

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 620**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/707** (2006.01)

**A01N 47/20** (2006.01)

**A01P 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2017** **E 17210153 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3342289**

54 Título: **Combinación herbicida y método de control de maleza**

30 Prioridad:

**28.12.2016 IN 201631044687**

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

**18.11.2020**

73 Titular/es:

**UPL LIMITED (100.0%)  
Agrochemical Plant, Durgachak, Midnapore Dist.  
Haldia, West Bengal 721 602, IN**

72 Inventor/es:

**SHROFF, JAIDEV RAJNIKANT;  
SHROFF, VIKRAM RAJNIKANT y  
KIEVIT, TONY**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E  
INVENCIONES, SLP**

**ES 2 794 620 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Combinación herbicida y método de control de maleza

5 **Campo técnico:**

La presente invención se refiere a un método para controlar las malezas. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método para controlar sinérgicamente *Chenopodium album* utilizando una combinación de herbicidas.

10 **Antecedentes y técnica anterior:**

El control de la maleza se ha llevado a cabo tradicionalmente mediante diversos métodos, tales como pulverización de herbicidas, desmalezado manual, labranza, pastoreo con animales, rotación de cultivos, etc. Los métodos de control de maleza también pueden depender del control preemergente y postemergente de las malezas. El control preemergente de la maleza implica la aplicación de herbicidas al inicio de la temporada de cultivo, mientras que, el control postemergente de la maleza implica la aplicación de herbicidas después de que las malezas hayan emergido. Hay pocos herbicidas que controlen las malezas pre y post emergentes. La selección del herbicida adecuado también es importante, ya que podría conducir a la resistencia o a un control mínimo o nulo de las malezas, o también podría conducir a la fitotoxicidad de los cultivos, lo que daría lugar a la pérdida de cultivos entre otras grandes desventajas. El uso de una combinación de herbicidas es uno de los métodos utilizados para impedir que las malezas se vuelvan resistentes a los herbicidas. Otra ventaja importante del uso de la combinación de herbicidas es un espectro más amplio de control, así como, a veces, un efecto sinérgico que controla las malezas difíciles de controlar.

*Chenopodium album* L. es una maleza anual que crece en todo el mundo. Comúnmente conocida como cuartos de cordero o gallina gorda, es una de las cinco plantas más ampliamente distribuidas en el mundo. La planta es un colonizador muy exitoso de suelos alterados y una maleza importante en cultivos tales como la remolacha azucarera, el maíz, la soja, la patata y los cereales. Se sabe que es una maleza competitiva que se sabe que causa pérdidas de cultivos en cultivos tales como el maíz, la soja y hasta casi un 48 % de pérdidas de cultivos en la remolacha azucarera.

*Chenopodium album* L. crece hasta aproximadamente 2,5 metros de altura y tiene diversas características morfológicas. Las plantas más grandes de *C. album* producen una gran cantidad de semillas, algunas de las cuales permanecen inactivas durante el invierno, pero florecen en la primavera. Las semillas no requieren ningún suelo especial para florecer, y se pueden encontrar creciendo en casi cualquier tipo de suelo, excepto en el suelo del desierto. La planta se encuentra a menudo en parches uniformes con un crecimiento espeso alrededor de la planta madre. Si no se controla, la maleza puede convertirse rápidamente en problemática y competitiva en el cultivo. Además de la competencia que ofrece el cultivo, puede ser venenosa para algunos animales si se consume en grandes cantidades. También se sabe que el polen causa fiebre del heno, entre otras alergias. La amplia distribución y la naturaleza competitiva de la maleza hacen que sea una maleza importante que, si no se controla, puede llevar a una gran pérdida de cultivos así como a la pérdida de nutrientes en el suelo. La semilla también se encuentra como impureza en las semillas de los cultivos.

*Chenopodium album* es responsable de importantes pérdidas económicas en la agricultura en todo el mundo. Entre las malezas implicadas con las pérdidas atribuidas a las malezas, *Chenopodium album* se ha clasificado como una de las peores del mundo. Su distribución mundial, su capacidad para colonizar nuevos hábitats y producir grandes cantidades de semillas con viabilidad prolongada durante varios años, su potencial alelopático, así como la evolución de los biotipos resistentes a los herbicidas, han hecho que *Chenopodium album* sea un problema importante de maleza en la agricultura.

*Chenopodium album* reduce el rendimiento del cultivo mediante la competencia directa por la luz y los nutrientes. En experimentos de campo e invernadero, se han comunicado pérdidas considerables debido a *Chenopodium album* en muchos cultivos, incluido el maíz, la soja, el tomate, la avena, la cebada, la alfalfa y la remolacha azucarera. A la densidad de 172 a 300 plantas/m<sup>2</sup>, se comunicó que *Chenopodium album* causaba una pérdida de rendimiento entre el 6 y 58 % en experimentos de campo con maíz realizados en Canadá (Sibuga y Bandeen, 1980; Ngouajio et al., 1999). En España, Torner et al. (1995) comunicaron una pérdida de rendimiento de maíz del 22,3 % en experimentos de campo de regadío cuando se permitió que el maíz compitiera con *Chenopodium album* a densidades equivalentes. En los Estados Unidos, el 59 % de las pérdidas de rendimiento de maíz se atribuyeron a poblaciones no controladas de *Chenopodium album* en experimentos de campo (Dyck y Liebman, 1995). A una densidad de 1,6 plantas de *Chenopodium album*/m de hilera de soja, Shurtleff y Coble (1985) observaron una pérdida del 15 % en el rendimiento de semillas de soja en Carolina del Norte, Estados Unidos. En Iowa, Estados Unidos, Staniforth y Lovely (1964) observaron pérdidas del rendimiento de soja de aproximadamente el 35 % debido a una población natural de maleza compuesta principalmente por *Chenopodium album*. En el tomate, experimentos de campo realizados en los Estados Unidos utilizando 64 plantas de *Chenopodium album*/m de hilera, mostraron un 36 % de pérdidas de frutos comercializables (Bhowmik y Reddy, 1988). En la avena, la interferencia de *C. album* en experimentos de campo llevados a cabo en Canadá, causó aproximadamente un 60 % de pérdida de rendimiento del grano cuando se permitió a la maleza competir con el cultivo durante toda la temporada del mismo (Lapointe et al., 1985). En los Estados Unidos, se atribuyeron pérdidas de rendimiento de cebada del 23-36 % debido a la competencia de *C. album* (Conn y Thomas,

1987). En condiciones de invernadero en Canadá, Lapointe et al. (1985) registraron una reducción de aproximadamente el 23 % en el rendimiento de la biomasa de la alfalfa, como resultado directo de la competencia de *C. album*.

5 *Chenopodium album* se ha seleccionado por su resistencia a diversos herbicidas, entre los que se incluyen, las triazinas, las ureas sustituidas, bromoxinil y pirazón (Solymosi et al., 1986; Vencill y Foy, 1988; De Prado et al., 1989; Hagood, 1989; Holt y Lebaron, 1990; Myers y Harvey, 1993; Glenn et al., 1997).

10 Se sabe que muchos herbicidas se utilizan para tratar y controlar *Chenopodium album* L., sin embargo, el uso excesivo de algunos herbicidas, tales como la atrazina, ha producido resistencia. (Characterization of a Triple (Atrazine-Pyrazon-Pyridate) Resistant Biotype of Common Lambsquarters (*Chenopodium album* L.), Peter Solymosi, Endre Lehoczki, Journal of Plant Physiology 134 (6): 685-690, agosto de 1989).

15 En el documento EP0296057 (Watson et. al) se enseña el uso de agentes biológicos para controlar *Chenopodium album* L., sin embargo, la mayoría de ellos inhiben el crecimiento de la planta, pero no controlan completamente la expansión de la planta. The origin of metamitron resistant *Chenopodium album* populations in sugar beet., J Aper, Jan De Riek, B De Cauwer, Dirk Reheul, Communications in agricultural and applied biological sciences 77(3)335-42, enero de 2012, enseña que el uso en solitario de la metamitrona, no tuvo éxito en el control de *Chenopodium album* en la remolacha azucarera, así como la sospecha de resistencia a la metamitrona en algunas zonas de Bélgica. Sin un claro sustituto de la metamitrona que pueda controlar la maleza, *Chenopodium album* se ha convertido en un gran problema en muchos cultivos, tales como la remolacha azucarera, el maíz, la soja etc.

25 The control of annual weeds pre-emergence in sugar beet, with a mixture of proflam, chlorproflam, fenuron and metamitrona, Elliot et al., Conference Info: Proceedings - British Crop Protection Conference - Weeds, vol. 15, enero de 1980, enseña el uso de una mezcla de PCF/metamitrona para un excelente control de maleza de las especies *Polygonum convolvulus*, *Polygonum persicaria*, *Veronica persica* y *Viola arvensis*.

#### Objetos de la invención:

30 Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de una combinación herbicida que pueda controlar *Chenopodium album*.

Otro objeto de la invención es proporcionar una combinación herbicida que impida el desarrollo de resistencia en *Chenopodium album*.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una combinación herbicida que controle eficazmente la maleza de *Chenopodium album* y, por lo tanto, impedir una mayor expansión de la maleza.

Otro objeto de la invención es proporcionar una combinación herbicida que controle eficazmente a bajo volumen la maleza *Chenopodium album*.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una combinación herbicida que pueda controlar la maleza tanto pre como post emergente de *Chenopodium album*.

45 La presente invención, descrita a continuación, consigue al menos uno, y preferentemente más de uno, de los objetos de la invención mencionados anteriormente.

#### Sumario de la invención:

50 Por lo tanto, un aspecto de la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en una planta de cultivo, comprendiendo dicho método tratar la planta de cultivo deseada, o sus proximidades, con una combinación que comprende metamitrona y clorprofam, en donde la metamitrona y el clorprofam son los únicos herbicidas utilizados.

55 Otro aspecto de la presente invención puede proporcionar un método de gestión de la resistencia en el control de *Chenopodium album* en una planta de cultivo, comprendiendo dicho método tratar la planta de cultivo deseada, o sus proximidades, con una combinación que comprende metamitrona y clorprofam, en donde la metamitrona y el clorprofam son los únicos herbicidas utilizados.

60 Otro aspecto de la presente invención puede proporcionar composiciones que comprenden metamitrona y clorprofam para controlar *Chenopodium album*; la composición no comprende ningún herbicida adicional.

#### Descripción detallada de la invención:

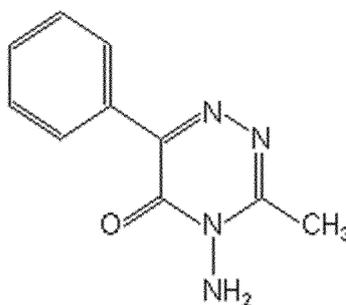
65 Sorprendentemente, los presentes inventores han descubierto que *Chenopodium album* puede controlarse completamente con la combinación de metamitrona y clorprofam. Más sorprendentemente, se descubrió que esta

combinación era simplemente aditiva, incluso antagonista, para controlar otras malezas importantes, pero que actuaba de una manera sorprendentemente sinérgica para controlar *Chenopodium album*.

5 Se descubrió además que esta sinergia entre la metamitrona y el clorprofam se conservaba incluso cuando la combinación se administraba sin X-cite, que es un adyuvante que se utiliza para mejorar la eficacia de los herbicidas. Aún más sorprendentemente, se descubrió que esta sinergia era importante incluso cuando la combinación de la metamitrona y el clorprofam se administraba sin fenmedifan. Por consiguiente, en determinadas realizaciones, los métodos de la invención pueden llevarse a cabo en ausencia de X-cite y fenmedifan. Asimismo, la composición de la invención puede no comprender X-cite ni fenmedifan.

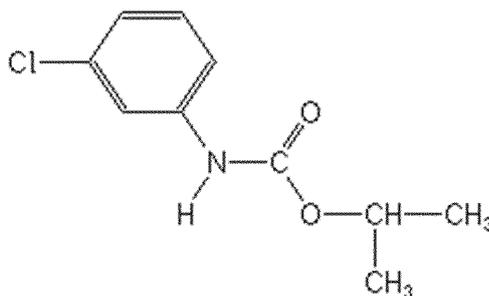
10 Por lo tanto, esta distribución de actividad sinérgica mejorada de una combinación que comprendía metamitrona y clorprofam frente al control de *Chenopodium album* con respecto a un control solo moderado de otras malezas importantes, fue sorprendente. Este grado de mejora sinérgica en la eficacia y una clara tendencia de selectividad diferenciada de esta combinación frente al control de *Chenopodium album* fueron impredecibles e inesperados.

15 La metamitrona, 4-amino-3-metil-6-fenil-1,2,4-triazin-5(4H)-ona, tiene una estructura:



20 Es un herbicida selectivo que se absorbe a través de las raíces e inhibe el fotosistema II. Se sabe que se utiliza para el control de malezas en cultivos tales como la remolacha azucarera, remolacha forrajera, remolacha roja, etc. como herbicida pre y post emergente. Se sabe que controla tanto las malezas como las hierbas de hoja ancha.

25 El clorprofam, 1-metiletil (3-clorofenil)carbamato, tiene la siguiente estructura:



30 Es un herbicida residual e inhibidor de la germinación que se utiliza para controlar las malezas en la alfalfa, patata, remolacha azucarera, batata, tomate, ajo, arándano rojo, arándano azul, tabaco etc. Las raíces absorben el clorprofam el cual actúa sobre la maleza inhibiendo la mitosis.

35 El término 'herbicida' como se usa en el presente documento, significa un compuesto que controla o modifica el crecimiento de las plantas. La expresión 'cantidad eficaz desde el punto de vista herbicida' indica la cantidad de dicho compuesto o combinación de dichos compuestos que es capaz de producir un efecto de control o modificación sobre el crecimiento de las plantas. Los efectos de control incluyen cualquier desviación del desarrollo natural, por ejemplo: muerte, retraso, quemadura de la hoja, albinismo, enanismo etc. El término 'plantas' se refiere a todas las partes físicas de una planta, incluyendo las semillas, plántulas, retoños, raíces, tubérculos, tallos, cañas, follaje y frutos. El 'emplazamiento' pretende incluir el suelo, las semillas y las plántulas, así como la vegetación establecida.

40 Por lo tanto, la presente invención, en un aspecto, puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una combinación de metamitrona y clorprofam.

En una realización, el método de la presente divulgación consigue un control superior de *Chenopodium album* en

ausencia de adyuvante X-cite.

5 Por lo tanto, en una realización, la presente divulgación puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una combinación de metamitrona y clorprofam, en donde dicha combinación se administra en ausencia de adyuvante X-cite.

En una realización, el método de la presente invención consigue un control superior de *Chenopodium album* en ausencia de fenmedifam, cloridazón o lenacilo.

10 Por lo tanto, en una realización, la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una combinación de metamitrona y clorprofam, en donde dicha combinación se administra en ausencia de fenmedifam, cloridazón o lenacilo.

15 En una realización, el método de la presente invención consigue un control superior de *Chenopodium album* en ausencia de cualquier otro herbicida. Por tanto, en esta realización, el clorprofam y la metamitrona son los únicos herbicidas utilizados en esta solicitud.

20 En una realización, el método de la presente invención consigue un control superior de *Chenopodium album* en ausencia de cualquier otro herbicida y en ausencia de un adyuvante (opcionalmente X-cite).

25 Por lo tanto, en una realización, la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una combinación de metamitrona y clorprofam, en donde dichos clorprofam y metamitrona son los únicos herbicidas utilizados en dicho tratamiento. Asimismo, en determinadas realizaciones, en el método no se utilizan adyuvantes (por ejemplo, adyuvante X-cite).

30 En una realización, la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* utilizando una combinación de metamitrona y clorprofam a una proporción de 1:100 a 100:1, preferentemente, la proporción de la metamitrona con respecto al clorprofam es de 1:85 a 85:1, preferentemente, la proporción de la metamitrona con respecto al clorprofam es de 1:25 a 25:1. Opcionalmente, la combinación de metamitrona y clorprofam se utiliza a una proporción de 1:1 a 6:1 o de 2:1 a 5:1 o de 3:1 a 5:1. Más preferentemente, la combinación de metamitrona y clorprofam se utiliza a una proporción de 4:1.

35 En una realización, la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una combinación de metamitrona y clorprofam, en donde dichos metamitrona y clorprofam se utilizan a una proporción de aproximadamente 4:1.

En una realización, los herbicidas metamitrona y clorprofam se administran en forma de una composición.

40 Por lo tanto, en una realización, la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una composición que comprende metamitrona y clorprofam.

45 En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam.

El término "g/l" como se usa en el presente documento, significa la concentración del principio activo respectivo en "gramos" presentes "por litro" de la composición.

50 Por lo tanto, en una realización, la presente invención puede proporcionar un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando dicho emplazamiento con una composición de suspoemulsión que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam.

55 La tasa de aplicación tanto de la metamitrona como del clorprofam se redujo y al mismo tiempo produjo un control sinérgico de la maleza de *Chenopodium album*. Además, la combinación consiguió un alto grado de control de la maleza de *Chenopodium album* que, en circunstancias normales, está mal controlada tanto por la metamitrona como por el clorprofam, cuando se aplican solos, tanto pre como post emergencia.

60 El método de la presente invención comprende el tratamiento de dicho emplazamiento con una composición que comprende metamitrona y clorprofam. La composición puede administrarse a dicho emplazamiento de cualquier manera conocida por los expertos en la técnica. Por ejemplo, la composición puede aplicarse mediante pulverización. Por lo tanto, el método puede comprender además pulverizar la composición de metamitrona y clorprofam (opcionalmente sin ningún herbicida y/o sin ningún adyuvante (por ejemplo, X-cita y/o fenmedifam) adicional). La pulverización puede llevarse a cabo a una tasa de aplicación reducida en comparación con las tasas sugeridas en la técnica anterior.

65 En una realización, la tasa de pulverización normal de la composición de la presente invención comprende pulverizar

aproximadamente 2 l/ha de la composición, aplicada tres veces a intervalos de aproximadamente 7 días.

En una realización, la composición de la presente invención comprende aproximadamente 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam de tal manera que a esta tasa de aplicación normal de 2 l/ha, la composición suministra 800 g/ha de metamitrona y 200 g/ha de clorprofam. Por lo tanto, en esta realización, a través de las tres aplicaciones propuestas, la composición suministra 2400 g/ha de metamitrona y 600 g/ha de clorprofam.

En una realización, la pulverización se puede llevar a cabo a una tasa de aplicación reducida en comparación con la tasa normal. En una realización, con esta aplicación de baja dosificación, la composición puede suministrar aproximadamente 500 g/ha de metamitrona y 125 g/ha de clorprofam, mientras que a través de la aplicación de 6x propuesta, la combinación puede suministrar 3 000 g/ha de metamitrona y 750 g/ha de clorprofam.

En las realizaciones, el método es un método que comprende el tratamiento preemergente de *Chenopodium album* en un emplazamiento. Como alternativa, en las realizaciones, el método es un método que comprende el tratamiento postemergente de *Chenopodium album* en un emplazamiento. Asimismo, en las realizaciones, el método es un método que comprende el tratamiento preemergente de *Chenopodium album* y el tratamiento postemergente de *Chenopodium album* en un emplazamiento.

La combinación sinérgica de la presente invención puede utilizarse para controlar *Chenopodium album* en cultivos tales como remolacha azucarera, remolacha roja, remolacha forrajera, patatas, maíz, cereales, soja, alfalfa, guisantes, girasol, trigo, cebada, judías, espinacas, plantas ornamentales, viveros, cebollas y hortalizas.

En otro aspecto, la presente invención proporciona una composición para controlar *Chenopodium album*, comprendiendo dicha composición metamitrona y clorprofam.

En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión.

En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam. Sin embargo, debe entenderse que la cantidad de metamitrona y clorprofam presente en la composición de la invención no es particularmente limitante y pueden prepararse diferentes composiciones con las cantidades deseadas de metamitrona y clorprofam. Por ejemplo, en una realización no limitante, pueden prepararse suspoemulsiones, que comprenden aproximadamente 100 - 650 g/l de metamitrona y 25 - 200 g/l de clorprofam.

Por lo tanto, en una realización, la presente invención puede proporcionar una composición para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, siendo dicha composición una composición de suspoemulsión que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam.

El método de la presente invención puede llevarse a cabo mediante la aplicación de una mezcla de tanque directamente sobre la maleza o su emplazamiento o pueden ser concentrados o formulaciones que normalmente se diluyen con vehículos y excipientes adicionales antes de la aplicación. Por tanto, en una realización, la composición de la presente invención puede formularse como gránulos dispersables en agua, gránulos secos fluidos, polvos humectables, o líquidos tal como concentrados emulsionables, suspoemulsiones, concentrados en suspensión, suspensiones en cápsulas, formulaciones ZC, etc.

En una realización preferida, la composición puede ser una composición líquida. En una realización preferida, la composición líquida preferida es una suspoemulsión.

En realizaciones, la composición no comprende un adyuvante. La composición no comprende ningún herbicida adicional. En realizaciones, la composición no comprende X-cite ni fenmedifam. En realizaciones, la composición no comprende ningún herbicida adicional y no comprende X-cite.

En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam siempre que la composición no comprenda ningún herbicida adicional. En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam siempre que la composición no comprenda un adyuvante o un herbicida (opcionalmente X-cite y/o fenmedifam). En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam siempre que la composición no comprenda ningún herbicida adicional y no comprenda un adyuvante. En una realización, la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam siempre que la composición no comprenda ningún herbicida adicional y no comprenda X-cite.

Los expertos en la materia conocen bien excipientes y vehículos agrícolas adecuados que son útiles en la preparación de las mezclas herbicidas de la invención. Algunos de estos excipientes incluyen, pero sin limitación, concentrados de aceite de cultivo; aceite de semilla metilado emulsionado tal como aceite de soja metilado, aceite de ricino etoxilado, aceite de colza; etoxilado de nonilfenol; sal de amonio cuaternario de bencil cocoalquil dimetilo; mezcla de hidrocarburos de petróleo, ésteres de alquilo, ácido orgánico y tensioactivo aniónico; alquilpoliglicósido C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub>;

hexaoleato de polioxietilén sorbitol, etoxilado de alcohol fosfatado; etoxilado de alcohol primario natural (C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub>); copolímero de bloques EO-PO de di-sec-butilfenol; polisiloxano protegido con metilo; etoxilado de nonilfenol, nitrato de urea y amonio; etoxilado de alcohol tridecílico; etoxilados de amina de sebo.

5 Los vehículos líquidos que pueden emplearse incluyen agua, tolueno, xileno, nafta de petróleo, aceite de cultivo, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, monometil éter de propilenglicol y monometil éter de dietilenglicol, alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol isopropílico, alcohol amílico, etilenglicol, propilenglicol, glicerina, N-metil-2-pirrolidinona, N,N-dimetil alquilamidas, dimetilsulfóxido, fertilizantes líquidos, látex y similares. El agua es generalmente el vehículo de elección para la dilución  
10 de concentrados. Los vehículos sólidos adecuados incluyen KCl, talco, arcilla de pirofilita, sílice, arcilla atapulgita, arcilla de caolín, diatomita, creta, tierra de diatomeas, cal, carbonato de calcio, arcilla de bentonita, tierra de batán, cáscaras de semilla de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de madera, harina de cáscara de nuez, lignina, varias formas de celulosa, grano de mazorca de maíz y similares. Otros aditivos comúnmente utilizados en las composiciones agrícolas incluyen agentes compatibilizantes, agentes antiespumantes, agentes  
15 escuestrantes, agentes neutralizantes y tampones, inhibidores de la corrosión, colorantes, odorizantes, agentes expansores, auxiliares de penetración, agentes adhesivos, agentes dispersantes, agentes espesantes, depresores del punto de congelación, agentes antimicrobianos y similares.

20 Las presentes composiciones pueden aplicarse a las malezas, o a su emplazamiento, utilizando espolvoreadores, pulverizadores y aplicadores de gránulos, terrestres o aéreos, convencionales, por adición al agua de riego, y por otros medios convencionales conocidos por los expertos en la materia.

25 El método de control de la presente invención puede llevarse a cabo pulverizando las mezclas de tanque sugeridas o los herbicidas individuales pueden formularse como un kit de partes que contiene diversos componentes que pueden mezclarse según las instrucciones antes de la pulverización.

En una realización, los componentes de la presente invención pueden envasarse de tal manera que la metamitrona y el clorprofam pueden envasarse por separado y después mezclarse en un tanque antes de la pulverización.

30 En otra realización, los componentes de la presente invención pueden envasarse de tal manera que la metamitrona y el clorprofam pueden envasarse por separado, mientras que otros aditivos se envasan por separado, de tal manera que los dos pueden mezclarse en el tanque en el momento de la pulverización.

35 En otra realización, los componentes de la presente invención pueden envasarse como una composición de tal manera que la metamitrona y el clorprofam se formulan en una composición y los otros aditivos se envasan por separado, de tal manera que los dos pueden mezclarse en el tanque en el momento de la pulverización.

40 Sorprendentemente, los presentes inventores han descubierto, que cuando la metamitrona y el clorprofam se aplicaban individualmente, la aplicación era ineficaz en el control de malezas tales como *Stellaria media* y *Lamium purpureum* pero demostró un excelente control sinérgico sobre *Chenopodium album*. La combinación controlaba la maleza de manera tanto preemergente como postemergente. Tal como se demostrará con los ejemplos, la combinación de metamitrona y clorprofam controló sinérgicamente *Chenopodium album* en comparación con otras malezas en un emplazamiento particular. Por lo tanto, la presente invención proporciona métodos ventajosos para el control de *Chenopodium album* de manera tanto preemergente como postemergente. El presente método también  
45 proporciona un espectro de control más amplio de las malezas que ayuda en la gestión de la resistencia, impidiendo así que la maleza se vuelva resistente a cualquiera de los herbicidas, lo que proporciona un espectro de control más amplio.

**Ejemplos:**

50 Los siguientes ejemplos demuestran la presente invención:

Formulación:

55 Se preparó la siguiente formulación de suspoemulsión que contenía clorprofam y metamitrona 100 g/l y 400 g/l.

S N.º	Principios activos	Cantidad (g/l)
1	Clorprofam 99,5 %	100,5
2	Metamitrona 99,5 %	402,0
3	Hexaoleato de polioxietilén sorbitol	46,6
4	Copolímero acrílico	34,2

(continuación)

S N.º	Principios activos	Cantidad (g/l)
5	Disolvente de aceite vegetal	260,7
6	Proxel GXL (1,2-benzisotiazolin-3-ona)	6,9
7	Agua	281,1
	Total	1132,0

5 En un recipiente se mezclaron 23,3 g de hexaoleato de polioxietilén sorbitol, 17,1 g de copolímero acrílico y 260,7 g de disolvente de aceite vegetal. A esta mezcla se añadieron 301,5 g de clorprofam derretido. Esta mezcla se homogeneizó agitándola durante 30 minutos y el volumen total se completó hasta 1 l.

10 Se mezclaron 23,3 g de hexaoleato de polioxietilén sorbitol, 17,1 g de polímero acrílico y 298,5 g de agua y metamitrona (1 206 g) mediante agitación de alta cizalla. La mezcla se micronizó a un tamaño de partícula inferior a 3 micrómetros (D<sub>50</sub>) utilizando un molino de bolas. Se preparó un gel espesante añadiendo 0,5 g de Proxel GXL en 48,5 g de agua seguido de una mezcla de alta cizalla durante 2 minutos. El gel espesante se añadió a la mezcla anterior de metamitrona molida. La mezcla se homogeneizó agitándola durante 10 minutos y el volumen total se completó hasta 1 litro.

15 Se añadieron 333 ml (= 333,3 g) de mezcla de clorprofam a 571,4 ml (= 686,8 g) de premezcla de metamitrona y se homogeneizó mediante agitación. A la mezcla anterior se añadieron 0,7 g de Proxel GXL y la mezcla se homogeneizó agitándola durante 2 h. El volumen total se completó hasta 1 l.

#### Ensayo 1:

20 A continuación se llevaron a cabo ensayos de campo para evaluar la eficacia de la combinación de metamitrona y clorprofam sobre diversas malezas en la remolacha azucarera. La eficacia esperada de una combinación de metamitrona y clorprofam se calculó utilizando el método de Colby bien establecido. Cualquier diferencia entre la eficacia observada y "esperada" podría atribuirse a la sinergia entre los dos compuestos.

25 En el método de Colby, la respuesta esperada (o prevista) de una combinación de herbicidas se calcula tomando el producto de la respuesta observada de cada componente individual de la combinación cuando se aplica en solitario dividido entre 100 y restando este valor de la suma de la respuesta observada de cada componente cuando se aplica en solitario. Después, comparando la respuesta observada de la combinación con la respuesta esperada (o prevista) calculada a partir de la respuesta observada de cada componente individual en solitario, se determina una mejora inesperada en la eficacia de la combinación. Si la respuesta observada de la combinación es mayor que la respuesta esperada (o prevista), o por el contrario, si la diferencia entre la respuesta observada y la esperada es mayor que cero, entonces se dice que la combinación es sinérgica o inesperadamente eficaz. (Colby, S. R., Weeds, 1967(15), págs. 20-22). El método de Colby requiere una sola dosis de cada herbicida aplicada en solitario y la mezcla de ambas dosis. A continuación se explica la fórmula utilizada para calcular la eficacia esperada (EE) que se comparó con la eficacia observada (EO) para determinar la eficacia de la presente invención:

$$EE = (eficacia B + eficacia A - (eficacia B \times eficacia A)/100)$$

40 Los lugares de ensayo tenían poblaciones naturales de malezas. El espectro de malezas incluía, pero sin limitación, álsine común (*Stellaria media*, STEME), cuartos de cordero (*Chenopodium album*, CHEAL) y ortiga roja (*Lamium purpureum*, LAMPU). Los cultivos se desarrollaron utilizando prácticas de fertilización, siembra y mantenimiento de cultivo normales. Los ensayos se realizaron utilizando metodología de investigación habitual. Todos los tratamientos se aplicaron utilizando un diseño de ensayo en bloques completos al azar con 4 repeticiones por tratamiento. Cada ensayo se realizó según las directrices de GEP (*Good Experimental Practice*, buenas prácticas experimentales). Los volúmenes de aplicación se modificaron en cada mezcla. Dichos ensayos de campo se llevaron a cabo en diversas ubicaciones para generar datos independientes, eligiéndose las ubicaciones al azar en todas las naciones europeas.

Tabla 1:

Dosis		% de control de maleza							
		<i>Chenopodium album</i> (CHEAL) a 26 DAA		<i>Chenopodium album</i> (CHEAL) a 36 DAA		<i>Lamium purpureum</i> (LAMPU) a 26 DAA		<i>Lamium purpureum</i> (LAMPU) a 36 DAA	
Principio activo	Unidad de tasa	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real
Comprobación no tratada			0,0		0,0		0,0		0,0
Metamitrona	1,4 l/ha		81,3		75,0		88,0		68,0
Clorprofam	0,5 l/ha		22,5		21,3		95,0		86,0
Metamitrona + Clorprofam	2,5 l/ha	85,5	100	80,3	100	99,4	98,8	95,5	94
Eficacia Observada-Esperada		14,5		19,7		- 0,6		-1,5	
Resultado		Sinérgico		Sinérgico		Antagonista		Antagonista	

Tabla 2:

Dosis		% de control de maleza							
		<i>Chenopodium album</i> (CHEAL) a 45 DAA		<i>Chenopodium album</i> (CHEAL) a 57 DAA		<i>Stellaria media</i> (STEME) a 26 DAA		<i>Stellaria media</i> (STEME) a 36 DAA	
Principio activo	Unidad de tasa	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real
Comprobación no tratada			0,0		0,0		0,0		0,0
Metamitrona	1,4 l/ha		57,5		46,3		89,3		76,3
Clorprofam	0,5 l/ha		17,5		12,5		63,8		55
Metamitrona + Clorprofam	2,5 l/ha	64,9	96,8	53	92,5	96	100	89,3	91,5
Eficacia Observada-Esperada		31,8		39,4		4,00		2,1	
Resultado		Sinérgico		Sinérgico		Aditivo		Aditivo	

- 5 En el método de Colby, la respuesta esperada (o prevista) de una combinación de herbicidas se calcula tomando el producto de la respuesta observada de cada componente individual de la combinación cuando se aplica en solitario dividido entre 100 y restando este valor de la suma de la respuesta observada de cada componente cuando se aplica en solitario. Después, comparando la respuesta observada de la combinación con la respuesta esperada (o prevista) calculada a partir de la respuesta observada de cada componente individual en solitario, se determina una mejora inesperada en la eficacia de la combinación. Si la respuesta observada de la combinación es mayor que la respuesta esperada (o prevista), o por el contrario, si la diferencia entre la respuesta observada y la esperada es mayor que cero, entonces se dice que la combinación es sinérgica o inesperadamente eficaz.

- 15 Por tanto, cuando se analizó la combinación de la presente invención usando este método, se demostró un valor observado-esperado mayor de cero que es indicativo de una eficacia inesperada. La base de la demostración de una eficacia inesperada en comparación con la fórmula de Colby es que el herbicida (A) analizado en solitario destruiría una proporción de las malezas diana y dejaría la parte restante (% a) como supervivientes. De manera similar, el herbicida B analizado en solitario dejará (% b) como supervivientes. Cuando A+B se combinen, actuarán independientemente sobre la maleza diana (si no hay actividad inesperada); dejando el componente A un % a de supervivientes, que serán controlados por el componente B; que tiene un efecto general de  $\%a * \% b * 100$ . Posteriormente, si el control porcentual es mayor que el previsto por la fórmula de Colby o al contrario, si la diferencia

entre el control observado y el control esperado es mayor que cero; entonces se reconoce una mejora inesperada en la actividad. El grado en que la diferencia es mayor que cero no es crítico en sí mismo siempre que sea mayor que cero; sin embargo, cuanto mayor es la diferencia, más significativa es la mejora o la imprevisibilidad en el control de malezas.

5 Por lo tanto, la Tabla 1 demuestra la sinergia de la combinación cuando se utiliza para controlar la maleza *Chenopodium album*, en comparación, la combinación apenas mostró eficacia en el control de *Lamium purpureum*. En la Tabla 2, el grado de eficacia fue mayor en el control de *Chenopodium album* en comparación con la eficacia del control de *Stellaria media*. La diferencia entre lo observado y lo esperado en el control de *Chenopodium album* demuestra claramente el efecto sinérgico inesperado en comparación con el efecto en el control de *Stellaria media*.  
10 No se observó fitotoxicidad en ninguno de los ensayos de campo. Por lo tanto, se puede concluir que la combinación de metalmirona y clorprofam controla *Chenopodium album* con sinergia inesperada en comparación con el control de otras malezas.

15 Ensayo 2:

Se llevaron a cabo ensayos para evaluar la eficacia de la aplicación de metalmirona + clorprofam aplicada antes de la emergencia (preemergencia) y después de la emergencia (postemergencia) en la remolacha azucarera contra malezas dominantes. Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

20

Tabla 3:

Código de plaga	STEME		CHEAL		LAMPU	
Descripción	Control de maleza		Control de maleza		Control de maleza	
Días después de la primera/última aplicación	18/4		18/4		18/4	
Tipo de evaluación	Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>	
Metalmirona 70 SC a 1,14 l/Ha	89,3		81,3		88,0	
Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	63,8		22,5		95,0	
Clorprofam + Metalmirona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha	Calc.	Real	Calc.	Real	Calc.	Real
	96,1	88,8	85,5	100,0	99,4	97,5
Efecto observado	Antagonista		Sinérgico		Aditivo	

Tabla 4:

Código de plaga	STEME		CHEAL		LAMPU	
Descripción	Control de maleza		Control de maleza		Control de maleza	
Días después de la primera/última aplicación	28/7		28/7		28/7	
Tipo de evaluación	Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>	
Metalmirona 70 SC a 1,14 l/Ha	76,3		75,0		68,8	
Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	55,0		21,3		86,0	
Clorprofam + Metalmirona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha	Calc.	Real	Calc.	Real	Calc.	Real
	89,3	73,8	80,3	100,0	95,6	92,5
Efecto observado	Antagonista		Sinérgico		Antagonista	

Tabla 5:

Código de plaga	STEME		CHEAL		LAMPU	
Descripción	Control de maleza		Control de maleza		Control de maleza	
Días después de la primera/última aplicación	37/9		37/9		37/9	
Tipo de evaluación	Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>	
Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	61,3		57,5		38,8	
Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	40,0		17,5		91,0	
Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha	Calc.	Real	Calc.	Real	Calc.	Real
	76,8	66,3	64,9	96,8	94,5	93,0
Efecto observado	Antagonista		Sinérgico		Aditivo	

Tabla 6:

Código de plaga	STEME		CHEAL		LAMPU	
Descripción	Control de maleza		Control de maleza		Control de maleza	
Días después de la primera/última aplicación	49/21		49/21		49/21	
Tipo de evaluación	Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>		Recuento/m <sup>2</sup>	
Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	53,8		46,3		16,3	
Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	28,8		12,5		91,8	
Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha	Calc.	Real	Calc.	Real	Calc.	Real
	67,1	57,5	53,0	92,5	93,1	91,3
Efecto observado	Antagonista		Sinérgico		Antagonista	

5 Por tanto, se descubrió que la combinación de la presente invención fue sorprendentemente sinérgica para el control de *Chenopodium album*, mientras que era notablemente antagonista para el control de *Stellaria media* y *Lamium amplexicaule*.

#### 10 Ensayo 3:

10 Se llevaron a cabo ensayos para determinar si la eficacia de la combinación de 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam era significativamente mayor desde el punto de vista estadístico que si los dos principios activos se usaran juntos individualmente. Esta mezcla se utilizó para la aplicación tanto en preemergencia como en postemergencia. Las aplicaciones de 2 l/Ha se realizaron 3x veces, aproximadamente con 7 días de diferencia. En los ensayos presentados a continuación, casi todas las aplicaciones comenzaron en preemergencia. La segunda aplicación también fue en preemergencia y la tercera aplicación fue generalmente en postemergencia del cultivo y/o la maleza.

ES 2 794 620 T3

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
1	Tipo de evaluación	Control porcentual	Control porcentual	Control porcentual		
2	Tipo de evaluación no tratada	Recuento/m <sup>2</sup>	Recuento/m <sup>2</sup>	Recuento/m <sup>2</sup>		
3	<i>Chenopodium album</i> a 14/4 días después de la primera/última aplicación	3	13	Calc	Real	Sinérgico
				15,6	100	
4	<i>Chenopodium album</i> @ 14/4 días después de la primera / última aplicación Repetir	33	40	Calc	Real	Sinérgico
				59,8	94,0	
5	<i>Chenopodium album</i> a 18/4 días después de la primera/última aplicación	81	23	Calc	Real	Sinérgico
				85,4	100	
6	<i>Chenopodium album</i> a 14/3 días después de la primera/última aplicación	23	28	Calc	Real	Sinérgico
				44,6	96	
7	<i>Chenopodium album</i> a 15/5 días después de la primera/última aplicación	75	0	Calc	Real	Sinérgico
				75	100	
8	<i>Chenopodium album</i> a 14/5 días después de la primera/última aplicación	33	15	Calc	Real	Sinérgico
				43,1	98	
9	<i>Chenopodium album</i> a 21/3 días después de la primera/última aplicación	75	68	Calc	Real	Sinérgico
				92	100	
10	<i>Chenopodium album</i> a 11/5 días después de la primera/última aplicación	28	42	Calc	Real	Sinérgico
				58,2	81	
11	<i>Chenopodium album</i> a 26/5 días después de la primera/última aplicación	40	25	Calc	Real	Sinérgico
				55	96	

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
12	Chenopodium album a 11/5 días después de la primera/última aplicación	34	24	Calc	Real	Sinérgico
				49,8	68	
13	Chenopodium album a 26/5 días después de la primera/última aplicación	33	15	Calc	Real	Sinérgico
				43,1	94	
14	Chenopodium album a 24/4 días después de la primera/última aplicación	10	3	Calc	Real	Sinérgico
				12,7	100	
15	Chenopodium album a 26/6 días después de la primera/última aplicación	15	23	Calc	Real	Sinérgico
16	Chenopodium album a 23/7 días después de la primera/última aplicación	83	66	Calc	Real	Sinérgico
				94,2	99	
17	Chenopodium album a 20/7 días después de la primera/última aplicación	88	38	Calc	Real	Sinérgico
				92,5	100	
18	Chenopodium album a 28/7 días después de la primera/última aplicación	75	21	Calc	Real	Sinérgico
				80,3	100	
19	Chenopodium album a 48/17 días después de la primera/última aplicación	82	30	Calc	Real	Sinérgico
				87,4	96	
20	Chenopodium album a 30/7 días después de la primera/última aplicación	89	24	Calc	Real	Sinérgico
				91,6	96,0	
21	Chenopodium album a 30/7 días después de la primera/última aplicación	3	25	Calc	Real	Sinérgico
				27,3	49	

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
22	Chenopodium album a 21/1 días después de la primera/última aplicación	32	35	Calc	Real	Sinérgico
				55,8	90	
23	Chenopodium album a 34/10 días después de la primera/última aplicación	10	5	Calc	Real	Sinérgico
				14,5	100	
24	Chenopodium album a 41/10 días después de la primera/última aplicación	79	62	Calc	Real	Sinérgico
				92,0	97	
25	Chenopodium album a 29/8 días después de la primera/última aplicación	24	20	Calc	Real	Sinérgico
				39,2	63	
26	Chenopodium album a 35/9 días después de la primera/última aplicación	38	13	Calc	Real	Sinérgico
27	Chenopodium album a 37/9 días después de la primera/última aplicación	58	18	Calc	Real	Sinérgico
				65,6	97	
28	Chenopodium album a 34/11 días después de la primera/última aplicación	51	10	Calc	Real	Sinérgico
				55,9	92	
29	Chenopodium album a 31/6 días después de la primera/última aplicación	63	25	Calc	Real	Sinérgico
				72,3	100	
30	Chenopodium album a 20/5 días después de la primera/última aplicación	41	40	Calc	Real	Sinérgico
				64,6	90	
31	Chenopodium album a 42/21 días después de la primera/última aplicación	19	18	Calc	Real	Sinérgico
				33,6	64	

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
32	Chenopodium album a 49/21 días después de la primera/última aplicación	46	13	Calc	Real	Sinérgico
				53,0	93	
33	Chenopodium album a 44/20 días después de la primera/última aplicación	10	5	Calc	Real	Sinérgico
				14,5	100	
34	Chenopodium album a 26/6 días después de la primera/última aplicación	40	39	Calc	Real	Sinérgico
				63,4	94	
35	Chenopodium album a 40/7 días después de la primera/última aplicación	47	31	Calc	Real	Sinérgico
				63,4	100	
36	Chenopodium album a 63/42 días después de la primera/última aplicación	12	28	Calc	Real	Sinérgico
				36,6	48	
37	Chenopodium album a 72/51 días después de la primera/última aplicación	15	23	Calc	Real	Sinérgico
38	Chenopodium album a 48/25 días después de la primera/última aplicación	36	0	Calc	Real	Sinérgico
				36	89	
39	<i>Galeopsis speciosa</i> a 19/3 días después de la primera última aplicación	51	23	Calc	Real	Antagonista
				62,3	11	
40	<i>Galeopsis speciosa</i> a 30/7 días después de la primera última aplicación	3	16	Calc	Real	Antagonista
				18,5	0	
41	<i>Galeopsis speciosa</i> a 55/32 días después de la primera última aplicación	43	22	Calc	Real	Antagonista
				55,5	11	

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
42	<i>Galeopsis speciosa</i> a 76/53 días después de la primera/última aplicación	65	34	Calc	Real	Antagonista
				76,9	16	
43	<i>Galium aparine</i> a 14/4 días después de la primera/última aplicación	35	33	Calc	Real	Antagonista
				56,5	43	
44	<i>Galium aparine</i> a 14/3 días después de la primera/última aplicación	23	8	Calc	Real	Antagonista
				29,2	20	
45	<i>Galium aparine</i> a 15/5 días después de la primera/última aplicación	100	0	Calc	Real	Antagonista
				100	40	
46	<i>Galium aparine</i> a 26/5 días después de la primera/última aplicación	35	25	Calc	Real	Antagonista
				51,3	33	
47	<i>Galium aparine</i> a 26/5 días después de la primera/última aplicación	80	0	Calc	Real	Antagonista
				80	40	
48	<i>Galium aparine</i> a 26/6 días después de la primera/última aplicación	28	10	Calc	Real	Antagonista
49	<i>Galium aparine</i> a 35/9 días después de la primera/última aplicación	28	8	Calc	Real	Antagonista
				33,8	25	
50	<i>Lamium amplexicaule</i> a 23/7 días después de la primera/última aplicación	91	68	Calc	Real	Antagonista
				97,1	87	
51	<i>Lamium amplexicaule</i> a 34/11 días después de la primera/última aplicación	80	73	Calc	Real	Antagonista
				94,6	76	
52	<i>Lamium amplexicaule</i> a 48/25 días después de la	71	65	Calc	Real	Antagonista

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
	primera/última aplicación			89,9	73	
53	<i>Matricaria recutita</i> a 14/4 días después de la primera/última aplicación	100	63	Calc	Real	Antagonista
54	<i>Matricaria recutita</i> a 16/3 días después de la primera/última aplicación	80	59	Calc	Real	Antagonista
				91,8	53	
55	<i>Matricaria recutita</i> a 19/3 días después de la primera/última aplicación	46	24	Calc	Real	Antagonista
				58,9	18	
56	<i>Matricaria recutita</i> a 21/3 días después de la primera/última aplicación	95	75	Calc	Real	Antagonista
				98,75	63	
57	<i>Matricaria recutita</i> a 24/4 días después de la primera/última aplicación	100	0	Calc	Real	Antagonista
				100	25	
58	<i>Matricaria recutita</i> a 30/7 días después de la primera/última aplicación	11	12	Calc	Real	Antagonista
				21,7	2	
59	<i>Matricaria recutita</i> a 34/10 días después de la primera/última aplicación	100	15	Calc	Real	Antagonista
				100	63	
60	<i>Matricaria recutita</i> a 41/10 días después de la primera/última aplicación	76	71	Calc	Real	Antagonista
				93	53	
61	<i>Matricaria recutita</i> a 29/8 días después de la primera/última aplicación	83	58	Calc	Real	Antagonista
				92,8	58	
62	<i>Matricaria recutita</i> a 44/20 días después de la primera/última aplicación	100	15	Calc	Real	Antagonista
				100	73	

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
63	<i>Matricaria recutita</i> a 42/21 días después de la primera/última aplicación	75	57	Calc	Real	Antagonista
				89,3	50	
64	<i>Matricaria recutita</i> a 63/40 días después de la primera/última aplicación	33	76	Calc	Real	Antagonista
65	<i>Mercurialis annua</i> a 26/5 días después de la primera/última aplicación	45	20	Calc	Real	Antagonista
				59	20	
66	<i>Mercurialis annua</i> a 35/9 días después de la primera/última aplicación	55	43	Calc	Real	Antagonista
				74,4	38	
67	<i>Mercurialis annua</i> a 48/22 días después de la primera/última aplicación	68	68	Calc	Real	Antagonista
				89,8	60	
68	<i>Mercurialis annua</i> a 69/43 días después de la primera/última aplicación	60	58	Calc	Real	Antagonista
				83,2	58	
69	<i>Fallopia convolvulus</i> a 26/5 días después de la primera/última aplicación	28	30	Calc	Real	Antagonista
				49,6	30	
70	<i>Fallopia convolvulus</i> a 35/9 días después de la primera/última aplicación	35	58	Calc	Real	Antagonista
				72,7	55	
71	<i>Fallopia convolvulus</i> a 42/11 días después de la primera/última aplicación	95	55	Calc	Real	Antagonista
				97,8	51	
72	<i>Senecio vulgaris</i> a 16/3 días después de la primera/última aplicación	73	73	Calc	Real	Antagonista
				92,7	60	
73	<i>Senecio vulgaris</i> a 31/6 días después de la primera/última aplicación	100	17	Calc	Real	Antagonista

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
	aplicación			100	71	
74	<i>Senecio vulgaris</i> a 41/10 días después de la primera/última aplicación	51	83	Calc	Real	Antagonista
				91,7	58	
75	<i>Senecio vulgaris</i> a 48/17 días después de la primera/última aplicación	100	18	Calc	Real	Antagonista
				100	78	
76	<i>Senecio vulgaris</i> a 63/40 días después de la primera/última aplicación	85	58	Calc	Real	Antagonista
				93,7	43	
77	<i>Solanum nigrum</i> a 20/5 días después de la primera/última aplicación	22	10	Calc	Real	Antagonista
				29,8	9	
78	<i>Solanum nigrum</i> a 20/6 días después de la primera/última aplicación	17	10	Calc	Real	Antagonista
				25,3	11	
79	<i>Solanum nigrum</i> a 40/7 días después de la primera/última aplicación	63	34	Calc	Real	Antagonista
				75,6	34	
80	<i>Stellaria media</i> a 18/4 días después de la primera/última aplicación	94	64	Calc	Real	Antagonista
81	<i>Stellaria media</i> a 14/3 días después de la primera/última aplicación	45	28	Calc	Real	Antagonista
				60,4	40,0	
82	<i>Stellaria media</i> a 6/6 días después de la primera/última aplicación	50	40	Calc	Real	Antagonista
				70	38	
83	<i>Stellaria media</i> a 11/5 días después de la primera/última aplicación	30	20	Calc	Real	Antagonista

ES 2 794 620 T3

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
	aplicación			44	9	
84	<i>Stellaria media</i> a 21/3 días después de la primera/última aplicación	65	25	Calc	Real	Antagonista
				73,4	45	
85	<i>Stellaria media</i> a 21/1 días después de la primera/última aplicación	35	29	Calc	Real	Antagonista
				53,9	15	
86	<i>Stellaria media</i> a 41/10 días después de la primera/última aplicación	70	51	Calc	Real	Antagonista
				85,3	32	
87	<i>Stellaria media</i> a 20/5 días después de la primera/última aplicación	46	53	Calc	Real	Antagonista
				74,6	43	
88	<i>Stellaria media</i> a 26/6 días después de la primera/última aplicación	46	56	Calc	Real	Antagonista
				76,2	41	
89	<i>Stellaria media</i> a 76/53 días después de la primera/última aplicación	89	70	Calc	Real	Antagonista
				96,7	44	
90	<i>Thlapsi arvense</i> a 14/3 días después de la primera/última aplicación	70	15	Calc	Real	Antagonista
				74,5	64	
91	<i>Thlapsi arvense</i> a 26/6 días después de la primera/última aplicación	45	10	Calc	Real	Antagonista
92	<i>Viola arvensis</i> a 14/3 días después de la primera/última aplicación	50	25	Calc	Real	Antagonista
				62,5	33	
93	<i>Viola arvensis</i> a 26/6 días después de la primera/última aplicación	35	28	Calc	Real	Antagonista

(continuación)

S N.º	Parámetro	Metamitrona 70 SC a 1,14 l/Ha	Clorprofam 39,9 % p/p a 0,5 l/Ha	Clorprofam + Metamitrona 100 g/l y 400 g/l a 1 l/Ha		
	aplicación			53,2	38	
94	<i>Viola arvensis</i> a 48/25 días después de la primera/última aplicación	89	59	Calc	Real	Antagonista
				95,5	68	

Sorprendentemente, se descubrió que, de las 12 malezas comunes que se analizaron, se observó que la combinación tenía un control sinérgico sólo para *Chenopodium album*, mientras que para el resto de las malezas, concretamente para, *Galeopsis speciose*, *Gallium aparine*, *Lamium amplexicaule*, *Matricaria recutita*, *Mercurialis annua*, *Fallopia convolvulus*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Stellaria media*, *Thlapsi arvense* y *Viola arvensis*, la combinación fue antagonista. Por tanto, este grado de mejora sinérgica en la eficacia y una clara tendencia de selectividad diferenciada de esta combinación frente al control de *Chenopodium album* fueron impredecibles e inesperados.

Ensayo 4:

Se llevó a cabo otro ensayo para evaluar el porcentaje de eficacia (control relativo frente al no tratado) de HD007 (combinación de la presente invención) a una tasa normal (1N) de aplicaciones de 2 l/Ha x 3 a intervalos de aproximadamente 7 días. Las malezas evaluadas fueron todas las malezas significativas que aparecían en la remolacha azucarera en los países europeos. Los resultados recopilados se sometieron después a un análisis de Colby para determinar si había un beneficio de la combinación de metamitrona y clorprofam en HD007. En el análisis de Colby, la eficacia de HD007 se comparó con la eficacia de la combinación de los dos principios activos individuales aplicados a las tasas equivalentes a las de HD007. HD007 contenía 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam, de tal manera que a una tasa normal de 2 l/Ha, la combinación suministró 800 g/Ha de metamitrona y 200 g/Ha de clorprofam. En aplicaciones 3x, la combinación aplicó 2 400 g/Ha de metamitrona y 600 g/Ha de clorprofam. Con una aplicación de baja dosificación (BDS), la combinación suministró 500 g/Ha de metamitrona y 125 g/Ha de clorprofam, mientras que con la aplicación de 6x, la combinación suministró 3 000 g/Ha de metamitrona y 750 g/Ha de clorprofam.

El análisis de Colby comparó una eficacia teórica de combinar conjuntamente los dos principios activos con la eficacia real obtenida con HD007 a una tasa normal de 2 l/Ha a una aplicación de 3x.

Código de maleza	Días después de la aplicación 3x/5x.	Ec. MTM 3x - 7d a 800 g/Ha	Ec. CIPC 3x-7d a 200 g/Ha	(1N) HD007 a 3x - intervalos de 7d			(BDS) HD007 a 5x - intervalos de 5d		
				Eficacia esperada	Eficacia real	Conclusión	Eficacia esperada	Eficacia real	Conclusión
CHEAL	7/0	83,0	65,8	94,2	99,0	Sinergia	94,2	96,3	Sinergia
CHEAL	12/0	15,0	22,5	34,1	92,5	Sinergia	34,1	91,3	Sinergia
CHEAL	12/0	40,0	25,0	55,0	91,3	Sinergia	55,0	96,0	Sinergia
CHEAL	12/0	32,5	15,0	42,6	92,5	Sinergia	42,6	93,8	Sinergia
CHEAL	11/0	85,5	30,5	89,9	94,1	Sinergia	89,9	96,2	Sinergia
CHEAL	10/0	75,0	21,3	80,3	100	Sinergia	80,3	100,0	Sinergia
CHEAL	18/11	51,3	10,0	56,2	89,5	Sinergia	56,2	91,5	Sinergia
CHEAL	14/7	89,0	24,0	91,7	92,8	Sinergia	91,7	95,8	Sinergia
CHEAL	14/7	3,3	25,0	27,4	48,9	Sinergia	27,4	44,6	Sinergia

# ES 2 794 620 T3

(continuación)

Código de maleza	Días después de la aplicación 3x/5x.	Ec. MTM 3x - 7d a 800 g/Ha	Ec. CIPC 3x-7d a 200 g/Ha	(1N) HD007 a 3x - intervalos de 7d			(BDS) HD007 a 5x - intervalos de 5d		
CHEAL	20/10	10,0	5,0	14,5	97,5	Sinergia	14,5	100,0	Sinergia
CHEAL	21/9	37,5	12,5	45,3	91,3	Sinergia	45,3	96,0	Sinergia
CHEAL	19/9	57,5	17,5	64,9	91,3	Sinergia	64,9	96,8	Sinergia
CHEAL	20/7	59,3	61,5	84,3	86,6	Sinergia	84,3	86,8	Sinergia
CHEAL	30/20	10,0	5,0	14,5	99,3	Sinergia	14,5	100,0	Sinergia
CHEAL	31/21	46,3	12,5	53,0	85,0	Sinergia	53,0	92,5	Sinergia
CHEAL	32/25	36,3	0,0	36,3	81,8	Sinergia	36,3	89,3	Sinergia
MATCH	7/0	11,3	25,0	33,5	25,0	Antagonismo	33,5	25,0	Antagonismo
MATCH	14/7	0,0	12,1	12,1	1,8	Antagonismo	12,1	12,1	Antagonismo
MATCH	12/5	11,3	25,0	33,5	25,0	Antagonismo	33,5	25,0	Antagonismo
MATCH	21/10	75,4	71,0	92,8	91,0	Antagonismo	92,8	50,7	Antagonismo
MATCH	39/32	75,0	50,0	87,5	75,0	Antagonismo	87,5	50,0	Antagonismo
MATCH	28/21	60,3	56,9	82,9	71,4	Antagonismo	82,9	75,4	Antagonismo
MATCH	28/17	75,0	0,0	75,0	75,0	ADITIVO	75,0	75,0	ADITIVO
MATCH	50/40	32,5	75,8	83,7	71,7	Antagonismo	83,7	77,5	Antagonismo
MATCH	60/53	100,0	70,0	100,0	100,0	ADITIVO	100,0	66,9	Antagonismo
POLCO	55/43	0,0	97,5	97,5	97,5	ADITIVO	97,5	90,0	Antagonismo
STEME	7/0	57,5	25,0	68,1	45,0	Antagonismo	68,1	52,5	Antagonismo
STEME	6/-7	45,7	55,8	76,0	45,6	Antagonismo	76,0	45,5	Antagonismo
STEME	15/8	50,0	50,0	75,0	50,0	Antagonismo	75,0	50,0	Antagonismo
STEME	39/32	75,3	66,4	91,7	87,0	Antagonismo	91,7	67,4	Antagonismo
STEME	46/39	49,1	2,4	50,3	24,1	Antagonismo	50,3	15,8	Antagonismo

ES 2 794 620 T3

(continuación)

Código de maleza	Días después de la aplicación 3x/5x.	Ec. MTM 3x - 7d a 800 g/Ha	Ec. CIPC 3x-7d a 200 g/Ha	(1N) HD007 a 3x - intervalos de 7d			(BDS) HD007 a 5x - intervalos de 5d		
STEME	28/21	25,0	25,0	43,8	25,0	Antagonismo	43,8	25,0	Antagonismo
STEME	60/53	74,3	70,3	92,4	86,3	Antagonismo	92,4	43,9	Antagonismo
SENVU	12/5	0,0	25,0	25,0	25,0	ADITIVO	25,0	25,0	ADITIVO
SOLNI	6/-7	17,1	10,2	25,6	9,2	Antagonismo	25,6	11,8	Antagonismo
VIOAR	7/0	92,5	78,8	98,4	95,8	Antagonismo	98,4	97,3	Antagonismo
CAPBP	18/11	96,5	76,3	99,2	97,5	Antagonismo	99,2	98,0	Antagonismo
LAMAM	18/11	80,0	73,3	94,7	87,5	Antagonismo	94,7	89,5	Antagonismo
MATIN	18/11	98,0	26,3	98,5	98,5	ADITIVO	98,5	98,9	ADITIVO
MERAN	21/9	32,5	42,5	61,2	50,0	Antagonismo	61,2	55,0	Antagonismo
SENVU	21/10	51,1	83,3	91,8	91,7	ADITIVO	91,8	57,6	Antagonismo
VERPE	18/11	86,3	74,5	96,5	89,0	Antagonismo	96,5	96,0	Antagonismo
VIOAR	18/11	86,3	72,5	96,2	87,5	Antagonismo	96,2	91,5	Antagonismo
GAESP	39/32	43,2	22,2	55,8	16,1	Antagonismo	55,8	10,6	Antagonismo
LAMAM	32/25	71,3	65,0	90,0	83,5	Antagonismo	90,0	85,4	Antagonismo
MERAN	34/22	55,0	67,5	85,4	67,5	Antagonismo	85,4	77,5	Antagonismo
SENVU	28/17	100,0	17,8	100,0	100,0	ADITIVO	100,0	88,2	Antagonismo
VERPE	32/25	82,0	65,0	93,7	85,0	Antagonismo	93,7	94,0	ADITIVO
VIOAR	32/25	80,0	58,8	91,8	77,5	Antagonismo	91,8	84,2	Antagonismo
CAPBP	32/25	94,8	66,3	98,2	96,3	Antagonismo	98,2	97,8	ADITIVO

ES 2 794 620 T3

(continuación)

Código de maleza	Días después de la aplicación 3x/5x.	Ec. MTM 3x - 7d a 800 g/Ha	Ec. CIPC 3x-7d a 200 g/Ha	(1N) HD007 a 3x - intervalos de 7d			(BDS) HD007 a 5x - intervalos de 5d		
MERAN	55/43	60,0	57,5	83,0	57,5	Antagonismo	83,0	65,0	Antagonismo
SENVU	47/40	44,2	58,3	76,7	74,2	Antagonismo	76,7	42,5	Antagonismo
GAESP	60/53	64,8	33,6	76,6	30,1	Antagonismo	76,6	15,6	Antagonismo
		Media	Media	Eficacia de Colby	Eficacia media	Resultado	Eficacia de Colby Media	Eficacia real media	Resultado
RECUESTO TOTAL DE MALEZA	13/13	70,7	57,1	87,4	73,5	Antagonismo	87,4	69,7	Antagonismo

5 Por tanto, inesperadamente se descubrió que, de las 13 malezas analizadas, se observó que la combinación HD007 era antagonista para todas las malezas, excepto para *Chenopodium album*, donde fue inesperadamente sinérgica. También fue sorprendente que cuando se hizo un recuento de todas las malezas en conjunto, se descubrió que la eficacia real media era mucho menor que la eficacia media de Colby, lo que implicaba que HD007 era antagónico y/o aditivo para el recuento total de la maleza en general. Por tanto, fue realmente sorprendente que se descubriera que esta combinación HD007 fuese sinérgica solamente en el control del *Chenopodium album*.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para controlar *Chenopodium album* en un emplazamiento, tratando el emplazamiento, o sus proximidades, con una combinación que comprende metamitrona y clorprofam, en donde el clorprofam y la metamitrona son los únicos herbicidas utilizados.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la metamitrona y el clorprofam se utilizan a una proporción de aproximadamente 4:1.
- 10 3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la metamitrona y el clorprofam se administran en una composición.
4. El método según la reivindicación 3, en donde la composición es una composición de suspoemulsión (SE) que comprende metamitrona y clorprofam.
- 15 5. El método según la reivindicación 4, en donde la composición de suspoemulsión comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam.
- 20 6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde *Chenopodium album* se controla en cultivos seleccionados de remolacha azucarera, remolacha forrajera, patatas, maíz, cereales, soja, alfalfa y hortalizas.
7. Una composición para controlar *Chenopodium album*, comprendiendo dicha composición metamitrona y clorprofam, en donde el clorprofam y la metamitrona son los únicos herbicidas utilizados.
- 25 8. La composición según la reivindicación 7, en donde la composición es una composición de suspoemulsión que comprende 400 g/l de metamitrona y 100 g/l de clorprofam.
9. La composición según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en donde la composición comprende adicionalmente un agente tensioactivo, adyuvante, vehículo, espesante, biocida o antiespumante.
- 30 10. La composición según las reivindicaciones 7-9, en donde la composición comprende adicionalmente hexaoleato de polioxietilén sorbitol, copolímero acrílico, disolvente de aceite vegetal, un biocida u opcionalmente agua.