

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 257**

51 Int. Cl.:

A01N 43/50 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2015 PCT/EP2015/064555**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15197831**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2015 E 15731603 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3160227**

54 Título: **Tratamiento de semillas con inhibidores de acetolactato sintasa (als)**

30 Prioridad:

26.06.2014 US 201462017273 P
21.07.2014 EP 14177820

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2020

73 Titular/es:

BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.
(100.0%)
Groningsingel 1
6835 EA Arnhem, NL

72 Inventor/es:

PFENNING, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 772 257 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

Tratamiento de semillas con inhibidores de acetolactato sintasa (als)

La invención se refiere a métodos para controlar malas hierbas parásitas de plantas huésped, que comprenden el tratamiento de semillas con una composición que comprende al menos un inhibidor de acetolactato sintasa (ALS).

5 **Antecedentes de la Invención**

Las malas hierbas parásitas obtienen parte o la totalidad de su sustento de otra planta al penetrar en el tejido del huésped y extraer nutrientes de la planta huésped (W. Koch, M. Kunisch, PLITS 1989/7 (2), Principles of Weed Management, 22-26). - Esto ocurre a través del tallo, por ejemplo, en *Cuscuta* spp., o desde el tejido de la raíz, por ejemplo, *Striga* spp. (*Striga hermonthica*) y *Orobancha* spp. (*Orobancha*). Las plantas que parasitan las raíces causan daños significativos en los cultivos antes de la emergencia y, por lo tanto, provocan grandes pérdidas económicas. Por lo tanto, el desmalezado manual o mecánico pueden evitar que el parásito deposite semillas. Sin embargo, estas medidas llegan demasiado tarde para evitar la pérdida de cultivos. La longevidad de las semillas de las especies parásitas es relativamente alta. Además, la rotación de cultivos o el barbecho a menudo no es práctico, ya que los intervalos entre la labranza de cultivos susceptibles deben ser de 5 a 10 años, dependiendo del sistema específico. Conferir resistencia contra parásitos las malas hierbas en las plantas de cultivo mediante selección o modificación genética sólo tienen éxito parcialmente, ya que las malas hierbas parásitas pueden adaptarse a dichos cambios rápidamente (Honiges, A., Wegmann, K. & Ardelean, A. HELIA, 31, Nr. 49, p.p. 1-12, (2008)).

El tratamiento de semillas es un proceso de aplicación de ingredientes activos a las semillas para apoyar la germinación y/o el crecimiento de una gran variedad de cultivos.

Al ser una alternativa a la fumigación tradicional de pesticidas, las composiciones para el tratamiento de semillas deben cumplir una serie de requisitos especiales que incluyen su aplicabilidad a las semillas en equipos comerciales, la adhesión de los ingredientes activos a las semillas tratadas y una buena fluidez de las semillas tratadas. Por supuesto, las semillas tratadas aún deben ser capaces de germinar.

La acetolactato sintasa (ALS), también conocida como acetohidroxiácido sintasa (AHAS), es una enzima que se encuentra en plantas y microorganismos. La ALS cataliza el primer paso en la síntesis de aminoácidos de cadena ramificada, tales como valina, leucina e isoleucina. La enzima típicamente comprende una subunidad grande ("AHASL", por sus siglas en inglés) y una subunidad pequeña. Además, se conocen al menos tres isoenzimas, específicamente, AHAS1, AHAS2 y AHAS3.

Los inhibidores de ALS son compuestos herbicidamente activos que inhiben la biosíntesis de aminoácidos de cadena ramificada. - Pertenecen al grupo B del sistema de clasificación del Comité de Acción de Resistencia a los Herbicidas ("HRAC", por sus siglas en inglés).

En WO 2013/083377 A1 se describe un método para controlar la vegetación no deseada en cultivos de plantas de cultivo usando una composición que comprende, entre otros, el inhibidor de ALS, imidazolinona, en donde se aplica una composición que comprende un herbicida y un adyuvante antes o después de la emergencia, es decir, antes, durante y/o después de la emergencia de las plantas no deseadas. La composición se puede aplicar después de la siembra, así como antes o después de la emergencia de plantas de cultivo. La composición también se puede aplicar antes de la siembra de las plantas de cultivo.

En WO 2013/037735 A1 se describe un método para controlar las malas hierbas parásitas, es decir, las malas hierbas que obtienen parte o la totalidad de su sustento de una planta huésped al penetrar en el tejido de la planta huésped y extraer nutrientes de la planta huésped. El método comprende aplicar a la planta huésped, las malas hierbas y/o su hábitat una mezcla herbicida que comprende al menos un inhibidor de acetolactato sintasa (ALS) y al menos un regulador del crecimiento vegetal. La composición herbicida puede aplicarse antes, durante y/o después de la emergencia o penetración de las raíces del huésped por las malas hierbas parásitas no deseadas. La composición herbicida se puede aplicar antes o después de la emergencia o junto con la semilla de una planta de cultivo. La composición también puede aplicarse a las semillas de la planta huésped.

En US 2011/0209232 A1 se describen plantas que tienen una mayor resistencia a los herbicidas en comparación con una planta de tipo silvestre, y un método para controlar las malas hierbas en las proximidades de dichas plantas resistentes a los herbicidas mediante la aplicación de una cantidad efectiva de un herbicida, en particular herbicidas de imidazolinona o sulfonilurea.

En US 2012/0117676 A1 se describen semillas recubiertas con o que contienen una formulación de tratamiento de semillas, que comprende al menos un herbicida inhibidor de la acetohidroxiácido sintasa (AHAS). Asimismo, se describe un método para aplicar una cantidad efectiva de un inhibidor de ALS a una o más plantas de soja que

comprende una molécula de ácido nucleico del "evento 127".

En WO 2013/087658 A1 se describen composiciones fungicidas, insecticidas o pesticidas sinérgicas que comprenden un extracto de Quillay y un extracto de Acacia negra, y el tratamiento de semillas de plantas huésped con estas composiciones.

- 5 En US 2014/0005047 A1 se describen composiciones que comprenden fluopyram para el control de hongos fitopatógenos y plagas en animales. Estas composiciones también se pueden aplicar a las semillas de la planta huésped.

10 Sólo existen unos pocos herbicidas selectivos que controlan las malezas parásitas de raíz mientras aún están bajo tierra. Con el fin de evitar daños en la planta huésped, un herbicida sistémico que puede translocarse dentro de la planta huésped debe aplicarse en concentraciones que sean no tóxicas para el huésped. Por esta razón, existe una fuerte necesidad en la industria agroquímica para proporcionar nuevos métodos y composiciones químicas para el control eficiente de las malas hierbas parásitas de la raíz, tales como, por ejemplo, *Orobanche* spp. y *Striga* spp.

Es un objeto de la presente invención proporcionar nuevos métodos para el control de malas hierbas parásitas.

Resumen de la Invención

- 15 El objeto se resolvió mediante un método para controlar las malas hierbas parásitas de las plantas huésped que comprende el paso de tratar la semilla de dichas plantas huésped con una composición que comprende un inhibidor de la acetolactato sintasa (ALS), o una sal o derivado agrícolamente aceptable del mismo, en donde la composición comprende como el inhibidor de ALS una imidazolinona seleccionada del grupo que consiste en imazamox, en donde el paso de tratar la semilla con un inhibidor de ALS es seguido por el paso de un tratamiento de las plantas huésped emergidas con una composición que comprende un inhibidor de la acetolactato sintasa (ALS), o un sal o derivado agrícolamente aceptable del mismo, en donde el inhibidor de ALS es imazamox, en donde el derivado agrícolamente aceptable es un derivado del grupo carboxilo seleccionado de un ácido carboxílico, una carboxamida o un éster de ácido carboxílico.

Descripción detallada de la Invención

- 25 El tratamiento de semillas puede comprender los pasos de desempolvar, suspender, remojar, recubrir o peletizar la semilla. Además, los métodos comúnmente conocidos de tratamiento de semillas de acuerdo con la presente invención se describen, por ejemplo, en WO 2010/107312 A1 y el "Applicator Training Manual for: SEED TREATMENT PEST CONTROL; Dennis M TeKrony, University of Kentucky", 1976, ERIC Clearinghouse.

El inhibidor de ALS es imazamox.

- 30 En un aspecto preferido, la mala hierba parásita comprende mala hierba del género *Orobanche*, del género *Conopholis*, del género *Striga* o del género *Cuscuta*. Ejemplos no limitativos de malas hierbas del género *Orobanche* incluyen *Orobanche aegyptiaca* pers., *O. ramosa* L., *O. mino* Sm., *O. crenata* Forsk., *O. cumana* Wallr. y *O. cernua* Loefl. Se sabe que estos ejemplos de malas hierbas parásitas afectan a plantas tales como las *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Cannabiceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, *Malvaceae* y *Solanaceae*.

Los ejemplos no limitativos del género *Conopholis* incluyen *Conopholis alpina* y *Conopholis Americana*.

Los ejemplos no limitativos de malas hierbas del género *Striga* incluyen *Striga hermonthica* y *Striga asiatica*. Las plantas huésped afectadas son, por ejemplo, maíz, mijo, arroz, sorgo y caña de azúcar.

- 40 Los ejemplos no limitativos del género *Cuscuta* incluyen *Cuscuta approximata*, *Cuscuta californica*, *Cuscuta epithymum*, *Cuscuta europaea*, *Cuscuta pentagona* y *Cuscuta salina*. Se sabe que estos ejemplos de malas hierbas parásitas afectan a plantas tales como la alfalfa, el trébol, los tomates y las papas, la cebolla (*Allium cepa* L.), el chile (*Capsicum annum* L.) y las remolachas (*Beta vulgaris*).

- 45 En otro aspecto preferido, las plantas huésped comprenden plantas de la familia de *Asteracea*, tales como *Helianthus annuus*; *Brassicaceae*, tales como *B. napus*, *B. rapa*, *B. juncea*; *Poaceae*, tales como *Zea mays* u *Oryza sativa*; *Leguminosae* (*Fabaceae*), tales como *Trifolium* spp, *Glycine max*, *Pisa* spp, *Vicia* spp. o *Medicago* spp.; *Solanaceae*, tales como *Solanum tuberosum*, *Solanum lycopersicum* *Solanum melongena*, *Nicotiana tabacum*.

En un aspecto preferido, las plantas huésped pueden comprender plantas tales como *Helianthus annuus*, *Brassica napus*, *Brassica rapa*, *Brassica juncea*, *Glycine max* (soya), *Sorghum*, *Triticum* spp. (trigo), *Lens culinaris* (lentejas),

Hordeum vulgare (cebada), Phaseolus spp. (alubias), Vigna unguiculata (caupí) o combinaciones de los mismos.

En otro aspecto, la planta huésped contiene al menos un rasgo de tolerancia a herbicidas, en donde la proteína AHASL (subunidad grande de la acetohidroxiácido sintasa) comprende al menos una sustitución de aminoácidos. Sin embargo, la sustitución AHASL también puede dar como resultado un rasgo diferente, tal como un rasgo de un mayor rendimiento de grano o un perfil de proteína de semilla más favorable. En otro aspecto preferido, el rasgo de tolerancia a herbicidas está en combinación con uno o más de dichos rasgos diferentes.

En otro aspecto preferido más, la planta huésped puede tener un rasgo de tolerancia a herbicidas, que preferiblemente proporciona una tolerancia hacia al menos un inhibidor de ALS. La planta tolerante a herbicidas puede ser homocigota o heterocigota para el rasgo de tolerancia a herbicida. Preferiblemente, una o más sustituciones de aminoácidos en un rasgo en un estado heterocigoto pueden ser suficientes para producir un nivel de tolerancia a herbicidas que sea suficiente para muchos sistemas de producción de cultivos. Sin embargo, para aplicaciones de herbicidas particulares, y particularmente en casos con plantas de cultivo que tienen múltiples AHASL, tales como el trigo, pero también para aplicaciones particulares para otras plantas, tales como Helianthus annuus o Brassica napus, se desean combinaciones de sustituciones y/o rasgos para lograr un mayor nivel de resistencia a los herbicidas.

En un aspecto preferido, las plantas huésped pueden ser Helianthus annuus tolerantes a herbicidas. Preferiblemente, la planta huésped proporciona un rasgo de tolerancia a herbicidas (1) que tiene una AHASL con una sustitución A122(At)T, o (2) una variante de AHASL del mismo que contiene la sustitución A122(At)T y una segunda sustitución que puede ser uno o más de P197(At)Q, P197(At)S, P197(At)L, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, o A653(At)V; en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural.

En otro aspecto preferido, la planta huésped Helianthus annuus proporciona dos rasgos de tolerancia a herbicidas, tanto el rasgo con la sustitución de AHASL A122(At)T como un segundo rasgo, que tiene una AHASL con una sustitución A205(At)V, una AHASL con una sustitución P197(At)S, una AHASL con una sustitución P197(At)L o una AHASL con una sustitución W574(At)L.

En otro aspecto preferido, la planta huésped Helianthus annuus proporciona un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una sustitución A205(At)V. Por ejemplo, la planta huésped puede ser un girasol Imisun Helianthus annuus que se sabe es tolerante a las imidazolinonas.

En otro aspecto preferido, la planta huésped Helianthus annuus proporciona un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una sustitución P197(At)L. Por ejemplo, la planta huésped puede ser girasoles ExpressSun® que son tolerantes a herbicidas, tales como tribenuron, metsulfuron y/o etametsulfuron-metil.

En otro aspecto preferido, la planta huésped Helianthus annuus proporciona un rasgo de tolerancia a herbicida que tiene una sustitución P197(At)S. Por ejemplo, la planta huésped puede proporcionar girasoles con el rasgo SURES que son tolerantes a herbicidas, tales como tribenuron, trebenuron- metil y etametsulfuron-metil.

En otro aspecto particular, la planta huésped Helianthus annuus proporciona un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene una sustitución W574(At)L. Por ejemplo, la planta huésped puede proporcionar el rasgo AIR, dando un amplio rango de tolerancia a sulfonilurea, imidazolinonas, triazolopirimidina y pirimidiloxibenzoatos.

En otro aspecto preferido más, las plantas huésped pueden ser Brassica. Preferiblemente, la Brassica contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene dos sustituciones, una sustitución A122(At)T y una sustitución S653(At)N.

En otro aspecto, la Brassica contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene dos sustituciones, una sustitución W574(At)L y una sustitución S653(At)N.

En aún otro aspecto, la planta huésped Brassica tiene un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene una sustitución A122(At)T.

En otro aspecto más, tanto un rasgo de tolerancia a herbicida con una AHASL que tiene dos sustituciones de una sustitución A122(At)T como una sustitución S653(At)N, y uno o dos rasgos de tolerancia a herbicida adicionales que tienen cada uno una sustitución (o sustituciones) de AHASL en al menos una de las posiciones A122(At), P197(At), R199(At), T203(At), A205(At), W574(At), S653(At), o G654(At) están presentes en la planta huésped Brassica.

En otro aspecto más, un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene dos sustituciones de sustitución W574(At)L y una sustitución S653(At)N, y uno o dos rasgos de tolerancia a herbicidas adicionales en donde cada uno tiene sustituciones en al menos una de las posiciones A122(At), P197(At), R199(At), T203(At), A205(At),

W574(At), S653(At), o G654(At) están presentes en la planta huésped Brassica.

En otro aspecto preferido, la planta huésped Brassica comprende un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene una sustitución W574(At)L.

5 En otro aspecto preferido, la planta huésped Brassica comprende un rasgo de tolerancia a herbicida con una AHASL que tiene una sustitución A205(At)V.

En otro aspecto, la planta huésped Brassica tiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una sustitución S653(At)N de la enzima AHAS1 y/o una sustitución W574(At)L de la enzima AHAS3. Los ejemplos de plantas huésped incluyen, pero no se limitan a, colza oleaginosa de Clearfiled OSR® (BASF) que es, por ejemplo, tolerante al herbicida de imidazolinona.

10 En otro aspecto preferido, la planta huésped que contiene al menos un rasgo de tolerancia a herbicidas como se describe en los aspectos anteriores es Brassica napus, Brassica juncea o Brassica rapa.

En un aspecto preferido, la planta huésped Oryza sativa comprende un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con al menos una sustitución seleccionada del grupo que consiste en A205(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, P197(At)X, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural, y W574(At)L.

15 En otro aspecto preferido más, la planta huésped Oryza sativa comprende un rasgo de tolerancia a herbicidas (1) con una sustitución de AHASL A205(At)V, una sustitución S653(At)N, una sustitución G654(At)E, una sustitución A122(At)T o una sustitución P197(At)X, o una sustitución W574(At)L, o (2) una variante de AHASL de la misma que contiene una de las sustituciones de (1) y una segunda sustitución que puede ser una o más de P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, o A653(At)V, 20 S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, W574(At)L, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural. Preferiblemente, un aminoácido solo puede seleccionarse para ser sustituido una vez. Por ejemplo, si A205(At)V se selecciona como la sustitución conforme a (1), entonces A205(At)D no debe seleccionarse como la segunda sustitución conforme a (2).

25 En un aspecto preferido, la planta huésped Zea mays contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con al menos una sustitución seleccionada del grupo que consiste en A205(At)V, S653(At)N, A122(At)T, P197(At)X, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural, y W57 4(At)L.

30 En otro aspecto preferido más, la planta huésped Zea mays contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas de (1) con una sustitución de AHASL A205(At)V, una sustitución S653(At)N, una sustitución A122(At)T, una sustitución P197(At)X o una sustitución W574(At)L, o (2) una variante de AHASL de la misma que contiene una de las sustituciones de (1) y una segunda sustitución que puede ser una o más de P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, 1 A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, o A653(At)V, S653(At)N, A122(At)T, W574(At)L, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural. Preferiblemente, un aminoácido solo puede seleccionarse para ser sustituido una vez. Por ejemplo, si A205(At)V se selecciona como la sustitución conforme a (1), entonces A205(At)D no debe seleccionarse como la segunda sustitución conforme a (2).

35 En otro aspecto preferido, la planta huésped Glycine max (soya) contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas con una AHASL que tiene una sustitución S653N o una AHASL que tiene tanto una sustitución P197A (o P197S) como una sustitución W574L. En otro aspecto, la Glycine max contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con tanto una sustitución A122T como una sustitución S653N.

40 En otro aspecto preferido más, la planta huésped Sorghum contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución A122T o W574L.

En otro aspecto preferido, la planta huésped Triticum spp. contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL que tiene una sustitución A122T o S653N. En otro aspecto, la planta huésped Triticum spp. contiene dos rasgos de tolerancia a herbicidas, una AHASL con una sustitución A122T y una AHASL con una sustitución S653N.

45 En otro aspecto preferido, la planta huésped Triticum spp. contiene dos rasgos de tolerancia a herbicidas, ambos con una AHASL con una sustitución S653N, respectivamente.

En otro aspecto preferido, la planta huésped lens culinaris contiene un rasgo de tolerancia a herbicida que tiene una AHASL con una sustitución A205 V.

En otro aspecto preferido más, la planta huésped Hordeum vulgare contiene un rasgo de tolerancia a herbicida que tiene una AHASL con una sustitución S653N.

En un aspecto preferido, la planta huésped *Phaseolus* spp. contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas de una AHASL que tiene una sustitución S653 N.

En otro aspecto preferido más, la planta huésped *Vigna unguiculata* contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas de una AHASL que tiene una sustitución S653N.

5 El método de la presente invención comprende que el paso de tratar la semilla con un inhibidor de ALS, o una sal o derivado agrícolamente aceptable del mismo, como se describió anteriormente es seguido por un tratamiento de las plantas huésped emergidas con una composición que comprende un inhibidor de ALS, o una sal o derivado agrícolamente aceptable del mismo, en donde el inhibidor de ALS es imazamox. En un aspecto preferido, el tratamiento de la planta huésped emergida puede ocurrir siempre que la planta huésped derivada de la semilla tratada no se haya cosechado.

De la manera que se usa en la presente, el término “**sales agrícolamente aceptables**” se refiere, pero no se limita a, cualquier compuesto químico formado a partir de la reacción de un ácido con una base, con todo o parte del hidrógeno del ácido reemplazado por un metal o cualquier otro catión, y en donde las sales de esos cationes y las sales de adición de ácido de aquellos ácidos cuyos cationes y aniones, respectivamente, no tienen efecto adverso sobre la actividad de los compuestos activos.

Los cationes preferidos son los iones de los metales alcalinos, preferiblemente de litio, sodio y potasio, de los metales alcalinotérreos, preferiblemente de calcio y magnesio, y de los metales de transición, preferiblemente de manganeso, cobre, zinc y hierro, más amonio y amonio sustituido, en donde de uno a cuatro átomos de hidrógeno son reemplazados con alquilo C1-C4, hidroxialquilo C1-C4, alcoxi C1-C4-alquilo C1-C4, hidroxialcoxi C1-C4-alquilo C1-C4, fenilo o bencilo, preferiblemente amonio, metilamonio, isopropilamonio, dimetilamonio, diisopropilamonio, trimetilamonio, heptilamonio, dodecilamonio, tetradecilamonio, tetrametilamonio, tetraetilamonio, tetrabutilamonio, 2-hidroxietil-amonio (sal olamina), 2-(2-hidroxietil-1-oxi)etil-1-amonio (sal de diglicolamina), di(2-hidroxietil-1-il)-amonio (sal de diolamina), tris(2-hidroxietil)amonio (sal de trolamina), tris(2-hidroxipropil)amonio, benciltrimetilamonio, benciltrietilamonio, N,N,N-trimetiletanolamonio (sal de colina), además de iones fosfonio, iones sulfonio, preferiblemente tri(alquilo C1-C4)sulfonio, tal como trimetilsulfonio e iones sulfoxonio, preferiblemente tri(alquilo C1-C4)sulfoxonio, y finalmente las sales de aminas polibásicas, tales como N,N-bis-(3-aminopropil)metilamina y dietilentriamina.

Los aniones de sales de adición de ácido útiles son 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, preferiblemente formiato, acetato, propionato y butirato.

De la manera que se usa en la presente, el término “**derivados agrícolamente aceptables**” se refiere a compuestos que tienen un grupo carboxilo que se puede emplear en forma de ácido, en forma de una sal agrícolamente adecuada, como se mencionó anteriormente, o en forma de otros derivados agrícolamente aceptables seleccionados de amidas, como mono- y di-alquilamidas-C1-C6 o arilamidas, y ésteres, por ejemplo, como ésteres de alilo, ésteres de propargilo, ésteres de alquilo C1-C10, ésteres de alcoxilquilo, ((tetrahidrofuran-2-ilo)metil) ésteres de tefurilo, y también como tioésteres, por ejemplo, como ésteres de alquiltio C1-C10. Las mono- y di-alquil-alquilamidas-C1-C6 preferidas son las metil y dietilamidas. Las arilamidas preferidas son, por ejemplo, las anilidas y las 2-cloroanilidas. Los ésteres de alquilo preferidos son, por ejemplo, los ésteres de metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, pentilo, hexilo (1-metilhexilo), heptilo (1-metilheptilo), heptilo, octilo o isoctilo (2-etilhexilo). Los ésteres de alcoxi-C1-C4-alquilo-C1-C4 preferidos son los ésteres de alcóxietilo C1-C4 de cadena lineal o ramificada, por ejemplo, 2-metoxietilo, 2-etoxietilo, 2-butoxietilo (butotilo), 2-butoxipropilo o 3-butoxipropil éster. Un ejemplo de un éster de alquiltio C1-C10 de cadena lineal o ramificada es el éster de etiltio.

De la manera que se usa en la presente, el término “planta” comprende plantas de cultivo. El término “plantas” comprende, pero no se limita a, plantas de las familias de Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae o Leguminosae. Los ejemplos de cultivos adecuados incluyen, entre otros, *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*, *Brassica juncea*, *Brassica campestris*, *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 es-culenta*, *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* y *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. Los cultivos preferidos son: *Arachis hypogaea*, *Beta vulgaris* spec. *altissima*, *Brassica napus* var. *napus*, *Brassica oleracea*, *Brassica juncea*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Coffea arabica* (*Coffea canephora*, *Coffea liberica*), *Cynodon dactylon*, *Glycine max*, *Gossypium hirsutum*, (*Gossypium arboreum*, *Gossypium herbaceum*, *Gossypium vitifolium*), *Helianthus annuus*, *Hordeum vulgare*, *Juglans regia*, *Lens culinaris*, *Linum usitatissimum*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Malus spec.*, *Medicago sativa*, *Nicotiana tabacum* (*N. rustica*), *Olea europaea*, *Oryza sativa*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Pistacia vera*, *Pisum sativum*, *Prunus dulcis*, *Saccharum officinarum*, *Secale cereale*, *Solanum tuberosum*, *Sorghum bicolor* (s. *vulgare*), *Triticale*, *Triticum aestivum*, *Triticum durum*, *Vicia faba*, *Vitis vinifera* y *Zea mays*.

Además, el término “planta” también abarca plantas genéticamente modificadas. El término “**plantas genéticamente modificadas**” debe entenderse como plantas cuyo material genético ha sido modificado mediante el uso de técnicas de ADN recombinante de una manera que, en circunstancias naturales, no puede obtenerse fácilmente mediante cruzamiento, mutaciones, recombinación natural, mejoramiento, mutagénesis o ingeniería genética. Típicamente, uno o más genes se han integrado en el material genético de una planta modificada genéticamente para mejorar ciertas propiedades de la planta. Dichas modificaciones genéticas también incluyen, pero no se limitan a, modificación postransicional dirigida de proteína(s), oligonucleótidos o polipéptidos, por ejemplo, mediante glucosilación o adiciones de polímeros, tales como restos prenilados, acetilados o farnesilados o restos PEG. Los métodos para generar plantas genéticamente modificadas son generalmente conocidos por un experto en la técnica.

Además, las plantas también están cubiertas por el uso de técnicas de ADN recombinante capaces de sintetizar una o más proteínas insecticidas, especialmente aquellas conocidas del género bacteriano *Bacillus*, particularmente de *Bacillus thuringiensis*, tales como las endotoxinas, por ejemplo, *CryIA(b)*, *Cry-IA(c)*, *CryIF*, *CryIF(a2)*, *CryIIA(b)*, *CryIIIA*, *CryIIIB(b1)* o *Cry9c*; proteínas insecticidas vegetativas (“VIP”, por sus siglas en inglés), por ejemplo *VIP1*, *VIP2*, *VIP3* o *VIP3A*; proteínas insecticidas de bacterias que colonizan nematodos, por ejemplo, *Photorhabdus* spp. o *Xenorhabdus* spp.; toxinas producidas por animales, tales como toxinas de escorpión, toxinas de arácnidos, toxinas de avispa u otras neurotoxinas específicas de insectos; toxinas producidas por hongos, tales como toxinas de estreptomicetos, lectinas de plantas, tales como lectinas de guisante o cebada; aglutininas; inhibidores de proteinasas, tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasa, inhibidores de patatina, cistatina o papaína; proteínas inactivadoras de ribosomas (“RIP”, por sus siglas en inglés), tales como ricina, RIP de maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas del metabolismo de esteroides, tales como 3-hidroxi-esteroide oxidasa, ecdiesterioide-IDP-glicosiltransferasa, colesterol oxidasa, inhibidores de ecdisona o 3-hidroxi-3-metilglutaril-coenzima A (HMG-CoA)-reductasa; bloqueadores de canales iónicos, tales como bloqueadores de canales de sodio o calcio; hormona esterasa juvenil; receptores de hormonas diuréticas (receptores de helicoquinina); estilbena sintasa, bibencil sintasa, quitinasas o glucanasas. En el contexto de la presente invención, estas proteínas o toxinas insecticidas deben entenderse expresamente también como pre-toxinas, proteínas híbridas, proteínas truncadas o modificadas de otro modo. Las proteínas híbridas se caracterizan por una nueva combinación de dominios de proteínas (véase, por ejemplo, WO 02/015701). Otros ejemplos de tales toxinas o plantas modificadas genéticamente capaces de sintetizar tales toxinas se describen, por ejemplo, en EP-A 374 753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427 529, EP-A 451 878, WO 03/18810 y WO 03/52073. Los métodos para producir tales plantas genéticamente modificadas son generalmente conocidos por un experto en la materia y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente. Estas proteínas insecticidas contenidas en las plantas genéticamente modificadas imparten a las plantas que producen estas proteínas tolerancia a las plagas dañinas de todos los grupos taxonómicos de los artrópodos, especialmente a los escarabajos (Coeloptera), los insectos de dos alas (Diptera), las polillas (Lepidoptera) y los nematodos (Nematoda). Las plantas genéticamente modificadas capaces de sintetizar una o más proteínas insecticidas se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente, y algunas de las cuales están disponibles comercialmente, tales como YieldGard® (cultivares de maíz que producen la toxina *Cry1Ab*), YieldGard® Plus (cultivares de maíz que producen toxinas *Cry1Ab* y *Cry3Bb1*), Starlink® (cultivares de maíz que producen la toxina *Cry9c*), Herculex® RW (cultivares de maíz que producen *Cry34Ab1*, *Cry35Ab1* y la enzima Fosfinotricina-N-Acetiltransferasa [“PAT”, por sus siglas en inglés]); NuCOTN® 33B (cultivares de algodón que producen la toxina *Cry1Ac*), Bollgard® I (cultivares de algodón que producen la toxina *Cry1Ac*), Bollgard® II (cultivares de algodón que producen toxinas *Cry1Ac* y *Cry2Ab2*); VIPCOT® (cultivares de algodón que producen una toxina VIP); New-Leaf® (cultivares de papa que producen la toxina *Cry3A*); Bt-Xtra®, NatureGard®, KnockOut®, BiteGard®, Protecta®, Bt11 (por ejemplo, Agrisure® CB) y Bt176 de Syngenta Seeds SAS, Francia, (cultivares de maíz que producen la toxina *Cry1Ab* y la enzima PAT), MIR604 de Syngenta Seeds SAS, Francia (cultivares de maíz que producen una versión modificada de la toxina *Cry3A*, c.f. WO 03/018810), MON 863 de Monsanto Europe S.A., Bélgica (cultivares de maíz que producen la toxina *Cry3Bb1*), IPC 531 de Monsanto Europe S.A., Bélgica (cultivares de algodón que producen una versión modificada de la toxina *Cry1Ac*) y 1507 de Pioneer Overseas Corporation, Bélgica (cultivares de maíz que producen la toxina *Cry1F* y la enzima PAT).

Además, el término “plantas” también abarca plantas derivadas del uso de técnicas de ADN recombinante capaces de sintetizar una o más proteínas para aumentar la resistencia o tolerancia de esas plantas a patógenos bacterianos, virales o fúngicos. Ejemplos de tales proteínas son las llamadas “proteínas relacionadas con la patogénesis” (proteínas “PR”, por sus siglas en inglés, véase, por ejemplo, EP-A 392 225), genes de resistencia a enfermedades

5 de plantas (por ejemplo, cultivares de papa, que expresan genes de resistencia que actúan contra *Phytophthora infestans* derivados de la papa silvestre de México *Solanum bulbocastanum*) o lisozima T4 (por ejemplo, cultivares de papa capaces de sintetizar estas proteínas con una mayor resistencia contra bacterias, tales como *Erwinia amylovora*). Los métodos para producir tales plantas genéticamente modificadas son generalmente conocidos por un experto en la materia y se describen, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente.

10 Además, el término “plantas” también incluye plantas creadas mediante el uso de técnicas de ADN recombinante que son capaces de sintetizar una o más proteínas para aumentar la productividad (por ejemplo, producción de masa biológica, rendimiento de grano, contenido de almidón, contenido de aceite o contenido de proteína), tolerancia a sequía, salinidad u otros factores ambientales que limitan el crecimiento o tolerancia a plagas y patógenos fúngicos, bacterianos o virales de esas plantas.

15 Además, el término plantas también incluye plantas que contienen, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante, una cantidad modificada de sustancias de contenido o nuevas sustancias de contenido, específicamente para mejorar la nutrición humana o animal, por ejemplo, cultivos oleaginosos que producen ácidos grasos omega-3 de cadena larga que promueven la salud o ácidos grasos omega-9 insaturados (por ejemplo, colza Nexera®, DOW Agro Sciences, Canadá).

Además, también se cubren las plantas que contienen, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante, una cantidad modificada de sustancias de contenido o nuevas sustancias de contenido, específicamente para mejorar la producción de materia prima, por ejemplo, papas que producen mayores cantidades de amilopectina (por ejemplo, papa Amflora®, BASF SE, Alemania).

20 El término “plantas” también incluye plantas que han sido modificadas mediante reproducción, mutagénesis o ingeniería genética, por ejemplo, se han **vuelto tolerantes** a aplicaciones de clases específicas de herbicidas. Se ha desarrollado tolerancia a las clases de herbicidas, tales como los herbicidas de auxina, tales como dicamba o 2,4-D; herbicidas blanqueadores, tales como inhibidores de hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (“HPPD”, por sus siglas en inglés) o inhibidores de fitoeno desaturasa (“PDS”, por sus siglas en inglés); inhibidores de acetolactato sintasa (ALS), tales como sulfonilureas o imidazolinonas; inhibidores de enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa (“EPSP”, por sus siglas en inglés), tales como glifosato; inhibidores de glutamina sintetasa (GS), tales como glufosinato ; inhibidores de protoporfirinógeno-IX oxidasa (“PPO”, por sus siglas en inglés); inhibidores de la biosíntesis de lípidos, tales como los inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase); o herbicidas de oxinil (es decir, bromoxinil o ioxinil) como resultado de métodos convencionales de mejoramiento genético o modificación genética. Además, las plantas se han hecho resistentes a múltiples clases de herbicidas a través de múltiples modificaciones genéticas, tales como la resistencia tanto al glifosato como al glufosinato o al glifosato y a un herbicida de otra clase, tal como los inhibidores de ALS, inhibidores de HPPD, herbicidas de auxina o inhibidores de ACCase. Estas tecnologías de resistencia a herbicidas se describen, por ejemplo, en Pest Management Science 61, 2005, 246; 61, 2005, 258; 61, 2005, 277; 61, 2005, 269; 61, 2005, 286; 64, 2008, 326; 64, 2008, 332; Weed Science 57, 2009, 108; Australian Journal of Agricultural Research 58, 2007, 708; Science 316, 2007, 1185; y las referencias citadas en los mismos. También se describen ejemplos de estas tecnologías de resistencia a herbicidas en US 2008/0028482, US2009/0029891, WO 2007/143690, WO 2010/080829, US 6307129, US 7022896, US 2008/0015110, US 7,632,985, US 7105724 y US 7381861, cada uno de los cuales se incorpora en la presente a modo de referencia. Varias plantas cultivadas se han vuelto tolerantes a los herbicidas mediante métodos convencionales de reproducción (mutagénesis), por ejemplo, la colza de verano Clearfield® (Canola, BASF SE, Alemania) es tolerante a las imidazolinonas, por ejemplo, imazamox, o los girasoles ExpressSun® (DuPont, EE.UU.) son tolerantes a las sulfonilureas, por ejemplo, tribenurón. Se han utilizado métodos de ingeniería genética para hacer que las plantas cultivadas, tales como la soya, el algodón, el maíz, la remolacha y la colza, sean tolerantes a los herbicidas, tales como el glifosato, dicamba, imidazolinonas y glufosinato, algunos de los cuales están en desarrollo o disponibles comercialmente bajo las marcas o nombres comerciales. RoundupReady® (tolerante al glifosato, Monsanto, EE.UU.), Cultivance® (tolerante a la imidazolinona, BASF SE, Alemania) y LibertyLink® (tolerante al glufosinato, Bayer CropScience, Alemania).

50 De la manera que se usa en la presente, el término “**planta huésped**” incluye, pero no se limita a, plantas que pueden verse afectadas por las malas hierbas parásitas. El término “**planta huésped emergida**” se refiere preferiblemente a plantas huésped en las que la semilla se ha sembrado y la planta se desarrolló posteriormente creciendo hacia arriba de modo que esté parcialmente por encima del suelo.

De la manera que se usa en la presente, el término “(At)” como en, por ejemplo, A122(At)T se refiere a una sustitución de aminoácidos, por ejemplo de Alanina a Treonina, en donde la numeración del aminoácido se refiere al número respectivo de proteína de *Arabidopsis thaliana*.

55 De la manera que se usa en la presente, el término “**semilla**” comprende semillas de todo tipo, tales como callos, semillas, frutas, tubérculos, plantas de semillero y formas similares. La semilla puede ser preferiblemente la semilla de las plantas de cultivo mencionadas anteriormente, pero también la semilla de plantas transgénicas o plantas obtenidas por métodos de reproducción habituales.

De la manera que se usa en la presente, el término “**mala hierba parásita**” se refiere a cualquier tipo de planta que afecta negativamente a la planta huésped e incluso puede ser patógena. La mala hierba parásita comprende parásitos del tallo y parásitos de la raíz. Los parásitos del tallo se encuentran en varias familias, y los miembros patógenos incluyen algunos muérdagos (y cúscuta (*Cuscuta* y *Cassytha*)). Los parásitos de la raíz son más comunes y se encuentran en diversos grupos taxonómicos. Algunos de los patógenos de las raíces económicamente más importantes se encuentran en la familia de las orobancáceas, *Orobanchaceae*. El término hierba parásita también incluye cualquier holoparásito, hemiparásito, parásito obligado o parásito facultativo. Los parásitos facultativos contienen clorofila y pueden crecer hasta la madurez sin huéspedes. Los parásitos obligados, por otro lado, requieren un huésped para la maduración. Los hemiparásitos contienen clorofila cuando maduran (por lo tanto, son fotosintéticas) y obtienen agua, con sus nutrientes disueltos, al conectarse al xilema del huésped a través del haustorio. Los holoparásitos carecen de clorofila y deben depender totalmente de los contenidos del xilema y el floema del huésped. Aunque estas definiciones implican categorías absolutas y discretas, algunas plantas parásitas son intermedias entre la condición hemiparásita y holoparásita, por ejemplo, *Cuscuta* (cúscuta).

De la manera que se usa en la presente, el término “**recubrimiento de semillas**” se refiere preferiblemente a aplicar una capa alrededor de la semilla. Preferiblemente, el recubrimiento comprende una capa muy delgada, preferiblemente de menos de 0.1 mm, como en el caso del recubrimiento de película para una forma más gruesa de cobertura de semillas y puede contener fertilizantes, insecticidas fungicidas, promotores de crecimiento y/o tratamiento de semillas, tal como el tratamiento de semillas con inhibidor de ALS, así como un vehículo inerte y una cubierta externa de polímero.

De la manera que se usa en la presente, el término “**peletización de semillas**” se refiere a la adición de recubrimientos artificiales a las semillas, que pueden usarse para cubrir formas irregulares de semillas y agregar productos químicos a la matriz de gránulos. La matriz de gránulos puede comprender materiales de relleno y pegamento, tales como arcilla, almidón, tilosa (derivado de celulosa), fertilizantes, insecticidas, promotores de crecimiento y/o tratamiento de semillas, tal como el tratamiento de semillas con inhibidor de ALS, o polímeros de poliacrilato/poliacrilamida. Opcionalmente, se puede agregar una capa de película sobre la capa de peletización. La peletización de semillas también cubre el aumento del tamaño de semillas muy pequeñas. Ejemplos de semillas muy pequeñas son las semillas hortícolas. Esto puede proporcionar características de plantación mejoradas, por ejemplo, plantación individualizada, el uso de máquinas de plantación, o ubicación y visibilidad precisas en el suelo.

De la manera que se usa en la presente, el término “**tolerante a herbicida**” o “**tolerancia a herbicida**” significa que la planta no se ve afectada negativamente por el herbicida. Preferiblemente, la planta no se ve afectada cuando el herbicida se usa en concentraciones efectivas para proteger la planta de las malas hierbas no deseadas, especialmente las malas hierbas parásitas no deseadas. La tolerancia a los herbicidas puede ser natural o inducida por modificación genética o selección de variantes producidas mediante cultivo de tejidos o mutagénesis.

De la manera que se usa en la presente, el término “**herbicida**” comprende cualquier sustancia usada para destruir o inhibir el crecimiento de plantas, preferiblemente malas hierbas. Los ejemplos no limitativos de herbicidas comprenden acetamidas, tales como acetoclor, alacloro, butacloro, dimetacloro, dimetenamida, flufenacet, mefenacet, metolacloro, metazacloro, napropamida, naproanilida, petoxamida, pretilacloro, propacloro, tenilcloro; derivados de aminoácidos, tales como bilanafos, glifosato, glufosinato, sulfosato; ariloxifenoxipropionatos, tales como clodinafop, cihalofop-butilo, fenoxaprop, fluazifop, haloxifop, metamifop, propaquizafop, quizalofop, quizalofop-P-tefurilo; bipyridilos, tales como diquat, paraquat; (tio)carbamatos, tales como asulam, butilato, carbetamida, desmedifam, dimepiperato, eptam (EPTC), esprocarb, molinato, orbencarb, fenmedifam, prosulfocarb, piributicarb, tiobencarb, triallato; ciclohexanodionas, tales como butroxidim, cletodim, cicloxidim, profoxidim, setoxidim, tepraloxidim, tralkoxidim; dinitroanilinas, tales como benfluralina, etalfluralina, orizalina, pendimetalina, prodiamina, trifluralina; éteres de difenilo, tales como acifluorfen, aclonifen, bifenox, diclofop, etoxifeno, fomesafen, lactofen, oxifluorfen; hidroxibenzonitrilos, tales como bromoxinil, diclobenil, ioxinil; imidazolinonas, tales como imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir; ácidos fenoxiacéticos, tales como clomeprop, ácido 2, 4-diclorofenoxiacético (2, 4-D), 2, 4-DB, diclorprop, MCPA, MCPA-tioetilo, MCPB, mecoprop; pirazinas, tales como cloridazon, flufenpir-etilo, flutiacet, norflurazon, piridato; piridinas, tales como aminopiridina, clopiralid, diflufenican, ditiopir, fluridona, fluroxipir, picloram, picolinafen, tiazopir; sulfonilureas, tales como amidosulfurón, azimsulfurón, bensulfurón, clorimuron-etil, clorsulfurón, cinosulfurón, ciclosulfamurón, etoxisulfurón, flazasulfurón, flucetosulfurón, flupirsulfurón, foramsulfurón, halosulfurón, imazosulfurón, iodosulfurón, mesosulfurón, metazosulfurón, metsulfurón-metil, nicosulfurón, oxasulfurón, primisulfurón, prosulfurón, pirazosulfurón, rimsulfurón, sulfometuron, sulfosulfurón, tifensulfurón, triasulfurón, tribenuron, trifloxisulfurón, triflusulfurón, tritosulfurón, 1-((2-cloro-6-propil-imidazo[1, 2-b]piridazin-3-il)sulfonil)-3-(4, 6-dimetoxipirimidin-2-il)urea; triazines tales como ametrina, atrazina, cianazina, dimetametrina, etiozina, hexazinona, metamitron, metribuzina, prometrina, simazina, terbutilazina, terbutrina, triaziflam; ureas, tales como clorotolurón, daimuron, diuron, fluometuron, isoproturon, linuron, metabenziazuron, tebutiuron; otros inhibidores de la acetolactato sintasa, tales como bispiribac-sodio, cloransulam-metil, diclosulam, florasulam, flucarbazona, flumetsulam, metosulam, ortosulfamuron, penoxsulam, propoxycarbazona, piribambenz-propilo, piribenzoxim, piriftalida, piriminobac-metil, pirimisulfan, piritiobac, piroxasulfona, piroxsulam; y otros, tales como as amicarbazona, aminotriazol, anilofos, beflubutamid, benazolin, bencarbazona, benfluresato, benzofenap, bentazona, benzobiciclona, biciclopirona, bromacil, bromobutida, butafenacil, butamifos, cafenstrol, carfentrazona,

5 cinidon-etilo, clortal, cinmetilina, clomazona, cumilurón, ciprosulfamida, dicamba, difenzoquat, diflufenzopir, Drechslera monoceras, endotal, etofumesato, etobenzanida, fenoxasulfona, fentrazamida, flumiclorac-pentilo, flumioxazina, flupoxam, flurocloridona, flurtamona, indanofan, isoxaben, isoxaflutol, lenacilo, propanilo, propizamida, quinclorac, quinmerac, mesotriona, ácido metil arsónico, naptalam, oxadiargilo, oxadiazon, oxaziclomefona, pentoxazona, pinoxaden, piraclonil, piraflufen-etil, pirasulfotol, pirazoxifeno, pirazolinato, quinoclamina, saflufenacil, sulcotriona, sulfentrazona, terbacil, tefuriltriona, tembotriona, tiencarbazona, topramezona, éster etílico del ácido (3-[2-cloro-4-fluoro-5-(3-metil-2,6-dioxo-4-trifluorometil-3,6-dihidro-2H-pirimidin-1-il)-fenoxi]-piridin-2-iloxi)-acético, éster metílico del ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-pirimidina-4-carboxílico, 6-cloro-3-(2-ciclopropil-6-metil-fenoxi)-piridazin-4-ol, ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-fenil)-5-fluoropiridina-2-carboxílico, éster metílico del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-2-fluoro-3-metoxi-fenil)-piridin-2-carboxílico, y éster metílico del ácido 4-amino-3-cloro-6-(4-cloro-3-dimetilamino-2-fluorofenil)-piridin-2-carboxílico.

Ejemplo de referencia 1

El experimento se realizó como una prueba de campo en Turquía, en una parcela de aproximadamente 24 m2.

15 Se utilizaron semillas de la variedad de girasol tolerante a imidazolinona CLHApplus - Paraiso 1000. Antes de la siembra, las semillas se trataron con Imazamox mediante un recubrimiento líquido para semillas.

Las plantas de girasol emergieron después de 18 días y se cosecharon aproximadamente 3,5 meses después de la siembra. Se registró la fecha de aparición de la mala hierba parásita Orobanche, así como el número de Orobanche por parcela, los últimos 2 días antes de la cosecha.

Los resultados se resumen en la Tabla 1:

20 **Tabla 1.** Resultados del tratamiento de semillas de la variedad de girasol CLHApplus - Paraiso 1000

No.	Tratamientos	Rep.	Apariencia de <i>Orobanche</i> – días después de la aparición de emergencia de girasoles	Número de <i>Orobanche</i> en parcela	% de eficacia de <i>Orobanche</i>
1	SIN TRATAR	1	25	95	
		2		107	
		3		103	
		Av.		101,7	0,00
2	Imazamox 5 g de ingrediente activo por hectárea (i.a./ha)	1	50	13	86,3
		2		15	86,0
		3		12	88,3
		Av.		13,3	86,9
3	Imazamox 10 g de ingrediente activo por hectárea (i.a./ha)	1	53	10	89,5
		2		13	87,9
		3		12	88,3
		Av.		11,7	88,6

Orobanche apareció significativamente más tarde en parcelas con semillas tratadas con Imazamox. Además, el número de Orobanche observado por parcela se redujo significativamente mediante el tratamiento de semillas (101,7 frente a 13,3 y 11,7, respectivamente).

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar malas hierbas parásitas de plantas huésped, caracterizado porque comprende:

5 el paso de tratar la semilla de dichas plantas huésped con una composición que comprende un inhibidor de acetolactato sintasa (ALS), o una sal o derivado agrícolamente aceptable del mismo, en donde la composición comprende como el inhibidor de ALS una imidazolinona seleccionada del grupo que consiste en imazamox,

en donde el paso de tratar la semilla con un inhibidor de ALS es seguido por

10 el paso de un tratamiento de las plantas huésped emergentes con una composición que comprende un inhibidor de la acetolactato sintasa (ALS), o una sal o derivado agrícolamente aceptable del mismo, en donde el inhibidor de la ALS es imazamox.

en donde el derivado agrícolamente aceptable es un derivado del grupo carboxilo seleccionado de un ácido carboxílico, una carboxamida o un éster de ácido carboxílico.
2. El método de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque la mala hierba parásita comprende mala hierba del género Orobanche, del género Conopholis, del género Striga o del género Cuscuta.
- 15 3. El método de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la planta huésped se selecciona del grupo que consiste en la familia de Asteraceae, la familia de Brassicaceae, la familia de Poaceae, la familia de Solanaceae o la familia de Leguminosae.
4. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la planta huésped se selecciona del grupo que consiste en:

20 a) Helianthus annuus que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas de (1) una subunidad grande de acetohidroxiácido sintasa ("AHASL", por sus siglas en inglés) que tiene una sustitución A122(At)T, o (2) una variante de AHASL de la misma que contiene la sustitución A122(At)T y una segunda sustitución que puede ser uno o más de P197(At)Q, P197(At)S, P197(At)L T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, o A653(At)V, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural;

25 b) Helianthus annuus que contiene dos rasgos de tolerancia a herbicidas, el rasgo con la sustitución de AHASL A122(At)T y un segundo rasgo que tiene una AHASL con una sustitución A205(At)V, una AHASL con una sustitución P197(At)S, una AHASL con una sustitución P197(At)L o una AHASL con una sustitución W574(At)L;

30 c) Helianthus annuus que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución A205(At)V;

d) Helianthus annuus que contiene un rasgo de tolerancia a herbicida que tiene una AHASL con una sustitución P197(At)L;

35 e) Helianthus annuus que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución P197(At)S;

f) Helianthus annuus que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución W574(At)L;

g) Brassica que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con dos sustituciones, una sustitución A122(At)T y una sustitución S653(At)N;

40 h) Brassica que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con dos sustituciones, una sustitución W574(At)L y una sustitución S653(At)N;

45 i) Brassica que contiene el rasgo de tolerancia a herbicidas en g) o h), y uno o dos rasgos de tolerancia a herbicidas adicionales que tienen cada uno de ellos una sustitución (s) AHASL en al menos una de las posiciones A122(At), P197(At), R199(At), T203(At), A205(At), W574(At), S653(At), o G654(At);

- j) Brassica que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución A122(At)T;
- k) Brassica que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución W574(At)L;
- 5 l) Brassica que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con una sustitución A205(At)V;
- m) Brassica que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una sustitución S653(At)N de la enzima AHAS1 y/o una sustitución W574(At)L de la enzima AHAS3.
- 10 n) Oryza sativa que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con al menos una sustitución seleccionada del grupo que consiste en A205(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, P197(At)X, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural, y W574(At)L;
- 15 o) Oryza sativa que contiene un rasgo de tolerancia a herbicida de (1) una AHASL con una sustitución A205(At)V, una sustitución S653(At)N, una sustitución G654(At)E, una sustitución A122(At)T o una sustitución P197(At)X o una sustitución W574(At)L, o (2) una variante de AHASL de la misma que contiene una de las sustituciones de (1) y una segunda sustitución que puede ser una o más de P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, or A653(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, W574(At)L, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural;
- 20 p) Zea mays que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas que tiene una AHASL con al menos una sustitución seleccionada del grupo que consiste en A205(At)V, S653(At)N, A122(At)T, P197(At)X, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural, y W574(At)L;
- 25 q) Zea mays que contiene un rasgo de tolerancia a herbicidas de (1) una AHASL con una sustitución A205(At)V, una sustitución S653(At)N, una sustitución A122(At)T, una sustitución P197(At)X o una sustitución W574(At)L, o (2) una variante AHASL de la misma que contiene una de las sustituciones de (1) y una segunda sustitución que puede ser una o más de P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, A653(At)V, S653(At)N, A122(At)T, o W574(At)L, en donde X puede seleccionarse como cualquier aminoácido natural.
- 30 5. El método de acuerdo a la reivindicación 4, opción g) a m), caracterizado porque la Brassica se selecciona del grupo que consiste en Brassica napus, Brassica juncea y Brassica rapa.