec-butilfenol OE-OP o menos,

35 polisiloxano rematado en metilo o menos, nonilfenol etoxilado + urea nitrato amónico o menos, aceite de semilla metilado emulsionado o menos, alcohol tridecílico (sintético) etoxilado (8 OE) o menos, sebo-amina etoxilada (15 OE) o menos, y PEG (400) dioleato-99.

En algunas realizaciones, el aditivo es un protector que es un compuesto orgánico que conduce a una mejor compatibilidad de la planta de cultivo con un herbicida que se le aplica. En algunas realizaciones, el protector en sí

40 mismo es herbicidamente activo. En algunas realizaciones, el protector actúa como un antídoto o antagonista en las plantas de cultivo y puede reducir o evitar el daño a las plantas de cultivo. Ejemplos de protectores incluyen, pero no se limitan a, AD-67 (MON 4660), benoxacor, bentiocarb, brasinolida, cloquintocet (mexilo), ciometrinilo, ciprosulfamida, daimurón, diclormid, diciclonón, dietolato, dimepirdato, disulfotón, fenclorazol, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, proteínas harpinas, isoxadifeno-etilo, jiecaowan, jiecaoxi, mefenpir, mefenpir-

45 dietilo, mefenato, anhídrido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano, oxabetrinilo, R29148, y amidas del ácido N-fenil-sulfonilbenzoico, así como sales agrícolamente aceptables y, siempre que tengan un grupo carboxilo, sus derivados agrícolamente aceptables. En algunas realizaciones, el protector puede ser cloquintocet o un éster o sal del mismo, tal como cloquintocet (mexilo). Por ejemplo, se puede cloquintocet usar para antagonizar los efectos nocivos de las composiciones sobre el arroz y

50 los cereales.

Ejemplos de tensioactivos (por ej., agentes humectantes, agentes de pegajosidad, dispersantes, emulsionantes) incluyen, pero no se limitan a, sales de metales alcalinos, sales de metales alcalinotérreos 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, alquil sulfatos, lauril éter sulfatos y

55 alcoholes grasos sulfatos, y sales de hexa, hepta y octadecanoles sulfatados, y también de alcohol graso glicol éteres, condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de los ácidos naftalensulfónicos con fenol y formaldehído, polioxietileno-octilfenol éter, isoocil-, octil- o nonilfenol etoxilados, alquifenil, o tributilfenilpoliglicol éter, etil aril poliéter alcoholes, isotridecil alcohol, condensados de alcohol graso/óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, polioxietileno alquil éteres o poli(óxido de propileno) alquil éteres,

60 acetato de lauril alcohol poliglicol éter, ésteres de sorbitol, licores y proteínas de residuos de lignosulfito, proteínas desnaturalizadas, polisacáridos (p. ej., metilcelulosa), almidones hidrófobos modificados, poli(alcohol vinílico), policarboxilatos, polivinilamina, polietilenoimina, polivinilpirrolidona y sus copolímeros.

Ejemplos de espesantes incluyen, pero no se limitan a, polisacáridos, tales como goma de xantano, y minerales laminados orgánicos e inorgánicos, y mezclas de los mismos.

Ejemplos de antiespumantes incluyen, pero no se limitan a, emulsiones de silicona, alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, sales de ácidos grasos, compuestos de organofluor y mezclas de los mismos.

- 5 Ejemplos de agentes antimicrobianos incluyen, pero no se limitan a, bactericidas basados en diclorofeno y alcohol bencílico hemiformal, y derivados de isotiazolinona, tales como alquilisotiazolinonas y bencisotiazolinonas, y mezclas de los mismos.

Agentes anticongelantes incluyen, pero no se limitan, etilenglicol, propilenglicol, urea, glicerol y mezclas de los mismos.

- 10 Ejemplos de colorantes incluyen, pero no se limitan a, los colorantes conocidos con los nombres Rodamina B, pigmento azul 15:4, pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:1, azul pigmento 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 mezclas de los mismos.

Ejemplos de adhesivos incluyen, pero no se limitan a, polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, poli(alcohol vinílico), tilosa y mezclas de los mismos.

- 20 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. Ejemplos de vehículos líquidos incluyen, pero no se limitan a, fracciones de petróleo o hidrocarburos tales como aceite mineral, disolventes aromáticos, aceites parafínicos y similares o menos, aceites vegetales tales como aceite de soja, aceite de colza, aceite de oliva, aceite de ricino, aceite de semillas de girasol, aceite de coco, aceite 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 o menos, ésteres de los aceites vegetales anteriores o menos, ésteres de monoalcoholes o polialcoholes dihidricos, trihidricos 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 dioctilo, adipato de di-butilo, ftalato de dioctilo y similares o menos, ésteres de ácidos mono, di y policarboxílicos y similares, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivos, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, propilenglicol monometil éter y dietilenglicol monometil éter, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metil-2-pirrolidinona, N,N-dimetilalquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos y similares, y agua, así como mezclas de los mismos. Ejemplos de vehículos sólidos incluyen, pero no se limitan a, sílices, geles de sílice, silicatos, talco, caolines, calizas, cal, tizas, arcillas de bola, loess (depósitos sedimentarios arcillosos), arcilla, dolomita, tierra de diatomeas, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, óxido de tierra, materiales sintéticos molidos, arcilla pirofilita, arcilla atapulgita, Kieselguhr, carbonato de calcio, arcilla bentonita, tierra de Fuller, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, lignina, sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas, harina de cereales, harina de corteza de árboles, harina de madera y harina de cáscaras de nuez, polvos de celulosa y mezclas de los mismos.

- 40 En algunas realizaciones, pueden prepararse emulsiones, pastas o dispersiones de aceite homogeneizando (a) y (b) en agua por medio de un agente humectante, agente de pegajosidad, dispersante o emulsionante. En algunas realizaciones, se preparan concentrados adecuados para la dilución con agua, que comprenden (a), (b), un agente humectante, un agente de pegajosidad y un dispersante o emulsionante.

En algunas realizaciones, los polvos o materiales para esparcir y los polvos se pueden preparar mezclando o moliendo concomitantemente (a) y (b) y opcionalmente un agente protector con un vehículo sólido.

- 45 En algunas realizaciones, los gránulos (por ej., gránulos recubiertos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos) se pueden preparar ligando (a) y (b) a vehículos sólidos.

- 50 Las formulaciones descritas en la presente memoria comprenden una cantidad sinérgica, herbicidamente eficaz de (a) y (b). En algunas realizaciones, pueden variarse las concentraciones de (a) y (b) en las formulaciones. En algunas realizaciones, las formulaciones comprenden de 1% a 95% (por ej., de 5% a 95%, de 10% a 80%, de 20% a 70%, de 30% a 50%) en peso total de (a) y (b). En algunas realizaciones, (a) y (b), independientemente, se pueden emplear con una pureza de 90% a 100% (por ej., de 95% a 100%) de acuerdo con la espectrometría de resonancia magnética nuclear (RMN). En algunas realizaciones, pueden variar las concentraciones de (a), (b) y los plaguicidas adicionales en las formulaciones. En algunas realizaciones, las formulaciones comprenden de 1% a 95% (por ej., de 5% a 95%, de 10% a 80%, de 20% a 70%, de 30% a 50%) en peso total de (a), (b), y plaguicidas adicionales. En algunas realizaciones, (a), (b), y los plaguicidas adicionales, independientemente, se pueden emplear con una pureza de 90% a 100% (por ej., de 95% a 100%) de acuerdo con la espectrometría de RMN.

Métodos de aplicación

Las composiciones descritas en la presente memoria pueden aplicarse en cualquier técnica conocida para aplicar herbicidas. Ejemplos de técnicas de aplicación incluyen, pero no se limitan a, pulverización, atomización, espolvoreo, esparcimiento o aplicación directa en el agua (en agua). El método de aplicación puede variar dependiendo del propósito previsto. En algunas realizaciones, el método de aplicación puede elegirse para asegurar la mejor distribución posible de las composiciones descritas en la presente memoria.

Las composiciones descritas en la presente memoria pueden aplicarse antes del brote (antes de la aparición de vegetación indeseable) o después del brote (es decir, durante y/o después de la aparición de la vegetación no deseada). La composición se puede aplicar, por ejemplo, a la vegetación como una aplicación en agua a un campo de arroz inundado.

Cuando las composiciones se usan en cultivos, las composiciones pueden aplicarse después de la siembra y antes o después del brote de las plantas de los cultivos. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria muestran una buena tolerancia al cultivo incluso cuando el cultivo ya ha brotado, y pueden aplicarse durante o después del brote de las plantas de cultivo. En algunas realizaciones, cuando las composiciones se usan en cultivos, las composiciones se pueden aplicar antes de sembrar las plantas de cultivo.

En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se aplican a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación, o se aplican al suelo, o se aplican al/en el agua, por ejemplo, a/en los campos de arroz inundados, para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación, mediante pulverización. (p. ej., pulverización foliar o pulverización en el agua de un campo de arroz inundado). En algunas realizaciones, las técnicas de pulverización utilizan, por ejemplo, agua como vehículo y tasas de licor de pulverización de 10 litros por hectárea (L/ha) a 2000 L/ha (por ej., 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 el de volumen ultra bajo, en el que la aplicación está en forma de microgránulos. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria pueden aplicarse como formulaciones secas (por ej., gránulos, WDGs) en agua.

En algunas realizaciones, la actividad herbicida es exhibida 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 la plantación o del brote. El efecto observado puede depender del tipo de vegetación indeseable a mitigar, la etapa de crecimiento de la vegetación indeseable, los parámetros de aplicación de la dilución y el tamaño de la gota de aspersión, el tamaño de partícula de los componentes sólidos, las condiciones ambientales en el momento de uso, el compuesto específico empleado, los compuestos auxiliares y vehículos específicos empleados, el tipo de suelo y similares, así como la cantidad de producto químico aplicado. En algunas realizaciones, éstos y otros factores pueden ajustarse para promover una acción herbicida no selectiva o selectiva.

Las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se pueden usar para mitigar la vegetación no deseada en una variedad de aplicaciones de cultivos y no cultivos. En algunas realizaciones, las composiciones y métodos descritos en la presente memoria se pueden usar para mitigar la vegetación no deseada en el arroz (por ej., en arroz de siembra directa, arroz sembrado en agua, arroz trasplantado o semilleros de arroz antes de plantar semillas de arroz o trasplantes de arroz).

Las composiciones y los métodos descritos en la presente memoria se pueden usar para mitigar la vegetación indeseable en cultivos tolerantes al glifosato, tolerantes a los inhibidores de la 5 enolpiruvilo-shikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa, tolerantes al glufosinato, tolerantes a los inhibidores de la glutamina sintetasa, tolerantes a dicamba, tolerantes a las fenoxi auxinas, tolerantes a las piridiloxi auxinas, tolerantes a la auxinas, tolerantes a los inhibidores del transporte de las auxinas, tolerantes al ariloxifenoxipropionato, tolerantes a la ciclohexanodiona, tolerantes a la fenilpirazolina, tolerantes a los inhibidores de la acetil CoA carboxilasa (ACCase), tolerantes a la imidazolinona, tolerantes a la sulfonilurea, tolerantes a pirimidiniltiobenzoato, tolerantes a la triazolopirimidina, tolerantes a la sulfonilaminocarboniltiazolinona, tolerantes a los inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS) o la acetohidroxi ácido sintasa, tolerantes a los inhibidores de la 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), tolerantes a los inhibidores de la fitoeno desaturasa, tolerantes a los inhibidores de la biosíntesis de los carotenoides, tolerantes a los inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), tolerantes a los inhibidores de la biosíntesis de la celulosa, tolerantes a los inhibidores de la mitosis, tolerantes a los inhibidores de los microtúbulos, tolerantes a los inhibidores de los ácidos grasos de cadena muy larga, tolerantes a los inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, tolerantes a los inhibidores del fotosistema I, tolerantes a los inhibidores del fotosistema II, tolerantes a la triazina y tolerantes al bromoxinilo (tales como, pero no limitados a, la soja, el algodón, la canola/colza, arroz, cereales, maíz, sorgo, girasol, remolacha azucarera, caña de azúcar, césped, etc.), por ejemplo, junto con glifosato, inhibidores de la EPSP sintasa, glufosinato, inhibidores de la glutamina sintasa, dicamba, fenoxi auxinas, piridiloxi auxinas, auxinas sintéticas, inhibidores del transporte de las auxinas, ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolininas, inhibidores de la ACCase, imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas, inhibidores de ALS o AHAS, inhibidores de la HPPD, inhibidores de la fitoeno desaturasa, inhibidores de la biosíntesis de carotenoides, inhibidores de la PPO, inhibidores de la biosíntesis de celulosa, inhibidores de la mitosis, inhibidores de microtúbulos, inhibidores de ácidos grasos de cadena muy larga, inhibidores de la biosíntesis de ácidos grasos y lípidos, inhibidores del fotosistema I, inhibidores del fotosistema II,

- triazinas y bromoxinilo. Las composiciones y métodos pueden usarse para mitigar la vegetación indeseable en cultivos que poseen rasgos múltiples o apilados que confieren tolerancia a múltiples químicas y/o inhibidores de múltiples modos de acción. En algunas realizaciones, las composiciones herbicidas que comprenden una cantidad sinérgica herbicidamente eficaz de (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente aceptables y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícola-mente aceptables se usan en combinación con herbicidas que son selectivos para el cultivo que se está tratando y que complementan el espectro de malezas mitigadas por estos compuestos a la tasa de aplicación empleada. En algunas realizaciones, las composiciones descritas en este documento y otros herbicidas complementarios se aplican al mismo tiempo, ya sea como una formulación de combinación o como una mezcla en depósito, o secuencialmente.
- Las composiciones y los métodos se pueden usar para mitigar la vegetación indeseable en cultivos que poseen tolerancia al estrés agrónomo (incluyendo, pero no limitándose a, sequía, frío, calor, sal, agua, nutrientes, fertilidad, pH), tolerancia a las plagas (incluyendo, pero no limitándose a, insectos, hongos y patógenos) y rasgos de mejora de los cultivos (incluyendo, pero no limitándose a, el rendimiento; contenido de proteínas, carbohidratos o aceite; la composición de proteínas, carbohidratos o aceites; la estatura de las plantas y arquitectura de las plantas).
- En algunas realizaciones, las composiciones descritas en la presente memoria se pueden usar para mitigar la vegetación indeseable que incluye pastos, malezas de hoja ancha, malezas de juncia y combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, los métodos proporcionados en la presente memoria se utilizan para mitigar la vegetación indeseable en el arroz. En ciertas realizaciones, la vegetación indeseable es *Brachiaria platyphylla* (Groseb.) Nash or *Urochloa platyphylla* (Nash) R.D. Webster (pasto bandera, BRAPP), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (pasto cuaresma, DIGSA), especies de *Echinochloa* (ECHSS), *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (capín, ECHCG), *Echinochloa crus-pavonis* (Kunth) Schult. (Capín, ECHCV), *Echinochloa colonum* (L.) LINK Gunglerice, ECHCO), *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch (Cola, ECHOR), *Echinochloa oryzicola* (Vasinger) Vasinger (cola roja, ECHPH), *Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koso-Pol. (hierba de corral del arrozal, ECHPH), *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (pasto de río, ECHPO), *Ischaemum rugosum* Salisb. (cola de zorro, ISCRU), *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (sprangletop chino, LEFCH), *Leptochloa fascicularis* (Lam.) Gray (zacate gigante anual, LEFF A), *Leptochloa panicoides* (Presl.) Hitchc. (zacate, LEFPA), especies de *Oryza* (arroz rojo y salvaje, ORYSS), *Panicum dichotomiflorum* (L.) Michx. (mijo de otoño, PANDI), *Paspalum dilatatum* Poir. (heno lenoso, PASDI), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton (hierba que pica, ROOEX), especies de *Cyperus* (CYPSS), *Cyperus difformis* L. (juncia de agua, CYPDI), *Cyperus dubius* Rottb. (MAPDU), *Cyperus esculentus* L. (juncia avellanada, CYPES), *Cyperus iria* L. (juncia plana del arroz, CYPIR), *Cyperus rotundus* L. (juncia morada, CYPRO), *Cyperus serotinus* Rottb/C.B. Clarke (juncia plana de las mareas, CYPSE), especies de *Eleocharis* (ELOSS), *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl (pelo de indio, FIMMI), especies de *Schoenoplectus* (SCPSS), *Schoenoplectus juncoideus* Roxb. (espadaña janonesa, SCPJU), *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla or *Schoenoplectus maritimus* L. Lye (juncia marina, SCPMA), *Schoenoplectus mucronatus* L. (espadaña de arrozal, SCPMU), especies de *Aeschynomene*, (arveja, AEISS), *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. (lagunilla, ALRPH), *Alisma plantago-aquatica* L. (alisma, ALSPA), especies de *Amaranthus*, (bledos and amarantos, AMASS), *Ammannia coccinea* Rottb. (tallo rojo, AMMCO), *Commelina benghalensis* L. (flor de bengalí, COMBE), *Eclipta alba* (L.) Hassk. (margarita falsa americana, ECLAL), *Heteranthera limosa* (SW.) Willd/Vahl (cucharilla, HETLI), *Heteranthera reniformis* R. & P. (lochita, HETRE), especies de *Ipomoea* (glorias de la mañana, IPOSS), *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. (trompillo, IPOHE), *Lindernia dubia* (L.) Pennell (falsa pimpinela menor, LIDDU), especies de *Ludwigia* (LUDSS), *Ludwigia linifolia* Poir. (sauce de primavera del sudeste, LUDLI), *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven (sauce de primavera de fruto largo, LUDOC), *Monochoria korsakowii* Regel & Maack (monocoria, MOOKA), *Monochoria vaginalis* (Burm. F.) C. Presl ex Kuhth, (monocoria, MOOVA), *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (cola de paloma, MUDNU), *Polygonum pensylvanicum* L., (persicaria Pensilvánica, POLPY), *Polygonum persicaria* L. (yerba del bicho, POLPE), *Polygonum hydropiperoides* Michx. (chilillo, POLHP), *Rotala indica* (Willd.) Koehne (rotala índica, ROTIN), especies de *Sagittaria* (punta de flecha, SAGSS), *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory/Rydb. Ex Hill (tamarindillo, SEBEX), or *Sphenoclea zeylanica* Gaertn. (clavo de pozo, SPDZE).
- Las composiciones herbicidas que comprenden una cantidad sinérgicamente eficaz como herbicida de (a) penoxsulam o una de sus sales agrícola-mente aceptables y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícola-mente aceptables se pueden usar para mitigar malezas resistentes o tolerantes a los herbicidas. Los métodos que emplean las composiciones descritas en la presente memoria también pueden emplearse para mitigar malezas resistentes o tolerantes a herbicidas. Ejemplos de malezas resistentes o tolerantes incluyen, pero no se limitan a, inhibidores de biotipos resistentes o tolerantes a la acetolactato sintasa (ALS) o a la acetohidroxi ácido sintasa (AHAS) (por ej., imidazolinonas, sulfonilureas, pirimidiniltiobenzoatos, triazolopirimidinas, sulfonilaminocarboniltiazolinonas), inhibidores del fotosistema II (por ej., fenilcarbamat, piridazinonas, triazinas, triazinonas, uracilos, amidas, ureas, benzotiadiazinonas, nitrilos, fenilpiridazinas), inhibidores de la acetilCoA carboxilasa (ACCase) (por ej., ariloxifenoxipropionatos, ciclohexanodionas, fenilpirazolinonas), auxinas sintéticas (por ej., ácidos benzoicos, ácidos fenoxycarboxílicos, ácidos piridina-carboxílicos, ácidos quinolina-carboxílicos), inhibidores del transporte de las auxinas (por ej., ftalamatos, semicarbazonas), inhibidores del fotosistema I (por ejemplo, bipiridilios), inhibidores de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSP) sintasa (p. ej., glifosato), inhibidores de la glutamina sintetasa (p. ej., glufosinato, bialafós), inhibidores del ensamblaje de los microtúbulos (p. ej., benzamidas, ácidos benzoicos, dinitroanilinas, fosforamidatos, piridinas), inhibidores de la mitosis (p. ej., carbamatos), inhibidores de los ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA) (por ej., acetamidas, cloroacetamidas, oxiacetamidas, tetrazolinonas),

inhibidores de la síntesis de ácidos grasos y lípidos (p. ej., fosforoditioatos, tiocarbamatos, benzofuranos, ácidos clorocarbónicos), inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO) (p. ej., difeniléteres, N-fenilftalimidas, oxadiazoles, oxazolidindionas, fenilpirazoles, pirimidindionas, tiadiazoles, triazolinonas), inhibidores de la biosíntesis de los carotenoides (p. ej., clomazona, amitrol, aclonifeno), inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS) (p. ej., amidas, anilidex, furanonas, fenoxibutanamidas, piridiazinonas, piridinas), inhibidores de la 4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenasa (HPPD) (p. ej., callistemonas, isoxazoles, pirazoles, tricetonas), inhibidores de la biosíntesis de la celulosa (p. ej., nitrilos, benzamidas, quinclorac, triazolocarboxamidas), herbicidas con múltiples modos de acción como el quinclorac y herbicidas no clasificados como los ácidos arilaminopropiónicos, difenzoquat, endothall y organoarsenicales. Ejemplos de malezas resistentes o tolerantes incluyen, pero no se limitan a, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples herbicidas, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples clases de compuestos químicos, biotipos con resistencia o tolerancia a múltiples modos de acción de herbicidas, y biotipos con múltiples mecanismos de resistencia o tolerancia (p. ej., resistencia del sitio objetivo o resistencia metabólica).

En ciertos casos, la vegetación indeseable que puede ser mitigada por la combinación de (a) y (b) se selecciona de *Echinochloa oryzoides* (cola, ECHOR), *Cyperus rotundus* (juncia morada, CYPRO), o una combinación de las mismas.

A modo de ilustración no limitante, a continuación se dan ejemplos de ciertas realizaciones de la presente descripción.

Ejemplos

Evaluación de la aplicación de combinaciones de penoxsulam y benzobiciclón para la mitigación sinérgica de malezas

Se plantaron semillas de malezas o pepitas de las especies de plantas de ensayo deseadas en un suelo encharcado (lodo) preparado mezclando un suelo mineral triturado y no esterilizado (50,5 por ciento de limo, 25,5 por ciento de arcilla y 24 por ciento de arena, con un pH de aproximadamente 7,6 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 2,9 por ciento) y agua en una proporción volumétrica de 1:1. El lodo preparado se dispensó en alícuotas de 365 mililitros (mL) en macetas de plástico no perforadas de 453,6 gramos (16 onzas) con un área superficial de 86,59 centímetros cuadrados (cm²), dejando un espacio de cabeza de 3 centímetros (cm) en cada maceta. Las semillas de arroz se sembraron en la mezcla de siembra MetroMix® 306 de Sun Gro, que generalmente tiene un pH de 6,0 a 6,8 y un contenido de materia orgánica de aproximadamente 30 por ciento, en bandejas con tapas de plástico.

Las plántulas en la segunda o tercera etapa de crecimiento de la hoja se trasplantaron a 860 mL de lodo contenido en macetas de plástico no perforadas de 907,2 gramos (32 onzas) con una superficie de 86,59 cm² 4 días antes de la aplicación del herbicida. El arrozal fue creado llenando el espacio de cabeza de las macetas con 2,5 a 3 cm de agua. Cuando fue necesario para garantizar una buena germinación y plantas sanas, se aplicó un tratamiento con fungicidas y/u otro tratamiento químico o físico. Las plantas se cultivaron durante 4-22 días en un invernadero con un fotoperíodo de aproximadamente 14 horas (h) que se mantuvo a aproximadamente 29°C durante el día y aproximadamente a 26°C durante la noche. Los nutrientes se agregaron como Osmocote® (17:6:10, N:P:K + nutrientes menores) a 2 gramos (g) por maceta de 453,6 gramos (16 onzas) y 4 g por maceta de 907,2 gramos (32 onzas). Se agregó agua regularmente para mantener la inundación del arrozal, y cuando fue necesario se proporcionó iluminación suplementaria con lámparas de 1000 vatios de haluro metálico colocadas en la parte superior. Cuando alcanzaron la primera a la cuarta etapa de hoja verdadera, las plantas se emplearon para ensayos.

Los tratamientos de penoxsulam y benzobiciclón consistieron en penoxsulam y benzobiciclón, aplicados solos o en combinación. Penoxsulam se formuló como Grasp® SC y el benzobiciclón se formuló como un material fluido al 3,5% o de calidad técnica.

Los requisitos de tratamiento para cada compuesto o componente herbicida se calcularon en función de las tasas que se ensayaron, la concentración de ingrediente activo o el equivalente ácido en la formulación, un volumen de aplicación de 2 mL por componente por maceta y un área de aplicación de 86,59 cm² por maceta.

Para los compuestos formulados, se colocó una cantidad medida en un vial de vidrio individual de 100 o 200 mL y se disolvió en un volumen de 1,25% en volumen por volumen (v/v) de concentrado de aceite de cultivo AgriDex® para obtener disoluciones de aplicación. Si el compuesto de ensayo no se disolvía fácilmente, la mezcla se calentó y/o se trató con ultrasonidos.

Para compuestos de calidad técnica, se puede colocar una cantidad pesada en un vial de vidrio individual de 100 a 200 mL y disolverla en un volumen de acetona para obtener disoluciones madre concentradas. Si el compuesto de ensayo no se disuelve fácilmente, la mezcla se puede calentar y/o sonicar. Las disoluciones madre concentradas obtenidas pueden diluirse con un volumen equivalente de una mezcla acuosa que contiene 2,5% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo, de modo que las disoluciones de aplicación final contengan 1,25% (v/v) de concentrado de aceite de cultivo.

Las parcelas tratadas y las parcelas testigo se clasificaron a ciegas respecto al daño visual de la vegetación

indeseable 22 días después de la aplicación. Las calificaciones se basaron en una escala del 0-100%, como se explicó anteriormente, en donde el 0% indica que no hay lesiones en la vegetación no deseada y el 100% indica una completa mitigación de la vegetación no deseada.

- 5 Para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas se usó la ecuación de Colby, como se describió anteriormente. Los resultados medidos a los 22 días después de la aplicación de las composiciones se proporcionan en la Tabla 1 (Penoxsulam y Benzobiciclón).

Los ensayos mostraron una sinergia inesperada, y esos resultados se encontraron estadísticamente significativos en el ensayo del valor p. Las combinaciones de herbicidas tipo mezcla de depósito ensayadas, las tasas de aplicación y las proporciones empleadas, las especies de plantas ensayadas y los resultados se dan a continuación.

- 10 Tabla 1. Actividad sinérgica de mitigación de malezas en la aplicación en agua de Penoxsulam y Benzobiciclón solos y en combinación en arroz trasplantado en el Invernadero.

Penoxsulam	Benzobicyclón	Mitigación visual de las malezas, % - 22DAA*	
ECHOR			
g ia/ha	g ia/ha	Observada	Predicha por Colby
10	0	85	-
0	25	0	-
0	50	10	-
0	100	15	-
10	25	100	85
10	50	90	87
10	100	95	87
CYPRO			
g ia/ha	g ia/ha	Observada	Predicha por Colby
2,5	0	30	-
5	0	30	-
10	0	60	-
0	50	0	-
2,5	50	30	30
5	50	35	30
10	50	80	60
* Evaluada visualmente 22 días después de la aplicación = escala de 0-100, en la que 0 = no hay mitigación y 100 = mitigación completa; ECHOR = Cola, <i>Echinochloa oryzoides</i> ; CYPRO = juncia morada, <i>Cyperus rotundus</i>			

REIVINDICACIONES

1. Una composición herbicida que comprende herbicidas, donde los herbicidas consisten en una cantidad sinérgica herbicidamente eficaz de (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables en una relación en peso de 1:15 a menos que 1:7 o de 1:5 a 1:2,5.
- 5 2. Un método para controlar la vegetación indeseable en el arroz, que comprende aplicar a la vegetación o a un área adyacente a la vegetación o al suelo o al agua para evitar la aparición o el crecimiento de la vegetación una composición herbicida que comprende herbicidas, donde los herbicidas consisten en (a) penoxsulam o una de sus sales agrícolamente aceptables, y (b) benzobiciclón o una de sus sales agrícolamente aceptables, donde (a) y (b) se añaden cada uno en una cantidad suficiente para proporcionar un efecto herbicida sinérgico en una relación en peso de 1:15 a menos que 1:7 o de 1:5 a 1:2,5.
- 10 3. El método según la reivindicación 2, donde (a) y (b) se aplican simultáneamente.
4. El método según la reivindicación 2 ó 3, donde (a) y (b) se aplican en agua para evitar la aparición de vegetación indeseable.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, donde (a) se aplica en una cantidad de 5-50 g ia/ha.
- 15 6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, donde (b) se aplica en una cantidad de 20-400 g ia/ha.
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-6, donde la vegetación indeseable se mitiga en arroz de arrozal trasplantado o sembrado en agua.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-7, donde la vegetación indeseable incluye una maleza de hoja ancha, una maleza herbácea, una maleza tipo juncia, o una combinación de las mismas.
- 20 9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-8, donde la vegetación indeseable comprende una maleza resistente o tolerante a los herbicidas.