

COMBINACIÓN HERBICIDA QUE COMPRENDE SAFLUFENACIL Y GLUFOSINATO

La presente invención se refiere a una combinación herbicida que comprende saflufenacil, glufosinato o una de sus sales, y al menos un herbicida C diferente de estos. La combinación es particularmente útil para el quemado (*burndown*) previo a la plantación.

El quemado, es decir, la eliminación total de malezas del suelo mediante la aplicación de herbicidas previa a la plantación o al surgimiento de un cultivo, es una herramienta importante del manejo de malezas moderno. Las malezas presentes durante la plantación crecerán generalmente más rápido que las plantas de cultivo y, por ende, compiten muy temprano en la temporada de crecimiento y así dañan las plantas de cultivo y reducen el rendimiento del cultivo. Por ende, es conveniente plantar el cultivo en un lecho de germinación libre de malezas o garantizar que no haya esencialmente malezas presentes cuando surge el cultivo.

Saflufenacil es el nombre común del compuesto 2-cloro-5-[3,6-dihidro-3-metil-2,6-dioxo-4-(trifluorometil)-1-(2H)pirimidinil]-4-fluoro-N-[[metil(1-metiletil)amino]sulfonil]benzamida que es una sustancia activa herbicida del grupo de los inhibidores de PPO. Saflufenacil se describió en WO 01/083459. Otros procesos para su preparación se describen en WO 03/097589, WO 05/054208, WO 06/097589, WO 06/125746 y WO 08/043835. Saflufenacil es particularmente útil para aplicaciones previas a la plantación y para el control selectivo de malezas previo al surgimiento en múltiples cultivos, que incluyen maíz y soja.

El glufosinato y sus sales son herbicidas sistémicos no selectivos que tienen una buena acción posterior al surgimiento contra numerosas malezas del pasto y, por ende, se pueden usar en programas de quemado. Sin embargo, la aplicación por separado de glufosinato a menudo produce un control de malezas no satisfactorio, y con frecuencia se requieren varias aplicaciones y/o altas tasas de dosificación. Asimismo, la eficacia del glufosinato contra especies de hoja ancha difíciles de controlar (en adelante, hojas anchas) y pastos rizomatosos es baja. Por lo tanto, se recomienda frecuentemente aplicar glufosinato en combinación con al menos un segundo herbicida, tal como 2,4-D, dicamba, triazinas, tales como atrazine o metribuzin, cloroacetanilidas, tales como metholachlor o dimethenamid (que incluyen dimethenamid-P), linuron y/o pendimethalin. Sin embargo, la eficacia de tales combinaciones no es a menudo satisfactoria, y aún se requieren altas tasas de aplicación para alcanzar un control aceptable de un amplio espectro de malezas. Asimismo, la confiabilidad de tales combinaciones depende considerablemente de las condiciones climáticas, y determinadas especies de malezas difíciles de controlar pueden no eliminarse. Además, la acción herbicida de estas composiciones persiste solamente durante un corto período, lo que permite un quemado eficaz únicamente dentro de un

corto período previo a la plantación del cultivo. Asimismo, la persistencia de la acción herbicida depende considerablemente de las condiciones climáticas.

Se conoce de WO 03/24221 que la acción del glufosinato contra determinadas plantas se puede mejorar mediante la aplicación conjunta con saflufenacil.

Sin embargo, hasta el momento solo se describieron unas pocas mezclas herbicidas específicas que, además de saflufenacil y glufosinato, o una de sus sales, también incluyen uno o más herbicidas adicionales.

WO 2009/141367 describe composiciones herbicidas que, además de glufosinato, saflufenacil y pyroxasulfone, posiblemente también incluyen uno o más herbicidas adicionales seleccionados de imidazolinonas, triazolopirimidinas, pendimethalin, dicamba, atrazine, clomazone, flumioxazin, metazachlor y sulfentrazone.

WO 2011/104213 se refiere a composiciones herbicidas que incluyen glufosinato, un hidrato de saflufenacil y, opcionalmente, una o dos imidazolinonas o sulfonilureas.

Sin embargo, los documentos mencionados anteriormente no confirman el uso de composiciones herbicidas que incluyen glufosinato, saflufenacil y un herbicida adicional en aplicaciones de quemado.

Por ende, es un objeto de la presente invención proporcionar una combinación herbicida, que permita un control eficaz y confiable de malezas del pasto y de hoja ancha en un programa de quemado. Asimismo, la persistencia de la acción herbicida de la combinación debería ser lo suficientemente prolongada para alcanzar el control de las malezas durante un período lo suficientemente prolongado, y así permitir una aplicación más flexible. La combinación también debería tener baja toxicidad en seres humanos u otros mamíferos. Las combinaciones también deberían mostrar una acción acelerada en plantas dañinas, es decir, deberían dañar las plantas dañinas más rápidamente en comparación con la aplicación de los herbicidas individuales.

Estos y otros objetos se logran mediante las combinaciones descritas más adelante.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a una combinación herbicida que comprende:

- a) un herbicida A que es saflufenacil,
- b) un herbicida B que es glufosinato o una de sus sales, y
- c) al menos un herbicida C diferente de los herbicidas A y B que se selecciona de

C.1) herbicidas del grupo de inhibidores de acetolactato sintasa que se seleccionan del grupo de herbicidas de triazolopirimidina, herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona y herbicidas de pirimidinil(tio) benzoato,

C.2) herbicidas del grupo de inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa,

C.3) herbicidas del grupo de auxinas sintéticas,

C.4) herbicidas del grupo de inhibidores de microtúbulos,

C.5) herbicidas del grupo de inhibidores de acetil-CoA carboxilasa,

- C.6) herbicidas del grupo de inhibidores del fotosistema II,
- C.7) herbicidas del grupo de inhibidores de la síntesis de pigmentos, y
- C.8) herbicidas del grupo de inhibidores de VLCFA que se seleccionan del grupo de herbicidas de oxiacetamida y herbicidas de cloroacetamida.

Además, la invención se refiere al uso de una combinación, como se define en la presente, para controlar vegetación no deseada. Cuando se usan las combinaciones de la invención para este fin, el herbicida A, el herbicida B y al menos un herbicida C se pueden aplicar de manera simultánea o sucesiva, cuando haya vegetación no deseada.

Además, la invención se refiere al uso de una combinación, como se define en la presente, para controlar vegetación no deseada mediante quemado, es decir, para controlar vegetación no deseada en un locus, por ejemplo, un campo, donde los cultivos se plantarán, antes de la plantación o el surgimiento del cultivo.

Además, la invención se refiere al uso de una combinación, como se define en la presente, para controlar vegetación no deseada en cultivos que, mediante ingeniería genética o reproducción, son resistentes a uno o más herbicidas y/o patógenos, tales como hongos fitopatógenos, y/o al ataque de insectos; preferentemente, resistentes a saflufenacil y/o glufosinato, en particular, glufosinato, y posiblemente, resistentes a uno o más herbicidas C y/u, opcionalmente, a uno o más herbicidas D, como se define más adelante.

Además, la invención se refiere a un método para controlar vegetación no deseada, que comprende aplicar una combinación herbicida de acuerdo con la presente invención a la vegetación no deseada. La aplicación se puede realizar antes, durante y/o después, preferentemente, durante y/o después del surgimiento de la vegetación no deseada. El herbicida A, el herbicida B y al menos un herbicida C se pueden aplicar de manera simultánea o sucesiva.

En particular, la invención se refiere a un método para controlar vegetación no deseada en cultivos, que comprende aplicar una combinación, como se define en la presente, a un locus de cultivos plantados donde hay o puede haber vegetación no deseada, o a un locus, donde los cultivos se plantarán, antes de la plantación o el surgimiento del cultivo.

En los métodos de la presente invención, no es relevante si el herbicida A, el herbicida B y uno o más herbicidas C se formulan y se aplican de manera conjunta o por separado y, en el caso de la aplicación por separado, en qué orden se realiza la aplicación. Solo es necesario que el herbicida A, el herbicida B y uno o más herbicidas C se apliquen en un período, lo que permite la acción simultánea de los ingredientes activos en las plantas no deseadas.

La invención también se refiere a una formulación herbicida, que comprende una combinación activa como herbicida, como se define en la presente, y al menos un material portador, que incluye materiales portadores líquidos y/o sólidos.

Las combinaciones de la presente invención tienen varias ventajas en la aplicación

por separado de glufosinato, saflufenacil o cualquiera de los herbicidas C y, asimismo, en cualquier combinación binaria de estos herbicidas. La combinación de la presente invención muestra una acción herbicida mejorada en comparación con la acción herbicida de la acción por separado de glufosinato, saflufenacil o cualquiera de los herbicidas C contra vegetación no deseada, en particular, contra especies difíciles de controlar, tales como *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Bromus spec.*, *Echinochloa spec.*, *Ipomea spec.*, *Lolium spec.*, *Phalaris spec.*, *Setaria spec.*, *Digitaria spec.*, *Brachiaria spec.*, *Amaranthus spec.*, *Chenopodium spec.*, *Abutilon theophrasti*, *Galium aparine*, *Veronica spec.* o *Solanum spec.* Además, las combinaciones de la invención muestran una acción herbicida persistente, incluso en condiciones climáticas difíciles, lo que permite una aplicación más flexible en aplicaciones de quemado y minimiza el riesgo de que no se eliminen las malezas. Las combinaciones son generalmente no tóxicas o de baja toxicidad en mamíferos. Además, las combinaciones de la presente invención muestran una compatibilidad de cultivos superior con determinadas plantas de cultivo convencionales y con plantas de cultivos tolerantes a herbicidas, es decir, su uso en estos cultivos produce un daño menor en las plantas de cultivo y/o no produce un daño mayor en las plantas de cultivo. Por ende, las combinaciones de la invención también se pueden aplicar después del surgimiento de las plantas de cultivo. Las combinaciones de la presente invención también pueden mostrar una acción acelerada en plantas dañinas, es decir, pueden producir daños en las plantas dañinas más rápidamente en comparación con aplicaciones binarias o por separado de al menos tres herbicidas incluidos.

Como se usan en la presente, los términos "controlar" y "combatir" son sinónimos.

Como se usa en la presente, las expresiones "vegetación no deseada", "especies no deseadas", "plantas no deseadas", "plantas dañinas", "malezas no deseadas" o "malezas dañinas" son sinónimos.

El glufosinato [nombre común de DL-4-[hidroxil(metil)fosfinoil]-DL-homoalaninato] y sus sales, tales como glufosinato de amonio y su acción herbicida se describieron, por ejemplo, en F. Schwerdtle et al. Z. Pflanzenkr. Pflanzenschutz, 1981, Sonderheft IX, pp. 431-440. El glufosinato y sus sales están disponibles en el comercio, por ejemplo, de Bayer CropScience con los nombres comerciales Basta™ y Liberty™.

En las combinaciones de la invención, la relación en peso del herbicida B (glufosinato o una de sus sales) con respecto al herbicida A es, preferentemente, de 1000:1 a 1:10, con mayor preferencia, de 400:1 a 1:10, en particular, de 200:1 a 1:5, en especial, de 100:1 a 1:3, y con particular preferencia, de 50:1 a 1:1.

Además, la relación en peso del herbicida B con respecto a los herbicidas A + C en las combinaciones de la invención es, preferentemente, de 500:1 a 1:100, con mayor preferencia, de 300:1 a 1:50, en particular, de 150:1 a 1:40, específicamente, de 80:1 a 1:20, y con particular preferencia, de 30:1 a 1:10.

Si los compuestos de los compuestos herbicidas mencionados en la presente como herbicidas B, herbicidas C, herbicidas D o protectores (véase más adelante) tienen

Los cationes preferidos son los iones de los metales alcali, preferentemente, de litio, sodio y potasio, de los metales alcalinotérreos, preferentemente, de calcio y magnesio, y de los metales de transición, preferentemente, de manganeso, cobre, zinc y hierro, además, amonio y amonio sustituido (en adelante también denominado organoamonio) en donde 1 a 4 átomos de hidrógeno se reemplazan por C₁-C₄-alquilo, hidroxi-C₁-C₄-alquilo, C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilo, hidroxi-C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilo, fenilo o bencilo, preferentemente, amonio, metilamonio, isopropilamonio, dimetilamonio, diisopropilamonio, trimetilamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio, tetrabutylamonio, pentilamonio, hexilamonio, heptilamonio, 2-hidroxiethylamonio, 2-(2-hidroxiethoxy)ethylamonio (sales de diglicolamina), di(2-hidroxiethyl-1-yl)amonio (sales de diolamina), tris((2-hidroxiethyl-1-yl)amonio (sales de trolamina), tris(3-propanol)amonio, benciltrimetilamonio, benciltriethylamonio, además, iones de fosfonio, iones de sulfonio, preferentemente, tri(C₁-C₄-alkyl)sulfonio, tales como trimethylsulfonio y iones de sulfoxonio, preferentemente, tri(C₁-C₄-alkyl)sulfoxonio.

$$\begin{array}{c} R^1 \\ | \\ N \\ | \\ R^2 \end{array} \left[\begin{array}{c} R^3 \\ | \\ N \\ | \\ R^4 \end{array} \right]_n \begin{array}{c} R^5 \\ | \\ X \end{array} \quad (I)$$

R¹, R² y R⁴ se seleccionan, independientemente entre sí, de hidrógeno y C₁-C₆-alquilo, preferentemente, C₁-C₃-alquilo, que se sustituye opcionalmente con un grupo hidroxilo.

X es hidroxilo, o NR^6R^7 con R^6 y R^7 se seleccionan, independientemente entre sí, de hidrógeno y $\text{C}_1\text{-C}_3$ -alquilo, y

Algunos ejemplos de poliaminas preferidas de la Fórmula I son dietilentriamina (DETA), trietilentetraamina (TETA), tetraetilenpentaamina (TEPA), N,N,N',N'',N''-pentametildietilentriamina (PMDETA), N,N,N',N'',N''-pentametildipropilentriamina, N,N-bis(3-dimetilaminopropil)-N-isopropanolamina, N'-(3-(dimetilamino)propil)-N,N-dimetil-1,3-propandiamina y N,N-bis(3-aminopropil)metilamina (BAPMA). En particular, se prefiere

BAPMA. En este contexto, es de particular importancia la sal de BAPMA de dicamba (también denominada en la presente dicamba-BAPMA), en donde dicamba está presente en su forma aniónica, y BAPMA en una de sus formas catiónicas con al menos un grupo amino de BAPMA que se transforma en el grupo amonio correspondiente.

En las combinaciones de acuerdo con la invención, los herbicidas C y D, al igual que los protectores, que tienen un grupo carboxilo también se pueden emplear en forma de derivados aceptables en la agricultura, por ejemplo, como amidas, tales como mono- o di-C₁-C₆-alquilamidas o arilamidas, como ésteres, por ejemplo, como alilésteres, propargilésteres, tefurilésteres, C₁-C₁₀-alquilésteres o alcoxilalquilésteres, y también como tioésteres, por ejemplo, como C₁-C₁₀-alquiltioésteres. Las mono- y di-C₁-C₆-alquilamidas preferidas son las metil- y las dimetilamidas. Las arilamidas preferidas son, por ejemplo, las anilidas y las 2-cloroanilidas. Los alquilésteres preferidos son, por ejemplo, los ésteres de metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo (1-metilhexilo) o isooctilo (2-etilhexilo). Los C₁-C₄-alcoxi-C₁-C₄-alquilésteres preferidos son los C₁-C₄-alcoxietilésteres de cadena lineal o ramificada, por ejemplo, los ésteres de metoxietilo, etoxietilo o butoxietilo. Un ejemplo de los C₁-C₁₀-alquiltioésteres de cadena lineal o ramificada es el etiltioéster. Los derivados preferidos son los ésteres.

De acuerdo con una primera forma de realización de la invención (forma de realización 1), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.1 seleccionado del grupo de inhibidores acetolactato sintasa (ALS) (también denominados inhibidores de acetohidroxiácido sintasa (AHAS)). Los inhibidores de ALS son compuestos que tienen un modo de acción que comprende la inhibición de una etapa de la biosíntesis de aminoácidos de cadena ramificada en plantas y que pertenecen al grupo B del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

En la presente, la expresión “inhibidor de ALS” incluye también las sales, los isómeros y los ésteres respectivos de los compuestos mencionados anteriormente. Las sales adecuadas son, por ejemplo, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, isopropilamonio, etc. Los isómeros adecuados son, por ejemplo, estereoisómeros, tales como los enantiómeros. Los ésteres adecuados son, por ejemplo, C₁-C₈-alquilésteres (ramificados o no ramificados), tales como metilésteres, etilésteres e isopropilésteres.

De acuerdo con la presente invención, los inhibidores de ALS del grupo C.1 se seleccionan del grupo que consiste en:

- C.1.1 herbicidas de triazolopirimidina;
- C.1.2 herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona; y
- C.1.3 herbicidas de pirimidinil(tio) benzoato.

Los herbicidas de triazolopirimidina (C.1.1) incluyen, por ejemplo, cloransulam, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam y pyroxsulam, y las sales y los ésteres de estos, tales como cloransulam-metilo.

Los herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona (C.1.2) incluyen, por ejemplo, flucarbazone, propoxycarbazone, thienicarbazone y triafamone, y las sales y los ésteres de estos, tales como flucarbazone-sodio, propoxycarbazone-sodio y thienicarbazone-metilo.

Los herbicidas de pirimidinil(tio) benzoato (C.1.3) incluyen, por ejemplo, bispyribac, pyribenzoxim, pyriftalid, pyrimisulfan, pyriethiobac, pyriminobac, las sales y los ésteres de estos, tales como bispyribac-sodio, pyriethiobac-sodio y pyriminobac-metilo, al igual que ácido-1-metiletiléster 4-[[[2-[(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)oxi]fenil]metil]amino]-benzoico (CAS 420138-41-6), propiléster del ácido 4-[[[2-[(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)oxi]fenil]metil]amino]-benzoico (CAS 420138-40-5) y N-(4-bromofenil)-2-[(4,6-dimetoxi-2-pirimidinil)oxi]bencenmetanamina (CAS 420138-01-8).

En las combinaciones de la presente forma de realización 1, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.1 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:100 a 100:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:40 a 40:1, en particular, de 1:20 a 20:1, específicamente, de 1:8 a 8:1, y con particular preferencia, de 1:4 a 4:1. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.1 se encuentra, preferentemente, en el rango de 400:1 a 1:2, con mayor preferencia, de 200:1 a 2:1, en particular, de 80:1 a 1:1, específicamente, de 40:1 a 2:1, y con particular preferencia, de 20:1 a 2:1.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente c) comprende al menos un herbicida seleccionado de herbicidas de triazolopirimidina y herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona (forma de realización 1.1). Los herbicidas de triazolopirimidina (grupo C.1.1) y los herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona (grupo C.1.2) se conocen, por ejemplo, de The Compendium of Pesticide Common Names <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

Los herbicidas de triazolopirimidina incluyen cloransulam, florasulam, metosulam, pyroxsulam, diclosulam, flumetsulam y penoxsulam, y las sales de cloransulam, en particular, sal de sodio, sal de potasio, sal de amonio o sales de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, y los ésteres de cloransulam, en particular, C₁-C₈-alquilésteres, tales como metiléster, etiléster o isopropiléster. Un ejemplo adecuado de las sales es cloransulam-amonio. Un ejemplo adecuado de los ésteres es cloransulam-metilo.

Los herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona incluyen flucarbazone, propoxycarbazone y thienicarbazone, y sus sales, en particular, sal de sodio, sal de potasio, sal de amonio o sal de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, y sus ésteres, en particular, C₁-C₈-alquilésteres, tales como metiléster, etiléster o isopropiléster. Los ejemplos adecuados de las sales son flucarbazone-sodio y propoxycarbazone-sodio. Un ejemplo adecuado de los ésteres es

thiencarbazone-metilo.

Los herbicidas de triazolopirimidina preferidos incluyen diclosulam, cloransulam, flumetsulam, cloransulam-metilo y mezclas de estos.

Los herbicidas de sulfonilamino-carbonil-triazolinona preferidos incluyen thiencarbazone, thiencarbazone-metilo y mezclas de estos.

En las combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 1.1, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.1 seleccionado del grupo de diclosulam, cloransulam, flumetsulam, thiencarbazone y sus sales y ésteres aceptables en la agricultura, tales como, en particular, cloransulam-metilo y thiencarbazone-metilo.

De acuerdo con una segunda forma de realización de la invención (forma de realización 2), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.2 que es un inhibidor de protoporfirinógeno-IX-oxidasa (inhibidor de PPO). Los inhibidores de PPO son compuestos que tienen un modo de acción que comprende la inhibición de una etapa de la biosíntesis de clorofila en plantas y que pertenecen al grupo E del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los compuestos herbicidas que pertenecen al grupo de inhibidores de PPO C.2 incluyen, por ejemplo,

C.2.1 herbicidas de pirimidindiona;

C.2.2 herbicidas de triazolinona;

C.2.3 herbicidas de difeniléter; y

C.2.4 herbicidas de N-fenilftalimida.

Los herbicidas de pirimidindiona (grupo C.2.1), herbicidas de triazolinona (grupo C.2.2), herbicidas de difeniléter (grupo C.2.3) y herbicidas de N-fenilftalimida (grupo C.2.4), que son un subgrupo de los herbicidas de dicarboximida, se conocen, por ejemplo, de C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de "The Compendium of Pesticide Common Names" <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

Los herbicidas de pirimidindiona (grupo C.2.1) incluyen, por ejemplo, benzfendizone, butafenacil, saflufenacil, tiafenacil, [3-[2-cloro-4-fluoro-5-(1-metil-6-trifluorometil-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahidropirimidin-3-il)fenoxi]-2-piridiloxi]acetato de etilo (CAS 353292-31-6), 1-metil-6-trifluorometil-3-(2,2,7-trifluoro-3-oxo-4-prop-2-inil-3,4-dihidro-2H-benzo[1,4]oxazin-6-il)-1H-pirimidin-2,4-diona y 3-[7-cloro-5-fluoro-2-(trifluorometil)-1H-bencimidazol-4-il]-1-metil-6-(trifluorometil)-1H-pirimidin-2,4-diona (CAS 212754-02-4), y sus sales, en particular, sales de litio, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio.

Los herbicidas de triazolinona (grupo C.2.2) incluyen, por ejemplo, azafenidin, amicarbazone, bencarbazone, carfentrazone, ipfencarbazone y sulfentrazone, y sus sales, en particular, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio

sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, y sus ésteres, en particular, C₁-C₈-alquilésteres, tales como metiléster, etiléster o isopropiléster. Un ejemplo adecuado de los ésteres es carfentrazone-etilo.

Los herbicidas de difeniléter (grupo C.2.3) incluyen, por ejemplo, ethoxyfen, acifluorfen, aclonifen, bifenox, chlomethoxyfen, chlornitrofen, etnipromid, fluorodifen, fluoroglycofen, fluoronitrofen, fomesafen, fucaomi, furyloxyfen, halosafen, lactofen, nitrofen, nitrofluorfen y oxyfluorfen, y sus sales, en particular, sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como metilamonio, dimetilamonio e isopropilamonio, y sus ésteres, en particular, C₁-C₈-alquilésteres, tales como metiléster, etiléster o isopropiléster. Los ejemplos adecuados de las sales son acifluorfen-sodio y fomesafen-sodio. Los ejemplos adecuados de los ésteres son ethoxyfen-etilo, acifluorfen-metilo y fluoroglycofen-etilo.

Los herbicidas de N-fenilftalimida (grupo C.2.4) incluyen, por ejemplo, cinidon, flumioxazin, flumiclorac, flumipropyn y 2-(2,2,7-trifluoro-3-oxo-4-prop-2-inil-3,4-dihidro-2H-benzo[1,4]oxazin-6-il)-4,5,6,7-tetrahidro-isoindol-1,3-diona. También se incluyen las sales de cinidon y flumiclorac, en particular, sus sales de sodio, sales de potasio, sales de amonio o sales de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como sales de isopropilamonio, y los ésteres de cinidon y flumiclorac, en particular, sus C₁-C₈-alquilésteres, tales como metilésteres, etilésteres, isopropilésteres. Los ejemplos adecuados de los ésteres son cinidon-etilo y flumiclorac-pentilo.

En las combinaciones de la presente forma de realización 2, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.2 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:400 a 100:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:200 a 50:1, en particular, de 1:100 a 20:1, específicamente, de 1:80 a 10:1, y con particular preferencia, de 1:40 a 5:1. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.2 se encuentra, preferentemente, en el rango de 400:1 a 1:5, con mayor preferencia, de 200:1 a 1:2, en particular, de 80:1 a 1:2, específicamente, de 40:1 a 1:1, y con particular preferencia, de 20:1 a 1:1.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente c) comprende al menos un herbicida seleccionado de herbicidas de pirimidindiona C.2.1, herbicidas de triazolinona C.2.2, herbicidas de difeniléter C.2.3 y herbicidas de N-fenilftalimida C.2.4.

Los herbicidas de pirimidindiona preferidos incluyen butafenacil.

Los herbicidas de triazolinona preferidos incluyen carfentrazone, carfentrazone-etilo, sulfentrazone y mezclas de estos.

Los herbicidas de difeniléter preferidos incluyen acifluorfen, acifluorfen-sodio, acifluorfen-metilo, fomesafen, fomesafen-sodio, lactofen, oxyfluorfen y mezclas de estos.

Los herbicidas de N-fenilftalimida preferidos incluyen flumioxazin.

En las combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 2, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.2 seleccionado del grupo de flumioxazin, carfentrazone, sulfentrazone, butafenacil, acifluorfen, fomesafen, lactofen, oxyfluorfen y sus sales y ésteres aceptables en la agricultura, tales como, en particular, fomesafen-sodio, acifluorfen-sodio, acifluorfen-metilo, carfentrazone-etilo.

De acuerdo con una tercera forma de realización de la invención (forma de realización 3), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.3 que es una auxina sintética. Las auxinas sintéticas son compuestos que actúan como las fitohormonas auxinas, tales como ácido indol-3-acético. Las auxinas sintéticas pertenecen al grupo O del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los compuestos herbicidas que pertenecen al grupo de auxinas sintéticas C.3 incluyen, por ejemplo,

- C.3.1 herbicidas de ácido benzoico;
- C.3.2 herbicidas de ácido quinolincarboxílico;
- C.3.3 herbicidas de ácido piridincarboxílico; y
- C.3.4 herbicidas de ácido fenoxicarboxílico.

Los herbicidas de ácido benzoico (C.3.1) incluyen, por ejemplo, dicamba, tricamba, chloramben y 2,3,6-TBA (ácido 2,3,6-triclorobenzoico), y las sales y los ésteres de estos.

Los herbicidas de ácido quinolincarboxílico (C.3.2) incluyen, por ejemplo, quinclorac y quinmerac, y sus sales y ésteres, tales como quinclorac-dimetilamonio.

Los herbicidas de ácido piridincarboxílico (C.3.3) incluyen, por ejemplo, aminopyralid, clopyralid, halauxifen, picloram, triclopyr y fluroxypyr, y sus sales y ésteres, tales como aminopyralid-dimetilamonio, aminopyralid-tris(2-hidroxipropil)amonio, fluroxypyr-butometilo y fluroxypyr-meptilo.

Los herbicidas de ácido fenoxicarboxílico (C.3.4) incluyen, por ejemplo, herbicidas de ácido fenoxiacético, tales como 2,4-D, 3,4-DA, MCPA, MCPA-tioetilo, 2,4,5-T, herbicidas de ácido fenoxipropiónico, tales como 2,4DP (dichlorprop), 2,4-DP-P, 4-CPP, 3,4-DP, fenoprop, CMPP (mecoprop), CMPPP (mecoprop-P), y herbicidas de ácido fenoxibutírico, tales como 4CPB, 2,4-DB, 3,4-DB, 2,4,5TB, MCPB, y sus sales y ésteres.

En las combinaciones de la presente forma de realización 3, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.3 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:1000 a 1:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:500 a 1:1, en particular, de 1:200 a 1:2, específicamente, de 1:150 a 1:3, y con particular preferencia, de 1:80 a 1:4. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.3 se encuentra, preferentemente, en el rango de 100:1 a 1:100, con mayor preferencia, de 40:1 a 1:40, en particular, de 20:1 a 1:20, específicamente, de 8:1 a 1:8, y con particular preferencia, de 4:1 a 1:4.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente c) comprende al menos un herbicida seleccionado de los herbicidas de ácido benzoico C.3.1, herbicidas de ácido quinolincarboxílico C.3.2, herbicidas de ácido piridincarboxílico C.3.3 y herbicidas de ácido fenoxicarboxílico C.3.4 (forma de realización 3.1). Los herbicidas de ácido benzoico, herbicidas de ácido quinolincarboxílico, herbicidas de ácido piridincarboxílico y herbicidas de ácido fenoxicarboxílico se conocen, por ejemplo, de C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de "The Compendium of Pesticide Common Names" <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

Los herbicidas de ácido benzoico C.3.1 preferidos incluyen dicamba, tricamba, chloramben y 2,3,6-TBA (ácido 2,3,6-triclorobenzoico), y las sales y los ésteres de estos, en particular, su sal de sodio, sal de potasio, sal de amonio o sal de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como 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, o las poliaminas catiónicas como se definieron anteriormente, en particular, sales de BAPMA, y sus ésteres, en particular, sus C₁-C₈-alquilésteres y C₁-C₄-alcoxi-C₂-C₄-alquilésteres, tales como ésteres de metilo, etilo, isopropilo, butilo, hexilo, heptilo, iso-heptilo, isooctilo, 2-etilhexilo y butoxietilo. Los ejemplos adecuados de las sales son dicamba-sodio, dicamba-potasio, dicamba-metilamonio, dicamba-isopropilamonio, dicamba-dimetilamonio, dicamba-diglicolamonio, dicamba-olamina, dicamba-diolamina, dicamba-trolamina, dicamba-BAPMA, tricamba-sodio, tricamba-potasio, tricamba-metilamonio, tricamba-isopropilamonio, tricamba-olamina, tricamba-diolamina, tricamba-trolamina, chloramben-amonio, chloramben-metilamonio, chloramben-sodio, chloramben-diolamina, 2,3,6-T-sodio, 2,3,6-dimetilamonio. Los ejemplos adecuados de los ésteres son dicamba-metilo y chloramben-metilo.

Los herbicidas de ácido benzoico C.3.1 de particular preferencia incluyen dicamba y sus sales y ésteres mencionados anteriormente. Los herbicidas de ácido benzoico aun de mayor preferencia son dicamba y sus sales, tales como dicamba-sodio.

Los herbicidas de ácido quinolincarboxílico C.3.2 preferidos incluyen quinclorac y sus sales, tales como quinclorac-dimetilamonio.

Los herbicidas de ácido piridincarboxílicos C.3.3 preferidos incluyen picloram, fluroxypyr y sus ésteres. Los herbicidas de ácido piridincarboxílico aun de mayor preferencia son fluroxypyr y sus ésteres, tales como, en particular, fluroxypyr-butometilo y fluroxypyr-meptilo.

Los herbicidas de ácido fenoxicarboxílico C.3.4 preferidos incluyen 2,4-D, 2,4-DP (dichlorprop), 2,4DP-P (dichlorprop-P), CMPP (mecoprop), CMPP-P, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, sus sales y ésteres, en particular, su sal de sodio, sal de potasio, sal de amonio o sal de amonio sustituido como se definió anteriormente, en particular, sales de mono-, di- y tri-C₁-C₈-alquilamonio, tales como metilamonio, dimetilamonio e

isopropilamonio, sales de mono-, di- y tri-hidroxio-C₂-C₈-alquilamonio, tales como sales de hidroxietilamonio, di(hidroxietil)amonio, tri(hidroxietil)amonio, hidroxipropilamonio, di(hidroxipropil)amonio y tri(hidroxipropil)amonio, y sus ésteres, en particular, sus C₁-C₈-alquilésteres y C₁-C₄-alcoxi-C₂-C₄-alquilésteres, tales como ésteres de metilo, etilo, isopropilo, butilo, hexilo, heptilo, iso-heptilo, isooctilo, 2-etilhexilo y butoxietilo. Los ejemplos adecuados de sales y ésteres son, por ejemplo 2,4-D-amonio, 2,4-D-butotilo, 2,4-D-2-butoxipropilo, 2,4-D-3-butoxipropilo, 2,4-D-butilo, 2,4-D-dietilamonio, 2,4D-dimetilamonio, 2,4-D-diolamina, 2,4D-dodecilamonio, 2,4-D-etilo, 2,4D-2-etilhexilo, 2,4-D-heptilamonio, 2,4D-isobutilo, 2,4-D-isooctilo, 2,4-D-isopropilo, 2,4-D-isopropilamonio, 2,4-D-litio, 2,4-D-meptilo, 2,4-D-metilo, 2,4-D-octilo, 2,4-D-pentilo, 2,4-D-propilo, 2,4-D-sodio, 2,4D-tefurilo, 2,4-D-tetradecilamonio, 2,4-D-trietilamonio, 2,4-D-tris(2-hidroxipropil)amonio, 2,4-D-trolamina, MCPA-butotilo, MCPA-butilo, MCPA-dimetilamonio, MCPA-diolamina, MCPA-etilo, MCPA-2-etilhexilo, MCPA-isobutilo, MCPA-isooctilo, MCPA-isopropilo, MCPA-metilo, MCPA-olamina, MCPA-potasio, MCPA-sodio, MCPA-trolamina, dichlorprop-butotilo, dichlorprop-dimetilamonio, dichlorprop-etilamonio, dichlorprop-2-etilhexilo, dichlorprop-isooctilo, dichlorprop-metilo, dichlorprop-potasio, dichlorprop-sodio, dicloprop-P-dimetilamonio, mecoprop-dimetilamonio, mecoprop-diolamina, mecoprop-etadilo, mecoprop-isooctilo, mecoprop-metilo, mecoprop-potasio, mecoprop-sodio, mecoprop-trolamina, mecoprop-P-dimetilamonio, mecoprop-P-isobutilo, mecoprop-P-potasio, MCPB-metilo, MCPB-etilo y MCPB-sodio.

Los herbicidas de ácido fenoxicarboxílico C.3.4 de particular preferencia incluyen 2,4-D y sus sales mencionadas anteriormente.

En combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 3.1, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.3 seleccionado de dicamba, quinclorac, fluroxypyr, 2,4-D y sus sales y ésteres aceptables en la agricultura.

De acuerdo con una cuarta forma de realización de la invención (forma de realización 4), las composiciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.4 que es un inhibidor del ensamblaje de microtúbulos (inhibidor de MTA). Los inhibidores de MTA son compuestos que tienen un modo de acción que comprende la inhibición del ensamblaje de microtúbulos en plantas y que pertenecen al grupo K1 del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los inhibidores de MTA del grupo C.4 incluyen, por ejemplo, herbicidas de dinitroanilina (C.4.1), tales como benfluralin, butralin, dinitramine, ethalfuralin, fluchloralin, oryzalin, pendimethalin, prodiamine y trifluralin, herbicidas de fosforoamidato (C.4.2), tales como amiprofos, amiprofos-metilo y butamiphos, herbicidas de piridina (C.4.3), tales como dithiopyr y thiazopyr, herbicidas de benzamida (C.4.4), tales como propyzamide y tebutam, y herbicidas de ácido benzoico (C.4.5), tales como chlorthal y chlorthal-dimetilo. En la presente, la expresión “inhibidor de MTA” incluye también las sales, los isómeros y los ésteres respectivos de los compuestos mencionados anteriormente. Las sales

adecuadas son, por ejemplo, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, isopropilamonio, etc. Los isómeros adecuados son, por ejemplo, estereoisómeros, tales como los enantiómeros. Los ésteres adecuados son, por ejemplo, C₁-C₈-alquilésteres (ramificados o no ramificados), tales como metilésteres, etilésteres, isopropilésteres.

Los inhibidores de MTA preferidos, de acuerdo con la presente invención, se seleccionan del grupo que consiste en herbicidas de dinitroanilina C.4.1, en particular, benfluralin, butralin, dinitramine, ethalfluralin, fluchloralin, isopropalin, methalpropalin, nitratin, oryzalin, pendimethalin, prodiamine, profluralin y trifluralin, con mayor preferencia, oryzalin, pendimethalin y trifluralin. Los herbicidas de dinitroanilina se conocen, por ejemplo, de US 3.257.190; US 3.321.292; US 3.367.949; C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de The Compendium of Pesticide Common Names, <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

En las combinaciones de la presente forma de realización 4, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.4 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:2 a 1:1000, con mayor preferencia, en el rango de 1:4 a 1:600, en particular, de 1:8 a 1:600, específicamente, de 1:10 a 1:400, y con particular preferencia, de 1:10 a 1:200. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.4 se encuentra, preferentemente, en el rango de 20:1 a 1:100, con mayor preferencia, de 10:1 a 1:50, en particular, de 5:1 a 1:20, específicamente, de 2:1 a 1:10, y con particular preferencia, de 1:1 a 1:5.

En una combinación de particular preferencia de la presente forma de realización 4, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.4 que es pendimethalin.

De acuerdo con una quinta forma de realización de la invención (forma de realización 5), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.5 que es un inhibidor de acetil-CoA carboxilasa (inhibidor de ACC). Los inhibidores de ACC son compuestos que tienen un modo de acción que comprende la inhibición de la biosíntesis de lípidos en plantas y que pertenecen al grupo A del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los inhibidores de ACC adecuados del grupo C.5 se conocen, por ejemplo, de C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de The Compendium of Pesticide Common Names <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

En la presente, la expresión "inhibidor de ACC" incluye también las sales, los isómeros y los ésteres respectivos de los compuestos mencionados anteriormente. Las sales adecuadas son, por ejemplo, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, isopropilamonio, etc. Los isómeros adecuados son, por ejemplo, estereoisómeros, tales como los enantiómeros. Los ésteres adecuados son, por ejemplo, propargilésteres, tefuril (tetrahidrofurfuril) ésteres, etotil (etoxietil) ésteres, C₁-C₈-alquilésteres (ramificados o no ramificados), tales

como metilésteres, etilésteres, isopropilésteres, butilésteres e isobutilésteres.

Los compuestos herbicidas que pertenecen al grupo de inhibidores de ACC incluyen, por ejemplo,

C.5.1 herbicidas de ariloxifenoxi-propionato;

C.5.2 herbicidas de ciclohexandiona;

C.5.3 herbicidas de fenilpirazolina; y

C.5.4 herbicidas no clasificados.

Los herbicidas de ariloxifenoxi-propionato (C.5.1) incluyen, por ejemplo, chlorazifop, clodinafop, clofop, cyhalofop, diclofop, fenoxaprop, fenthiaprop, fluazifop, haloxyfop, isoxapyrifop, kuicaoxi, metamifop, propaquizafop, quizalofop, trifop y sus enantiómeros, sales y ésteres, tales como fenoxaprop-P, fluazifop-P, haloxyfop-P, quizalofop-P, haloxyfop-sodio, chlorazifop-propargilo, clodinafop-propargilo, clofop-isobutilo, cyhalofop-butilo, diclofop-metilo, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P-etilo, fenthiaprop-etilo, fluazifop-metilo, fluazifop-butilo, fluazifop-P-butilo, haloxyfop-etotilo, haloxyfop-metilo, haloxyfop-P-etotilo, haloxyfop-P-metilo, quizalofop-etilo, quizalofop-tefurilo, quizalofop-P-etilo y quizalofop-P-tefurilo.

Los herbicidas de ciclohexandiona (C.5.2) incluyen, por ejemplo, alloxydim, butroxydim, clethodim, cloproxydim, cycloxydim, profoxydim, sethoxydim, tepraloxym, tralkoxydim y sus sales, tales como alloxydim-sodio.

Los herbicidas de fenilpirazolina (C.5.3) incluyen, en particular, pinoxaden.

Los herbicidas no clasificados (C.5.4) incluyen, por ejemplo, 4-(4'-cloro-4-ciclopropil-2'-fluoro[1,1'-bifenil]-3-il)-5-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3(6H)-ona (CAS 1312337-72-6); 4-(2',4'-dicloro-4-ciclopropil[1,1'-bifenil]-3-il)-5-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3(6H)-ona (CAS 1312337-45-3); 4-(4'-cloro-4-etil-2'-fluoro[1,1'-bifenil]-3-il)-5-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3(6H)-ona (CAS 1033757-93-5); 4-(2',4'-dicloro-4-etil[1,1'-bifenil]-3-il)-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3,5(4H,6H)-diona (CAS 1312340-84-3); 5-(acetiloxi)-4-(4'-cloro-4-ciclopropil-2'-fluoro[1,1'-bifenil]-3-il)-3,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3-ona (CAS 1312337-48-6); 5-(acetiloxi)-4-(2',4'-dicloro-4-ciclopropil-[1,1'-bifenil]-3-il)-3,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3-ona; 5-(acetiloxi)-4-(4'-cloro-4-etil-2'-fluoro[1,1'-bifenil]-3-il)-3,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3-ona (CAS 1312340-82-1); 5-(acetiloxi)-4-(2',4'-dicloro-4-etil[1,1'-bifenil]-3-il)-3,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-2H-piran-3-ona (CAS 1033760-55-2); metiléster del ácido 4-(4'-cloro-4-ciclopropil-2'-fluoro[1,1'-bifenil]-3-il)-5,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-5-oxo-2H-piran-3-ilcarbónico (CAS 1312337-51-1); metiléster del ácido 4-(2',4'-dicloro-4-ciclopropil-[1,1'-bifenil]-3-il)-5,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-5-oxo-2H-piran-3-ilcarbónico; metiléster del ácido 4-(4'-cloro-4-etil-2'-fluoro[1,1'-bifenil]-3-il)-5,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-5-oxo-2H-piran-3-ilcarbónico (CAS 1312340-83-2); y metiléster del ácido 4-(2',4'-dicloro-4-etil[1,1'-bifenil]-3-il)-5,6-dihidro-2,2,6,6-tetrametil-5-oxo-2H-piran-3-ilcarbónico (CAS 1033760-58-5), como se describen en WO 2010/136431, WO 2011/073615 y WO 2011/073616.

En las combinaciones de la presente forma de realización 5, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.5 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:100 a 100:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:50 a 50:1, en particular, de 1:30 a 20:1, específicamente, de 1:16 a 8:1, y con particular preferencia, de 1:8 a 4:1. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.5 se encuentra, preferentemente, en el rango de 400:1 a 1:5, con mayor preferencia, de 200:1 a 1:2, en particular, de 80:1 a 1:1, específicamente, de 40:1 a 1:1, y con particular preferencia, de 20:1 a 2:1.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente c) comprende al menos un herbicida seleccionado de herbicidas de ariloxifenoxi-propionato C.5.1 y herbicidas de ciclohexandiona C.5.2 (forma de realización 5.1).

Los herbicidas de ariloxifenoxi-propionato preferidos incluyen fenoxaprop y haloxyfop, sus enantiómeros, sales y ésteres, y mezclas de estos.

Los herbicidas de ciclohexandiona preferidos incluyen clethodim, profoxydim y sethoxydim.

En combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 5.1, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.5 seleccionado del grupo de fenoxaprop, haloxyfop, clethodim, profoxydim, sethoxydim y sus enantiómeros, sales y ésteres aceptables en la agricultura, tales como, en particular, fenoxaprop-P, haloxyfop-P, haloxyfop-sodio, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P-etilo, haloxyfop-etotilo, haloxyfop-metilo, haloxyfop-P-etotilo y haloxyfop-P-metilo.

De acuerdo con una sexta forma de realización de la invención (forma de realización 6), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.6 que es un inhibidor de la transferencia de electrones en la fotosíntesis en plantas. Estos compuestos tienen un modo de acción que comprende la inhibición de la transferencia de electrones en el fotosistema II de la fotosíntesis en plantas (inhibidores de PS II). Pertenecen a los grupos C1 a C3 del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los inhibidores de PSII adecuados se seleccionan del grupo que consiste en:

- C.6.1 herbicidas de arilurea;
- C.6.2 herbicidas de triazin(di)ona;
- C.6.3 herbicidas de triazina;
- C.6.4 herbicidas de piridazinona;
- C.6.5 herbicidas de fenilcarbamato;
- C.6.6 herbicidas de nitrilo;
- C.6.7 herbicidas de benzotiadiazinona; y
- C.6.8 herbicidas de uracilo.

Los inhibidores de PS II se conocen, por ejemplo, de K.-W. Munks y K.-H. Müller "Photosynthesis Inhibitors" en "Modern Crop Protection Compounds" vol. 1, Wiley-VHC

2007, pp 359-400; C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de The Compendium of Pesticide Common Names, <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

En la presente, la expresión "inhibidor de PS II" incluye también las sales, los isómeros y los ésteres respectivos de los compuestos mencionados anteriormente. Las sales adecuadas son, por ejemplo, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, isopropilamonio, etc. Los isómeros adecuados son, por ejemplo, estereoisómeros, tales como los enantiómeros. Los ésteres adecuados son, por ejemplo, C₁-C₈-alquilésteres (ramificados o no ramificados), tales como metilésteres, etilésteres e isopropilésteres.

Los herbicidas de arilurea (C.6.1) incluyen, por ejemplo, chlorbromuron, chlorotoluron, chloroxuron, dimefuron, diuron, ethidimuron, fenuron, fluometuron, isoproturon, isouron, linuron, methabenzthiazuron, metobenzuron, metobromuron, metoxuron, monolinuron, neburon, siduron, tetrafluron, tebuthiuron, thiadiazuron y sus sales y ésteres. Los herbicidas de arilurea (C.6.1) preferidos incluyen chlortoluron, diuron, linuron, isoproturon y tebuthiuron.

Los herbicidas de triazin(di)ona (C.6.2) (es decir, herbicidas de triazinona y triazindiona) incluyen, por ejemplo, ametridione, amibuzin, ethiozin, hexazinone, isomethiozin, metamitron, metribuzin, trifludimoxazin y sus sales y ésteres. Los herbicidas de triazin(di)ona (C.6.2) preferidos incluyen hexazinone, metamitron y metribuzin, en particular, metribuzin.

Los herbicidas de triazina (C.6.3) incluyen, por ejemplo, ametryn, atrazine, aziprotryne, chlorazine, cyanatryn, cyanazine, cyprazine, desmetryn, dimethametryn, eglinazine, ipazine, mesoprazine, methoprotryne, prometryn, procyazine, proglinazine, prometon, propazine, sebuthylazine, simazine, simetryn, terbumeton, terbuthylazine, terbutryn, trietazine y sus sales y ésteres, tales como eglinazine-etilo y proglinazine-etilo. Los herbicidas de triazina (C.6.3) preferidos incluyen ametryn, atrazine, terbuthylazine y simazine, en particular, atrazine.

Los herbicidas de piridazinona (C.6.4) incluyen, por ejemplo, brompyrazon, chloridazon, dimidazon, metflurazon, norflurazon, oxapyrazon, pydanon y sus sales y ésteres. Un herbicida de piridazinona preferido es chloridazon.

Los herbicidas de fenilcarbamato (C.6.5) incluyen, por ejemplo, desmedipham, karbutilate, phenisopham, phenmedipham y sus sales y ésteres, tales como phenmedipham-etilo.

Los herbicidas de nitrilo (C.6.6) incluyen, por ejemplo, bromobonil, bromofenoxim, bromoxynil, chloroxynil, dichlobenil, iodobonil y ioxynil, y sus sales y ésteres, en particular, en el caso de bromoxynil, chloroxynil y ioxynil. Un herbicida de nitrilo preferido es bromoxynil.

Los herbicidas de benzotiadiazinona (C.6.7) incluyen bentazone y sus sales, en particular, sus sales de metal álcali, tales como bentazone-sodio.

Los herbicidas de uracilo (C.6.8) incluyen, por ejemplo, bromacil, flupropacil, isocil, lenacil, terbacil y las sales de bromacil, en particular, sus sales de metal álcali, tales como bromacil-litio y bromacil-sodio.

En las combinaciones de la presente forma de realización 6, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.6 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:1000 a 5:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:500 a 2:1, en particular, de 1:400 a 1:1, específicamente, de 1:300 a 1:2, y con particular preferencia, de 1:200 a 1:4. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.6 se encuentra, preferentemente, en el rango de 100:1 a 1:100, con mayor preferencia, de 50:1 a 1:50, en particular, de 20:1 a 1:20, específicamente, de 10:1 a 1:10, y con particular preferencia, de 5:1 a 1:5.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente c) comprende al menos un herbicida seleccionado de

- herbicidas de triazin(di)ona C.6.2, en particular, hexazinone, metamitron y/o metribuzin, en especial, metribuzin;
- herbicidas de triazina C.6.3, en particular, atrazine y/o terbutylazine, en especial, atrazine; y
- herbicidas de benzotiadiazinona C.6.7, en particular, bentazone.

En combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 6, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.6 seleccionado de metribuzin, atrazine, bentazone y sus sales aceptables en la agricultura.

De acuerdo con una séptima forma de realización de la invención (forma de realización 7), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.7 que es un inhibidor de la síntesis de pigmentos. Los inhibidores de la síntesis de pigmentos son compuestos que tienen un modo de acción que comprende la inhibición de la biosíntesis de carotenoides en plantas y que pertenecen a los grupos F1 a F4 del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

En la presente, la expresión “inhibidor de la síntesis de pigmentos” incluye también las sales, los isómeros y los ésteres respectivos de los compuestos mencionados anteriormente.

Los inhibidores de la síntesis de pigmentos adecuados se seleccionan del grupo que consiste en:

- C.7.1 inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS);
- C.7.2 inhibidores de 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD);
- C.7.3 inhibidores de la diana desconocida; y
- C.7.4 inhibidores de 1-deoxixilulosa-5-fosfato (DOXP) sintasa.

Los inhibidores de PDS (C.7.1) se conocen, por ejemplo, de G. Hamprecht et al. "Phytoene Desaturase Inhibitors" en "Modern Crop Protection Compounds" vol. 1, Wiley-VHC 2007, pp 187-211; de EP 723960, de C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a

edición, BCPC (2003), y también de The Compendium of Pesticide Common Names <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

Los inhibidores de PDS C.7.1 adecuados incluyen, por ejemplo, herbicidas de piridazinona, tales como norflurazon, herbicidas de piridincarboxamida, tales como flufenican, diflufenican y picolinafen, al igual que los herbicidas que no pertenecen a un grupo común, tales como beflubutamid, fluridone, flurochloridone, flurtamone y 4-(3-trifluorometilfenoxi)-2-(4-trifluorometilfenil)pirimidina (CAS 180608-33-7). De acuerdo con la presente invención, los inhibidores de PDS preferidos se seleccionan del grupo que consiste en herbicidas de piridincarboxamida, tales como flufenican, diflufenican y picolinafen.

Los inhibidores de HPPD (C.7.2), inhibidores de la diana desconocida (C.7.3) e inhibidores de DOXP sintasa (C.7.4) se conocen, por ejemplo, de C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de The Compendium of Pesticide Common Names <http://www.alanwood.net/pesticides/>.

Los inhibidores de HPPD C.7.2 adecuados incluyen, por ejemplo, herbicidas de ciclopropilisoxazol C.7.2.1, tales como isoxachlortole e isoxaflutole, herbicidas de benzoilciclohexandiona C.7.2.2, tales como fenquinoatrione, ketospiradox, mesotrione, sulcotrione, tefuryltrione y tembotrione, herbicidas de benzoilpirazol C.7.2.3, tales como benzofenap, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen, tolypyralate y topramezone, al igual que los herbicidas no clasificados, tales como benzobicyclon y bicyclopyrone.

Isoxaflutole es un herbicida conocido y disponible en el comercio, por ejemplo, con los nombres comerciales BALANCE® y MERLIN®. Mesotrione es un herbicida conocido y disponible en el comercio, por ejemplo, con el nombre comercial CALLISTO®. Sulcotrione es un herbicida conocido y disponible en el comercio, por ejemplo, con el nombre comercial MIKADO®. Tropramezone es un herbicida conocido y disponible en el comercio, por ejemplo, con los nombres comerciales IMPACT® y CLIO®.

Los inhibidores adecuados de la diana desconocida C.7.3 incluyen, por ejemplo, amitrole, fluometuron y aclonifen.

Los inhibidores de DOXP sintasa C.7.4 adecuados incluyen, por ejemplo, clomazone.

En las combinaciones de la presente forma de realización 7, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.7 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:250 a 50:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:100 a 20:1, en particular, de 1:50 a 10:1, específicamente, de 1:40 a 8:1, y con particular preferencia, de 1:20 a 4:1. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.7 se encuentra, preferentemente, en el rango de 400:1 a 1:10, con mayor preferencia, de 200:1 a 1:5, en particular, de 80:1 a 1:3, específicamente, de 40:1 a 1:2, y con particular preferencia, de 20:1 a 1:1.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente c) comprende al menos un herbicida seleccionado de inhibidores de HPPD C.7.2 e

inhibidores de DOXP sintasa C.7.4, y específicamente seleccionados de

- herbicidas de ciclopropilisoxazol C.7.2.1, en particular, isoxaflutole;
- herbicidas de benzoilciclohexandiona C. 7.2.2, en particular, mesotrione, sulcotrione, tefuryltrione y/o tembotrione;
- herbicidas de benzoilpirazol C.7.2.3, en particular, benzofenap, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen y/o topramezone;
- benzobicyclon y bicyclopyrone; e
- inhibidores de DOXP sintasa C.7.4, en particular, clomazone.

En combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 7, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.7 seleccionado de benzobicyclon, benzofenap, bicyclopyrone, clomazone, isoxaflutole, mesotrione, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen, sulcotrione, tefuryltrione, tembotrione, topramezone y sus sales aceptables en la agricultura.

De acuerdo con una octava forma de realización de la invención (forma de realización 8), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden al menos un herbicida C.8 que es un inhibidor del inhibidor de la síntesis de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA). Los inhibidores de VLCFA son compuestos que tiene un modo de acción que comprende la inhibición de la síntesis de VLCA y/o la inhibición de la división celular en plantas y que pertenecen al grupo K3 del sistema de clasificación HRAC (véase HRAC, Classification of Herbicides According to Mode of Action, <http://www.plantprotection.org/hrac/MOA.html>).

Los compuestos herbicidas que pertenecen al grupo de inhibidores de VLCFA incluyen, por ejemplo,

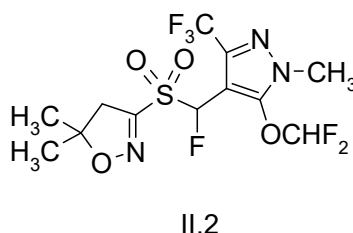
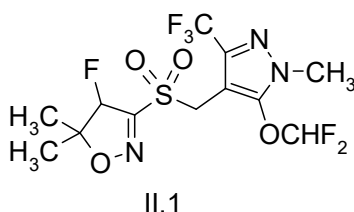
C.8.1 herbicidas de cloroacetamida, tales como acetochlor, alachlor, butachlor, dimethachlor, dimethenamid, metazachlor, metolachlor, pethoxamid, pretilachlor, propachlor, propisochlor, thenylchlor y sus enantiómeros, sales y ésteres, tales como dimethenamid-P y S-metolachlor,

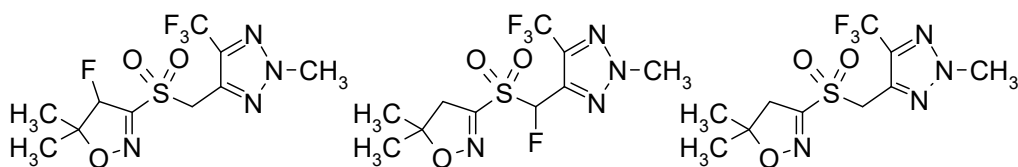
C.8.2 herbicidas de oxiacetamida, tales como flufenacet y mefenacet,

C.8.3 herbicidas de acetamida, tales como diphenamid, napropamide, naproanilide y sus enantiómeros, tales como napropamide-M,

C.8.4 herbicidas de tetrazolinona, tales como fentrazamide, al igual que

C.8.5 herbicidas no clasificados, tales como anilofos, cafenstrole, fenoxasulfone, ipfencarbazone, pyroxasulfone, piperophos y compuestos de isoxazolina de las Fórmulas II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8 y II.9:

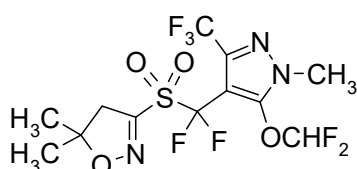




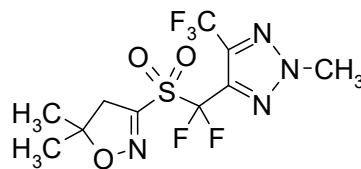
II.3

II.4

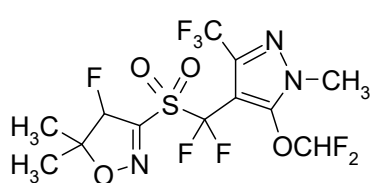
II.5



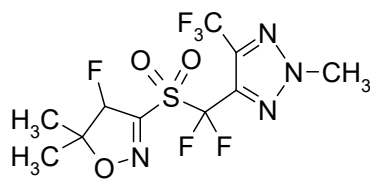
II.6



II.7



II.8



II.9

Los inhibidores de VLCFA de los grupos C.8.1 a C.8.5 se conocen, por ejemplo, de C.D.S. Tomlin, "The Pesticide Manual", 13.^a edición, BCPC (2003), y también de The Compendium of Pesticide Common Names <http://www.alanwood.net/pesticides/>. Los compuestos de isoxazolina de las Fórmulas II.1 a II.9 se conocen, por ejemplo, de WO 2006/024820, WO 2006/037945, WO 2007/071900 y WO 2007/096576.

En la presente, la expresión "inhibidor de VLCFA" incluye también las sales, los isómeros y los ésteres respectivos de los compuestos mencionados anteriormente. Las sales adecuadas son, por ejemplo, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos o sales de amonio u organoamonio, por ejemplo, sodio, potasio, amonio, isopropilamonio, etc. Los isómeros adecuados son, por ejemplo, estereoisómeros, tales como los enantiómeros. Los ésteres adecuados son, por ejemplo, C₁-C₈-alquilésteres (ramificados o no ramificados), tales como metilésteres, etilésteres, isopropilésteres.

En las combinaciones de la presente forma de realización 8, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida C.8 se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:1000 a 5:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:500 a 2:1, en particular, de 1:500 a 1:1, específicamente, de 1:320 a 1:1, y con particular preferencia, de 1:160 a 1:2. La relación en peso relativa del herbicida B con respecto al herbicida A + herbicida C.8 se encuentra, preferentemente, en el rango de 100:1 a 1:50, con mayor preferencia, de 60:1 a 1:40, en particular, de 30:1 a 1:20, específicamente, de 15:1 a 1:10, y con particular preferencia, de 10:1 a 1:5.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el componente

c) comprende al menos un herbicida seleccionado de herbicidas de cloroacetamida C.8.1 y herbicidas de oxiacetamida C.8.2 (forma de realización 8.1).

Los herbicidas de cloroacetamida preferidos incluyen acetochlor, dimethenamid, metazachlor, metolachlor, sus enantiómeros, tales como, en particular, dimethenamid-P y S-metolachlor, y mezclas de estos.

Los herbicidas de oxiacetamida preferidos incluyen, en particular, flufenacet.

En combinaciones de particular preferencia de la forma de realización 8.1, al menos un herbicida C comprende al menos un herbicida C.8 seleccionado del grupo de acetochlor, dimethenamid, metazachlor, metolachlor, flufenacet y sus enantiómeros aceptables en la agricultura, tales como, en particular, dimethenamid-P y S-metolachlor.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, el herbicida B de la combinación herbicida de acuerdo con la invención comprende o, en particular, es un compuesto seleccionado del grupo de glufosinato, sus enantiómeros aceptables en la agricultura, tales como, en particular, glufosinato-P, sus sales aceptables en la agricultura, tales como, en particular, glufosinato-amonio, glufosinato-sodio, glufosinato-P-amonio y glufosinato-P-sodio, o una mezcla de cualquiera de estos compuestos. Con mayor preferencia, el herbicida B comprende o, en particular, es un compuesto seleccionado del grupo de glufosinato, glufosinato-P, glufosinato-amonio y glufosinato-P-amonio, en particular, del grupo de glufosinato y glufosinato-amonio, o una mezcla de estos. Aun con mayor preferencia, el herbicida B comprende o, en particular, es glufosinato-amonio.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la presente invención, al menos un herbicida C de la combinación herbicida de acuerdo con la invención se selecciona del grupo de diclosulam, cloransulam, flumetsulam, thiencazone, flumioxazin, butafenacil, carfentrazone, sulfentrazone, acifluorfen, fomesafen, lactofen, oxyfluorfen, dicamba, quinclorac, fluroxypyr, 2,4-D, pendimethalin, fenoxaprop, haloxyfop, clethodim, sethoxydim, profoxydim, atrazine, metribuzin, bentazone, benzobicyclon, benzofenap, bicyclopyrone, clomazone, isoxaflutole, mesotrione, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen, sulcotrione, tefuryltrione, tembotrione, topramezone, dimethenamid, acetochlor, metolachlor, metazachlor, flufenacet y sus enantiómeros, sales y ésteres aceptables en la agricultura. Con mayor preferencia, al menos un herbicida C se selecciona del grupo de sulfentrazone, flumioxazin, dimethenamid, acetochlor, metolachlor, pendimethalin, dicamba, quinclorac, fluroxypyr, atrazine, benzobicyclon, benzofenap, mesotrione, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen, sulcotrione, tefuryltrione, tembotrione, topramezone, diclosulam, isoxaflutole, bicyclopyrone, 2,4-D y sus enantiómeros, sales y ésteres, y con particular preferencia, del grupo de sulfentrazone, flumioxazin, dimethenamid, acetochlor, pendimethalin, dicamba, atrazine, diclosulam, mesotrione, isoxaflutole, 2,4-D y sus enantiómeros, sales y ésteres.

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la presente invención, al menos un herbicida C de la combinación herbicida de acuerdo con la invención se

selecciona del grupo de diclosulam, cloransulam, cloransulam-amonio, cloransulam-metilo, flumetsulam, thiencarbazona, thiencarbazona-metilo, flumioxazin, butafenacil, carfentrazone, carfentrazone-etilo, sulfentrazone, acifluorfen, acifluorfen-sodio, acifluorfen-metilo, fomesafen, fomesafen-sodio, lactofen, oxyfluorfen, dicamba, dicamba-sodio, dicamba-potasio, dicamba-metilamonio, dicamba-isopropilamonio, dicamba-dimetilamonio, dicamba-diglicolamonio, dicamba-olamina, dicamba-diolamina, dicamba-trolamina, dicamba-BAPMA, dicamba-metilo, quinclorac, quinclorac-dimetilamonio, fluroxypyr, fluroxypyr-butometilo, fluroxypyr-meptilo, 2,4D, 2,4-D-amonio, 2,4-D-butotilo, 2,4-D-2-butoxipropilo, 2,4-D-3-butoxipropilo, 2,4-D-butilo, 2,4-D-dietilamonio, 2,4-D-dimetilamonio, 2,4-D-diolamina, 2,4D-dodecilamonio, 2,4-D-etilo, 2,4-D-2-etilhexilo, 2,4-D-heptilamonio, 2,4D-isobutilo, 2,4-D-isotilo, 2,4-D-isopropilo, 2,4-D-isopropilamonio, 2,4-D-litio, 2,4-D-meptilo, 2,4-D-metilo, 2,4-D-octilo, 2,4-D-pentilo, 2,4-D-propilo, 2,4-D-sodio, 2,4D-tefurilo, 2,4-D-tetradecilamonio, 2,4-D-trietilamonio, 2,4-D-tris(2-hidroxipropil)amonio, 2,4-D-trolamina, pendimethalin, fenoxaprop, fenoxaprop-P, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P-etilo, haloxyfop, haloxyfop-P, haloxyfop-sodio, haloxyfop-etotilo, haloxyfop-metilo, haloxyfop-P-etotilo, haloxyfop-P-metilo, clethodim, sethoxydim, profoxydim, atrazine, metribuzin, bentazone, bentazone-sodio, benzobicyclon, benzofenap, bicyclopirona, clomazone, isoxaflutole, mesotrione, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen, sulcotrione, tefuryltrione, tembotrione, topramezone, dimethenamid, dimethenamid-P, acetochlor, metolachlor, S-metolachlor, metazachlor y flufenacet. Con mayor preferencia, al menos un herbicida C se selecciona del grupo de sulfentrazone, flumioxazin, dimethenamid, dimethenamid-P, acetochlor, metolachlor, S-metolachlor, pendimethalin, dicamba, dicamba-sodio, dicamba-potasio, dicamba-isopropilamonio, dicamba-dimetilamonio, dicamba-diglicolamonio, dicamba-metilo, quinclorac, quinclorac-dimetilamonio, fluroxypyr, fluroxypyr-butometilo, fluroxypyr-meptilo, atrazine, benzobicyclon, benzofenap, mesotrione, pyrasulfotole, pyrazolynate, pyrazoxyfen, sulcotrione, tefuryltrione, tembotrione, topramezone, diclosulam, isoxaflutole, bicyclopirona, 2,4-D, 2,4-D-sodio, 2,4-D-dimetilamonio y 2,4-D-2-etilhexilo.

De acuerdo con una forma de realización de particular preferencia de la presente invención, al menos un herbicida C de la combinación herbicida de acuerdo con la invención se selecciona del grupo de sulfentrazone, flumioxazin, dimethenamid, acetochlor, metolachlor, pendimethalin, dicamba, atrazine, diclosulam, mesotrione, isoxaflutole, 2,4-D, quinclorac, fluroxypyr, benzobicyclon, pyrasulfotole, pyrazolynate, sulcotrione, tembotrione, topramezone, bicyclopirona y sus enantiómeros, sales y ésteres, tales como, en particular, dimethenamid-P, S-metolachlor, dicamba-sodio, dicamba-potasio, dicamba-isopropilamonio, dicamba-dimetilamonio, dicamba-diglicolamonio, dicamba-metilo, 2,4-D-sodio, 2,4-D-dimetilamonio, 2,4-D-2-etilhexilo, quinclorac-dimetilamonio, fluroxypyr-butometilo y fluroxypyr-meptilo.

De acuerdo con una novena forma de realización de la invención (forma de realización 9), las combinaciones herbicidas de la invención comprenden, como

componente d), al menos un herbicida D adicional que es diferente de los herbicidas B y C, y que se selecciona de auxinas sintéticas, inhibidores de ACC, inhibidores del fotosistema II, inhibidores de la síntesis de pigmentos, herbicidas de cloroacetamida y herbicidas dinitroanilina. Las auxinas sintéticas, los inhibidores de ACC, los inhibidores del fotosistema II y los inhibidores de la síntesis de pigmentos que son adecuados en la presente forma de realización son aquellos mencionados en el contexto de los herbicidas C.3, C.5, C.6 y C.7.

Las auxinas sintéticas preferidas en el contexto de la forma de realización 9 incluyen los herbicidas de ácido benzoico mencionados anteriormente (herbicidas C.3.1), tales como dicamba, tricamba, chloramben y 2,3,6-TBA (ácido 2,3,6-triclorobenzoico), y las sales y los ésteres de estos.

En combinaciones herbicidas de particular preferencia de la forma de realización 9, al menos un herbicida D adicional es al menos una auxina sintética seleccionada de dicamba y sus sales y ésteres, tales como, en particular, dicamba-sodio.

Los inhibidores de ACC preferidos en el contexto de la forma de realización 9 incluyen los herbicidas de ciclohexandiona mencionados anteriormente (herbicidas C.5.2), tales como alloxymid, butoxydim, clethodim, cloproxydim, cycloxydim, profoxydim, sethoxydim, tepraloxymid, tralkoxydim y sus sales, tales como alloxymid-sodio.

En combinaciones herbicidas de particular preferencia de la forma de realización 9, al menos un herbicida D adicional es al menos un inhibidor de ACC que es clethodim.

Los inhibidores del fotosistema II preferidos en el contexto de la forma de realización 9 incluyen los herbicidas de triazina mencionados anteriormente (herbicidas C.6.3), tales como atrazine, chlorazine, cyanazine, cyprazine, eglinazine, ipazine, mesoprazine, procyazine, proglinazine, propazine, sebuthylazine, simazine, terbuthylazine, trietazine y sus sales y ésteres, tales como eglinazine-etilo y proglinazine-etilo.

En combinaciones herbicidas de particular preferencia de la forma de realización 9, al menos un herbicida D adicional es al menos un inhibidor del fotosistema II que se selecciona de atrazine, terbuthylazine y simazine, y en particular, es atrazine.

Los inhibidores de la síntesis de pigmentos preferidos en el contexto de la forma de realización 9 incluyen los inhibidores de DOXP sintasa mencionados anteriormente (herbicidas C.7.4), tales como clomazone, y los herbicidas de benzoilciclohexandiona (herbicidas C.7.2.2), tales como fenquinoatrione, ketospiradox, mesotrione, sulcotrione, tefuryltrione y tembotrione.

En combinaciones herbicidas de particular preferencia de la forma de realización 9, al menos un herbicida D adicional es al menos un inhibidor de la síntesis de pigmentos seleccionado de clomazone, mesotrione y tembotrione.

En el contexto de la forma de realización 9, los herbicidas de cloroacetamida son aquellos que se describen anteriormente como herbicidas C.8.1, por ejemplo, acetochlor, alachlor, butachlor, dimethachlor, dimethenamid, metazachlor, metolachlor, pethoxamid,

pretilachlor, propachlor, propisochlor, thenylchlor y sus enantiómeros, tales como dimethenamid-P y S-metolachlor.

En combinaciones herbicidas de particular preferencia de la forma de realización 9, al menos un herbicida D adicional es al menos un herbicida de cloroacetamida seleccionado de dimethenamid, metolachlor y acetochlor, al igual que sus enantiómeros.

En el contexto de la forma de realización 9, los herbicidas de dinitroanilina son aquellos que se describen anteriormente como herbicidas C.4.1, por ejemplo, benfluralin, butralin, chlornidine, dinitramine, dipropalin, ethalfluralin, fluchloralin, isopropalin, methalpropalin, nitralin, oryzalin, pendimethalin, prodiamine, profluralin y trifluralin.

En combinaciones herbicidas de particular preferencia de la forma de realización 9, al menos un herbicida D adicional es al menos un herbicida de dinitroanilina que es pendimethalin.

En las combinaciones de la forma de realización 9, la relación en peso relativa de saflufenacil (herbicida A) con respecto al herbicida D se encuentra, preferentemente, en el rango de 1:1000 a 10:1, con mayor preferencia, en el rango de 1:500 a 5:1, en particular, de 1:300 a 3:1, específicamente, de 1:200 a 2:1, y con particular preferencia, de 1:200 a 1:1. La relación en peso relativa de herbicida B con respecto a los herbicidas A + C + D se encuentra, preferentemente, en el rango de 300:1 a 1:300, con mayor preferencia, de 150:1 a 1:150, en particular, de 80:1 a 1:80, específicamente, de 40:1 a 1:40, y con particular preferencia, de 20:1 a 1:20.

Tabla A: Ejemplos de combinaciones adecuadas de la invención que incluyen herbicidas A, B, C y D (el herbicida A es saflufenacil, y el herbicida B es glufosinato o una de sus sales):

N.º	Herbicida C*	Herbicida D*	A : C p/p	B : (A+C+D) p/p
	sulfentrazone	dimethenamid	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	dimethenamid	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	dimethenamid	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	dimethenamid	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	dimethenamid	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	dimethenamid	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	dimethenamid	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	dimethenamid	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	dimethenamid	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	dimethenamid	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	dimethenamid	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	dimethenamid	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	acetochlor	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	acetochlor	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	acetochlor	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300

N.º	Herbicida C*	Herbicida D*	A : C p/p	B : (A+C+D) p/p
	metolachlor	acetochlor	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	acetochlor	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	acetochlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	acetochlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	acetochlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	acetochlor	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	acetochlor	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	acetochlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	acetochlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	metolachlor	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	metolachlor	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	metolachlor	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	metolachlor	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	metolachlor	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	metolachlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	metolachlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	metolachlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	metolachlor	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	metolachlor	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	metolachlor	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	metolachlor	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	atrazine	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	atrazine	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	atrazine	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	atrazine	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	atrazine	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	atrazine	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	atrazine	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	atrazine	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	atrazine	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300

N.º	Herbicida C*	Herbicida D*	A : C p/p	B : (A+C+D) p/p
	diclosulam	atrazine	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	atrazine	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	atrazine	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	dicamba	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	dicamba	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	dicamba	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	dicamba	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	dicamba	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	dicamba	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	quinclorac	dicamba	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	dicamba	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	dicamba	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	dicamba	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	dicamba	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	dicamba	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	clomazone	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	clomazone	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	clomazone	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	clomazone	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	clomazone	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	clomazone	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	clomazone	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	clomazone	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	clomazone	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	clomazone	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	clomazone	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	clomazone	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	clomazone	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	mesotrione	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	mesotrione	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	mesotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	mesotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	mesotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	mesotrione	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	mesotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	mesotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	mesotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	mesotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300

N.º	Herbicida C*	Herbicida D*	A : C p/p	B : (A+C+D) p/p
	benzofenap	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	mesotrione	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	mesotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	mesotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	tembotrione	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	tembotrione	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	tembotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	tembotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	tembotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	tembotrione	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	tembotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	tembotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	tembotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	tembotrione	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	tembotrione	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	tembotrione	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	tembotrione	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	pendimethalin	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	pendimethalin	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	pendimethalin	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	pendimethalin	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	metolachlor	pendimethalin	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dicamba	pendimethalin	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	pendimethalin	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	pendimethalin	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	pendimethalin	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	pendimethalin	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	pendimethalin	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	pendimethalin	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	sulfentrazone	clethodim	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	flumioxazin	clethodim	1:400 a 100:1	300:1 a 1:300
	acetochlor	clethodim	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	dimethenamid	clethodim	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300

N.º	Herbicida C*	Herbicida D*	A : C p/p	B : (A+C+D) p/p
	metolachlor	clethodim	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	pendimethalin	clethodim	1:2 a 1:1000	300:1 a 1:300
	dicamba	clethodim	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	quinclorac	clethodim	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	fluroxypyr	clethodim	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300
	atrazine	clethodim	1:1000 a 5:1	300:1 a 1:300
	benzobicyclon	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	benzofenap	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	mesotrione	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrasulfotole	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazolynate	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	pyrazoxyfen	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tefuryltrione	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	sulcotrione	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	tembotrione	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	topramezone	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	diclosulam	clethodim	1:100 a 100:1	300:1 a 1:300
	isoxaflutole	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	bicyclopyrone	clethodim	1:250 a 50:1	300:1 a 1:300
	2,4-D	clethodim	1:1000 a 1:1	300:1 a 1:300

* se puede aplicar en forma de su enantiómero, sal o éster

Las combinaciones de la invención también pueden comprender uno o más protectores. Los protectores, también denominados protectores de herbicidas, son compuestos orgánicos que, en algunos casos, producen una mejor compatibilidad de la planta de cultivo cuando se aplican junto con herbicidas que actúan específicamente. Algunos protectores son, en sí mismos, activos como herbicidas. En estos casos, los protectores actúan como antídoto o antagonista en las plantas de cultivo y, por ende, reducen o incluso previenen el daño a las plantas de cultivo. Sin embargo, en general, en las combinaciones de la presente invención no se requieren protectores. Por lo tanto, una forma de realización preferida de la invención se refiere a combinaciones que no contienen ningún protector o virtualmente ningún protector (es decir, menos de 1 % en peso, en función de la cantidad total de herbicida A y herbicida B).

Los protectores adecuados, que se pueden usar en las combinaciones de acuerdo con la presente invención, se conocen en el estado de la técnica, por ejemplo, de

The Compendium of Pesticide Common Names
(<http://www.alanwood.net/pesticides/>);

Farm Chemicals Handbook 2000 vol. 86, Meister Publishing Company, 2000;

B. Hock, C. Fedtke, R. R. Schmidt, Herbicide, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1995; W. H. Ahrens, Herbicide Handbook, 7.^a edición, Weed Science Society of America, 1994; y

K. K. Hatzios, Herbicide Handbook, suplemento de la 7.^a edición, Weed Science Society of America, 1998.

Los protectores incluyen benoxacor, cloquintocet, cyometrinil, cyprosulfamide, dichlormid, dicyclonon, dietholate, fenchlorazole, fenclorim, flurazole, fluxofenim, furilazole, isoxadifen, mefenpyr, mephenate, anhídrido del ácido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano y oxabetrinilo,

además de sus sales aceptables en la agricultura y, siempre que tengan un grupo carboxilo, sus derivados aceptables en la agricultura. 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina [CAS N.º 52836-31-4] también se conoce con el nombre R-29148. 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano [CAS N.º 71526-07-03] también se conoce con los nombres AD-67 y MON 4660.

Como protector, las combinaciones de acuerdo con la invención comprenden al menos uno de los compuestos que se seleccionan, preferentemente, del grupo de benoxacor, cloquintocet, cyprosulfamide, dichlormid, fenchlorazole, fenclorim, furilazole, isoxadifen, mefenpyr, anhídrido del ácido naftálico, 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina y 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano, y sus sales aceptables en la agricultura y, en el caso de los compuestos que tienen un grupo COOH, sus derivados aceptables en la agricultura como se definió anteriormente.

Una forma de realización preferida de la invención se refiere a combinaciones que no contienen ningún protector o prácticamente ningún protector, es decir, menos de 1 % en peso, en función de la cantidad total del herbicida B, saflufenacil, al menos un herbicida C y el herbicida D opcional que se deben aplicar.

Las combinaciones de la presente invención son adecuadas para controlar una gran cantidad de plantas dañinas, que incluyen malezas monocotiledóneas, en particular, malezas anuales, tales como malezas gramíneas (pastos), que incluyen especies de *Echinochloa*, tales como capín arroz (*Echinochloa crusgalli* var. *crus-galli*), especies de *Digitaria*, tales como césped salvaje (*Digitaria sanguinalis*), especies de *Setaria*, tales como almorejo (*Setaria viridis*) y cola de zorro (*Setaria faberii*), especies de *Sorghum*, tales como sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* Pers.), especies de *Avena*, tales como avena silvestre (*Avena fatua*), especies de *Cenchrus*, tales como *Cenchrus echinatus*, especies de *Bromus*, especies de *Lolium*, especies de *Phalaris*, especies de *Eriochloa*, especies de *Panicum*, especies de *Brachiaria*, pasto azul anual (*Poa annua*), pasto negro (*Alopecurus myosuroides*), *Aegilops cylindrica*, *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon* y similares.

Las combinaciones de la presente invención también son adecuadas para controlar una gran cantidad de malezas dicotiledóneas, en particular, malezas de hoja ancha, que incluyen especies de *Polygonum*, tales como enredadera anual (*Polygonum convolvulus*), especies de *Amaranthus*, tales como abrebujo (*Amaranthus retroflexus*), especies de *Chenopodium*, tales como quelites morados comunes (*Chenopodium album* L.), especies de *Sida*, tales como sida espinosa (*Sida spinosa* L.), especies de *Ambrosia*, tales como ambrosia común (*Ambrosia artemisiifolia*), especies de *Acanthospermum*, especies de *Anthemis*, especies de *Atriplex*, especies de *Cirsium*, especies de *Convolvulus*, especies de *Conyza*, especies de *Cassia*, especies de *Commelina*, especies de *Datura*, especies de *Euphorbia*, especies de *Geranium*, especies de *Galinsoga*, campanillas (especies de *Ipomoea*), especies de *Lamium*, especies de *Malva*, especies de *Matricaria*, especies de *Sysimbrium*, especies de *Solanum*, especies de *Xanthium*,

especies de *Veronica*, especies de *Viola*, hierba de los canarios (*Stellaria media*), hoja de terciopelo (*Abutilon theophrasti*), Hemp sesbania (*Sesbania exaltata* Cory), *Anoda cristata*, *Bidens pilosa*, *Brassica kaber*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, *Helianthus annuus*, *Desmodium tortuosum*, *Kochia scoparia*, *Mercurialis annua*, *Myosotis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Raphanus raphanistrum*, *Salsola kali*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Tagetes minuta*, *Richardia brasiliensis* y similares.

Las combinaciones de la presente invención también son adecuadas para controlar una gran cantidad de malezas de junco anuales y perennes, que incluyen especies de *Cyperus*, tales como chufa púrpura (*Cyperus rotundus* L.), coquillo amarillo (*Cyperus esculentus* L.), hime-kugu (*Cyperus brevifolius* H.), maleza de junco (*Cyperus microiria* Steud), coquito (*Cyperus iria* L.) y similares.

Por lo tanto, la presente invención también se refiere a un método para controlar vegetación no deseada, que comprende aplicar una combinación herbicida de acuerdo con la presente invención, es decir, una combinación herbicida que comprende:

- a) saflufenacil,
- b) glufosinato o una de sus sales,
- C) al menos un herbicida C como se definió anteriormente, y
- d) opcionalmente, al menos un herbicida D adicional como se definió anteriormente,

a un locus donde la vegetación no deseada está presente o se espera que esté presente.

Las combinaciones de la presente invención son particularmente útiles en los denominados programas de quemado, en particular, programas de quemado previo a la plantación, es decir, las combinaciones de la invención se aplican a un locus, donde los cultivos se plantarán, antes de la plantación o el surgimiento del cultivo.

Por lo tanto, la presente invención también se refiere a un método para el tratamiento de quemado de vegetación no deseada en cultivos, que comprende aplicar una combinación herbicida de acuerdo con la presente invención, es decir, una combinación herbicida que comprende:

- a) saflufenacil,
- b) glufosinato o una de sus sales,
- c) al menos un herbicida C como se definió anteriormente, y
- d) opcionalmente, al menos un herbicida D adicional como se definió anteriormente,

a un locus, donde los cultivos se plantarán, antes de la plantación o el surgimiento del cultivo.

En el tratamiento de quemado de la presente invención, de manera adicional, al menos un herbicida D adicional, como se definió anteriormente, se puede aplicar junto con los herbicidas A, B y C. La expresión "aplicar junto" incluye la aplicación simultánea y

sucesiva. Asimismo, la aplicación de la composición no significa necesariamente que los compuestos A, B, C y, de manera opcional, D se deban aplicar como una sola formulación o como una mezcla en el tanque. Más bien, la combinación incluye distintas formulaciones de herbicidas A, B y C, y de manera opcional, D, que se pueden aplicar como una sola mezcla en el tanque o mediante distintos medios de aplicación. En cualquier caso, el herbicida A, el herbicida B, al menos un herbicida C y uno o más herbicidas D opcionales se pueden aplicar de manera simultánea o sucesiva.

Sin embargo, también es posible aplicar los herbicidas C y D en el tratamiento de quemado después de la siembra o incluso después del surgimiento del cultivo.

Si bien es posible, no es necesario formular los herbicidas A, B, C y, de manera opcional, D en una sola formulación. En general, los herbicidas A, B, C y, de manera opcional, D se combinan como una mezcla en el tanque antes de la aplicación. Sin embargo, también es posible proporcionar una premezcla de los herbicidas A y C, y del herbicida D opcional, y combinar esta premezcla con el herbicida B.

Las combinaciones de la presente invención se pueden aplicar de manera convencional mediante técnicas conocidas por una persona del oficio de nivel medio. Las técnicas adecuadas incluyen pulverización, atomización, espolvoreo, dispersión o riego. Las formas de uso dependen de la finalidad pretendida; en cada caso, deben asegurar que la distribución de los ingredientes activos de acuerdo con la invención sea lo más fina posible.

Las combinaciones se aplican a un locus principalmente mediante pulverización, en particular, pulverización foliar de una dilución acuosa de los ingredientes activos de la combinación. La aplicación se puede realizar mediante técnicas de pulverización habituales que usan, por ejemplo, agua como portador y tasas de licor de pulverización de alrededor de 10 a 2000 l/ha o de 50 a 1000 l/ha (por ejemplo, de 100 a 500 l/ha). Es posible la aplicación de las combinaciones herbicidas mediante el método de volumen bajo y ultrabajo, como su aplicación en forma de microgránulos.

Si los ingredientes activos son menos tolerados por determinadas plantas de cultivo, se pueden usar técnicas de aplicación con las cuales las combinaciones herbicidas se pulverizan, con la ayuda del aparato de pulverización, de manera que entren en poco contacto, de haberlo, con las hojas de las plantas de cultivos sensibles, mientras llegan a las hojas de las plantas no deseadas que crecen debajo de estas o al suelo desnudo (*posdirigida, lay-by*).

Las combinaciones se pueden aplicar antes o después del surgimiento, es decir, antes, durante o después del surgimiento de las plantas no deseadas.

Cuando las combinaciones se usan en programas de quemado, se pueden aplicar antes de la siembra (plantación) o después de la siembra (o plantación) de las plantas de cultivo pero antes del surgimiento de las plantas de cultivo. Preferentemente, las combinaciones se aplican antes de la siembra de las plantas de cultivo. Para el quemado, las combinaciones se aplicarán, en general, hasta 9 meses, con frecuencia, hasta 6

meses, preferentemente, hasta 4 meses antes de plantar el cultivo. La aplicación de quemado se puede realizar hasta 1 día antes del surgimiento de la planta de cultivo y se realiza, preferentemente, antes de la siembra/plantación de la planta de cultivo, preferentemente, al menos 1 día, preferentemente, al menos 2 días, y en particular, al menos 4 días antes de la plantación, o de 6 meses a 1 día antes del surgimiento, en particular, de 4 meses a 2 días antes del surgimiento, y con mayor preferencia, de 4 meses a 4 días antes del surgimiento. Por supuesto, es posible repetir la aplicación de quemado una vez o más, por ejemplo, una vez, dos veces, tres veces, cuatro veces o cinco veces dentro de ese período.

En el tratamiento de quemado de acuerdo con la presente invención, el herbicida A, el herbicida B y al menos un herbicida C se aplican al campo de las plantas de cultivo antes del surgimiento de las plantas de cultivo, en particular, antes de la siembra dentro del período anterior. En una forma de realización específica de este tratamiento de quemado, uno o más herbicidas D también se aplican dentro de este período. En esta forma de realización específica, también es posible aplicar, de manera adicional, uno o más herbicidas D y, de manera opcional, cantidades adicionales de saflufenacil y/o al menos un herbicida C después de la plantación o siembra o incluso después del surgimiento del cultivo, preferentemente, hasta 12 semanas después del surgimiento del cultivo. En otra forma de realización específica de este tratamiento de quemado, uno o más herbicidas D y las cantidades adicionales opcionales de saflufenacil y al menos un herbicida C solo se aplican después de la plantación o siembra o incluso después del surgimiento del cultivo, preferentemente, hasta 12 semanas después del surgimiento del cultivo.

Es un beneficio particular de las combinaciones de acuerdo con la invención que tengan una acción herbicida muy buena posterior al surgimiento, es decir, que muestren una buena acción herbicida contra las plantas no deseadas surgidas. Por lo tanto, en una forma de realización preferida de la invención, las combinaciones se aplican después del surgimiento, es decir, durante y/o después del surgimiento de plantas no deseadas. Es particularmente ventajoso aplicar las mezclas de acuerdo con la invención después del surgimiento cuando la planta no deseada comienza con el desarrollo de hojas hasta la floración. Las combinaciones son particularmente útiles para controlar vegetación no deseada que ya se desarrolló a un estado en el cual es difícil controlarla con combinaciones de quemado convencionales, es decir, cuando la maleza individual es de más de 10 cm de alto (4 pulgadas) o incluso de más de 15 cm de alto (6 pulgadas) y/o para poblaciones con gran cantidad de malezas.

En el caso de un tratamiento posterior al surgimiento de las plantas, las mezclas de herbicidas o las combinaciones de acuerdo con la invención se aplican, preferentemente, mediante aplicación foliar.

Por ejemplo, la aplicación se puede realizar mediante técnicas de pulverización habituales con agua como portador, y con cantidades de mezcla de pulverización de, en

general, 10 a 2000 l/ha, en particular, 50 a 1000 l/ha.

La tasa de aplicación necesaria de la combinación de los compuestos activos puros, es decir, de saflufenacil, herbicida B, al menos un herbicida C y, opcionalmente, herbicida D, depende de la densidad de la vegetación no deseada, de la etapa de desarrollo de las plantas, de las condiciones climáticas del lugar donde se usa la combinación y del método de aplicación. En general, la tasa de aplicación de la combinación (cantidad total de herbicidas A, B, C y otros activos opcionales) es de 55 a 6000 g/ha, preferentemente, de 100 a 5000 g/ha, de 200 a 4000 g/ha, y con mayor preferencia, de 300 a 3000 g/ha de ingrediente activo (a.i.).

En general, la tasa de aplicación de saflufenacil es de 1 g/ha a 500 g/ha y se encuentra preferentemente en el rango de 5 g/ha a 250 g/ha o de 10 g/ha a 100 g/ha de sustancia activa (a.i.).

En general, la tasa de aplicación de herbicida B es de 50 g/ha a 3000 g/ha y se encuentra preferentemente en el rango de 100 g/ha a 2000 g/ha o de 200 g/ha a 1500 g/ha de sustancia activa (a.i.).

En general, las tasas de aplicación del herbicida C (cantidad total de herbicida C) se encuentran en el rango de 0,5 g/ha a 8000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 1 g/ha a 6000 g/ha o de 2 g/ha a 4000 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.1 (cantidad total de herbicida C.1) se encuentran en el rango de 0,5 g/ha a 1000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 1 g/ha a 500 g/ha o de 2 g/ha a 250 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.2 (cantidad total de herbicida C.2) se encuentran en el rango de 1 g/ha a 5000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 2 g/ha a 2000 g/ha o de 5 g/ha a 1500 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.3 (cantidad total de herbicida C.3) se encuentran en el rango de 10 g/ha a 8000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 20 g/ha a 6000 g/ha o de 40 g/ha a 4000 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.4 (cantidad total de herbicida C.4) se encuentran en el rango de 10 g/ha a 8000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 20 g/ha a 6000 g/ha o de 40 g/ha a 4000 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.5 (cantidad total de herbicida C.5) se encuentran en el rango de 1 g/ha a 2000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 2 g/ha a 1000 g/ha o de 5 g/ha a 750 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación necesarias del herbicida C.6 (cantidad total de herbicida C.6) se encuentran en el rango de 10 g/ha a 8000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 20 g/ha a 6000 g/ha o de 50 g/ha a 4000 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.7 (cantidad total de herbicida C.7) se encuentran en el rango de 1 g/ha a 3000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 5 g/ha a 2000 g/ha o de 10 g/ha a 1000 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del herbicida C.8 (cantidad total de herbicida

C.8) se encuentran en el rango de 10 g/ha a 8000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 20 g/ha a 6000 g/ha o de 40 g/ha a 4000 g/ha de sustancia activa.

En general, las tasas de aplicación del protector, si se aplica, se encuentran en el rango de 1 g/ha a 5000 g/ha y, preferentemente, en el rango de 2 g/ha a 5000 g/ha o de 5 g/ha a 5000 g/ha de sustancia activa. Preferentemente, ningún protector o prácticamente ningún protector se aplica, y por lo tanto, las tasas de aplicación son inferiores a 5 g/ha, en particular, inferiores a 2 g/ha o inferiores a 1 g/ha.

Las combinaciones de acuerdo con la presente invención son adecuadas para combatir/controlar plantas dañinas comunes en campos, donde se plantarán plantas útiles (es decir, en cultivos). En general, las combinaciones de la presente invención son adecuadas para el quemado de vegetación no deseada en campos de los siguientes cultivos:

- cultivos de granos, por ejemplo,
- cereales (cultivos de grano pequeño), tales como trigo (*Triticum aestivum*) y cultivos tipo trigo, tales como trigo duro (*T. durum*), trigo escaña (*T. monococcum*), farro (*T. dicoccon*) y espelta (*T. spelta*), centeno (*Secale cereale*), triticale (*Tritiosecale*), cebada (*Hordeum vulgare*);
- maíz (*Zea mays*);
- sorgo (por ejemplo, *Sorghum bicolor*);
- arroz (*Oryza spp.*, tal como *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*); y
- caña de azúcar;
- legumbres (*Fabaceae*), que incluyen, por ejemplo, soja (*Glycine max.*), maní (*Arachis hypogaea*) y legumbres con vaina, tales como arveja, que incluyen *Pisum sativum*, guandul y caupí, habas, que incluyen habas de hoja ancha (*Vicia faba*), *Vigna spp.* y *Phaseolus spp.* y lentejas (*lens culinaris var.*);
- brassicaceae, que incluye, por ejemplo, canola (*Brassica napus*), colza oleaginosa (OSR, *Brassica napus*), repollo (*B. oleracea var.*), mostaza, tal como *B. juncea*, *B. campestris*, *B. narinosa*, *B. nigra* y *B. tournefortii*; y nabo (*Brassica rapa var.*);
- otros cultivos de hoja ancha que incluyen, por ejemplo, girasol, algodón, lino, linaza, remolacha azucarera, papa y tomate;
- cultivos TNV (TNV: árboles, nueces y vid) que incluyen, por ejemplo, uvas, cítricos, frutos pomo, por ejemplo, manzana y pera, café, pistacho y palma aceitera, frutos con carozo, por ejemplo, durazno, almendra, nuez, pacana, oliva, cereza, ciruela y damasco;
- turf, pastos y pastizales;
- cebolla y ajo;
- ornamentales de bulbo, tales como tulipanes y narcisos;
- coníferas y árboles caducifolios, tales como pino, abeto, roble, arce, cornejo, majuelo, manzano y *Rhamnus* (espino cerval); y
- ornamentales de jardín, tales como rosas, petunia, caléndula y boca de

dragón.

En particular, las combinaciones de la presente invención son adecuadas para el quemado de vegetación no deseada de campos de las siguientes plantas de cultivo: cultivos de grano pequeño, tales como trigo, cebada, centeno, triticale y trigo duro, arroz, maíz, caña de azúcar, sorgo, soja, legumbres con vaina, tales como arvejas, porotos y lentejas, maní, girasol, remolacha azucarera, papa, algodón, cultivos de *Brassica*, tales como colza oleaginosa, canola, mostaza, repollo y nabo, turf, pastos, pastizales, uvas, café, palma aceitera, frutos pomo, tales como manzana y pera, frutos con carozo, tales como durazno, almendra, nuez, pacana, oliva, cereza, ciruela y damasco, cítricos, café, pistacho, ornamentales de jardín, tales como rosas, petunia, caléndula, boca de dragón, ornamentales de bulbo, tales como tulipanes y narcisos, coníferas y árboles caducifolios, tales como pino, abeto, roble, arce, cornejo, majuelo, manzano y espino cerval.

Las combinaciones de la presente invención son incluso más adecuadas para el quemado de vegetación no deseada en campos de las siguientes plantas de cultivo: cultivos de grano pequeño, tales como trigo, cebada, centeno, triticale y trigo duro, arroz, maíz, caña de azúcar, soja, legumbres con vaina, tales como arvejas, porotos y lentejas, maní, girasol, algodón, cultivos de *Brassica*, tales como colza oleaginosa, canola, turf, pastos, pastizales, uvas, café, palma aceitera, frutos con carozo, tales como durazno, almendra, nuez, pacana, oliva, cereza, ciruela y damasco, cítricos y pistacho.

Las combinaciones de la presente invención son especialmente adecuadas para el quemado de vegetación no deseada en campos de las siguientes plantas de cultivo: cultivos de grano pequeño, arroz, maíz, caña de azúcar, soja, legumbres con vaina, maní, girasol, algodón, colza oleaginosa, canola, uvas, café, palma aceitera y frutos con carozo.

Las combinaciones de la presente invención son más adecuadas para el quemado de vegetación no deseada en campos de las siguientes plantas de cultivo: maíz, caña de azúcar, soja, algodón, colza oleaginosa y canola.

A menos que se indique de otro modo, las combinaciones de la invención son adecuadas para la aplicación en campos de cualquier variedad de las plantas de cultivo antes mencionadas.

Las combinaciones de acuerdo con la invención también se pueden usar en plantas de cultivo que son resistentes a uno o más herbicidas debido a ingeniería genética o reproducción, que son resistentes a uno o más patógenos, tales como hongos fitopatógenos, debido a ingeniería genética o reproducción, o que son resistentes al ataque de insectos debido a ingeniería genética o reproducción. Por ejemplo, son adecuadas las plantas de cultivo, preferentemente, maíz, trigo, girasol, arroz, canola, colza oleaginosa, soja, algodón y caña de azúcar, que son resistentes o tolerantes a glufosinato, plantas de cultivo que son resistentes o tolerantes a auxinas sintéticas, tales como dicamba, plantas de cultivo que son resistentes o tolerantes a inhibidores de HPPD, plantas de cultivo que son resistentes o tolerantes a inhibidores de PPO, o plantas de cultivo que, debido a la introducción del gen de la toxina Bt mediante modificación

genética, son resistentes al ataque de determinados insectos.

En una forma de realización particularmente específica, las combinaciones de la presente invención se usan para controlar vegetación no deseada en plantas de cultivo, que son tolerantes a herbicidas, en particular, en plantas de cultivo que son resistentes o tolerantes a glufosinato y que se apilan con más resistencia o tolerancia contra al menos un herbicida adicional, en particular, al menos uno de los siguientes herbicidas: auxinas sintéticas, tales como dicamba, inhibidores de HPPD, inhibidores de PPO.

En estos cultivos resistentes o tolerantes a herbicidas, las combinaciones de la presente invención se pueden usar para el quemado y el control de vegetación no deseada después del surgimiento de los cultivos. Por lo tanto, una forma de realización particular de la invención se refiere a un método para controlar vegetación no deseada en cultivos resistentes o tolerantes a herbicidas, en particular, en plantas de cultivo que son resistentes o tolerantes a glufosinato y que se apilan, de manera opcional, con más resistencia o tolerancia contra al menos un herbicida adicional, en particular, al menos uno de los siguientes herbicidas: auxinas sintéticas, tales como dicamba, inhibidores de HPPD, inhibidores de PPO. En esta forma de realización particular, las combinaciones se pueden usar para el quemado pero también para el control de vegetación no deseada después del surgimiento de las plantas de cultivo.

En este método particular de la invención, la combinación de la invención se puede aplicar al menos una vez antes de la plantación o el surgimiento de las plantas de cultivo resistentes o tolerantes a herbicidas para lograr el quemado eficaz de la vegetación no deseada, y la combinación también se puede aplicar después del surgimiento de las plantas de cultivo resistentes o tolerantes a herbicidas.

Si las combinaciones de la presente invención se usan en plantas de cultivo, es decir, si se aplican en campos de plantas de cultivo después del surgimiento de los cultivos, se pueden aplicar métodos de aplicación y tasas de aplicación según se describió para el quemado. Si los ingredientes activos son menos tolerados por determinadas plantas de cultivo, se pueden usar técnicas de aplicación con las cuales las combinaciones herbicidas se pulverizan, con la ayuda del aparato de pulverización, de manera que entren en tan poco contacto como sea posible, de haberlo, con las hojas de las plantas de cultivos sensibles, mientras llegan a las hojas de las plantas no deseadas que crecen debajo de estas o al suelo desnudo (*posdirigida, lay-by*). Sin embargo, estos métodos no son generalmente necesarios, y las combinaciones se pueden aplicar simplemente sobre la parte superior (OTT).

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida de auxina sintética es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como maíz, canola, colza oleaginosa, arroz, soja, girasol, cultivos de grano pequeño, algodón y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con tolerancia a la auxina sintética. Esta combinación también se puede usar para

controlar vegetación no deseada en cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con resistencia a la auxina sintética y, posiblemente, con tolerancia al inhibidor de PPO después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de ALS es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como maíz, soja, girasol, colza oleaginosa, canola, algodón, cultivos de grano pequeño y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con mayor tolerancia a herbicidas. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de PPO es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como maíz, soja, girasol, cultivos de grano pequeño, sorgo, algodón, colza oleaginosa, canola y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con tolerancia al inhibidor de PPO. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de esta aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de microtúbulos es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como maíz, trigo, soja, algodón, colza oleaginosa, canola, girasol y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con mayor tolerancia a herbicidas. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de HPPD es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como cultivos de grano pequeño, maíz, sorgo, caña de azúcar, algodón, colza oleaginosa, canola y soja, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con mayor tolerancia a herbicidas. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de PS II del grupo C.6.2 o C.6.3 es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como maíz, algodón, soja, cultivos de grano pequeño, arroz y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con mayor tolerancia a herbicidas. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de ACC es particularmente

útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como maíz, soja, girasol, cultivos de grano pequeño, arroz, algodón y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con mayor tolerancia a herbicidas. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

Por ejemplo, una combinación que comprende glufosinato o una sal de este aceptable en la agricultura, saflufenacil y un herbicida inhibidor de VLCFA es particularmente útil para el quemado en campos de cultivos convencionales, tales como cultivos de grano pequeño, maíz, soja, girasol, sorgo, algodón y caña de azúcar, y cultivos que tienen tolerancia al glufosinato, opcionalmente apilados con mayor tolerancia a herbicidas. Esta combinación también se puede usar para controlar vegetación no deseada en estos cultivos después del surgimiento del cultivo.

En general, los ingredientes activos que se usan en las combinaciones de la presente invención están disponibles como sustancias puras y como formulaciones.

Las formulaciones contienen, además de los ingredientes activos de la combinación, al menos un material portador orgánico o inorgánico. Las formulaciones también pueden contener, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares convencionales adicionales para las composiciones de protección de cultivos.

La formulación puede ser en forma de una formulación en un solo envase que contiene el herbicida A, el herbicida B, al menos un herbicida C y, opcionalmente, uno o más herbicidas D, junto con materiales portadores líquidos y/o sólidos y, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares adicionales habituales para las composiciones de protección de cultivos. La formulación puede ser en forma de una formulación en 3 o varios envases (por ejemplo, 4, 5 o 6), en donde un envase contiene una formulación de saflufenacil, mientras que un segundo envase contiene una formulación del herbicida B; al menos un envase adicional, al menos una formulación de al menos un herbicida C y, de manera opcional, uno o más envases adicionales contienen las formulaciones de uno o más herbicidas D, en donde todas las formulaciones contienen al menos un material portador, si se desea, uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares adicionales habituales para las composiciones de protección de cultivos. En el caso de las formulaciones en 3 o varios envases, la formulación que contiene saflufenacil y la formulación que contiene el herbicida B y al menos una formulación que contiene al menos un herbicida C y, de manera opcional, una o más formulaciones que contienen uno o más herbicidas D se mezclan antes de la aplicación. Preferentemente, la mezcla se realiza como una mezcla en el tanque, es decir, las formulaciones se mezclan inmediatamente antes o durante la dilución con agua.

En las formulaciones, los ingredientes activos y otros activos opcionales se encuentran presentes en forma suspendida, emulsionada o disuelta. La formulación puede ser en forma de soluciones acuosas, polvos, suspensiones, así como suspensiones o dispersiones acuosas, oleosas o de otro tipo altamente concentradas,

emulsiones acuosas, microemulsiones acuosas, suspoemulsiones acuosas, dispersiones oleosas, pastas, polvos, materiales para diseminar o gránulos.

Según el tipo de formulación, comprenden uno o más portadores líquidos o sólidos, de ser adecuado, tensioactivos (tales como dispersantes, coloides protectores, emulgentes, agentes humectantes y mejoradores de la pegajosidad) y, de ser adecuado, otros auxiliares que son habituales para la formulación de productos para la protección de cultivos. La persona del oficio de nivel medio conoce las fórmulas de esas formulaciones. Otros auxiliares incluyen, por ejemplo, espesantes orgánicos e inorgánicos, bactericidas, agentes anticongelantes, agente antiespuma, colorantes y, para las formulaciones de semillas, adhesivos.

Los portadores adecuados incluyen portadores líquidos y sólidos. Los portadores líquidos incluyen, por ejemplo, solventes no acuosos, tales como hidrocarburos cíclicos y aromáticos, por ejemplo, parafinas, tetrahidronaftaleno, naftalenos alquilados y sus derivados, bencenos alquilados y sus derivados, alcoholes, tales como metanol, etanol, propanol, butanol y ciclohexanol, cetonas, tales como ciclohexanona, solventes fuertemente polares, por ejemplo, aminas, tales como N-metilpirrolidona y agua, así como sus mezclas. Los portadores sólidos incluyen, por ejemplo, tierras minerales, tales como sílice, silicageles, silicatos, talco, caolín, piedra caliza, cal viva, creta, bolus, loess, arcilla, dolomita, tierra diatomácea, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, materiales sintéticos molidos, fertilizantes, tales como sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas, y productos de origen vegetal, tales como harina de cereales, harina de corteza de árbol, harina de madera y harina de cáscara de nuez, polvos de celulosa u otros portadores sólidos.

Los tensioactivos adecuados (adyuvantes, agentes humectantes, mejoradores de la pegajosidad, dispersantes y también emulgentes) son sales de metales álcali, sales de metales alcalinotérreos y sales de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo, ácido lignosulfónico (por ejemplo, tipo Borrespers, Borregaard), ácido fenolsulfónico, ácido naftalensulfónico (tipos Morwet, Akzo Nobel) y ácido dibutilnaftalensulfónico (tipos Nekal, BASF AG) y de ácidos grasos, alquil- y alquilarilsulfonatos, alquilsulfatos, lauriléter sulfatos y sulfatos de alcoholes grasos, y sales de hexa-, hepta- y octadecanoles sulfatados, y también de éteres glicólicos de alcoholes grasos, condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de los ácidos naftalensulfónicos con fenol y formaldehído, éter octifenílico de polioxietileno, isooctil-, octil- o nonilfenol etoxilados, éter poliglicólico de alquilfenilo o tributilfenilo, alcoholes polietéreos de alquilarilo, alcohol de isotridecilo, condensados de alcohol graso/óxido etileno, aceite de ricino etoxilado, alquiléteres de polioxietileno o alquiléteres de polioxipropileno, acetato del éter poliglicólico de alcohol laurílico, ésteres de sorbitol, licores residuales de lignosulfito y proteínas, proteínas desnaturalizadas, polisacáridos (por ejemplo, metilcelulosa), almidones modificados hidrofóbicamente, alcohol de polivinilo (tipos Mowiol, Clariant), policarboxilatos (BASF AG, tipos Sokalan), polialcoxilatos,

polivinilamina (BASF AG, tipos Lupamine), polietilenimina (BASF AG, tipos Lupasol), polivinilpirrolidona y sus copolímeros.

Los ejemplos de espesantes (es decir, compuestos que brindan a la formulación propiedades de flujo modificadas, es decir, alta viscosidad en estado de reposo y baja viscosidad en movimiento) son polisacáridos, tales como goma xantana (Kelzan® de Kelco), Rhodopol® 23 (Rhône Poulenc) o Veegum® (de R.T. Vanderbilt) y también minerales de lámina orgánicos e inorgánicos, tales como Attaclay® (de Engelhardt).

Los ejemplos de agentes antiespuma son emulsiones de silicona (tales como Silikon® SRE, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, sales de ácidos grasos, compuestos de organofluor y sus mezclas.

Se pueden agregar bactericidas para estabilizar las formulaciones herbicidas acuosas. Los ejemplos de bactericidas son aquellos que se basan en diclorofeno y bencilalcohol hemiformal (Proxel® de ICI o Acticide® RS de Thor Chemie y Kathon® MK de Rohm & Haas) y también derivados de isotiazolinona, tales como alquilisotiazolinonas y bencisotiazolinonas (Acticide MBS de Thor Chemie).

Los ejemplos de agentes anticongelantes son etilenglicol, propilenglicol, urea o glicerol.

Los ejemplos de colorantes son pigmentos poco hidrosolubles y tinturas hidrosolubles. Los ejemplos que se pueden mencionar son las tinturas conocidas con los nombres Rhodamin B, C.I. pigmento rojo 112 y C.I. Solvente rojo 1, 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.

Los ejemplos de adhesivos son polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, alcohol de polivinilo y tilosa.

Para preparar emulsiones, pastas o dispersiones oleosas, los componentes activos, ya sea como tales o disueltos en un aceite o solvente, se pueden homogeneizar en agua por medio de agente humectante, mejorador de la pegajosidad, dispersante o emulgente. Alternativamente, es posible preparar concentrados que consisten en sustancia activa, agente humectante, mejorador de la pegajosidad, dispersante o emulgente y, si se desea, solvente o aceite, y estos concentrados son adecuados para la dilución con agua.

Se pueden preparar polvos, materiales para dispersar y polvillos mediante la mezcla o el molido concomitante de los herbicidas activos A y B, opcionalmente, C y D con un portador sólido.

Los gránulos, por ejemplo, gránulos recubiertos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos, se pueden preparar al unir los ingredientes activos con los portadores

sólidos.

Las formulaciones de la invención comprenden una cantidad eficaz como herbicida de la combinación de la presente invención. Las concentraciones de los ingredientes activos en las formulaciones pueden variar dentro de rangos amplios. En general, las formulaciones comprenden de 1 a 98 % en peso, preferentemente, de 10 a 60 % en peso, de ingredientes activos (suma de saflufenacil, herbicida B, al menos un herbicida C y, opcionalmente, otros activos). Los ingredientes activos se usan con una pureza de 90 % a 100 %, preferentemente, de 95 % a 100 % (de acuerdo con el espectro de RMN).

Los compuestos activos A, B, C y, opcionalmente, D, además de las combinaciones de acuerdo con la invención, pueden, por ejemplo, formularse de la siguiente manera:

1. Productos para diluir con agua

A Concentrados hidrosolubles

Se disuelven 10 partes en peso de compuesto activo (o combinación) en 90 partes en peso de agua o solvente hidrosoluble. Como alternativa, se agregan humectantes u otros adyuvantes. El compuesto activo se disuelve al ser diluido con agua. Esto produce una formulación con un contenido de compuesto activo de 10 % en peso.

B Concentrados dispersables

Se disuelven 20 partes en peso de compuesto activo (o combinación) en 70 partes en peso de ciclohexanona, con la adición de 10 partes en peso de un dispersante, por ejemplo, polivinilpirrolidona. La dilución con agua produce una dispersión. El contenido de compuesto activo es de 20 % en peso.

C Concentrados emulsionables

Se disuelven 15 partes en peso de compuesto activo (o combinación) en 75 partes en peso de un solvente orgánico (por ejemplo, alquilaromáticos) con la adición de dodecilbencensulfonato de calcio y etoxilado de aceite de ricino (en cada caso, 5 partes en peso). La dilución con agua produce una emulsión. La formulación tiene un contenido de compuesto activo de 15 % en peso.

D Emulsiones

Se disuelven 25 partes en peso de compuesto activo (o combinación) en 35 partes en peso de un solvente orgánico (por ejemplo, alquilaromáticos) con la adición de dodecilbencensulfonato de calcio y etoxilado de aceite de ricino (en cada caso, 5 partes en peso). Esta mezcla se introduce en 30 partes en peso de agua mediante una máquina emulsionante (Ultraturrax) y se convierte en una emulsión homogénea. La dilución con agua produce una emulsión. La formulación tiene un contenido de compuesto activo de 25% en peso.

E Suspensiones

En un molino de bolas en agitación, se desmenuzan 20 partes en peso de compuesto activo (o combinación), con la adición de 10 partes en peso de dispersantes y humectantes y 70 partes en peso de agua o solvente orgánico para producir una

suspensión fina de compuesto activo. La dilución con agua produce una suspensión estable del compuesto activo. El contenido de compuesto activo en la formulación es de 20 % en peso.

F Gránulos dispersables en agua y gránulos hidrosolubles

Se muelen finamente 50 partes en peso de compuesto activo (o combinación), con la adición de 50 partes en peso de dispersantes y humectantes, y se convierten en gránulos dispersables en agua o hidrosolubles por medio de artefactos técnicos (por ejemplo, extrusión, torre de pulverización, lecho fluidizado). La dilución con agua produce una dispersión o solución estable del compuesto activo. La formulación tiene un contenido de compuesto activo de 50% en peso.

G Polvos dispersables en agua y polvos hidrosolubles

Se muelen 75 partes en peso de compuesto activo (o combinación) en un molino rotor-estator, con la adición de 25 partes en peso de dispersantes, humectantes y gel de sílice. La dilución con agua produce una dispersión o solución estable del compuesto activo. El contenido de compuesto activo de la formulación es de 75 % en peso.

H Formulaciones en gel

En un molino de bolas, se mezclan 20 partes en peso de compuesto activo (o combinación), 10 partes en peso de dispersante, 1 parte en peso de agente gelificante y 70 partes en peso de agua o solvente orgánico para producir una suspensión fina. La dilución con agua produce una suspensión estable con un contenido de compuesto activo de 20 % en peso.

2. Productos para aplicar sin diluir

I Polvillos

Se muelen finamente 5 partes en peso de compuesto activo (o combinación) y se mezclan íntimamente con 95 partes en peso de caolín finamente dividido. Esto genera un polvo espolvoreable con un contenido de compuesto activo de 5 % en peso.

J Gránulos (GR, FG, GG, MG)

Se muelen finamente 0,5 partes en peso de compuesto activo (o combinación) y se asocian a 99,5 partes en peso de portadores. Los métodos actuales de la presente son extrusión, secado por pulverización o lecho fluidizado. Esto genera gránulos que se aplican sin diluir con un contenido de compuesto activo de 0,5 % en peso.

K Soluciones ULV (UL)

Se disuelven 10 partes en peso de compuesto activo (o combinación) en 90 partes en peso de un solvente orgánico, por ejemplo, xileno. Esto genera un producto que se aplica sin diluir con un contenido de compuesto activo de 10 % en peso.

Las formas de uso acuosas se pueden preparar de concentrados de emulsión, suspensiones, pastas, polvos humectables o gránulos dispersables en agua, mediante la adición de agua.

También puede ser ventajoso aplicar las combinaciones de la invención por

separado o junto con otros herbicidas, o si no en forma de una mezcla con otros agentes para la protección de cultivos, por ejemplo, junto con agentes para el control de plagas o bacterias u hongos fitopatógenos. También es de interés la miscibilidad con soluciones de sales minerales, que se usan para el tratamiento de deficiencias nutricionales y de oligoelementos. También se pueden agregar otros aditivos, tales como aceites y concentrados oleosos no fitotóxicos.

Ejemplos de uso

El efecto de las combinaciones herbicidas de acuerdo con la invención de los herbicidas A, B y C y, si correspondiese, del protector en el crecimiento de plantas no deseadas en comparación con los compuestos activos como herbicidas solos o las mezclas binarias de estos se demostró mediante los siguientes experimentos de invernadero:

Las plantas de prueba se cultivaron primero hasta una altura de 3 a 20 cm, según el hábitat de la planta, y solo después se las trató (tratamiento posterior del surgimiento). En este caso, las combinaciones herbicidas se suspendieron, se emulsionaron o se disolvieron en agua como medio de distribución y, luego, se las aplicó mediante pulverización, usando boquillas de distribución fina.

Los herbicidas A, B y C se usaron como formulaciones disponibles en el comercio y se introdujeron en el licor de pulverización con la cantidad de sistema de solventes utilizado para aplicar el compuesto activo. En los ejemplos, el solvente usado fue agua.

Saflufenacil se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 340 g/l.

Glufosinato se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que contenía 280 g/l de glufosinato en forma de su sal de amonio.

Sulfentrazone se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 480 g/l.

Flumioxazin se usó como una formulación WG disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 50 % en peso.

Dimethenamid-P se usó como un concentrado emulsionable disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 720 g/l.

Acetochlor se usó como un concentrado emulsionable disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 840 g/l.

Pendimethalin se usó como una suspensión acuosa en cápsulas disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 455 g/l.

Dicamba se usó como una formulación SL disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 480 g/l.

Atrazin se usó como una formulación WG disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 84 % en peso.

Mesotrione se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio

que tenía una concentración de ingrediente activo de 480 g/l.

Diclosulam se usó como una formulación WG disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 84 % en peso.

Isoxaflutole se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 240 g/l.

2,4-D se usó como un concentrado emulsionable disponible en el comercio que contenía 660 g/l de 2,4,D en forma de su éster de baja volatilidad (que corresponde a su 2-etilhexiléster).

Tembotrione se usó como un concentrado de suspensión oleosa disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 44 g/l.

S-metolachlor se usó como un concentrado emulsionable disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 960 g/l.

Bicyclopyrone se usó en forma de un concentrado emulsionable que tenía una concentración de ingrediente activo de 50 g/l.

Topramezone se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 336 g/l.

Sulcotrione se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 300 g/l.

Pyrasulfotole se usó en forma de un concentrado emulsionable que tenía una concentración de ingrediente activo de 50 g/l.

Quinclorac se usó como un concentrado de suspensión disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 250 g/l.

Benzobicyclon se usó en forma de un concentrado emulsionable que tenía una concentración de ingrediente activo de 50 g/l.

Pyrazolynate se usó en forma de un concentrado emulsionable que tenía una concentración de ingrediente activo de 50 g/l.

Fluroxypyr se usó como un concentrado emulsionable disponible en el comercio que tenía una concentración de ingrediente activo de 180 g/l.

El período de prueba se extendió durante 20 días. Durante este tiempo, se cuidaron las plantas, y se evaluó su respuesta a los tratamientos con los compuestos activos.

La evaluación del daño causado por las composiciones químicas se realizó usando una escala de 0 a 100 %, en comparación con las plantas de control sin tratar. En este caso, 0 significa sin daño y 100 significa la destrucción completa de las plantas.

Las plantas que se usaron en los experimentos de invernadero pertenecen a las siguientes especies:

Nombre científico	Código	Nombre común
<i>Abutilon theophrasti</i>	ABUTH	hoja de terciopelo
<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	abrebujo
<i>Avena fatua</i>	AVEFA	avena silvestre común
<i>Brachiaria decumbens</i>	BRADC	pasto alambre

Nombre científico	Código	Nombre común
<i>Brachiaria platyphylla</i>	BRAPP	braquiaria
<i>Digitaria sanguinalis</i>	DIGSA	pata de gallina
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ECHCG	pasto dentado
<i>Setaria viridis</i>	SETVI	almorejo
<i>Solanum nigrum</i>	SOLNI	hierba mora

Se aplicó la fórmula de Colby para determinar si la composición mostró acción sinérgica. El valor E, previsto si la acción de los compuestos individuales solo es aditiva, se calculó usando el método de S. R. Colby (1967) "Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations", Weeds 15, p. 22 ff. Para dos mezclas de componentes, el valor E se calculó mediante la siguiente fórmula

$$E = X + Y - (X \cdot Y / 100)$$

en donde

X = efecto en porcentaje usando una mezcla de herbicidas A y B con las tasas de aplicación a y b, respectivamente;

Y = efecto en porcentaje usando el herbicida C con una tasa de aplicación c;

E = efecto previsto (en %) de A + B + C con las tasas de aplicación a + b + c.

Si el valor observado de esta manera es superior al valor E calculado de acuerdo con Colby, se considera que hay un efecto sinérgico.

Las Tablas 1 a 21 se refieren a las acciones herbicidas de la mezcla binaria de los herbicidas A y B, del herbicida C individualmente y de sus combinaciones en la aplicación posterior al surgimiento evaluadas 20 días después del tratamiento (20 DAT).

Tabla 1: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y sulfentrazone

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + sulfentrazone			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			sulfentrazone (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ABUTH	0,5	6,25	35	1,5	40	0,5+6,25+1,5	80	61	S
SETVI	0,25	0,25	10	1,5	30	0,25+0,25+1,5	60	37	S

Tabla 2: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y flumioxazin

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + flumioxazin			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			flumioxazin (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ABUTH	0,25	6,25	15	0,125	80	0,25+6,25+0,125	90	83	S
SETVI	0,25	0,25	10	0,25	60	0,25+0,25+0,25	70	64	S

Tabla 3: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y dimethenamid-P

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + dimethenamid-P			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)		dimethenamid-P (C)						Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SOLNI	0,25	6,25	80	18,75	10	0,25+6,25+18,75	100	82	S

Tabla 4: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y acetochlor

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + acetochlor			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)		acetochlor (C)						Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ABUTH	0,25	6,25	15	12,5	10	0,25+6,25+12,5	65	24	S

Tabla 5: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y pendimethalin

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + pendimethalin			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			pendimethalin (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% acción	de g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
AMARE	0,25	6,25	70	75,0	55	0,25+6,25+75,0	100	87	S
SETVI	0,25	0,25	10	150,0	25	0,25+0,25+150,0	50	33	S

Tabla 6: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y dicamba

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + dicamba			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			dicamba (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% acción	de g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ABUTH	0,25	0,25	0	17,5	70	0,25+0,25+17,5	85	70	S
SETVI	0,25	0,25	10	8,75	15	0,25+0,25+8,75	40	24	S

Tabla 7: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y atrazin

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + atrazin			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			atrazin (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SOLNI	0,25	6,25	80	6,25	35	0,25+6,25+6,25	90	87	S

Tabla 8: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y mesotrione

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + mesotrione			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			mesotrione (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SETVI	0,25	0,25	10	2,5	25	0,25+0,25+2,5	35	33	S
SOLNI	0,25	6,25	80	1,25	85	0,25+6,25+1,25	100	97	S

Tabla 9: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y diclosulam

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + diclosulam			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)		diclosulam (C)					Sinergia	
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SETVI	0,25	0,25	10	0,5	35	0,25+0,25+0,5	65	42	S
SOLNI	0,25	6,25	80	0,25	25	0,25+6,25+0,25	100	85	S

Tabla 10: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato e isoxaflutole

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + isoxaflutole			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)		isoxaflutole (C)					Sinergia	
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
AMARE	0,125	6,25	30	0,5	55	0,125+6,25+0,5	85	69	S
BRAPP	0,25	12,5	5	1,0	25	0,25+12,5+1,0	50	29	S

Tabla 11: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y éster de baja volatilidad 2,4-D

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + éster de baja volatilidad 2,4-D			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			éster de baja volatilidad 2,4-D (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
AMARE	0,125	6,25	30	6,25	45	0,125+6,25+6,25	75	62	S
BRAPP	0,25	12,5	5	6,25	10	0,25+12,5+6,25	30	15	S

Tabla 12: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y tembotrione

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + tembotrione			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			tembotrione (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SETVI	0,25	6,0	10	1,0	0	0,25+6,0+1,0	25	10	S
AVEFA	0,5	6,0	25	1,0	10	0,5+6,0+1,0	40	33	S
AMARE	0,25	6,0	90	0,5	80	0,25+6,0+0,5	100	98	S
ABUTH	0,5	6,0	10	1,0	10	0,5+6,0+1,0	30	19	S

Tabla 13: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y S-metolachlor

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + S-metolachlor			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			S-metolachlor (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SETVI	0,5	6,0	60	300,0	60	0,5+6,0+300,0	95	84	S
DIGSA	0,5	6,0	15	150,0	0	0,5+6,0+150,0	60	15	S
BRADC	0,5	6,0	30	150,0	0	0,5+6,0+150,0	75	30	S
ABUTH	0,5	6,0	10	150,0	10	0,5+6,0+150,0	65	19	S

Tabla 14: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y bicyclopyrone

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + bicyclopyrone			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			bicyclopyrone (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
SETVI	0,25	6,0	15	1,0	0	0,25+6,0+1,0	35	15	S
ECHCG	0,5	6,0	10	20,0	75	0,5+6,0+20,0	90	78	S
AVEFA	0,5	6,0	10	2,0	0	0,5+6,0+2,0	20	10	S

Tabla 15: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y topramezone

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + topramezone			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			topramezone (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ECHCG	0,5	6,0	10	0,25	20	0,5+6,0+0,25	55	28	S
DIGSA	0,5	6,0	15	0,25	10	0,5+6,0+0,25	40	24	S
AVEFA	0,5	6,0	25	0,25	10	0,5+6,0+0,25	45	33	S
ABUTH	0,5	6,0	10	0,25	0	0,5+6,0+0,25	40	10	S

Tabla 16: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y sulcotrione

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + sulcotrione			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			sulcotrione (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ECHCG	0,5	6,0	10	2,5	30	0,5+6,0+2,5	40	37	S
BRADC	0,25	6,0	0	5,0	0	0,25+6,0+5,0	10	0	S
ABUTH	0,5	6,0	10	5,0	85	0,5+6,0+5,0	90	87	S

Tabla 17: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y pyrasulfotole

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + pyrasulfotole			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)		pyrasulfotole (C)						Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ECHCG	0,5	6,0	10	2,5	80	0,5+6,0+2,5	90	82	S
DIGSA	0,5	6,0	15	5,0	35	0,5+6,0+5,0	55	45	S
BRADC	0,25	6,0	0	5,0	0	0,25+6,0+5,0	15	0	S

Tabla 18: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y quinclorac

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + quinclorac			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)		quinclorac (C)						Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
ECHCG	0,5	6,0	30	5,0	0	0,5+6,0+5,0	35	30	S
AVEFA	0,25	6,0	5	5,0	0	0,25+6,0+5,0	10	5	S

Tabla 19: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y benzobicyclon

aplicaciones binarias de A + B y por separado de C						combinación de saflufenacil + glufosinato + benzobicyclon			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			benzobicyclon (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
DIGSA	0,5	6,0	15	20,0	60	0,5+6,0+20,0	75	66	S
AVEFA	0,5	6,0	25	10,0	10	0,5+6,0+10,0	40	33	S
AMARE	0,25	6,0	90	20,0	60	0,25+6,0+20,0	100	96	S
ABUTH	0,5	6,0	10	20,0	90	0,5+6,0+20,0	95	91	S

Tabla 20: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y pyrazolynate

aplicaciones binarias de A + B y por separado de C						combinación de saflufenacil + glufosinato + pyrazolynate			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			pyrazolynate (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
DIGSA	0,5	6,0	15	10,0	0	0,5+6,0+10,0	20	15	S
BRADC	0,25	6,0	0	10,0	0	0,25+6,0+10,0	10	0	S
ABUTH	0,5	6,0	10	20,0	25	0,5+6,0+20,0	55	33	S

Tabla 21: Aplicación posterior al surgimiento de saflufenacil, glufosinato y fluroxypyr

	aplicaciones binarias de A + B y por separado de C					combinación de saflufenacil + glufosinato + fluroxypyr			
	saflufenacil (A) + glufosinato (B)			fluroxypyr (C)					Sinergia
maleza	A g ai/ha	B g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción	g ai/ha	% de acción observado	% de acción previsto	S/N
			20 DAT		20 DAT		20 DAT	20 DAT	20 DAT
AVEFA	0,25	6,0	5	10,0	0	0,25+6,0+10,0	10	5	S
ABUTH	0,5	6,0	35	20,0	50	0,5+6,0+20,0	70	68	S