



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 824**

51 Int. Cl.:
A01N 43/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03765083 .5**

96 Fecha de presentación : **22.07.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1526773**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Mezclas herbicidas que actúan sinérgicamente.**

30 Prioridad: **23.07.2002 US 397618 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **BASF SE**
67056 Ludwigshafen, DE

72 Inventor/es: **Kibler, Elmar;**
O'Neal, William, B.;
Witschel, Matthias y
Vantieghem, Herve, R.

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 316 824 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).

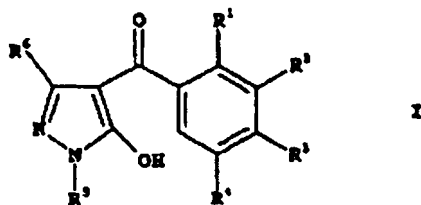
DESCRIPCIÓN

Mezclas herbicidas que actúan sinérgicamente.

5 La presente invención se relaciona con una mezcla herbicida sinérgica que comprende

A) por lo menos un derivado de 3-heterocicilil-benzoilo sustituido de la fórmula I

10



15

en la que las variables tienen los siguientes significados:

20

R¹, R³ son halógeno, alquilo C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, alquiltio C₁-C₆, alquilsulfinilo C₁-C₆ o alquilsulfonilo C₁-C₆;

25

R² es un radical heterociclo seleccionado del grupo: isoxazol-3-ilo, isoxazol-4-ilo, isoxazol-5-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-4-ilo y 4,5-dihidroisoxazol-5-ilo, esto es posible para los seis radicales mencionados por no ser sustituidos o mono- o polisustituidos por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄;

30

R⁴ es hidrógeno, halógeno o alquilo C₁-C₆

R⁵ es alquilo C₁-C₆

R⁶ es hidrógeno o alquilo C₁-C₆

35

o una de sus sales ambientalmente compatibles;

y

40

B) dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic e imzetapir;

o una de sus sales ambientalmente compatibles;

y

45

C) por lo menos un compuesto herbicida de los grupos

C9 inhibidores de biosíntesis de lípido:

50

anilidas, cloroacetanilidas, tioureas, benfuresato o perfluidona; o

C12 inhibidores de fotosíntesis:

55

propanilo, piridato, piridafol, benzotiadiazinonas, dinitrofenoles, dipiridilenos, ureas, fenoles, cloridazón, triazinas, triazinonas, uracilos o biscarbamatos;

o sus sales ambientalmente compatibles:

en una cantidad sinérgicamente efectiva.

60

La invención se relaciona adicionalmente con composiciones herbicidas que comprenden una cantidad herbicida-mente efectiva de una mezcla herbicida sinérgica como se definió anteriormente y por lo menos un portador líquido y/o sólido y, si se desea, por lo menos un tensoactivo.

65

Más aún, la invención se relaciona con procesos para la preparación de estas composiciones y con un método para controlar vegetación no deseada.

ES 2 316 824 T3

En los productos de protección de cultivo, es siempre deseable incrementar la actividad específica de un ingrediente activo y la confiabilidad de acción. Es un objetivo de la presente invención incrementar la actividad y/o selectividad de los derivados 3-heterociclil-benzoilo sustituido herbicidamente activos de la fórmula I contra plantas perjudiciales no deseables.

5

Hemos encontrado que este objetivo se logra mediante las mezclas definidas en el inicio. Hemos encontrado adicionalmente composiciones herbicidas que comprenden estas mezclas, procesos para su preparación, y métodos para controlar vegetación no deseada. En los últimos casos mencionados, es irrelevante si los compuestos herbicidamente activos de los componentes A), B) y C) se formulan y aplican conjuntamente o separadamente y en cuya secuencia se aplican en caso de aplicación separada.

10

Las mezclas de acuerdo con la invención muestran un efecto sinérgico; se retiene generalmente la compatibilidad de los compuestos herbicidamente activos de los componentes A), B) y C) para ciertas plantas de cultivo.

15

Los componentes C adecuados son

C9: Inhibidores de biosíntesis de lípido que se utilizan son, *inter alia*, anilidas, cloroacetanilidas, tioureas, benfuresato o perfluidona.

20

C12: Inhibidores de fotosíntesis adecuados son, *inter alia*, propanilo, piridato, piridafol, benzotiadiazinonas, dinitrofenoles, dipiridilenos, ureas, fenoles, cloridazón, triazina, triazinona, uracilos o biscalbamatos.

Ejemplos de herbicidas que se pueden utilizar en combinación con los derivados de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de fórmula I y el compuesto de fórmula II de acuerdo con la presente invención son, *inter alia*:

25

inhibidores de biosíntesis de lípido C9, por ejemplo

- anilidas, tales como anilofos o mefenacet;

30

- cloroacetanilidas, tales como dimetenamid, S-dimetenamid, acetoclor, alaclor, butaclor, butenaclor, dietatiletilo, dimetaclor, metazaclor, metolaclor, S-metolaclor, pretilaclor, propaclor, prinaclor, terbuclor, teniclor o xilaclor;

35

- tioureas, tales como butilato, cicloato, di-alato, dimepiperato, EPTC, esprocarb, molinato, pebulato, pro-sulfocarb, tiobencarb (benticarb), tri-alato o vernolato; o

- benfuresato o perfluidona;

40

inhibidores de fotosíntesis C12, por ejemplo

- propanilo, piridato o piridafol;

45

- benzotiadiazinonas, tales como bentazona;

- dinitrofenoles, por ejemplo bromofenoxim, dinoseb, dinoseb-acetato, dinoterb o DNOC;

- dipiridilenos, tales como ciperquat-cloruro, difenzoquat-metilsulfato, diquat o paraquat-dicloruro;

50

- ureas, tales como clorbromurón, clorotolurón, difenoxurón, dimefurón, diurón, etidimurón, fenurón, fluometurón, isoproturón, isourón, linurón, metabenztiiazurón, metazol, metobenzurón, metoxurón, monolinurón, neburón, sidurón o tebutiurón;

55

- fenoles, tales como bromoxinilo o ioxinilo;

- cloridazon;

- triazinas, tales como ametrina, atrazina, cianazina, desmetrina, dimetametrina, hexazinona, prometón, prometrina, propazina, simazina, simetrina, terbumetón, terbutrina, terbutilazina o trietazina;

60

- triazinonas, tales como metamitrón o metribuzina;

- uracilos, tales como bromacilo, lenacilo o terbacilo; o

65

- biscalbamatos, tales como desmedifam o fenmedifam;

o sus sales ambientalmente compatibles.

ES 2 316 824 T3

Los derivados de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula I se describen en la WO 96/26206, WO 97/41116, WO 97/41117, WO 97/41118 y WO 98/31681.

Los compuestos herbicidamente activos de entre los grupos B y C9 o C12 se describen, por ejemplo, en

- "Herbizide [Herbicides]", Hock, Fedtke, Schmidt, 1st, edición, Thieme 1995 (s. "molinat" p. 32, "butachlor" p. 32, "pretilachlor" p. 32, "mefenacet" p. 32, "dimepiperate" p. 32, "benfuresate" p. 233, "dimethyathymetryn" p. 118, "esprocarb" p. 229, "propanil" p. 32, "bentazon" p. 30
- "Agricultural Chemicals", Book II Herbicides, 1993 (s. "thiobencarb" p. 85, "anilofos" p. 241, "dimethenamid" p. 48, "prosulfocarb" p. 84, "metazachlor" p. 64, "bromofenoxim" p. 228, "imazamethabenz-methyl" p. 153
- "Agricultural Chemicals", Book II Herbicides, 13th Edición (s. "imazapic" p. 160, "butenachlor" p. 54
- "Short Review of Herbicides PGRs 1991, Hodogaya Chemicals (s. "thenyl-chlorid (NSK-850)" p. 52, "butylate" p. 106, "cycloate" p. 108, "desmedipham" p. 104, "di-allate" p. 106, "EPTC" p. 108, "pebulate" p. 106, "fenmedipham" p. 104, "triallate" p. 108, "vernolate" p. 108, "acetochlor" p. 48, "alachlor" p. 46, "diethathyl-ethyl" p.48, "dimethachlor" p. 50, "metolachlor" p. 46, "propachlor" p. 44, "pyrnachlor" p. 44, "terbuchlor" p. 48, "xylachlor" p. 52, "dinoseb" p. 128, "dinoseb-acetate" p. 128, "dinoterb" p. 128, "DNOC" p. 126, "difenoxuron" p. 76, "cyperquat-chloride" p. 158, "difenzoquat-methylsulfate" p. 160, "diquat" p. 158, "paraquat-dichloride" p. 158, "chlorbromuron" p. 72, "chlorotoluron" p. 74, "dimefuron" p. 88, "diurón" p. 70, "ethidimuron" p. 86, "fenuron" p. 64, "fluometuron" p. 68, "isoproturon" p. 80, "isouron" p. 88, "linuron" p. 72, "methabenzthiazuron" p. 82, "metoxuron" p. 72, "monolinuron" p. 66, "neburon" p. 72, "siduron" p. 68, "tebuthiuron" p. 86, "imazamethapyr" p. 172, "imazapyr" p. 170, "imazaquin" p. 170, "imazethapyr" p. 172, "methazole" p. 162, "bromoxynil" p. 148, "ioxynil" p. 148, "chloridazon" p. 174, "pyridate" p. 176,
- "ametryn" p. 198, "atrazine" p. 188, "cyanazine" p. 192
- "desmetryne" p. 200,
- "hexazinone" p. 208, "prometone" p. 196, "prometryn" p. 196, "propazine" p. 188, "simazine" p. 188, "simetryn" p. 196, "terbumeton" p. 204, "terbutryn" p. 198, "terbutylazine" p. 190, "trietazine" p. 188, "metamitron" p. 206, "metribuzin" p. 202, "bromacil" p. 180, "lenacil" p. 180, "terbacil" p. 180 "perfluidone" p. 260, "terbuchlor" p. 48);
- "The Pesticide Manual, 12th edición, 2000 (s. "pretilachlor" p. 755)

Se conocen otros compuestos de "Brighton Crop Protection Conference - Weeds - 1993" (S. "metobenzuron" p. 67). La asignación de los ingredientes activos a los mecanismos de acción respectivos se basan en conocimiento concurrente. Si varios mecanismos de acción se aplican a un ingrediente activo, esta sustancia no solo se asigna a un modo de acción.

Los derivados de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula I pueden existir, o se pueden usar, en la forma de los enantiómeros puros y también como racematos o mezclas diastereoméricas.

Los derivados de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula I y/o los compuestos herbicidamente activos de entre el grupo B y/o los compuestos herbicidamente activos de entre los grupos C9 o C12 también pueden existir en la forma de sus sales ambientalmente compatibles. Las sales adecuadas son, en general, las sales de aquellos cationes, o las sales de adición ácida de aquellos ácidos cuyos cationes, o aniones, respectivamente, no afectan adversamente la acción herbicida de los ingredientes activos.

Los cationes adecuados son, en particular, iones de los metales alcali, preferiblemente litio, sodio y potasio, de los metales alcalinotérreos, preferiblemente calcio y magnesio, y del metal de transición, preferiblemente manganeso, cobre, zinc e hierro, y también amonio, esto es posible en este caso, si se desea, para uno a cuatro átomos de hidrógeno a ser reemplazados por alquilo C₁-C₄, hidroxialquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄-alquilo C₁-C₄, hidroxialcoxi C₁-C₄-alquilo C₁-C₄, fenilo o bencilo, preferiblemente amonio, isopropilamonio, dimetilamonio, diisopropilamonio, tetrametilamonio, tetrabutylamonio, 2-(2-hidroxietil-1-oxi)etil-1-il amonio, di(2-hidroxietil-1-il)amonio, trimetilbencilamonio, adicionalmente iones de fosfonio, iones de sulfonio, preferiblemente tri(alquilo C₁-C₄)-sulfonio y iones de sulfoxonio, preferiblemente, tri(alquilo C₁-C₄)-sulfoxonio.

Los aniones de sales de adición ácida adecuados son principalmente cloruro, bromuro, fluoruro, sulfato de hidrógeno, sulfato, fosfato de dihidrógeno, fosfato de hidrógeno, nitrato, carbonato de hidrógeno, carbonato, hexafluorosilicato, hexafluorofosfato, benzoato y los aniones de ácidos alcanóicos C₁-C₄, preferiblemente formato, acetato, propionato y butirato.

ES 2 316 824 T3

Preferidas con respecto a la acción sinérgicamente herbicida de las mezclas de acuerdo con la invención son aquellos derivados de 3-hetero-ciclil-sustituído benzoilo de la fórmula I en la que las variables tienen los siguientes significados, solo o en combinación:

- 5 R¹ halógeno tal como cloro o bromo, alquilo C₁-C₆ tal como metilo o etilo o alquilsulfonilo C₁-C₅ tal como metilsulfonilo o etilsulfonilo; especial y preferiblemente cloro, metilo o metilsulfonilo;
- 10 R² un radical heterocíclico seleccionado del grupo: isoxazol-3-ilo, isoxazol-5-ilo y 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, esto es posible para los tres radicales mencionados por no ser sustituidos o mono- o polisustituidos por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄;
- especial y preferiblemente isoxazol-5-ilo, 3-metil-isoxazol-5-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, 5-metil-4,5-dihidroisoxazol-ilo, 5-etil-4,5-dihidroisoxazol-3-ilo o 4,5-dimetil-4,5dihidroisoxazol-3-ilo;
- 15 R³ halógeno tal como cloro o bromo o alquilsulfonilo C₁-C₆ tal como metilsulfonilo o etilsulfonilo; especial y preferiblemente cloro, metilsulfonilo o etilsulfonilo;
- R⁴ hidrógeno o metilo;
- 20 especial y preferiblemente hidrógeno;
- R⁵ es alquilo C₁-C₆, tal como metilo, etilo, propilo, 1-metiletilo, butilo, 1-metilpropilo o 2-metilpropilo; especial y preferiblemente metilo, etilo o 1-metiletilo;
- 25 R⁶ hidrógeno o alquilo C₁-C₆, tal como metilo o etilo;
- especial y preferiblemente hidrógeno o metilo.

30 Muy particularmente preferidos son aquellos derivados de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula Ia, en particular los compuestos Ia.1 a Ia.47, que se mencionan en la Tabla 1 que sigue:

35

(Tabla pasa a página siguiente)

40

45

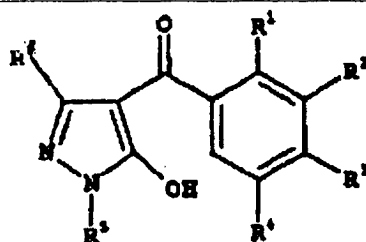
50

55

60

65

TABLA 1



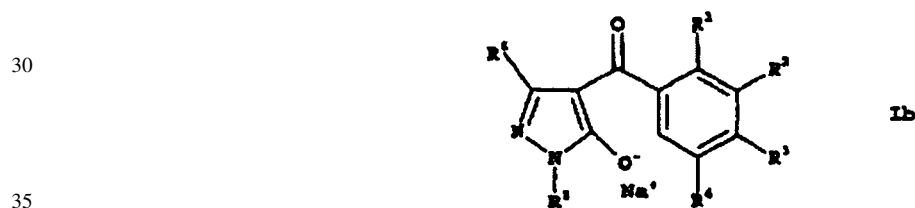
I

No.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵	R ⁶
Ia.1	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	CH ₃
Ia.2	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	Cl	H	CH ₃	CH ₃
Ia.3	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.4	Cl	4,5-dihidro-5-metilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.5	Cl	4,5-dihidro-5,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.6	Cl	4,5-dihidro-5-etilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.7	Cl	4,5-dihidro-5,5-dietilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.8	Cl	4,5-dihidro-5-clorometilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.9	Cl	4,5-dihidro-5-etoxiisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.10	Cl	4,5-dihidro-5-metoxiisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.11	Cl	4,5-dihidro-4,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.12	Cl	4,5-dihidro-5-tioetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.13	Cl	4,5-dihidro-5-trifluorometilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.14	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.15	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	Cl	H	C ₂ H ₅	H
Ia.16	Cl	4,5-dihidro-5-metilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.17	Cl	4,5-dihidro-5,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.18	Cl	4,5-dihidro-5-etilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.19	Cl	4,5-dihidro-5,5-dietilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.20	Cl	4,5-dihidro-5-clorometilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.21	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.22	Cl	4,5-dihidro-5-etoxiisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.23	Cl	4,5-dihidro-4,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.24	Cl	4,5-dihidro-5-tioetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.25	Cl	4,5-dihidro-5-trifluorometilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
Ia.26	Cl	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	i-C ₄ H ₉	H
Ia.27	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	CH ₃
Ia.28	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	Cl	H	CH ₃	CH ₃
Ia.29	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.30	CH ₃	4,5-dihidro-5-metilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.31	CH ₃	4,5-dihidro-5,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.32	CH ₃	4,5-dihidro-5-etilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.33	CH ₃	4,5-dihidro-5,5-dietilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.34	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
Ia.35	CH ₃	4,5-dihidro-4,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H

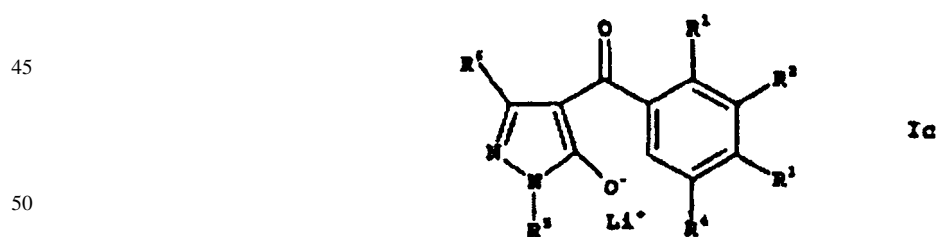
ES 2 316 824 T3

5	Ia.36	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.37	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	Cl	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.38	CH ₃	4,5-dihidro-5-metilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.39	CH ₃	4,5-dihidro-5,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.40	CH ₃	4,5-dihidro-5-etilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
10	Ia.41	CH ₃	4,5-dihidro-5,5-dietilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.42	CH ₃	4,5-dihidro-4,5-dimetilisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.43	CH ₃	4,5-dihidroisoxazol-3-ilo	SO ₂ CH ₃	H	i-C ₄ H ₉	H
15	Ia.44	Cl	3-metilisoxazol-5-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
	Ia.45	Cl	3-metilisoxazol-5-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H
	Ia.46	CH ₃	3-metilisoxazol-5-ilo	SO ₂ CH ₃	H	CH ₃	H
20	Ia.47	CH ₃	3-metilisoxazol-5-ilo	SO ₂ CH ₃	H	C ₂ H ₅	H

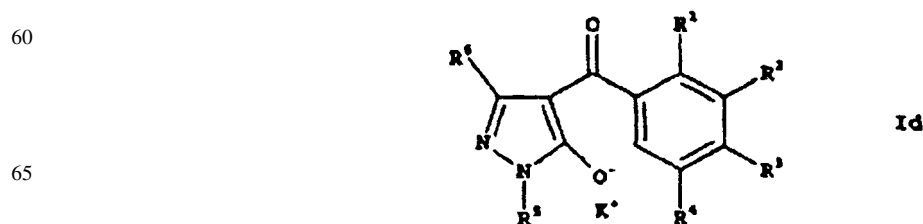
También se prefieren muy particularmente los compuestos Ib, en particular los compuestos 1b.1 a 1b.47, que difieren de los compuestos Ia.1 a Ia.47 solo por el hecho de que ellos están presentes como la sal de sodio:



También se prefieren muy particularmente los compuestos Ic, en particular los compuestos Ic.1 a Ic.47, que difieren de los compuestos Ia.1 a Ia.47 solo por el hecho de que ellos están presentes como la sal de litio:

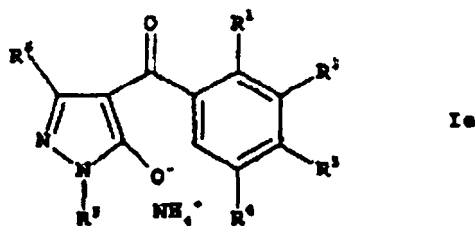


También se prefieren muy particularmente los compuestos Id, en particular los compuestos Id.1 a Id.47, que difieren de los compuestos Ia.1 a Ia.47 solo por el hecho de que ellos están presentes como la sal de potasio:



ES 2 316 824 T3

También se prefieren muy particularmente los compuestos Ie, en particular los compuestos Ie.1 a Ie.47, que difieren de los compuestos Ia.1 a Ia.47 solo por el hecho de que ellos están presentes como la sal de amonio:



Se prefieren muy particularmente, especialmente, los compuestos Ia, especialmente los compuestos Ia.1 a Ia.47.

Se prefieren muy particularmente, más aún, los derivados de 3-heterocicilil-benzoilo sustituido de la fórmula I, en donde

R⁴ es hidrógeno.

Se prefieren muy particularmente, más aún, los derivados de 3-heterocicilil sustituido benzoilo de la fórmula I en donde

R² es un radical heterociclo seleccionado del grupo:

isoxazol-3-ilo, isoxazol-4-ilo y isoxazol-5-ilo, esto es posible para los tres radicales mencionados por no ser sustituidos o mono- o polisustituidos por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄.

Se prefieren muy particularmente, especialmente, los derivados de 3-heterocicilil-benzoilo sustituido de la fórmula I, en donde

R² es isoxazol-3-ilo que puede ser no sustituido o mono- o polisustituido por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄;

R⁴ es hidrógeno.

También se prefieren muy particularmente, especialmente, los derivados de 3-heterocicilil-benzoilo sustituido de la fórmula I en donde

R² Es isoxazol-5-ilo, que puede ser no sustituido o mono o polisustituido por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄;

R⁴ es hidrógeno.

Se prefiere más particularmente 4-[2-cloro-3-(3-metil-isoxazol-5-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol.

Se prefiere más particularmente también 4-[2-metil-3-(3-metil-isoxazol-5-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol.

Se prefieren muy particularmente, más aún, los derivados de 3-heterocicilil-benzoilo sustituido de la fórmula I en donde

R² es un radical heterociclo seleccionado del grupo:

4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-4-ilo y 4,5-dihidroisoxazol-5-ilo, esto es posible para los tres radicales mencionados por ser no sustituidos o mono o polisustituidos por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄.

ES 2 316 824 T3

Se prefieren muy particularmente, especialmente, los derivados de 3-heterociclicil-benzoilo sustituido de la fórmula I en donde

5 R^2 es 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo que puede ser no sustituido o mono- o polisustituido por halógeno, alquilo C_1-C_4 , alcoxi C_1-C_4 , haloalquilo C_1-C_4 , haloalcoxi C_1-C_4 o alquiltio C_1-C_4 ;

R^4 es hidrógeno.

10 Se prefieren más particularmente los derivados de 3-heterociclicil-benzoilo sustituido de la fórmula I en donde

R^1 es halógeno o alquilo C_1-C_6 y

15 R^2 es 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo que puede ser no sustituido o mono- o polisustituido por halógeno, alquilo C_1-C_4 , alcoxi C_1-C_4 , haloalquilo C_1-C_4 , haloalcoxi C_1-C_4 o alquiltio C_1-C_4 ;

R^3 es alquilsulfonilo C_1-C_6 ;

20 R^4 es hidrógeno.

Se prefiere más especialmente 4-[2-cloro-3-(4,5-dihidro-isoxazol-3-il)-4-metilsulfonilbenzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol.

25 También se prefiere más particularmente 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol.

30 Se prefiere con respecto a la acción herbicida sinérgica de las mezclas de acuerdo con la invención son aquellas mezclas que comprenden como componente B) imazapir e imazetapir, o imazapir e imazapic; se prefieren especialmente aquellas mezclas que comprenden como componente B) imazapir e imazetapir.

- Para modalidades particulares preferidas, se aplican análogamente las preferencias respectivas descritas anteriormente.

35 En particular la mezcla herbicida sinérgica comprende como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol y dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic e imazetapir (componente B).

40 Especialmente la mezcla herbicida sinérgica comprende como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol y como componente B) imazapir e imazetapir.

45 En una modalidad adicional la mezcla herbicida sinérgica especialmente comprende como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol y como componente B) imazapir e imazapic.

En particular, se prefieren los compuestos de entre las clases de ingredientes activos mencionados adelante, o los siguientes compuestos se prefieren muy particularmente:

inhibidores de biosíntesis de lípido C9:

- 50
- cloroacetanilidas, en particular dimetenamid, S-dimetenamid, acetoclor, metolaclor o S-metolaclor,
 - tioureas, en particular bentiocarb;

55 inhibidores de fotosíntesis C12:

- 60
- piridato o piridafol, en particular piridato;
 - benzotiadiazinonas, en particular bentazona;
 - dipiridilenos, en particular paraquat-dicloruro;
 - ureas, en particular diurón o isoproturón, preferiblemente diurón;
 - 65 - fenoles, en particular bromoxinilo;
 - cloridazona;

ES 2 316 824 T3

- triazinas, en particular atrazina o terbutilazina; o
- triazinonas, en particular metribuzina;

5

En particular, los compuestos de entre las clases de ingredientes activos mencionados adelante se prefieren, o los siguientes compuestos se prefieren muy particularmente.

inhibidores de biosíntesis de lípido C9:

10

- cloroacetanilidas, en particular dimetenamid, S-dimetenamid, acetoclor, metolaclor o S-metolaclor;

inhibidores de fotosíntesis C12:

15

- piridato;
- benzotiadiazinonas, en particular bentazona;
- dipiridilenos, en particular paraquat-dicloruro;
- ureas, en particular diurón o isoproturón, preferiblemente diurón;
- fenoles, en particular bromoxinilo;
- cloridazon;
- triazinas, en particular atrazina o terbutilazina; o
- triazinonas, en particular metribuzina;

25

30

Para modalidades particulares preferidas, se aplican análogamente las preferencias respectivas descritas anteriormente.

35

Se prefieren especialmente mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic un imazetapir, en particular imazapir e imazetapir o imazetapir e imazapic; y como componente C un compuesto herbicida del grupo C9, en particular una cloroacetanilida, especialmente acetoclor.

40

En particular se prefieren mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B imazapir e imazetapir; y como componente C una cloroacetanilida, especialmente acetoclor.

45

En particular se prefieren mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B imazapir e imazapic; y como componente C una cloroacetanilida, especialmente acetoclor.

50

También se prefieren especialmente mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidro-isoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic e imazetapir, en particular imazapir e imazetapir o imazapir e imazapic; y como componente C un compuesto herbicida del grupo C12, en particular una triazina, especialmente atrazina, o una benzotiadiazinona, especialmente bentazona.

55

En particular se prefieren mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B imazapir e imazetapir; y como componente C una triazina, especialmente atrazina.

60

En particular también se prefieren mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B imazapir e imazetapir; y como componente C una benzotiadiazinona, especialmente bentazona.

65

En particular también se prefieren mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonyl-benzoyl]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B imazapir e imazapic; y como componente C una triazina, especialmente atrazina.

ES 2 316 824 T3

En particular también se prefieren mezclas herbicidas sinérgicas que comprenden como componente A 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B imazapir e imazapic; y como componente C una benzotiadiazinona, especialmente bentazona.

5 La presente invención también se extiende a composiciones herbicidas que comprenden una cantidad herbicidamente efectiva de una mezcla herbicida sinérgica (que comprende componentes A), B) y C) como se describió anteriormente), por lo menos un portador líquido y/o sólido y, si se desea, por lo menos un tensoactivo.

10 Las composiciones herbicidas y mezclas herbicidas sinérgicas de acuerdo con la invención pueden efectuar muy bien el control de malezas de hoja ancha y malezas de pasto en cultivos tales como maíz, cereales, arroz y soya sin dañar las plantas de cultivo, un efecto observado especialmente aún en proporciones bajas de aplicación.

15 Teniendo en consideración la variedad de métodos de aplicación en cuestión, las composiciones herbicidas y mezclas herbicidas sinérgicas de acuerdo con la invención se pueden emplear adicionalmente en un gran número de plantas de cultivo para eliminar plantas no deseadas. Ejemplos de cultivos aceptables son los siguientes:

20 *Allium cepa*, *Ananas comosus*, *Arachis hypogaea*, *Asparagus officinalis*, *Beta vulgaris ssp. altissima*, *Beta vulgaris ssp. rapa*, *Brassica napus var. napus*, *Brassica napus var. napobrassica*, *Brassica rapa var. silvestris*, *Camellia sinensis*, *Carthamus tinctorius*, *Carya illinoensis*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Coffea arabica (Coffea canephora, Coffea liberica)*, *Cucumis sativus*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Elaeis guineensis*, *Pragaria 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 spp.*, *Manihot esculenta*, *Medicago sativa*, *Musa spp.*, *Nicotiana tabacum (N. rustica)*, *Olea europaea*, *Oryza sativa*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Picea abies*, *Pinus spp.*, *Pisum sativum*, *Prunus avium*, *Prunus persica*, *Pirus communis*, *Ribes sylvestre*, *Ricinus communis*, *saccharum officinarum*, *Secale cereale*, *Solanum tuberosum*, *Sorghum bicolor (s. vulgare)*, *Theobroma cacao*, *Trifolium pratense*, *Triticum aestivum*, *Triticum durum*, *Vicia faba*, *Vitis vinifera* y *Zea mays*.

30 Más aún, las composiciones herbicidas y mezclas herbicidas sinérgicas de acuerdo con la invención también se pueden utilizar en cultivos que toleran la acción de herbicidas debido a la mejora genética, que incluye métodos de ingeniería genética.

35 Las mezclas de acuerdo con la invención, o las composiciones herbicidas que las comprenden, se pueden emplear, por ejemplo, en la forma de soluciones acuosas rociadas directamente, polvos, suspensiones, también suspensiones acuosas, aceitosas altamente concentradas u otras suspensiones o dispersiones, emulsiones, dispersiones de aceite, pastas, polvillos, materiales para rociado o gránulos, por medios de rociado, atomización, pulverizado, aspersión o vertido.

40 Las formas de uso dependen de los propósitos propuestos; en cualquier caso, ellos deben garantizar la distribución más fina posible de los ingredientes activos de acuerdo con la invención.

45 Los auxiliares inertes adecuados son: fracciones de aceite mineral de medio a alto punto de ebullición tal como queosén y aceite diesel, adicionalmente aceites de alquitrán de hulla y aceites de origen vegetal o animal, hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, por ejemplo parafinas, tetrahidronaftaleno, naftaleno alquilatados y sus derivados, bencenos alquilatados y sus derivados, alcoholes tal como metanol, etanol, propanol, butanol y ciclohexanol, cetonas tal como ciclohexanona, disolventes altamente polares, tales como N-metilpirrolidona y agua.

50 Se pueden preparar formas de uso acuosas a partir de concentrados de emulsión, suspensiones, pastas, polvos humectables o gránulos dispersibles en agua al agregar agua. Para preparar emulsiones, pastas o dispersiones de aceite, las sustancias, tales como o disueltas en un aceite o disolvente, se pueden homogenizar en agua por medio de agente humectante, pegante, dispersante o emulsificador. Sin embargo, es posible preparar concentrados compuestos de sustancia activa, agente humectante, pegante, dispersante o emulsificador y, si es apropiado, disolvente u aceite, y estos concentrados son adecuados para dilución con agua.

55 Los tensoactivos adecuados son las sales de metal álcali, de metal alcalinotérreo y de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo ácido ligno-, fenol-, naftaleno- y dibutilnaftalenosulfónico, y de ácidos grasos, de sulfonatos de alquil- y alquilarilo, de sulfatos de alquilo, sulfatos de laurel éter y sulfatos de alcohol graso, y sales de hexa-, hepta- y octadecanoles sulfatados, y glicol éter de alcohol graso, condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, condensados de naftaleno, o de los ácidos naftalenosulfónicos, con fenol y formaldehído, polioxietilen octilfenil éter, isoocetil-, octil- o nonilfenol etoxilado, alquilfenil y tributilfenil poliglicol éter, alcoholes de alquilaril poliéter, alcohol de isotridecilo, alcohol graso/condensados de óxido de etileno, aceite de ricino etoxilado, polioxietilen alquil éteres o polioxipropilen alquil éteres, acetato de lauril alcohol poliglicol éter, ésteres de sorbitol, licores de desperdicio de lignin-sulfito o metilcelulosa.

65 Se pueden preparar polvos, materiales para rociado y polvillos al mezclar o moler concomitantemente la mezcla herbicida sinérgica o los ingredientes activos individuales con un portador sólido.

ES 2 316 824 T3

Se pueden preparar gránulos, por ejemplo gránulos recubiertos, gránulos impregnados y gránulos homogéneos, al unir los ingredientes activos con portadores sólidos. Los portadores sólidos son tierras minerales tales como sílices, geles de sílice, silicatos, talco, caolín, piedra caliza, cal, tiza, bolo, loess, arcilla, dolomita, tierra diatomácea, sulfato de calcio, sulfato de magnesio, óxido de magnesio, material sintético molido, fertilizantes tal como sulfato de amonio, fosfato de amonio, nitrato de amonio, ureas y productos de origen vegetal tal como harina de cereal, harina de corteza de árbol, harina de madera y harina de cáscara de nuez, polvos de celulosa u otros portadores sólidos.

Las concentraciones de las mezclas de acuerdo con la invención en los productos de fácil uso se pueden variar dentro de amplios rangos. En general, las formulaciones comprenden de 0.01 a 95% en peso, preferiblemente 0.5 a 90% en peso, de la mezcla de acuerdo con la invención.

Los componentes A) y B) y C) se pueden formular conjuntamente, pero también separadamente, y/o se pueden aplicar a las plantas, su ambiente y/o semillas conjuntamente o separadamente. Es preferible aplicar los ingredientes activos simultáneamente.

Sin embargo, es posible aplicarlos separadamente.

También los dos herbicidas del componente B) se pueden formular separadamente, y/o se pueden aplicar a las plantas, su ambiente y/o semillas conjuntamente o separadamente.

Más aún, puede ser ventajoso aplicar las composiciones herbicidas y mezclas herbicidas sinérgicas de acuerdo con la invención, conjuntamente o separadamente, con otros agentes de protección de cultivo adicionales, por ejemplo con pesticidas o agentes para controlar hongos o bacterias fitopatogénicas. Es también de interés la miscibilidad con soluciones de sal mineral que se emplean para tratar deficiencias de elementos de traza y nutricionales. También se pueden agregar aceites no fitotóxicos y concentrados de aceite.

Se pueden aplicar las mezclas de acuerdo con la invención y las composiciones herbicidas - o post-emergencia. Si los ingredientes activos son menos tolerados por ciertas planta de cultivo, se pueden utilizar técnicas de aplicación en las que se rocían las composiciones herbicidas, con la ayuda de un aparato de rociado, en tal una forma que ellas llegan a estar en poco contacto, si lo hay, con las hojas de las plantas de cultivo mientras que alcanzan las hojas de plantas no deseables que crecen por debajo o el suelo pelado (post-dirigido, "lay-by").

En el caso de un tratamiento post-emergencia de las plantas, las composiciones herbicidas de acuerdo con la invención se aplican preferiblemente mediante aplicación foliar. Se puede efectuar la aplicación, por ejemplo, mediante técnicas de rociado usuales con agua como el portador, utilizando cantidades de mezcla de rociado de aproximadamente 100 a 1000 l/ha. También se pueden aplicar las composiciones por los métodos llamados de "volumen bajo" y "volumen ultra-bajo", o en la forma de los llamados gránulos.

Como una regla, las mezclas herbicidas sinérgicas comprenden componentes A), B) y C) en tales proporciones de peso que tiene lugar el efecto sinérgico.

Las proporciones del componente A) y B) en la mezcla preferiblemente varían de 1:0.001 a 1:500, preferiblemente de 1:0.01 a 1:100., particular y preferiblemente de 1:0.1 a 1:50.

Las proporciones de los componentes A) y C) en la mezcla preferiblemente varían de 1:0.002 a 1:800, preferiblemente de 1:0.003 a 1:250, especialmente de 1:0.003 a 1:160, particular y preferiblemente de 1:0.02 a 1:250, especialmente particular y preferiblemente de 1:0.02 a 1:160.

La proporción de aplicación de mezcla herbicida sinérgicamente pura, es decir sin auxiliares de formulación, cantidades de 0.2 a 5000 g/ha, especialmente de 1 a 2000 g/ha, preferiblemente de 2 a 2000 g/ha, en particular de 8 a 1500 g/ha, se sustancia activa (a.s.), depende del objetivo propuesto, la estación, las plantas objetivo y la etapa de crecimiento.

La proporción de aplicación del derivado de 3-heterocicilil-benzoilo sustituido de la fórmula I es 0.1 a 250 g/ha, como una regla 0.5 a 250 g/ha, especialmente 5 a 250 g/ha, preferiblemente 10 a 150 g/ha, de sustancia activa (a.s.).

La proporción preferida de aplicación del componente B) es 0.1 a 250 g/ha, como una regla 0.5 a 120 g/ha, especialmente 1 a 120 g/ha, preferiblemente 10 a 100 g/ha, de sustancia activa (a.s.)

La proporción de aplicación preferida de los ingredientes activos del componente opcional C) se compilan en la Tabla 2.

ES 2 316 824 T3

TABLA 2

Componente C	Clase de ingrediente activo	Ingrediente activo	Proporción de aplicación (g/ha)
C9	inhibidores de biosíntesis de lípido		60-4000
	cloroacetanilidas		60-4000
		dimetenamid	60-2000
		S-dimetenamid	60-2000
		acetoclor	250-4000
		metolaclor	60-4000
		S-metolaclor	60-4000
	tioureas		100-4000tr>
		bentiocarb	1000-4000
C12	inhibidores de fotosíntesis		15-4000
		piridato	250-1500
		piridafol	250-1000
	benzotiadiazinonas		30-1440
		bentazona	30-1440
	dipiridilenos		100-800
		paraquat-dicloruro	100-800
	ureas		250-1600
		diurón	250-1600
		isoprotorón	250-1600
	fenoles		100-700
		bromoxinilo	100-700
	cloridazón		500-4000
	triazinas		15-4000
		atrazina	15-4000
		terbutilazina	250-4000
	triazinona		30-300
		metribuzina	30-300

Ejemplos de uso

Se aplican las mezclas de acuerdo con la invención pre- o post-emergencia (tratamiento foliar). Los compuestos herbicidas del componente B y del componente C se aplican en la formulación en la que ellos están presentes como productos comercialmente disponibles.

Se aplican los compuestos herbicidamente activos de los componentes A), B) y C) en sucesión o conjuntamente, en el último caso en algunos casos como una mezcla de tanque y en algunos casos como una mezcla lista, en la forma de emulsiones, soluciones acuosas o suspensiones, el vehículo es agua (300 - 400 l/ha). En el caso de los ensayos para campo, se efectúa la aplicación con la ayuda de un rociador móvil de parcela.

También se observan el periodo de prueba extendido durante 3 a 8 semanas, y las detenciones en los últimos puntos de tiempo.

ES 2 316 824 T3

Se evalúa el daño a las composiciones herbicidas con referencia a una escala de 0% a 100% en comparación con parcelas de control no tratadas. 0 significa sin daño y 100 significa destrucción completa de las plantas.

Los siguientes ejemplos demostrarán la acción de las composiciones herbicidas que se pueden utilizar de acuerdo con la invención, sin excluir la posibilidad de otros usos.

En estos ejemplos, se calcula el valor E en el que solo un efecto aditivo de los ingredientes activos individuales a ser esperado por el método de S. R. Colby (Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations, Weeds 15, 20 pp (1967)).

Este se hace utilizando la fórmula

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

en donde

X = Porcentaje de la acción herbicida de X en una proporción de aplicación de x;

Y = Porcentaje de la acción herbicida de Y en una proporción de aplicación de Y;

E = acción herbicida esperada de X + Y en proporciones de aplicación x + y (en %);

o la fórmula

$$E = X + Y + Z - \frac{(XY + XZ + YZ)}{100} + \frac{XYZ}{10000}$$

en donde

X = Porcentaje de la acción herbicida de X en una proporción de aplicación de x;

Y = Porcentaje de la acción herbicida de Y en una proporción de aplicación de y;

Z = Porcentaje de la acción herbicida de Z en una proporción de aplicación de Z;

B = acción herbicida esperada de X + Y + Z en proporciones de aplicación x + y + z (en %).

Si el valor observado excede el valor B calculado de acuerdo con la fórmula Colby, entonces esta presente el sinergismo.

Las mezclas herbicidas de acuerdo con la invención ejercen una mayor acción herbicida que de lo que se habría esperado de acuerdo con Colby sobre la base de los efectos observados de los componentes individuales cuando se utilizan solos.

Los resultados de estas pruebas se muestran en las Tablas 3 a 17 adelante.

En estos estudios, se utilizan las siguientes plantas:

Nombre científico	Nombre común
<i>Abutilon theophrasti</i>	Yute de la china
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Yuyo colorado
<i>Avena fatua</i>	Avena guacha
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Brachiaria
<i>Commelina benghalensis</i>	Santa lucía
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Capín de arroz
<i>Galium aparine</i>	Azotalenguas
<i>Pharbitis purpurea</i>	Gloria de la mañana común
<i>Poligonum persicaria</i>	Ladysthumb

ES 2 316 824 T3

TABLA 3

Acción herbicida del compuesto Ia.29 e imazapir e imazetapir¹ (tratamiento post-emergencia; invernadero)
(ejemplo comparativo)

5

10

15

20

25

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Abutilon theophrasti	Valor Colby E
		Daño [%]	
Ia.29	0.98	30	-
imazapir - imazetapir	0.98	20	-
Ia.29 + imazapir + Imazetapir	0.98 + 0.98	55	44

30

TABLA 4

Acción herbicida del compuesto Ia.29 e imazapir e imazetapir¹ (tratamiento post-emergencia; invernadero)
(ejemplo comparativo)

35

40

45

50

55

60

65

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Commelina benghalensis	Valor Colby E
		Daño [%]	
Ia.29	3.91	50	-
imazapir + imazetapir	3.91	10	-
Ia.29 + imazapir + imazetapir	3.91 + 3.91	70	55

ES 2 316 824 T3

TABLA 5

Acción herbicida del compuesto Ia.29 e imazapic e imazapir² (tratamiento post-emergencia; invernadero)
(ejemplo comparativo)

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Avena fatua	Valor Colby E	Amaranthus retroflexus	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
Ia.29	0.98	0	-	60	-
imazapic + imazapir	0.98	10	-	20	-
Ia.29 + imazapic + imazapir	0.98 + 0.98	40	10	75	68

TABLA 6

Acción herbicida del compuesto Ia.29 e imazapic e imazapir² (tratamiento post-emergencia; invernadero)
(ejemplo comparativo)

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Avena fatua	Valor Colby E
		Daño [%]	
Ia.29	1.95	10	-
imazapic + imazapir	1.95	25	-
Ia.29 + imazapic + imazapir	1.95 + 1.95	60	33

ES 2 316 824 T3

TABLA 7

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapir e imazetapir¹, y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

5

10

15

20

25

30

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Amaranthus retroflexus	Valor Colby B	Galium aparine	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
Ia.29	0.98	60	-	20	-
imazapir +	0.98	20	-	20	-
imazetapir					
atrazina	15.6	40	-	0	-
Ia.29 +	0.98	85	81	50	36
imazapir +	0.98				
imazetapir +	15.6				
atrazina					

35

TABLA 8

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapir e imazetapir¹, y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

40

45

50

55

60

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Galium aparine	Valor Colby B
		Daño [%]	
Ia.29	1.95	30	-
imazapir +	1.95	40	-
imazetapir			
atrazina	31.25	20	-
Ia.29 +	1.95	70	66
imazapir +	1.95		
imazetapir +	31.25		
atrazina			

65

ES 2 316 824 T3

TABLA 9

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapic e imazapir², y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Abutilon theophrasti	Valor Colby E
		Daño [%]	
Ia.29	7.81	85	-
imazapic +	7.81	70	-
imazapir			
atrazina	125	30	-
Ia.29 +	7.81	100	97
imazapic	7.81		
+	+		
imazapir	125		
+			
atrazina			

TABLA 10

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapir e imazetapir¹, y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Brachiaria plantaginea	Valor Colby E	Echinochloa crus-galli	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
Ia.29 +	7.81	85	-	80	-
imazapir	7.81				
+					
imazetapir					
Atrazina	125	25	-	30	
Ia.29 +	7.81	100	89	100	86
imazapir	7.81				
+	+				
imazetapir	125				
+					
atrazina					

ES 2 316 824 T3

TABLA 11

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapir e imazetapir¹, y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

5

10

15

20

25

30

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Galium aparine	Valor Colby B	Poligonum persicaria	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
Ia.29	7.81	70	-	75	-
+ imazapir	+ 7.81				
+ imazetapir					
atrazina	125	60	-	60	
Ia.29	7.81	98	88	100	90
+ imazapir	+ 7.81				
+ imazetapir	+ 125				
+ atrazina					

TABLA 12

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapir e imazetapir¹, y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

35

40

45

50

55

60

65

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Echinochloa crus-galli	Valor Colby E	Pharbitis purpurea	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
Ia.29	3.91	85	-	50	-
+ imazapir	+ 3.91				
+ imazetapir					
atrazina	62.5	20	-	80	
Ia.29	3.91	95	88	100	90
+ imazapir	+ 3.91				
+ imazetapir	+ 62.5				
+ atrazina					

ES 2 316 824 T3

TABLA 13

Acción herbicida del compuesto 1a.29, imazapir e imazetapir¹, y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Poligonum persicaria	Valor Colby E
		Daño [%]	
1a.29	3.91	70	-
+ imazapir	3.91		
+ imazetapir			
atrazina	62.5	40	
1a.29	3.91	100	82
+ imazapir	3.91		
+ imazetapir	62.5		
+ atrazina			

TABLA 14

Acción herbicida del compuesto 1a.29, imazapic e imazapir², y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Echinochloa crus-galli	Valor Colby E	Abutilon theophrasti	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
1a.29	7.81	80	-	85	-
+ imazapic	7.81				
+ imazapir					
atrazina	125	30	-	30	
1a.29	7.81	100	86	100	90
+ imazapic	7.81				
+ imazapir + atrazina	125				

ES 2 316 824 T3

TABLA 15

Acción herbicida del compuesto 1a.29, imazapic e imazapir², y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

5

10

15

20

25

30

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Galium aparine	Valor Colby B
		Daño [%]	
Ia.29	7.81	80	-
+ imazapic	+ 7.81		
+ imazapir			
atrazina	125	60	
Ia.29	7.81	98	92
+ imazapic	+ 7.81		
+ imazapir	+ 125		
+ atrazina			

TABLA 16

Acción herbicida del compuesto 1a.29, imazapic e imazapir², y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

35

40

45

50

55

60

65

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Brachiaria plantaginea	Valor Colby E	Echinochloa crus-galli	Valor Colby E
		Daño [%]		Daño [%]	
Ia.29	3.91	85	-	80	-
+ imazapic	+ 3.91				
+ imazapir					
atrazina	62.5	20	-	20	
Ia.29	3.91	100	88	98	84
+ imazapic	+ 3.91				
+ imazapir	+ 62.5				
+ atrazina					

ES 2 316 824 T3

TABLA 17

Acción herbicida del compuesto Ia.29, imazapic e imazapir², y atrazina (tratamiento post-emergencia; invernadero)

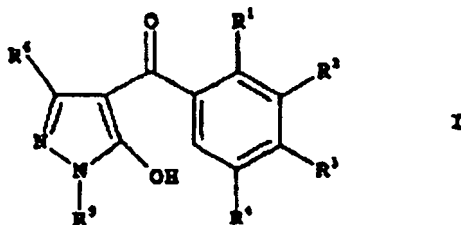
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

	Proporción de aplicación [g/ha ai]	Poligonum persicaria	Valor Colby B
		Daño [%]	
Ia.29 + imazapic + imazapir	3.91 + 3.91	70	-
atrazina	62.5	40	
Ia.29 - imazapic + imazapir - atrazina	3.91 + 3.91 + 62.5	100	82
¹ mazapir: imazetapir = 1: 3 ² imazapic: imazapir = 3: 1			

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla herbicida sinérgica que comprende

por lo menos un derivado de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula I



en la que las variables tienen los siguientes significados:

R¹, R³ son halógeno, alquilo C₁-C₆, haloalquilo C₁-C₆, alcoxi C₁-C₆, haloalcoxi C₁-C₆, alquiltio C₁-C₆, alquilsulfonilo C₁-C₆ o alquilsulfonilo C₁-C₆;

R² es un radical heterocíclico seleccionado del grupo: isoxazol-3-ilo, isoxazol-4-ilo, isoxazol-5-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-4-ilo y 4,5-dihidroisoxazol-5-ilo, esto es posible para los seis radicales mencionados por no ser sustituidos o mono- o polisustituidos por halógeno, alquilo C₁-C₄, alcoxi C₁-C₄, haloalquilo C₁-C₄, haloalcoxi C₁-C₄ o alquiltio C₁-C₄;

R⁴ es hidrógeno, halógeno o alquilo C₁-C₆

R⁵ es alquilo C₁-C₆

R⁶ es hidrógeno o alquilo C₁-C₆

o una de sus sales ambientalmente compatibles;

y

B) dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic e imazetapir;

o una de sus sales ambientalmente compatibles;

y

C) por lo menos un compuesto herbicida de los grupos C9 o C12:

inhibidores de biosíntesis de lípido C9:

anilidas, cloroacetanilidas, tioureas, benfuresato o perfluidona;

inhibidores de fotosíntesis C12:

propanilo, piridato, piridafol, benzotiadiazinonas, dinitrofenoles, dipiridilenos, ureas, fenoles, cloridazon, triazinas, triazinonas, uracilos o biscalbamatos;

o sus sales ambientalmente compatibles.

en una cantidad sinérgicamente efectiva.

2. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en las reivindicaciones 1, que comprende, como componente A), un derivado de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula I, en donde R⁴ es hidrógeno.

3. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende, como componente A), un derivado de 3-heterociclil-benzoilo sustituido de la fórmula I, en donde

R¹ es halógeno, alquilo C₁-C₆ o alquilsulfonilo C₁-C₆;

R³ es halógeno o alquilsulfonilo C₁-C₆;

ES 2 316 824 T3

4. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, como componente A), un derivado de 3-heterociclicil-benzoilo sustituido de la fórmula I, en donde

5 R^2 es un radical heterocíclico seleccionado del grupo: isoxazol-3-ilo, isoxazol-5-ilo y 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, esto es posible para los tres radicales mencionados por no ser sustituidos o mono- o polisustituidos por halógeno, alquilo C_1-C_4 , alcoxi C_1-C_4 , haloalquilo C_1-C_4 , haloalcoxi C_1-C_4 o alquiltio C_1-C_4 .

10 5. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, como componente A), un derivado de 3-heterociclicil-benzoilo sustituido de la fórmula I, en donde

10 R^2 es isoxazol-5-ilo, 3-metil-isoxazol-5-ilo, 4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, 5-metil-4,5-dihidroisoxazol-3-ilo, 5-etil-4,5-dihidroisoxazol-3-ilo o 4,5-dimetil-4,5-dihidroisoxazol-3-ilo.

15 6. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, como componente A), 4-[2-cloro-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol.

20 7. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol.

20 8. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende como componente B) imazapir e imazetapir.

25 9. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende como componente B) imazapic e imazapir.

10. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende, como componente C), por lo menos un compuesto herbicida de los grupos C9 o C12:

- inhibidores de biosíntesis de lípido C9:

- 30
- anilidas:
anilofos o mefenacet;

35

 - cloroacetanilidas:
dimetenamid, S-dimetenamid, acetoclor, alaclor, butaclor, butenaclor, dietatil-etilo, dimetaclor, metazaclor, metolaclor, S-metolaclor, pretilaclor, propaclor, prinaclor, terbuclor, teniclor o xilaclor;

40

 - tioureas:
- butilato, cicloato, di-alato, dimepiperato, EPTC, esprocarb, molinato, pebulato, prosulfocarb, tiobencarb (bentiocarb), tri-alato o vernolato; o

45

 - benfuresato o perfluidona;

inhibidores de fotosíntesis C12:

- 50
- propanilo, piridato o piridafol;
 - benzotiadiazinonas: bentazona;

55

 - dinitrofenoles:
bromofenoxim, dinoseb, dinoseb-acetato, dinoterb o DNOC;
 - dipiridilenos:
60 ciperquat-cloruro, difenzoquat-metilsulfato, diquat o paraquat-dicloruro;
 - ureas:
65 clorbromurón, clorotolurón, difenoxurón, dimefurón, diurón, etidimurón, fenurón, fluometurón, isoproturón, isourón, linurón, metabenztiaturón, metazol, metobenzurón, metoxurón, monolinurón, neburón, sidurón o tebutiuron;

ES 2 316 824 T3

- fenoles:

bromoxinilo o ioxinilo;

5 - cloridazón;

- triazinas:

10 ametrina, atrazina, cianazina, desmetrina, dimetametrina, hexazinona, prometón, prometrina, propazina, simazina, simetrina, terbumetón, terbutrina, terbutilazina o trietazina;

- triazinonas:

15 metamitron o metribuzina;

- uracilos:

bromacilo, lenacilo o terbacilo; o

20 - biscalbamatos

desmedifam o fenmedifam; o sus sales ambientalmente compatibles.

25 11. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B) dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic e imazetapir; y como componente C) un compuesto herbicida del grupo C9.

30 12. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapir e imazetapir o imazapic e imazapir, y como componente C) una cloroacetanilida.

35 13. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapir e imazetapir como componente C) acetoclor.

40 14. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapic e imazapir, y como componente C) acetoclor.

45 15. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol; como componente B) dos herbicidas seleccionados del grupo que incluye imazapir, imazaquin, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapic e imazetapir; y como componente C) un compuesto herbicida del grupo C12.

50 16. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapir e imazetapir, y como componente C) una benzotiadiazona o una triazina.

55 17. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapir e imazetapir, y como componente C) bentazona.

60 18. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapir e imazetapir como componente C) atrazina.

65 19. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapic e imazapir, y como componente C) una benzotiadiazona o una triazina.

20. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapic e imazapir, y como componente C) bentazona.

21. Una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en la reivindicación 10 que comprende, como componente A) 4-[2-metil-3-(4,5-dihidroisoxazol-3-il)-4-metilsulfonil-benzoil]-1-metil-5-hidroxi-1H-pirazol, como componente B) imazapic e imazapir como componente C) atrazina.

ES 2 316 824 T3

22. Mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, en donde el componente A) y B) están presentes en una proporción en peso de 1:0.001 a 1:500.

5 23. Mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, en donde el componente A) y componente C) están presentes en una proporción en peso de 1:0.002 a 1:800.

10 24. Una composición herbicida que comprende una cantidad herbicidamente efectiva de una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, por lo menos un portador líquido y/o sólido inerte y, si se desea, por lo menos un tensoactivo.

15 25. Un proceso para la preparación de composiciones herbicidas como se reivindica en la reivindicación 24, en donde se mezclan el componente A), componente B) y componente C), por lo menos un portador líquido y/o sólido inerte y, si es apropiado, un tensoactivo.

20 26. Un método para controlar vegetación no deseada, que comprende aplicar una mezcla herbicida sinérgica como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 antes, durante y/o después de la emergencia de plantas no deseadas, esto es posible para los compuestos herbicidamente activos de los componentes A), B) y, C) a ser aplicados simultáneamente o en sucesión.

25 27. Un método para controlar vegetación no deseada como se reivindica en la reivindicación 26, en donde se tratan las hojas de las plantas de cultivo y de las plantas no deseadas.

30

35

40

45

50

55

60

65