

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 697 690**

51 Int. Cl.:

A01N 37/20 (2006.01)

A01N 43/40 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2014 PCT/DK2014/050176**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202092**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2014 E 14734385 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 3010339**

54 Título: **Combinación de petoxamida y picloram**

30 Prioridad:

20.06.2013 EP 13172999

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

25.01.2019

73 Titular/es:

**CHEMINOVA A/S (100.0%)
Thyborønvej 78
7673 Harboøre, DK**

72 Inventor/es:

**SCHLOSSER, HENRIK GRØNNEGAARD;
HUNT, BARRIE y
TEICHER, HARALD B.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 697 690 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 de petoxamida y picloram

5 Introducción

La presente invención se refiere a composiciones herbicidamente activas que comprenden petoxamida y picloram, así como derivados agrícolamente aceptables de los mismos. Bajo la expresión "derivados agrícolamente aceptables de los mismos" se entiende que se encuentra presente el picloram, en parte o en total, en forma de la sal dimetilamonio, de la sal trietilamonio, de la sal triisopropanolamonio, del éster de isooctilo (isooctilo) y de la sal potásica, y mezclas de las mismas.

Antecedentes

15 En el caso de las composiciones de protección de cultivos, resulta deseable en principio incrementar la actividad específica de un compuesto activo y la fiabilidad del efecto. Resulta particularmente deseable para la composición de protección de cultivos controlar las plantas dañinas eficazmente, aunque simultáneamente ser compatible con las plantas útiles en cuestión. También resulta deseable un amplio espectro de actividad que permita el control simultáneo de plantas dañinas. Frecuentemente lo anterior no puede conseguirse utilizando un único compuesto activo como herbicida.

20 Con muchos herbicidas altamente eficaces, existe el problema de que su compatibilidad con plantas útiles, en particular plantas de cultivo dicotiledóneas, tales como el algodón, la colza y las plantas gramíneas, tales como cebada, mijo, maíz, arroz, trigo y caña de azúcar, no siempre resulta satisfactoria, es decir, además de las plantas dañinas, las plantas de cultivo también resultan dañadas a una escala que no puede tolerarse. Mediante la reducción de las tasas de aplicación pueden salvarse las plantas útiles; sin embargo, naturalmente, también se reduce el grado de control de las plantas dañinas.

25 Además, frecuentemente existe el problema de que, con el fin de conseguir la actividad herbicida deseada, los herbicidas sólo pueden utilizarse dentro de un marco temporal estrecho, en el que el marco temporal puede verse influido impredeciblemente por las condiciones meteorológicas.

30 Es conocido que combinaciones especiales de diferentes herbicidas específicamente activos resultan en una actividad potenciada de un componente herbicida en el sentido de un efecto sinérgico. De esta manera, resulta posible reducir las tasas de aplicación de compuestos activos como herbicidas requeridos para el control de plantas dañinas.

35 Además, es conocido que, en algunos casos, la aplicación conjunta de herbicidas de acción específica con compuestos activos orgánicos, algunos de los cuales también pueden presentar actividad herbicida, permite conseguir una mejor compatibilidad con la planta de cultivo. En estos casos, los compuestos activos actúan como antídotos o antagonistas y también se denominan protectores, ya que reducen o incluso evitan los daños a las plantas de cultivo.

40 El compuesto activo como herbicida petoxamida es conocido a partir de la solicitud de patente europea nº EP 206251-A1, y se utiliza de manera general para controlar maleza en diversos cultivos, tal como el control de maleza de gramíneas y maleza de hoja ancha. El compuesto picloram es un conocido regulador del crecimiento vegetal.

45 En el documento nº WO 2009/153247, se da a conocer una composición herbicida, que comprende ácido 4-amino-3,6-dicloropiridín-2-carboxílico (nombre común: Aminopyralid) y por lo menos un herbicida adicional del grupo de inhibidores de la biosíntesis de lípidos. Se hace mención de una combinación de Aminopyralid y petoxamida.

50 De manera similar, en el documento nº WO 2009/115433, referido a composiciones herbicidas que comprenden piroxasulfona IV, se hace referencia a un herbicida que contiene una mezcla de Aminopyralid y petoxamida. Sin embargo, no se proporcionan datos experimentales.

55 El documento nº WO 02/100171 da a conocer una combinación de un herbicida y un coherbicida. Entre un abanico de posibles herbicidas, se cita la petoxamida, mientras que Clopyralid se menciona entre un abanico de posibles coherbicidas. Su combinación no se da a conocer específicamente.

60 Es un objetivo de la presente invención proporcionar composiciones herbicidas que son altamente activas contra plantas dañinas no deseadas. En paralelo, las composiciones deben presentar una buena compatibilidad con las plantas útiles. En determinados aspectos de la invención, las composiciones según la invención presentan un amplio espectro de actividad.

Descripción de la invención

65 La presente invención se refiere a una composición herbicida para el control de malezas, que comprende una cantidad sinérgicamente eficaz de la combinación de, como componente A), petoxamida y, como componente B), picloram, y

derivados agrícolamente aceptables de los mismos, y a un método de control de malezas con dicha combinación. El método comprende exponer las plantas dañinas a una cantidad sinérgicamente eficaz de una combinación de, como componente A), petoxamida y, como componente B), picloram, y derivados agrícolamente aceptables de los mismos.

5 De acuerdo con lo anterior, la presente invención se refiere a composiciones activas como herbicidas, que comprenden:
como componente A, petoxamida y, como componente B, picloram, y derivados agrícolamente aceptables de los mismos.

10 La invención se refiere en particular a composiciones en forma de composiciones de protección de cultivos activas como herbicidas, que comprenden como componente A, una cantidad herbicidamente eficaz de petoxamida y picloram, y derivados agrícolamente aceptables de los mismos como componente B, y además por lo menos un líquido y/o portador sólido y/o uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares adicionales habituales en las composiciones de protección de cultivos.

15 La invención se refiere además a composiciones en forma de una composición de protección de cultivos formulada como una composición de 1 componente que comprende una combinación de compuesto activo que comprende petoxamida y picloram y derivados agrícolamente aceptables de los mismos, y por lo menos un portador sólido o líquido y/o uno o más tensioactivos y, si se desea, uno o más auxiliares adicionales habitualmente en composiciones de protección de cultivos.

20 La invención se refiere además a composiciones en forma de una composición de protección de cultivos formulada como composición de 2 componentes que comprende un componente que es petoxamida, un portador sólido o líquido y/o uno o más tensioactivos, y un segundo componente que comprende picloram y derivados agrícolamente aceptables de los mismos, un portador sólido o líquido y/o uno o más tensioactivos, en donde adicionalmente ambos componentes pueden comprender además auxiliares adicionales habituales en composición de protección de cultivos.

25 Inesperadamente, las composiciones según la invención presentan una mejor actividad herbicida, es decir, una mejor actividad contra plantas dañinas, de la que se esperaría basándose en la actividad herbicida observada en los compuestos individuales. La actividad herbicida esperada de mezclas basadas en el compuesto individual puede calcularse mediante la fórmula de Colby. En el caso de que la actividad observada exceda la actividad aditiva esperada de los compuestos individuales, se dice que existe sinergia. En un aspecto de la invención, la composición presenta un espectro de actividad más amplio, es decir, una actividad herbicida contra un grupo diversos de plantas dañinas.

30 Además, las composiciones según la invención amplían el marco temporal durante el que puede conseguirse la acción herbicida deseada. Ello permite un uso más flexible en el tiempo de las composiciones según la invención en comparación con los compuestos individuales.

35 La invención se refiere adicionalmente a un método para controlar la vegetación no deseada, mediante la aplicación de una composición tal como se describe en la presente memoria, en particular en que se cultivan plantas de cultivo, por ejemplo, en cultivos de las plantas de cultivo siguientes: *Allium cepa*, *Ananas comosus*, *Arachis hypogaea*, *Asparagus officinalis*, *Avena sativa*, *Beta vulgaris spec. altissima*, *Beta vulgaris spec. rapa*, *Brassica napus var. napus*, *Brassica napus var. napobrassica*, *Brassica rapa var. silvestris*, *Brassica oleracea*, *Brassica nigra*, *Camellia sinensis*, *Carthamus tinctorius*, *Carya illinoensis*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Coffea arabica* (*Coffea canephora*, *Coffea liberica*), *Cucumis sativus*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Elaeis guineensis*, *Fragaria vesca*, *Glycine max*, *Gossypium hirsutum*, (*Gossypium arboreum*, *Gossypium herbaceum*, *Gossypium vitifolium*), *Helianthus annuus*, *Hevea brasiliensis*, *Hordeum vulgare*, *Humulus lupulus*, *Ipomoea batatas*, *Juglans regia*, *Lens culinaris*, *Linum usitatissimum*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Malus spec.*, *Manihot esculenta*, *Medicago sativa*, *Musa spec.*, *Nicotiana tabacum* (*N. rustica*), *Olea europaea*, *Oryza sativa*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Picea abies*, *Pinus spec.*, *Pistacia vera*, *Pisum sativum*, *Prunus avium*, *Prunus persica*, *Pyrus communis*, *Prunus armeniaca*, *Prunus cerasus*, *Prunus dulcis and prunus doméstica*, *Ribes sylvestre*, *Ricinus communis*, *Saccharum officinarum*, *Secale cereale*, *Sinapis alba*, *Solanum tuberosum*, *Sorghum bicolor* (*s. vulgare*), *Theobroma cacao*, *Trifolium pratense*, *Triticum aestivum*, *Triticale*, *Triticum durum*, *Vicia faba*, *Vitis vinifera*, *Zea mays*, especialmente cultivos de cereales, maíz, soja, arroz, colza, algodón, patatas, cacahuets, girasol o cultivos permanentes, y también cultivos que son resistentes a uno o más herbicidas o al ataque por insectos debido a modificación genética o cruce.

40 La asignación de los compuestos activos a los mecanismos de acción respectivos se basa en los conocimientos actuales. En el caso de que sean de aplicación varios mecanismos de acción a un compuesto activo, a esta sustancia sólo se le asigna un mecanismo de acción.

45 Debido a que el picloram comprende grupos funcionales ionizables, es decir, un ácido carboxílico y un grupo amina, también puede utilizarse, en parte o en total, en forma de derivados agrícolamente aceptables de los mismos. Un "derivado agrícolamente aceptable", en caso de utilizarse para describir la funcionalidad ácido carboxílico del picloram, se define como cualquier sal, éster, acilhidrazida, imidato, tioimidato, amidina, amida, ortoéster, acilcianuro, haluro de acilo, tioéster, tioéster, ditioléster, nitrilo o cualquier otro derivado ácido bien conocido de la técnica que: (a) no afecte sustancialmente a la actividad herbicida del picloram, y (b) se hidrolice o pueda hidrolizarse en plantas o suelo

formando el ácido carboxílico libre que, según el pH, se encontrará en forma disociada o en forma no disociada. De manera similar, un "derivado agrícolamente aceptable", en caso de utilizarse para describir la funcionalidad amina del picloram, se define como cualquier sal, sililamina, fosforilamina, fosfoinimina, fosforamidoato, sulfonamida, sulfinimina, sulfoximina, aminal, hemiaminal, amida, tioamida, carbamato, tiocarbamato, amidina, urea, imina, nitro, nitroso, azida o cualquier otro derivado que contiene nitrógeno bien conocido de la técnica que: (a) no afecte sustancialmente a la actividad herbicida del picloram, y (b) sea hidrolizado o pueda hidrolizarse en plantas o suelo formando una amina libre. También pueden utilizarse mezclas de dichos derivados.

Resultan preferentes, en general, los ésteres y las sales de dichos cationes y las sales de adición de ácido de aquellos ácidos los cationes y aniones de los cuales, respectivamente, no presentan efectos adversos sobre la actividad del compuesto activo.

Los cationes preferentes son los iones de los metales alcalinos, preferentemente de litio, sodio y potasio, de los metales alcalino-térreos, preferentemente de calcio y magnesio, y de los metales de transición, preferentemente de manganeso, cobre, cinc y hierro, además de amonio y amonio sustituido en el que se sustituyen uno a cuatro átomos de hidrógeno con alquilo C₁-C₄, hidroxialquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄-alquilo C₁-C₄, hidroxialcoxi C₁-C₄-alquilo C₁-C₄, fenilo o bencilo, preferentemente amonio, metilamonio, isopropilamonio, dimetilamonio, diisopropilamonio, trimetilamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio, tetrabutilamonio, 2-hidroxietil-amonio, 2-(2-hidroxiet-1-oxi)et-1-ilamonio, di(2-hidroxiet-1-il)-amonio, benciltrimetilamonio, benciltrietilamonio, además de iones fosfonio, iones sulfonio, preferentemente trialquil C₁-C₄-sulfonio, tal como trimetilsulfonio, e iones sulfoxonio, preferentemente trialquil C₁-C₄-sulfoxonio.

Son aniones de sales de adición de ácido útiles, principalmente cloruro, bromuro, fluoruro, yoduro, hidrogenosulfato, metilsulfato, sulfato, dihidrogenofosfato, hidrogenofosfato, nitrato, bicarbonato, carbonato, hexafluorosilicato, hexafluorofosfato, benzoato y también los aniones de los ácidos alcanóicos C₁-C₄, preferentemente formato, acetato, propionato y butirato.

Entre los ésteres adecuados se incluyen los derivados de los alcoholes de alquilo C₁-C₁₂, alquenilo C₃-C₁₂ o alquinilo C₃-C₁₂, tales como metanol, isopropanol, butanol, 2-etilhexanol, octanol, butoxietanol, metoxipropanol, alcohol alílico, alcohol propargílico o ciclohexanol.

Son derivados de picloram preferentes, las sales y los ésteres y entre ellos se incluyen la sal dimetilamonio, la sal trietilamonio, la sal triisopropanolamonio, el éster de octilo (isooctilo) y la sal potásica, así como la mezcla de los mismos.

En composiciones que comprenden petoxamida (componente A) y picloram y derivados agrícolamente aceptables de los mismos (componente B), la proporción en peso de los compuestos activos A:B generalmente se encuentra comprendida en el intervalo de entre 1:1 y 500:1, preferentemente en el intervalo de entre 1:1 y 250:1, en particular en el intervalo de entre 1:1 y 150:1, particularmente preferentemente en el intervalo de entre 1:1 y 100:1, lo más preferentemente de entre 2:1 y 70:1, todavía más preferentemente de entre 10:1 y 70:1, y lo más preferentemente de entre 20:1 y 65:1. Algunas proporciones resultan útiles para la utilización en los métodos descritos en la presente memoria.

Adicionalmente, también pueden añadirse herbicidas diferentes de petoxamida y picloram a la combinación. Los herbicidas adicionales opcionales pueden incluirse ventajosamente por ejemplo para ensanchar el espectro de acción o para evitar la acumulación de resistencias. Son ejemplos adecuados de tales herbicidas, p.ej., herbicidas de los grupos c1-c15:

c1) del grupo de los inhibidores de la biosíntesis de lípidos:

herbicidas ACC, tales como aloxidim, aloxidim-sodio, butroxidim, cletodim, clodinafop, clodinafop-propargilo, cicloxidim, cihalofop, cihalofop-butilo, diclofop, diclofop-metilo, fenoxaprop, fenoxaprop-etilo, fenoxaprop-P, fenoxaprop-P-etilo, fluazifop, fluazifop-butilo, fluazifop-P, fluazifop-P-butilo, haloxifop, haloxifop-metilo, haloxifop-P, haloxifop-P-metilo, metamifop, pinoxadeno, profoxidim, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-etilo, quizalofop-tefurilo, quizalofop-P, quizalofop-P-etilo, quizalofop-P-tefurilo, setoxidim, tepraloxidim y tralcoxidim, así como herbicidas no ACC, tales como benfuresato, butilato, cicloato, dalapon, dimepiperato, EPIC, esprocarb, etofumesato, flupropanato, molinato, orbencarb, pebulato, prosulfocarb, TCA, tiobencarb, tiocarbazilo, trialato y vernolato,

c2) del grupo de los inhibidores de ALS:

sulfonilureas, tales como los herbicidas amidosulfurón, azimsulfurón, bensulfurón, bensulfurón-metilo, clorimurón, clorimurón-etilo, clorsulfurón, cinosulfurón, ciclosulfamurón, etametsulfurón, etametsulfurón-metilo, etoxisulfurón, flazasulfurón, flucetosulfurón, flupirsulfurón, flupirsulfurón-metil-sodio, foramsulfurón, halosulfurón, halosulfurón-metilo, imazosulfurón, yodosulfurón, yodosulfurón-metil-sodio, mesosulfurón, metsulfurón, metsulfurón-metilo, nicosulfurón, ortosulfamurón, oxasulfurón, primisulfurón, primisulfurón-metilo, prosulfurón, pirazosulfurón, pirazosulfurón-etilo, rimsulfurón, sulfometurón, sulfometurón-metilo, sulfosulfurón,

tifensulfurón, tifensulfurón-metilo, triasulfurón, tribenurón, tribenurón-metilo, trifloxisulfurón, triflusulfurón, triflusulfurón-metilo y tritosulfurón; imidazolinonas, tales como imazametabenz, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquín e imazetapir, triazolopirimidina y sulfonanilidas, tales como cloransulam, cloransulam-metilo, diclosulam, flumetsulam, florasulam, metosulam, penoxsulam, pirimisulfan y piroxsulam,

pirimidinilbenzoatos, tales como bispiribac, bispiribac-sodio, piribenzoxim, pirifalid, piriminobac, piriminobac-metilo, piriitobac, piriitobac-sodio y también herbicidas sulfonilaminocarboniltriazolinona, tales como flucarbazona, flucarbazona-sodio, propoxicarbazona, propoxicarbazona-sodio, tiencarbazona y tiencarbazona-metilo. Entre ellos, las composiciones que comprenden por lo menos un herbicida imidazolinona representan una realización preferente de la invención;

c3) del grupo de los inhibidores de la fotosíntesis:

amicarbazone, inhibidores del fotosistema II, por ejemplo, herbicidas triazina, incluyendo clorotriazinas, triazinonas, triazindionas, metiltiotriazinas, y piridazinonas, tales como ametrin, atrazina, cloridazona, cianazina, desmetrin, dimetametrin, hexazinona, metribuzina, prometon, prometrin, propazina, simazina, simetrin, terbumetón, terbutilazina, terbutrin y trietazina; arilureas, tales como clorobromurón, clorotolurón, cloroxurón, dimefurón, diurón, fluometurón, isoproturón, isourón, linurón, metamitrón, metabenztiaturón, metobenzurón, metoxurón, monolinurón, neburón, sidurón, tebutiurón y tidiazurón; carbamatos de fenilo, tales como desmedifam, carbutilato, fenmedifam, fenmedifam-etilo; herbicidas nitrilo, tales como bromofenoxim, bromoxinilo y sus sales y ésteres, yoxinilo y sus sales y ésteres; uracilos, tales como bromacilo, lenacilo y terbacilo, así como bentazona y bentazona-sodio, piridato, piridafol, pentanocloro y propanil, e inhibidores del fosfosistema I, tales como dicat, dicuat-dibromuro, paracuat, paracuat-dicloruro y paracuat-dimetilsulfato.

c4) del grupo de los inhibidores de la protoporfirinogéno-IX oxidasa: acifluorfenó, acifluorfenó-sodio, azafenidina, bencarbazona, benzfendazona, bifenox, butafenacilo, carfentrazona, carfentrazona-etilo, clometoxifeno, cinidon-etilo, fluazolato, flufenpir, flufenpir-etilo, flumiclorac, flumiclorac-pentilo, flumioxazino, fluoroglicofeno, fluoroglicofeno-etilo, flutiacet, flutiacet-metilo, fomesafeno, halosafeno, lactofeno, oxadiargilo, oxadiazón, oxifluorfenó, pentoxazona, profluazol, piraclonilo, piraflufén, piraflufén-etilo, sulfentrazona, tidiazimina, saflufenacilo,

c5) del grupo de los herbicidas blanqueadores:

Inhibidores de PDS: beflubutamida, diflufenicán, fluridona, fluorocloridona, flurtamona, norflurazón y picolinafeno; inhibidores de HPPD: benzobiciclón, benzocenap, isoxaflutola, mesotriona, pirasulfotola, pirazolinato, pirazoxifeno, sulcotriona, tefuriltriona, tembotriona, topramezona, biciclopirona; blanqueadores; diana desconocida: aclonifeno, amitrol y clomazona,

c6) del grupo de los inhibidores de la EPSP sintasa:

glisofato, glisofato-isopropilamonio y glifosato-trimesio (sulfosato), glifosato-potasio, glifosato-sodio y glifosato-amonio,

c7) del grupo de los inhibidores de la glutamina sintasa:

Bilanafos (bialafos), bilanafos-sodio, glufosinato y glufosinato-amonio,

c8) del grupo de los inhibidores de la DHP sintasa:

asulam,

c9) del grupo de los inhibidores de la mitosis:

compuestos del grupo K1: dinitroanilinas, tales como benfluralín, butralín, dinitramina, etalfluralina, flucloralina, orizalina, pendimetalina, prodiamina y trifluralina; fosforamidatos, tales como amiprofos, amiprofos-metilo y butamifos; ácidos benzoicos, tales como clortal, clortal-dimetilo; piridinas, tales como ditiopir y tiazopir; benzamidas, tales como propizamida y tebutam; compuestos del grupo K2: clorprofam, profam y carbetamida.

c10) del grupo de los inhibidores de VLCFA:

cloroacetamidas, tales como acetoclor, alaclor, butaclor, dimetaclor, dimetanamida, dimetanamida-P, metazaclor, metolaclor, metolaclor-S, pretilaclor, propaclor, propisoclor y tenilclor; oxiacetanilidas, tales como flufenacet y mefenacet; acetanilidas, tales como difenamida, naproanilida y napropamida; tetrazolinonas, tales como fentrazamida, y otros, tales como anilofos, cafenstrol, piperofos y piroxasulfona. de entre los inhibidores de VLCFA, se proporciona preferencia a las cloroacetamidas, oxiacetamidas y piroxasulfona;

c11) del grupo de los inhibidores de la biosíntesis de la celulosa:

clortiamida, diclobenilo, flupoxam e isoxabeno;

c12) del grupo de los herbicidas desacomplantes: dinoseb, dinoterb y DNOC, y sus sales;

c13) del grupo de los herbicidas auxinas:

2,4-D y sus sales y ésteres, 2,4-DB y sus sales y ésteres, aminopirálido y sus sales, tales como aminopirálid-tris(2-hidroxiopropil)amonio y sus ésteres, benazolín, benazolín-etilo, clorambén y sus sales y ésteres, clomeprop, dicamba y sus sales y ésteres, cilorprop y sus sales y ésteres, diclorprop-P y sus sales y ésteres, MCPA y sus sales y ésteres, MCPA- tioetilo, MCPB y sus sales y ésteres, mecoprop y sus sales y ésteres, mecoprop-P y sus sales y ésteres, quinclorac, quinmerac, TBA (2,3,6) y sus sales y ésteres, y aminociclopiraclor y sus sales y ésteres, ésteres y sales de clopiralid, fluroxipir y triclopir;

c14) del grupo de los inhibidores del transporte de auxinas: diflufenzopir, diflufenzopir-sodio, naptalam y naptalam-sodio;

c15) del grupo de los demás herbicidas: bromobutida, clorflurenol, clorflurenol-metilo, cinmetilina, cumilurón, dalapón, dazomet, difenzocuat, difenzocuat-metilsulfato, dimetipín, DSMA, dimrón, endotal y sus sales, etobenzanida, flamprop, flamprop-isopropilo, flamprop-metilo, flamprop-M-isopropilo, flamprop-M-metilo, flurenol, flurenol-butilo, flurprimidol, fosamina, fosamina-amonio, indanofano, hidrazida maleica, mefluidida, metam, metilazida, bromuro de metilo, metil-dimrón, yoduro de metilo, MSMA, ácido oleico, oxaciclomefona, ácido pelargónico, piributicarb, quinoclamina, triaziflam y tridifano.

También pueden añadirse protectores adicionales a la composición; son protectores adecuados, p.ej., benoxacor, cloquintocet, ciometrinilo, ciprosulfamida, dicloramid, diciclonón, dietolato, fenclorazol, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifeno, mefenpir, mefenato, anhídrido naftálico, oxabetrinilo, 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4,5]decano (AD 67, CAS nº 71526-07-3), ácido 4-carboxi-3,4-dihidro-2H-1-benzopirán-4-acético (CL 304.415, CAS nº 31541-57-8), 2,2-dicloro-N-[2-oxo-2-(2-propenilamino)etil]-N-2-propenilacetamida (DKA-24, CAS nº 97454-00-7), 2-diclorometil-2-metil-1,3-dioxolano (MG 191, CAS nº 22052-63-7), 3-(dicloroacetil)-2,2,5-trimetil-1,3-oxazolidina (RD 29148, CAS nº 52836-31-4) y 1-dicloroacetilazepano (TI-35, CAS nº 64661-12-7).

En una realización de la presente invención, A) picloram y B) petoxamida son los únicos compuestos herbicidas/pesticidas activos aplicados en los métodos descritos en la presente memoria y/o presentes en las composiciones tal como se describen en la presente memoria y la utilización de las mismas. De acuerdo con lo anterior, un aspecto de la invención se refiere a un método y/o composición herbicida para el control de maleza, que contiene una cantidad sinérgicamente eficaz de la combinación de, como componente A), petoxamida y, como componente B), picloram, en donde los componentes A y B son los únicos compuestos herbicidamente/pesticidamente activos presentes y/o utilizados en los métodos de aplicación descritos en la presente memoria.

Las composiciones según la invención resultan adecuadas como herbicidas. Resultan adecuadas sin modificación o como una composición apropiadamente formulada. Las composiciones según la invención controlan la vegetación en zonas no de cultivo muy eficientemente, especialmente a tasas altas de aplicación. Actúan contra malezas de hoja ancha y malezas de gramíneas en cultivos tales como cereales (p.ej., trizo y arroz), colza, maíz, soja y algodón, sin provocar ningún daño significativo en las plantas de cultivo.

Además, las composiciones según la invención también pueden utilizarse en cultivos que toleran la acción de los herbicidas debido a la mejora genética, incluyendo métodos de ingeniería genética.

Además, las composiciones según la invención también pueden utilizarse en cultivos que toleran el ataque por insectos u hongos como resultado de la mejora genética, incluyendo los métodos de ingeniería genética.

Las composiciones según la invención o las composiciones protectoras de cultivos que las comprenden o formuladas a partir de ellas pueden utilizarse, por ejemplo, en forma de soluciones listas para utilizar, concentrados emulsionables, emulsiones, suspensiones, polvos humectables, polvos solubles, gránulos, gránulos solubles, gránulos dispersables, microemulsiones, suspensiones de microcápsulas y mezclas de los mismos, mediante pulverización, atomización, espolvoreado, voleo o irrigación. Las formas de utilización dependen del propósito pretendido; en cualquier caso, deben garantizar la distribución más fina posible de los compuestos activos según la invención.

Las composiciones de protección de cultivos comprenden una cantidad herbicidamente eficaz de la composición según la invención, es decir, petoxamida y picloram, y derivados agricolamente eficaces de los mismos, y además auxiliares habituales en la formulación de agentes de protección de cultivos.

Son ejemplos de auxiliares habituales para la formulación de agentes de protección de cultivos, auxiliares inertes, portadores sólidos o líquidos, tensioactivos (tales como dispersantes, coloides protectores, emulsionantes, agentes humectantes y agentes de pegajosidad), espesantes orgánicos e inorgánicos, bactericidas, agentes anticongelantes, antiespumantes, opcionalmente colorantes y, para formulaciones de semillas, adhesivos.

- 5 Son ejemplos de espesantes (es decir, compuestos que proporcionan a la formulación, propiedades de flujo modificadas, es decir, alta viscosidad en estado de reposo y baja viscosidad en movimiento), polisacáridos tales como la 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).
- 10 Son ejemplos de antiespumantes, las emulsiones de silicona (tales como, por ejemplo, Silikon® SRE, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, compuestos organofluorados y mezclas de los mismos.
- 15 Pueden añadirse bactericidas para estabilizar las formulaciones herbicidas acuosas. Son ejemplos de bactericidas los bactericidas a base de diclorofén y hemiformal de alcohol bencilico (Proxel® de ICI o Acticide® RS de Thor Chemie y Kathon® MK de Rohm & Haas) y también derivados isotiazolinona, tales como alquil-isotiazolinonas y bencisotiazolinonas (Acticide MBS de Thor Chemie).
- 20 Son ejemplos de agentes de anticongelantes, etilenglicol, propilenglicol, urea o glicerol.
- 25 Son ejemplos de colorantes, pigmentos poco solubles en agua y pigmentos solubles en agua. Son ejemplos que pueden mencionarse, los pigmentos conocidos bajo los nombres rodamina B, C.I. Pigmento Rojo 112 y C.I. Solvente Rojo 1, y también el pigmento azul 15:4, el 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.
- 30 Son ejemplos de adhesivos, polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico y tilosa.
- 35 Son auxiliares inertes adecuados, en particular, portadores líquidos o sólidos. Son ejemplos de portadores líquidos: fracciones de aceite mineral de punto de ebullición intermedio o alto, tales como queroseno y gasóleo, además de aceites de alquitrán de hulla y aceites de origen vegetal o animal, hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, por ejemplo parafina, tetrahidronaftaleno, naftaleno alquilado 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. Son portadores sólidos, por ejemplo, tierras minerales, tales como sílices, geles de sílice, silicatos, talco, caolín, caliza, cal, yeso, bol, loess, arcilla, dolomita, tierra diatomácea, sulfato de calcio, sulfato de magnesio y óxido de magnesio, materiales sintéticos molidos, fertilizantes tales como sulfato amónico, fosfato amónico, nitrato amónico y ureas, y productos de origen vegetal, tales como harina de cereal, harina de corteza de árbol, serrín y harina de cáscaras de nueces, polvos de celulosa u otros portadores sólidos.
- 40 Son tensioactivos adecuados (adyuvantes, agentes humectantes, agentes de pegajosidad, dispersantes y también emulsionantes), las sales de metal alcalino, las sales de metal alcalino-térreo y las sales amónicas de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo los ácidos lignosulfónicos (p.ej., de tipo Borrespers, Borregaard), ácidos fenolsulfónicos, ácidos naftalenosulfónicos (tipo Morwet, Akzo Nobel) y ácido dibutilnaftalenosulfónico (tipos Nekal, BASF AG) y de ácidos grasos, alquil- y alquilarilsulfonatos, sulfatos de alquilo, sulfatos de lauril-éter y sulfatos de alcohol graso y sales de hexa-, hepta- y octa-decanoles sulfatados y también de glicol éteres de alcohol graso, condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno o de ácidos naftalenosulfónico con fenol y formaldehído, polioxietilén octilfenol éter, isoocetil-, octil- o nonil-fenol etoxilados, alquilfenil o tributilfenil poliglicol éter, alcoholes alquilaril poliéter, alcohol isotridecílico, condensados de alcohol graso/óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, polioxietilén alquil éteres o polioxipropilén alquil éteres, acetato de éter poliglicol de alcohol laurílico, ésteres de sorbitol, licores de residuos de lignosulfito y proteínas, proteínas desnaturalizadas, polisacáridos (p.ej., metilcelulosa), almidones hidrofóbicamente modificados, alcohol polivinílico (tipo Mowiol, Clariant), policarboxilatos (BASF AG, tipo Sokalan), polialcoxilatos, polivinilamina (BASF AF, tipo lupamina), poletilenimina (BASF AG, tipo Lupasol), polivinilpirrolidona y copolímeros de los mismos.
- 50 Pueden prepararse particulados, materiales para el voleo y polvos mediante la mezcla o molienda de los ingredientes activos junto con un portador sólido.
- 55 Pueden prepararse gránulos, por ejemplo, gránulos recubiertos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos, mediante la unión de los ingredientes activos a portadores sólidos.
- 60 Pueden prepararse formas de uso acuoso a partir de concentrados emulsionados, suspensiones, pastas, polvos humectables o gránulos dispersables en agua mediante la adición de agua. Para preparar emulsiones, pastas o dispersiones en aceite, los componentes activos, sin modificación o disueltos en un aceite o solvente, pueden homogeneizarse en agua mediante un agente humectante, agente de pegajosidad, dispersante o emulsionante.

Alternativamente, también resulta posible preparar concentrados que comprenden compuesto activo, agente humectante, agente de pegajosidad, dispersante o emulsionante y, si se desea, solvente o aceite, los cuales resultan adecuados para la dilución con agua.

5 Las concentraciones de los compuestos activos en las preparaciones listas para utilizar pueden modificarse dentro de amplios rangos. En general, las formulaciones comprenden 0,001% a 98% en peso, preferentemente 0,01% a 95% en peso de por lo menos un compuesto activo. Los compuestos activos se utilizan en una pureza de 90% a 100%, preferentemente de 95% a 100% (según el espectro de RMN).

10 Las formulaciones particularmente preferentes se preparan de la manera siguiente: (en todos los casos, los porcentajes son en peso):

Concentrados emulsionables:	
Componente A y componente B:	1% a 99%, preferentemente 60% a 90%
Tensioactivo:	1% a 30%, preferentemente 1% a 20%
Solvente:	1% a 80%, preferentemente 1% a 35%

Polvos:	
Componente A y componente B:	0,1% a 99%, preferentemente 1% a 80%
Portador sólido:	1% a 99,9%, preferentemente 15% a 90%

Concentrados en suspensión:	
Componente A y componente B:	5% a 75%, preferentemente 10% a 50%
Agua:	94% a 24%, preferentemente 88% a 30%
Tensioactivo:	1% a 40%, preferentemente 2% a 30%

15

Suspoemulsión	
Componente A y componente B:	1% a 99%, preferentemente 10% a 50%
Tensioactivo:	1% a 30%, preferentemente 1% a 20%
Disolvente	1% a 80%, preferentemente 1% a 35%

Polvos humectables:	
Componente A y componente B:	0,1% a 90%, preferentemente 1% a 80%
Tensioactivo:	1% a 50%, preferentemente 1% a 15%
Portador sólido:	1% a 95%, preferentemente 15% a 90%

Granulados:	
Componente A y componente B:	0,1% a 90%, preferentemente 1% a 80%
Tensioactivo:	1% a 50%, preferentemente 1% a 15%
Portador sólido:	1% a 95%, preferentemente 15% a 90%

Las composiciones de la invención pueden formularse, por ejemplo, de la manera siguiente:

20

1. Productos para la dilución con agua

A) Concentrados solubles en agua (SL, LS)

25 Se disolvieron 10 partes en peso del compuesto o compuestos activos en 90 partes en peso de agua o de un solvente soluble en agua. Alternativamente, se añadieron humectantes u otros auxiliares. El compuesto o compuestos activos se disolvieron con agua, obteniendo una formulación con 10% (p/p) de uno o más compuestos activos.

B) Concentrados dispersables (CD)

30

Se disolvieron 20 partes en peso del compuesto o compuestos activos en 70 partes en peso de ciclohexanona además de 10 partes en peso de un dispersante, por ejemplo, polivinilpirrolidona. La dilución con agua proporcionó una dispersión, obteniendo una formulación con 20% (p/p) de uno o más compuestos activos.

C) Concentraciones emulsionables (CE)

35

Se disolvieron 15 partes en peso del compuesto o compuestos activos en 7 partes en peso de xileno, con adición de dodecilsulfonato de calcio y etoxilato de aceite de ricino (5 partes en peso de cada uno). La dilución con agua proporcionó una emulsión, obteniendo una formulación con 15% (p/p) de uno o más compuestos activos.

40

D) Emulsiones (EW, EO, ES)

5 Se disolvieron 25 partes en peso del compuesto o compuestos activos en 35 partes en peso de xileno, con adición de dodecilmencenosulfonato de calcio y etoxilato de aceite de ricino (5 partes en peso de cada uno). Se introdujo esta mezcla en 30 partes en peso de agua mediante un aparato emulsionador (p.ej., Ultraturrax) y se formó una emulsión homogénea. La dilución con agua proporcionó una emulsión, obteniendo una formulación con 25% (p/p) de uno o más compuestos activos.

E) Suspensiones (SC, OD, FS)

10 En un molino de bolas de agitación, se trituraron 20 partes en peso del compuesto o compuestos activos con adición de 10 partes en peso de dispersantes, humectantes y 70 partes en peso de agua o de un solvente orgánico, proporcionando una suspensión fina de uno o más compuestos activos. La dilución con agua proporcionó una suspensión estable del compuesto o compuestos activos, obteniendo una formulación con 20% (p/p) de uno o más compuestos activos.

F) Gránulos dispersables en agua y gránulos solubles en agua (GA, GS)

20 Se molieron finamente 50 partes en peso del compuesto o compuestos activos con la adición de 50 partes en peso de dispersantes y humectantes y se formaron gránulos dispersables en agua o solubles en agua mediante la utilización de dispositivos mecánicos (por ejemplo, de extrusión, torre de aspersión o lecho fluidizado). La dilución con agua proporcionó una dispersión o solución estable del compuesto o compuestos activos, obteniendo una formulación con 50% (p/p) de compuesto o compuestos activos.

G) Polvos dispersables en agua y polvos solubles en agua (WP, SP, SS, WS)

25 Se molieron 75 partes en peso del compuesto o compuestos activos en un molino de rotor-estator con la adición de 25 partes en peso de dispersantes, humectantes y gel de sílice. La dilución con agua proporcionó una dispersión o solución estable del compuesto o compuestos activos, obteniendo una formulación con 75% (p/p) de compuesto o compuestos activos.

30 H) Formulación en gel (FG). En un molino de bolas agitador, se trituraron 20 partes en peso del compuesto o compuestos activos con la adición de 10 partes en peso de dispersantes, 1 parte en peso de agente gelificante, humectantes y 70 partes en peso de agua o de un solvente orgánico, proporcionando una suspensión fina de uno o más compuestos activos. La dilución con agua proporcionó una suspensión estable del compuesto o compuestos activos, obteniendo una formulación con 20% (p/p) de uno o más compuestos activos.

I) Suspensión de cápsulas (SC)

40 Se mezclaron 28 partes de una combinación de compuestos activos, o de cada uno de estos compuestos por separado, con 2 partes de un solvente aromático y 7 partes de mezcla de diisocianato de tolueno/polimetileno-polifenilisocianato (8:1). Se emulsionó esta mezcla en una mezcla de 1,2 partes de alcohol polivinílico, 0,05 partes de un desespumante y 51,6 partes de agua, hasta alcanzar el tamaño de partícula deseado. A esta emulsión se añadió una mezcla de 2,8 partes de 1,6-diaminohexano en 5,3 partes de agua. Se agitó la mezcla hasta completarse la reacción de polimerización. La suspensión de cápsulas obtenida se estabilizó mediante la adición de 0,25 partes de un espesante y 3 partes de un agente dispersante. La formulación de suspensión de cápsulas contenía 28% de los ingredientes activos. El diámetro medio de cápsula era de 3 a 10 micras.

2. Productos para la aplicación sin diluir.J) Polvos espolvoreables (PE, SE)

50 Se molieron finamente 5 partes en peso del compuesto o compuestos activos y se mezclaron estrechamente con 95 partes en peso de caolín finamente dividido. Lo anterior proporcionó un producto espolvoreable que presenta 5% (p/p) de uno o más compuestos activos.

K) Gránulos (GR, FG, GG, MG)

60 Se molieron finamente 0,5 partes en peso del compuesto o compuestos activos y se asociaron a 95,5 partes en peso de portadores, obteniendo una formulación con 0,5% (p/p) de uno o más compuestos activos. Los métodos actuales son la extrusión, el secado mediante pulverización o el lecho fluidizado. Lo anterior proporcionó gránulos para la aplicación foliar sin diluir.

L) Soluciones ULV (UL)

65 Se disolvieron 10 partes en peso del compuesto o compuestos activos en 90 partes en peso de un solvente orgánico,

por ejemplo, xileno. Lo anterior proporcionó un producto con 10% (p/p) de uno o más compuestos activos, que se aplicó sin diluir para el uso foliar.

5 Pueden añadirse diversos tipos de aceites, humectantes, adyuvantes, herbicidas, fungicidas, otros pesticidas o bactericidas a los ingredientes activos, en caso apropiado inmediatamente antes de la utilización (mezcla en tanque). Estos agentes habitualmente se mezclan con los agentes según la invención en una proporción en peso de 1:20 a 20:1.

10 Los componentes de las composiciones según la invención pueden utilizarse individualmente o ya parcial o completamente mezclados entre sí para preparar la composición según la invención. También resulta posible envasarlas y utilizarlas después como composición, tal como un kit de partes.

15 En una realización de la invención, los kits pueden incluir uno o más, incluyendo todos, componentes que pueden utilizarse para preparar una composición agroquímica de la invención. P.ej., los kits pueden incluir uno o más componentes herbicidas y/o un componente adyuvante y/o otro pesticida. Uno o más de los componentes pueden ya haberse combinado entre sí o preformulado. En aquellas realizaciones en las que se proporcionan más de dos componentes en un kit, los componentes pueden ya haberse combinado entre sí y, de esta manera, se encuentran envasados en un único recipiente, tal como un vial, botella, lata, sobre, bolsa o cartucho. En otras realizaciones, dos o más componentes de un kit pueden envasarse por separado, es decir, no preformuladas. De esta manera, los kits pueden incluir uno o más recipientes separados, tales como viales, latas, botellas, sobres, bolsas o cartuchos, en donde cada recipiente contiene un componente separado para una composición agroquímica. En ambas formas, un componente del kit puede aplicarse por separado o conjuntamente con los demás componentes o como componente de una combinación según la invención para preparar la composición según la invención. En una realización preferente de la invención, la composición se suministra como un juego de dos recipientes separados que contienen componente A y componente B, respectivamente.

25 En otra realización preferente, la composición se suministra como un envase que contiene componente A y componente B. El usuario aplica la composición según la invención habitualmente a partir de un dispositivo predosificación, un pulverizador de mochila, un tanque de pulverización o una avioneta de fumigación. En la presente invención, la composición se prepara con agua y/o tampón hasta la concentración de aplicación deseada, resultando posible, en su caso, la adición de auxiliares adicionales y, de esta manera, se obtiene el licor de pulverización listo para utilizar o la composición según la invención. Habitualmente, se aplican 100 a 1.000 litros del licor de pulverización listo para utilizar por hectárea de zona agrícolamente útil, preferentemente 200 a 500 litros.

35 La petoxamida y el picloram y los derivados agrícolamente aceptables de los mismos pueden aplicarse juntos o separadamente, simultáneamente o en sucesión, antes, durante o después de la emergencia de las plantas, es decir, las plantas útiles y/o las plantas dañinas. El orden de la aplicación de petoxamida y picloram es de menor importancia. La única cosa que resulta importante es que la petoxamida y el picloram se encuentren presentes simultáneamente en el sitio de acción, es decir, se encuentren a la vez en contacto con, o hayan sido captados, por la planta que debe controlarse.

40 La tasa de aplicación requerida de composición de compuesto activo puro, es decir, petoxamida y el picloram sin auxiliares de formulación, depende de la composición del conjunto de plantas, del estadio de desarrollo de las plantas, de las condiciones climáticas en el sitio de utilización y de la técnica de aplicación. En general, la tasa de aplicación combinada de petoxamida y picloram y derivados agrícolamente aceptables de los mismos es de 0,051 a 3 kg/ha, preferentemente de 0,06 a 2,5 kg/ha y, en particular, de 0,1 a 2 kg/ha de sustancia activa (s.a.).

45 Las tasas de aplicación requeridas de petoxamida generalmente se encuentran comprendidas en el intervalo de entre 0,05 kg/ha y 2,5 kg/ha y preferentemente en el intervalo de entre 0,1 kg/ha y 2 kg/ha y en particular de entre 0,4 kg/ha y 1,5 kg/ha de s.a.

50 Las tasas de aplicación requeridas de picloram y derivados agrícolamente aceptables del mismo generalmente se encuentran comprendidas en el intervalo de entre 0,001 kg/ha y 1 kg/ha y preferentemente en el intervalo de entre 0,005 kg/ha y 0,5 kg/ha y en particular de entre 0,01 kg/ha y 0,1 kg/ha de s.a.

55 Las composiciones se aplican en las plantas principalmente mediante pulverización de las hojas. En la presente invención, la aplicación puede llevarse a cabo utilizando, por ejemplo, agua como portador mediante las técnicas habituales de pulverización utilizando cantidades de licor de pulverización de entre aproximadamente 100 y 1.000 l/ha (por ejemplo, de entre 300 y 400 l/ha). Las composiciones herbicidas también pueden aplicarse mediante el método de volumen bajo o de volumen ultrabajo, o en forma de microgránulos.

60 La composición que comprende petoxamida y picloram puede aplicarse pre- o post-emergencia. El picloram y los derivados agrícolamente aceptables del mismo se recomienda que se apliquen después de la emergencia de las plantas dañinas para proporcionar un efecto herbicida, mientras que se recomienda aplicar la petoxamida pre-emergencia de las plantas dañinas. Sin embargo, las composiciones según la invención han demostrado proporcionar un efecto herbicida sinérgico al aplicarlas tanto pre- como post-emergencia. Lo anterior resulta ventajoso ya que amplía

el tiempo en que la combinación controla eficazmente las plantas dañinas en emergencia. En una realización preferente, las composiciones se aplican pronto después de la emergencia.

5 En el caso de que los compuestos activos petoxamida y picloram resulten menos bien tolerados por determinadas plantas de cultivo, pueden utilizarse técnicas de aplicación en las que se pulverizan las composiciones herbicidas con ayuda de los equipos de pulverización, de manera que, en la medida de lo posible, no entren en contacto con las hojas de las plantas de cultivo sensibles, mientras que los compuestos activos alcanzan las hojas de las plantas no deseables que crecen debajo de las primeras, o la superficie de suelo desnudo (post-dirigida, latente).

10 Eficacia biológica

La proporción en peso de petoxamida (componente A) y picloram y derivados agrícolamente aceptables de los mismos (componente B) se seleccionan para proporcionar una acción pesticida sinérgica, es decir, el compuesto o compuestos B se encuentran presentes en una cantidad potenciadora de la actividad con respecto al compuesto o compuestos A, o viceversa.

15 Existe un efecto sinérgico en el caso de que la acción de una combinación de dos compuestos químicos sea superior a la suma de las acciones de cada uno de los compuestos químicos por sí solos. Por lo tanto, una combinación sinérgica es una combinación de componentes químicos con una acción que es superior a la suma de las acciones de cada componente químico por sí solo, y una cantidad sinérgicamente eficaz es una cantidad eficaz de una combinación sinérgica.

20 La expresión "cantidad sinérgicamente eficaz" se refiere a una cantidad de la composición o de las combinaciones según la invención, que resulta suficiente para proporcionar uno o más de los efectos: (i) actividad herbicida, (ii) espectro de actividad más amplio, o (iii) marco temporal extendido, con una actividad superior a la suma de los componentes individuales. En una realización preferente, la cantidad sinérgicamente eficaz resulta suficiente para controlar las plantas dañinas, p.ej. en plantas útiles, simultáneamente no resultando en un daño sustancial a las plantas útiles tratadas. Dicha cantidad puede seleccionarse dentro de un amplio rango y es dependiente de diversos factores, tales como la especie de maleza que debe controlarse, la planta útil tratada, las condiciones climáticas y la combinación específica utilizada.

Entre los métodos bien conocidos para determinar si existe sinergia se incluyen el método Colby, el método Tammes y el método Wadley, la totalidad de los cuales se describe posteriormente. Puede utilizarse cualquiera de dichos métodos para determinar si existe sinergia entre los compuestos A y B.

35 En el método Colby, también denominado método Limpels, la acción esperable E para una combinación dada de ingrediente activo obedece la denominada fórmula Colby. Según Colby, la acción esperada de los ingredientes A+B utilizando p+q ppm de ingrediente activo es:

40
$$E = X + Y - \frac{X \cdot Y}{100}$$

En donde ppm=miligramos de ingrediente activo (=i.a.) por litro de mezcla de spray; X=% acción por componente A utilizando p ppm de ingrediente activo; Y=% acción por componente B utilizando q ppm de ingrediente activo. En el caso de que la proporción R definida como la acción realmente observada (O) dividida por la acción esperada (E) es >1, la acción de la combinación es superaditiva, es decir, existe un efecto sinérgico. Para una descripción más detallada de la fórmula Colby, ver Colby S. R., "Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combination," Weeds, Vol. 15, páginas 20-22; 1967; ver también Limpel et al., Proc. NEWCC 16: 48-53, 1962).

50 El método Tammes utiliza una representación gráfica para determinar si existe un efecto sinérgico. Ver "Isoboles, a graphic representation of synergism in pesticides," Netherlands Journal of Plant Pathology, 70 (1964) p. 73-80.

El método Wadley se basa en una comparación entre un valor observado de ED₅₀ (es decir, una dosis de un compuesto dado o combinación de compuestos que proporciona un 50% de control de plagas) obtenido de datos experimentales utilizando las curvas de respuesta a dosis y una ED₅₀ esperada calculada teóricamente a partir de la fórmula:

55
$$ED_{50}(A+B)_{exp} = \frac{a+b}{\frac{a}{ED_{50}(A)_{obs}} + \frac{b}{ED_{50}(B)_{obs}}}$$

60 En la que a y b son las proporciones de pesos de compuestos A y B en la mezcla y ED_{50obs} es el valor de ED₅₀ determinado experimentalmente, obtenido utilizando las curvas de respuesta a dosis de los compuestos individuales. La proporción ED₅₀(A+B)_{expected}/ED₅₀(A+B)_{observed} expresa el factor de interacción (F) (factor de sinergia). En el caso de sinergia, F es >1. La misma fórmula se aplica al utilizar los valores LD₅₀, es decir, la dosis letal, así como los valores

de EC₅₀, es decir, la concentración eficaz, y los valores de LC₅₀, es decir, la concentración letal. Para una descripción más detallada del método Wadley ver Levi et al., EPPO-Bulletin 16:651-657, 1986.

5 Un enfoque alternativo tal como se menciona en D.L. Richer (Pesticide Science 19:309-315, 1987, especialmente la página 313) para determinar sinergia se basa en los valores puramente observados y no en valores observados y calculados teóricos utilizados en los métodos anteriormente mencionados. En dicho método alternativo, se compara el efecto de una tasa dada de mezcla de A y B con el efecto de la misma tasa de cada uno de A y B utilizados individualmente. En caso de existir sinergia, el efecto observado de la mezcla será superior al efecto observado de cualquiera de los componentes utilizado por sí solo,

10

$$E_{obs}(xA + yB) > E_{obs}(x + y)A, \text{ and } > E_{obs}(x + y)B$$

en donde x e y son las cantidades de A y B en la mezcla.

15 Ejemplos

Ejemplo 1: actividad sinérgica de la mezcla de petoxamida:picloram contra Galium aparine

20 Se establecieron dos ensayos de campo en campos comerciales de colza invernal Brassica napus, en sitios que era conocido que contenían poblaciones naturales de malezas de hoja ancha, incluyendo Galium aparine. Las parcelas, de un tamaño mínimo de 18 m², se dispusieron con tres réplicas por tratamiento.

25 En cada ensayo, se aplicó cada tratamiento utilizando un pulverización de terreno pequeño dotado de toberas de chorro plano en un volumen de pulverización de 200 l/ha en uno de tres tiempos de tratamiento: Temporización A - post-emergencia temprana de la colza, en el momento en que el cultivo se encuentra en el estadio de cotiledón a una hoja verdadera (BBCH10/11) y pre-emergencia de G. aparine; Temporización B - en el momento en que el cultivo presenta dos hojas verdaderas (BBCH 12) y en la emergencia de G. aparine (BBCH09-10). Se registran los datos completos de la aplicación, incluyendo las condiciones meteorológicas y las condiciones del suelo, así como los estadios de crecimiento y las poblaciones de las especies de cultivo y de malezas.

30

A continuación, se evalúa el control de la maleza estimando visualmente el control, como porcentaje, respecto a la cobertura de suelo y el vigor de cada especie de maleza en las parcelas no tratadas. La evaluación del control de la maleza se llevó a cabo a los 24-27 días, 40-46 días, 54-60 días y 75-81 días después del Tiempo A de tratamiento.

35 Los datos seguidamente se analizan mediante el método Colby para determinar la sinergia.

Entrada	Temporización	Tiempo	A (petoxamida, 1.200 g i.a. /ha)	B (picloram, 23 g i.a./ha)	A+B (O, 1.200 + 23 g/ha)	A+B (E, 1.200 + 23 g/ha)
1	A	24-27 días	56,67	0	83,33	56,67 (1,47)
2	A	40-46 días	20	0	70	20 (3,50)
3	A	54-60 días	43,33	30	83,33	60,33 (1,38)
4	A	75-81 días	23,33	30	92,67	43,63 (2,00)
5	B	24-27 días	20	10	30	28 (1,07)
6	B	40-46 días	6,67	6,67	26,67	12,89 (2,07)
7	B	75-81 días	50	43,33	99	71,67 (1,38)

() indica la proporción de sinergia R, O/E

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para controlar las plantas dañinas, que comprende exponer las plantas dañinas a una cantidad sinérgicamente eficaz de una combinación de, como componente A), petoxamida, y como componente B), picloram, en el que el picloram opcionalmente se encuentra presente, en parte o en total, como la sal dimetilamonio, la sal trietilamonio, la sal triisopropanolamonio, el éster de isooctilo (isooctilo), la sal potásica o mezclas de los mismos.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que las plantas dañinas se encuentran presentes junto a las plantas útiles.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que la combinación se aplica antes, durante y/o después de la emergencia de las plantas dañinas, en donde el componente A y el componente B se aplican juntos o separados, simultáneamente o en sucesión.
- 20 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que las plantas útiles se seleccionan del grupo que consiste en cereales, colza, maíz, soja y algodón.
- 25 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende utilizar una tasa de aplicación combinada de componente A y componente B de 0,05 a 3 kg/ha.
- 30 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende utilizar entre 0,05 y 2,5 kg/ha de componente A y entre 0,001 y 1 kg/ha de componente B.
- 35 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la proporción en peso de componente A:B se encuentra comprendida entre 1:1 y 500:1.
- 40 8. Composición herbicida que comprende una combinación de, como componente A), petoxamida, y como componente B), picloram, en la que el picloram se encuentra opcionalmente presente, en parte o en total, como la sal dimetilamonio, la sal trietilamonio, la sal triisopropanolamonio, el éster de isooctilo (isooctilo), la sal potásica o mezclas de los mismos.
- 45 9. Composición según la reivindicación 8, que comprende por lo menos un portador sólido o líquido y/o uno o más tensioactivos.
- 50 10. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que el componente A y el componente B se encuentran presentes en una forma seleccionada del grupo que consiste en soluciones listas para utilizar, concentrados emulsionables, emulsiones, suspensiones, polvos humectables, polvos solubles, gránulos, gránulos solubles, gránulos dispersables, microemulsiones, suspensiones de microcápsulas y mezclas de los mismos.
11. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la proporción en peso de componentes A:B se encuentra comprendida entre 1:1 y 500:1.
12. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en la que la composición se suministra como un juego de dos recipientes separados que contienen el componente A y el componente B, respectivamente.
13. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en la que la composición se suministra como un recipiente que contiene el componente A y el componente B.