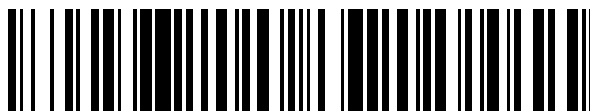


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 632**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/653** (2006.01)

**A01N 49/00** (2006.01)

**A01N 37/42** (2006.01)

**A01P 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2009 E 09777414 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2317853**

54 Título: **Uso de azoles para el aumento de la resistencia de plantas o partes de plantas frente al estrés abiótico**

30 Prioridad:

**02.08.2008 EP 08013890**

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

**19.01.2016**

73 Titular/es:

**BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH  
(100.0%)  
Alfred-Nobel-Strasse 10  
40789 Monheim am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**DITGEN, JAN;  
HÄUSER-HAHN, ISOLDE;  
KEHNE, HEINZ;  
LEHR, STEFAN;  
TIEBES, JÖRG y  
BUSCH, MARCO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 556 632 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

Uso de azoles para el aumento de la resistencia de plantas o partes de plantas frente al estrés abiótico

5 La invención se refiere al uso de determinados compuestos azólicos en combinación con ácido abscísico para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico. Otro objeto de la presente invención es una solución de pulverización que contiene determinados compuestos azólicos así como ácido abscísico como parte constituyente adicional y puede usarse para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico. Finalmente, la presente invención se refiere también a un procedimiento para el tratamiento de plantas o partes de plantas para el aumento de la resistencia frente a factores de estrés abiótico.

10 En caso de posibles causas de daños de plantas debe diferenciarse en principio entre causas bióticas y abióticas. La mayoría de las causas bióticas de daños de plantas son agentes patógenos conocidos, que pueden controlarse mediante medidas fitosanitarias químicas y mediante cultivo con resistencia. El estrés abiótico con respecto a esto es la acción de factores medioambientales individuales o combinados (en particular helada, frío, calor y sequedad) sobre el metabolismo de la planta que representa una carga inusual para el organismo. La tolerancia frente al estrés abiótico significa en este contexto que las plantas pueden soportar la situación de estrés con amplio mantenimiento de su capacidad de rendimiento o superarla con daños más pequeños que los que pueden observarse en controles correspondientes, más sensibles al estrés.

15 La acción de estreses moderados durante espacios de tiempo más largos o estreses extremos breves puede conducir a daños irreversibles hasta la muerte de las plantas. Los factores de estrés abiótico son con ello responsables en media considerable de pérdidas de cosecha o conducen a que las cosechas promedio se encuentren con frecuencia claramente por debajo del rendimiento máximo posible (Bray y col.: "Responses to Abiotic Stresses", en: Buchanan, Grisse, Jones (eds.) "Biochemistry and Molecular Biology of Plants", páginas 1158 a 1203, American Society of Plant Physiologists, 2000).

20 Se sabe que ciertas sustancias químicas pueden aumentar la tolerancia de plantas contra el estrés abiótico. Los efectos de este tipo, que van acompañado con frecuencia también de un aumento del rendimiento, se observan entre otras cosas también con el uso de determinados fungicidas y pudieron demostrarse para el grupo de las estrobilurinas (Bartlett y col., 2002, Pest Manag Sci 60: 309).

25 También para algunos compuestos azólicos pudo demostrarse ya una acción que favorece la resistencia al estrés. Sin embargo, ésta se limita hasta ahora a azoles de un determinado tipo estructural (por ejemplo metilazoles); a azoles en combinación con ácido abscísico (ABA); a azoles que provocan depresiones significativas del crecimiento en las plantas tratadas; a usos de los azoles en el tratamiento de semillas o brotes y la reducción de efectos dañinos que se originan mediante la fumigación con ozono sintético (véase por ejemplo los documentos WO 2007/008580 A; Imperial Chemical Industries PLC, 1985, Research Disclosure 259: 578-582; CA 211 98 06; JP 2003/325063 A; Wu and von Tiedemann, 2002, Environmental Pollution 116: 37-47).

30 Además se han descrito efectos de agentes reguladores del crecimiento sobre la tolerancia al estrés de plantas de cultivo, entre los cuales también el metilazol, paclobutrazol, usado como agente regulador del crecimiento (Morrison and Andrews, 1992, J Plant Growth Regul 11: 113-117; Imperial Chemical Industries PLC, 1985, Research Disclosure 259: 578-582).

35 La acción de ácido abscísico (ABA) como hormona de plantas se ha descrito en una multiplicidad de procesos fisiológicos. Así actúa ABA por ejemplo como "hormona de estrés", cuya formación se induce entre otras cosas con estrés hídrico y facilita entre otras cosas una inhibición de la transpiración estomática (cierre de los estomas) (Schopfer, Brennicke: "Pflanzenphysiologie", 5ª edición, Springer, 1999). Debido a ello, la planta es más tolerante frente al estrés hídrico.

40 En numerosos ejemplos se ha demostrado que mediante aplicación exógena de ácido abscísico puede reducirse la sensibilidad al estrés de plantas o puede elevarse la tolerancia al estrés (Jones and Mansfield, 1970, J. Exp. Botany 21: 714-719; Bonham-Smith y col., 1988, Physiologia Plantarum 73: 27-30). Además pudo mostrarse que también estructuras análogas a ABA con respecto a esto pueden desencadenar respuestas de plantas comparables a ABA (Churchill y col., 1998, Plant Growth Regul 25: 35-45; Huang y col., 2007, Plant J 50: 414-428). También se ha descrito ya la acción de elevación de la tolerancia al estrés de análogos de ABA en combinación con inhibidores del crecimiento (documento DE 38 215 20 A).

45 La acción fungicida de azoles, tal como tebuconazol y prothioconazol se conoce y se basa en la inhibición de esteroles C14-desmetilasa, una enzima central de la biosíntesis de esteroles (Kuck & Vors: "Sterol Biosynthesis Inhibitors", en: Krämer & Schirmer (eds.) "Modern Crop Protection Compounds", vol. 2, páginas 605 a 650, Wiley-VCH, 2007).

50 Además de la esteroles-C14-desmetilasa se inhiben sin embargo también otras enzimas del mismo tipo (las denominadas P450-monooxigenasas) mediante representantes de estas clases de sustancias. Por ejemplo, muchas de estas moléculas conducen mediante inhibición de la ent-kaureno-oxidasa tras la aplicación también a fuertes compresiones de las plantas, dado que por consiguiente se inhibe la biosíntesis de ácido giberélico, una hormona de plantas que participa entre otras cosas en la regulación de procesos de crecimiento (Buchenauer: "DMI-fungicidas -

side effects on the plant and problems of resistance”, en: Lyr (ed.) “Modern Selective Fungicides”, 2ª ed., pág. 259-290, Gustav Fischer Verlag, 1995). Algunos representantes de estas clases de sustancias se han descrito además también como inhibidores del metabolismo de ácido abscísico (especialmente de la hidroxilación de ABA mediante ABA-8'-hidroxilasa) (Kitahata y col., 2005, Bioorg. Med. Chem. 13: 4491-4498; Saito y col., 2006, Biosci. Biotechnol. Biochem. 70: 1731-1739; Zhang y col., 2007, Journal of Plant Physiology 164: 709-717). Las sustancias allí descritas, diniconazol y uniconazol, conducen sin embargo en algunas plantas de cultivo, tales como por ejemplo colza, a compresiones en medida indeseada. El uso de estos así como algunos otros azoles en combinación con ácido abscísico para el aumento de la resistencia vegetal frente al estrés abiótico se ha descrito en el documento WO2007/008580 A.

El documento JP 2003-325063 da a conocer el uso de algunos azoles para el tratamiento de brotes, que se plantan en el suelo por medio de un dispositivo. Los conocimientos allí descritos no pueden transferirse a un tratamiento de plantas o partes de plantas para el aumento de la resistencia frente al estrés abiótico, dado que las sustancias en caso de semillas y brotes actúan sobre otras estructuras, órganos y tejidos vegetales (así, por ejemplo, los cotiledones son fisiológica y morfológicamente diferentes a las hojas de árbol) y se absorben también a través de distintas vías (grano de semilla o tejido de brote en comparación con capa de cera y tejido de hoja de una planta desarrollada posteriormente).

Partiendo de este estado de la técnica se plantea la presente invención el objetivo de encontrar otros principios activos que provoquen un aumento de la resistencia de la planta frente a factores de estrés abiótico y a este respecto preferentemente no conduzcan o conduzcan a compresiones significativamente más bajas de las plantas de cultivo que por ejemplo diniconazol y uniconazol.

Para ello se sometieron a estudio varios compuestos azólicos, para los que no se han descrito hasta ahora aún efectos correspondientes, para determinar su acción favorecedora de la resistencia al estrés sobre plantas de cultivo tras la aplicación por pulverización.

A este respecto se encontró un efecto positivo hasta ahora aún desconocido de tebuconazol y protioconazol sobre la tolerancia al estrés de plantas de cultivo.

Para tebuconazol esto es sorprendente, dado que tebuconazol a diferencia clara de uniconazol y diniconazol en estudios precedentes dependiendo del sistema de prueba no presentaba o presentaba sólo una acción de inhibición de manera insignificante sobre el catabolismo del ácido abscísico o la ABA-8'-hidroxilasa (Kitahata y col., 2005, Bioorg. Med. Chem. 13: 4491-4498; Saito y col., 2006, Biosci. Biotechnol. Biochem. 70: 1731-1739). Por tanto, una correspondiente acción que favorece la tolerancia al estrés no pudo esperarse así debido al estado de la técnica para tebuconazol. Los resultados pueden concluir por tanto que la correspondiente acción no se lleva a cabo a través de la inhibición del catabolismo del ácido abscísico o la ABA-8'-hidroxilasa, sino a través de otro mecanismo de acción.

Para protioconazol es sorprendente la acción que favorece la tolerancia al estrés, dado que en caso de este compuesto se trata de una azoltionna, éste compuesto claramente se diferencia por tanto estructuralmente de los compuestos descritos hasta ahora para aumentar la resistencia frente al estrés abiótico. Ambos compuestos conducen además a compresiones esencialmente más bajas en plantas de cultivo que por ejemplo uniconazol o diniconazol.

Por tanto, el efecto que favorece la tolerancia al estrés de tebuconazol y protioconazol es por consiguiente también claramente más fuerte que el que se esperaría con una correlación lineal de acción reguladora del crecimiento o compresión y tolerancia al estrés. Por tanto, estos resultados pueden concluir así además que la correspondiente acción de tebuconazol y protioconazol se media sólo en baja medida hasta medida no significativa a través de la compresión de las plantas de cultivo.

Por la designación resistencia o capacidad de resistencia frente a estrés abiótico se entiende en el contexto de la presente invención diversas ventajas para plantas que no están asociadas directamente a la conocida actividad pesticida, preferentemente la actividad fungicida de los compuestos azólicos. Tales propiedades ventajosas se manifiestan por ejemplo en las características de plantas mejoradas mencionadas a continuación: crecimiento de la raíz mejorado en cuanto a la superficie y profundidad, formación de estolones o cubierta forestal aumentada, estolones o rebrotes de cubierta forestal más fuertes y más productivos, mejora del crecimiento de brotes, estabilidad elevada, diámetro básico de brote aumentado, superficie de hoja aumentada, rendimientos más altos en nutrientes y sustancias de contenido, tales como por ejemplo hidratos de carbono, grasas, aceites, proteínas, vitaminas, minerales, aceites esenciales, colorantes, fibras, mejor calidad de fibra, florecimiento temprano, aumento del número de flores, contenido reducido de productos tóxicos tales como micotoxinas, contenido reducido de residuos o partes constituyentes desventajosas de cualquier tipo o mejor digestibilidad, estabilidad en almacenamiento mejorada del producto de cosecha, tolerancia mejorada frente a temperaturas desventajosas, tolerancia mejorada frente a aridez y sequedad, como también falta de oxígeno mediante exceso de agua, tolerancia mejorada frente a contenidos salinos elevados en suelos y agua, tolerancia aumentada frente al estrés por ozono, compatibilidad mejorada frente a herbicidas y otros agentes de tratamiento de plantas, absorción de agua y rendimiento de la fotosíntesis mejorados, propiedades de plantas ventajosas, tales como por ejemplo aceleración de

la madurez, madurez más uniforme, fuerza de atracción más grande para organismos beneficios, polinización mejorada u otras ventajas que el experto conoce absolutamente.

A las condiciones de estrés abiótico que pueden relativizarse a este respecto pueden pertenecer por ejemplo sequía, condiciones de frío y calor, estrés osmótico, saturación del suelo de agua, elevado contenido salino del suelo, elevada exposición a minerales, condiciones de ozono, condiciones de luz intensa, disponibilidad limitada de nutrientes de nitrógeno, disponibilidad limitada de nutrientes de fósforo.

En particular, el uso de acuerdo con la invención en la aplicación por pulverización sobre plantas y partes de plantas muestra las ventajas descritas. Las combinaciones de los correspondientes compuestos azólicos entre otras cosas con insecticidas, fungicidas y bactericidas pueden usarse igualmente en la lucha contra enfermedades de plantas en el contexto de la presente invención. El uso combinado de correspondientes compuestos azólicos con especies modificadas mediante ingeniería genética en relación a la elevada tolerancia al estrés abiótico es además igualmente posible.

En el contexto de la presente invención se entiende por una planta preferentemente una planta a partir del estadio del desarrollo de hojas (a partir del estadio BBCH 10 de acuerdo con la monografía BBCH de Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, 2ª edición, 2001). En particular no se entiende por el término de planta en el contexto de la presente invención semilla o brote.

Las diversas ventajas mencionadas adicionalmente antes para plantas pueden resumirse de manera conocida parcialmente y pueden demostrarse con términos generalmente válidos. Tales términos son por ejemplo las designaciones expuestas a continuación: efecto fitotónico, resistencia frente a factores de estrés, menos estrés de plantas, salud de plantas, plantas sanas, plantas en buena forma ("*plant fitness*"), "*plant wellness*", "*plant concept*", "*vigor effect*", "*stress shield*", escudo protector, "*crop health*", "*crop health properties*", "*crop health products*", "*crop health management*", "*crop health therapy*", "*plant health*", "*plant health properties*", "*plant health products*", "*plant health management*", "*plant health therapy*", efecto de enverdecimiento ("*greening effect*" o "*re-greening effect*"), "*freshness*" u otros términos que el experto conoce absolutamente. En el contexto de la presente invención se entiende por un buen efecto sobre la resistencia frente al estrés abiótico de manera no limitativa

- al menos una aglomeración mejorada en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %,
- al menos un rendimiento aumentado en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %,
- al menos un desarrollo de raíz mejorado en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %,
- al menos un tamaño de brote creciente en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %,
- al menos una superficie de hoja aumentada en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %,
- al menos una aglomeración mejorada en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %, y/o
- al menos un rendimiento de la fotosíntesis mejorado en general en un 5 %, en particular un 10 %, de manera especialmente preferente un 15 %, especialmente un 20 %, pudiéndose producir los efectos de manera individual o sin embargo en combinación discrecional de dos o varios efectos.

En una forma de realización puede preverse por ejemplo que los azoles previstos de acuerdo con la invención se aplican mediante una aplicación por pulverización sobre correspondientes plantas o partes de plantas que van a tratarse.

En la presente invención tiene lugar el uso de acuerdo con la invención de los azoles protriocanazol, tebuconazol y metconazol en presencia de una cantidad eficaz de ácido abscísico. En este caso puede determinarse igualmente un efecto sinérgico con un uso simultáneo de azoles y el ácido abscísico.

Cuando en el contexto de la presente invención se usa ácido abscísico simultáneamente con los azoles, por ejemplo en el contexto de una preparación o formulación conjunta, entonces se realiza el mezclado de ácido abscísico a este respecto preferentemente en una dosificación entre 0,01 kg/ha y 3 kg/ha, de manera especialmente preferente entre 0,05 kg/ha y 2 kg/ha, en particular preferentemente entre 0,1 kg/ha y 1 kg/ha. Otro objeto de la presente invención es una solución de pulverización para el tratamiento de plantas, que contiene una cantidad eficaz para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico de al menos un compuesto seleccionado del grupo que está constituido por tebuconazol, metconazol y protriocanazol, así como de mezclas discrecionales de estos compuestos azólicos. Además de los azoles previstos de acuerdo con la invención, la solución de pulverización de acuerdo con la invención comprende también ácido abscísico.

La solución de pulverización puede presentar otras partes constituyentes habituales, tales como disolventes, en particular agua. Otra parte constituyente pueden ser entre otras cosas principios activos agroquímicos, que se describen aun adicionalmente a continuación. El contenido de el al menos un compuesto azólico en la solución de

pulverización asciende preferentemente a del 0,0005 % al 15 % en peso, con respecto al peso total de la solución de pulverización.

El ácido abscísico comprendido en la solución de pulverización de acuerdo con la invención puede estar presente en una cantidad del 0,0005 % al 15 % en peso, con respecto al peso total de la solución de pulverización.

- 5 Otro objeto de la presente invención es el uso de correspondientes soluciones de pulverización para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico.

Los fertilizantes que pueden usarse de acuerdo con la invención junto con los compuestos azólicos explicados en más detalle anteriormente son en general compuestos orgánicos e inorgánicos que contienen nitrógeno, tales como por ejemplo ureas, productos de condensación de urea-formaldehído, aminoácidos, sales de amonio y nitratos de amonio, sales de potasio (preferentemente cloruros, sulfatos, nitratos), sales de ácido fosfórico y/o sales de ácido fosforoso (preferentemente sales de potasio y sales de amonio). En particular pueden mencionarse en este contexto los fertilizantes NPK, es decir fertilizantes que contienen nitrógeno, fósforo y potasio, nitrato de amonio y calcio, es decir fertilizantes que contienen aún calcio, nitrato-sulfato de amonio (fórmula general  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ NH}_4\text{NO}_3$ ), fosfato de amonio y sulfato de amonio. Estos fertilizantes los conoce generalmente el experto, véase también por ejemplo Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5ª edición, volumen A 10, páginas 323 a 431, grupo editorial, Weinheim, 1987.

Los fertilizantes pueden contener también sales de micronutrientes (preferentemente calcio, azufre, boro, manganeso, magnesio, hierro, boro, cobre, zinc, molibdeno y cobalto) y fitohormonas (por ejemplo vitamina B1 y ácido indol-(III)acético) o mezclas de los mismos. Los fertilizantes usados de acuerdo con la invención pueden contener también otras sales tales como monofosfato de amonio (MAP), fosfato de diamonio (DAP), sulfato de potasio, cloruro de potasio, sulfato de magnesio. Las cantidades adecuadas para los nutrientes secundarios u oligoelementos son cantidades del 0,5 % al 5 % en peso, con respecto a todo el fertilizante. Otros posibles ingredientes son agentes fitosanitarios, insecticidas o fungicidas, agentes reguladores del crecimiento o mezclas de los mismos. A esto le siguen realizaciones más extensas a continuación.

Los fertilizantes pueden usarse por ejemplo en forma de polvos, granulados, materiales perlados o materiales compactados. Los fertilizantes pueden usarse, sin embargo, también en forma líquida, disuelta en un medio acuoso. En este caso puede usarse también amoníaco acuoso diluido como fertilizante de nitrógeno. Otros posibles ingredientes para fertilizantes se han descrito por ejemplo en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5ª edición, 1987, volumen A 10, páginas 363 a 401, los documentos DE-A41 28 828, DE-A 19 05 834 y DE-A 196 31 764.

La composición general de los fertilizantes, en caso de los cuales puede tratarse en el contexto de la presente invención de fertilizantes de un nutriente individual y/o fertilizantes de varios nutrientes, por ejemplo de nitrógeno, potasio o fósforo, puede variar dentro de un amplio intervalo. En general es ventajoso un contenido del 1 % al 30 % en peso de nitrógeno (preferentemente del 5 % al 20 % en peso), del 1 % al 20 % en peso de potasio (preferentemente del 3 % al 15 % en peso) y un contenido del 1 % al 20 % en peso de fósforo (preferentemente del 3 % al 10 % en peso). El contenido de microelementos se encuentra habitualmente en el intervalo de ppm, preferentemente en el intervalo de 1 ppm a 1000 ppm.

En el contexto de la presente invención puede administrarse el fertilizante así como el compuesto azólico al mismo tiempo, es decir de manera sincrónica. Sin embargo es también posible usar en primer lugar el fertilizante y después el compuesto azólico o en primer lugar el compuesto azólico y después el fertilizante. En caso de uso no simultáneo del compuesto azólico y del fertilizante se realiza, en el contexto de la presente invención, sin embargo el uso en relación funcional, en particular en el intervalo de un espacio de tiempo de generalmente 24 horas, preferentemente 18 horas, de manera especialmente preferente 12 horas, especialmente 6 horas, aún más especialmente 4 horas, aún más especialmente en el intervalo de 2 horas. En formas de realización muy especiales de la presente invención se realiza el uso de los principios activos previstos de acuerdo con la invención y del fertilizante en un intervalo temporal de menos de 1 hora, preferentemente menos de 30 minutos, de manera especialmente preferente menos de 15 minutos.

Los principios activos que van a usarse de acuerdo con la invención pueden usarse eventualmente en combinación con fertilizantes, preferentemente en las siguientes plantas, no siendo limitativa la siguiente enumeración.

50 Se prefieren plantas del grupo de las plantas útiles, plantas ornamentales, tipos de césped, árboles usados en general que se usan en zonas públicas y privadas como plantas ornamentales, y masa forestal. La masa forestal comprende árboles para la producción de madera, celulosa, papel y productos que se fabrican a partir de partes de los árboles.

El término plantas útiles, tal como se usa en el presente documento, designa plantas de cultivo que se usan como plantas para la obtención de alimentos, piensos, combustibles o para fines técnicos.

A las plantas útiles pertenecen por ejemplo los siguientes tipos de plantas: triticale, durum (trigo duro), césped tipo turf, vides, cereales, por ejemplo trigo, cebada, centeno, avena, lúpulo, arroz, maíz y mijo; remolachas, por ejemplo

remolachas azucarera y remolachas forrajeras; frutos, por ejemplo frutos de pepitas, frutos de hueso y bayas, por ejemplo manzanas, peras, ciruelas, melocotones, almendras, cerezas y bayas, por ejemplo fresas, frambuesas, moras; legumbres, por ejemplo judías, lentejas, guisantes y soja; cultivos de aceite, por ejemplo colza, mostaza, amapola, olivas, girasoles, coco, plantas de aceite de ricino, granos de cacao y cacahuete; plantas cucurbitáceas, por ejemplo calabaza, pepinos y melones; plantas de fibras, por ejemplo algodón, lino, cáñamo y yute; frutos cítricos, por ejemplo naranjas, limones, pomelos y mandarinas; verduras, por ejemplo espinacas, lechuga, espárrago, tipos de col, zanahorias, cebollas, tomates, patatas y pimiento; plantas lauráceas, por ejemplo aguacate, cinamomo, alcanfor o igualmente plantas como tabaco, nueces, café, berenjena, caña de azúcar, té, pimienta, vides, lúpulo, plátanos, plantas de caucho natural así como plantas ornamentales, por ejemplo flores, arbustos, árboles planiolios y árboles aciculifolios tales como coníferas. Esta enumeración no representa ninguna limitación.

Como cultivos objetivo especialmente adecuados para el uso del procedimiento de acuerdo con la invención han de considerarse las siguientes plantas: avena, centeno, triticale, durum, algodón, berenjena, césped tipo turf, frutos de pepitas, frutos de hueso, bayas, maíz, trigo, cebada, pepino, tabaco, vides, arroz, cereales, pera, pimienta, judías, soja, colza, tomate, pimiento, melones, col, patata y manzana.

Como árboles que pueden mejorarse de manera correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención se mencionan a modo de ejemplo: *Abies* sp., *Eucalyptus* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *Aesculus* sp., *Platanus* sp., *Tilia* sp., *Acer* sp., *Tsuga* sp., *Fraxinus* sp., *Sorbus* sp., *Betula* sp., *Crataegus* sp., *Ulmus* sp., *Quercus* sp., *Fagus* sp., *Salix* sp., *Populus* sp..

Como árboles preferentes que pueden mejorarse de manera correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención pueden mencionarse: de la especie arbórea *Aesculus*: *A. hippocastanum*, *A. pariflora*, *A. carnea*; de la especie arbórea *Platanus*: *P. aceriflora*, *P. occidentalis*, *P. racemosa*; de la especie arbórea *Picea*: *P. abies*; de la especie arbórea *Pinus*: *P. radiata*, *P. ponderosa*, *P. contorta*, *P. sylvestre*, *P. elliotii*, *P. montecola*, *P. albicaulis*, *P. resinosa*, *P. palustris*, *P. taeda*, *P. flexilis*, *P. jeffregii*, *P. baksiana*, *P. strobes*; de la especie arbórea *Eucalyptus*: *E. grandis*, *E. globulus*, *E. camadentis*, *E. nitens*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *E. pilularis*.

Como árboles especialmente preferentes que pueden mejorarse de manera correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención pueden mencionarse: de la especie arbórea *Pinus*: *P. radiata*, *P. ponderosa*, *P. contorta*, *P. sylvestre*, *P. strobes*; de la especie arbórea *Eucalyptus*: *E. grandis*, *E. globulus* y *E. camadentis*.

Como árboles especialmente preferentes que pueden mejorarse de manera correspondiente al procedimiento de acuerdo con la invención pueden mencionarse: castaño de Indias, plantas plataneras, tilo y arce.

La presente invención puede realizarse también en tipos de césped discrecionales ("turfgrasses"), incluyendo "cool season turfgrasses" y "warm season turfgrasses". Los ejemplos de tipos de césped para la estación fría son seslerias ("blue grasses"; *Poa* spp.), tales como "Kentucky bluegrass" (*Poa pratensis* L.), "rough bluegrass" (*Poa trivialis* L.), "Canada bluegrass" (*Poa compressa* L.), "annual bluegrass" (*Poa annua* L.), "upland bluegrass" (*Poa glaucantha* Gaudin), "wood bluegrass" (*Poa nemoralis* L.) y "bulbous bluegrass" (*Poa bulbosa* L.); agrostis ("bentgrass", *Agrostis* spp.), tales como "creeping bentgrass" (*Agrostis palustris* Huds.), "colonial bentgrass" (*Agrostis tenuis* Sibth.), "velvet bentgrass" (*Agrostis canina* L.), "South German mixed bentgrass" (*Agrostis* spp., incluyendo *Agrostis tenuis* Sibth., *Agrostis canina* L., y *Agrostis palustris* Huds.), y "redtop" (*Agrostis alba* L.);

cañuela ("fescues", *Festuca* spp.), tales como "red fescue" (*Festuca rubra* L. spp. *rubra*), "creeping fescue" (*Festuca rubra* L.), "chewings fescue" (*Festuca rubra commutata* Gaud.), "sheep fescue" (*Festuca ovina* L.), "hard fescue" (*Festuca longifolia* Thuill.), "hair fescue" (*Festuca capillata* Lam.), "tall fescue" (*Festuca arundinacea* Schreb.) y "meadow fescue" (*Festuca elanor* L.);

cizaña ("ryegrasses", *Lolium* spp.), tales como "annual ryegrass" (*Lolium multiflorum* Lam.), "perennial ryegrass" (*Lolium perenne* L.) y "italian ryegrass" (*Lolium multiflorum* Lam.);

y céspedes de trigo ("wheatgrasses", *Agropyron* spp.), tales como "fairway wheatgrass" (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), "crested wheatgrass" (*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult.) y "western wheatgrass" (*Agropyron smithii* Rydb.).

Ciertos ejemplos de otros "cool season turfgrasses" son "beachgrass" (*Ammophila breviligulata* Fern.), "smooth bromegrass" (*Bromus inermis* Leyss.), carrizo ("cattails") tales como "Timothy" (*Phleum pratense* L.), "sand cattail" (*Phleum subulatum* L.), "orchardgrass" (*Dactylis glomerata* L.), "weeping alkaligrass" (*Puccinellia distans* (L.) Parl.) y "crested dog's-tail" (*Cynosurus cristatus* L.).

Ciertos ejemplos de "warm season turfgrasses" son "Bermudagrass" (*Cynodon* spp. L. C. Rich), "zoysiagrass" (*Zoysia* spp. Willd.), "St. Augustine grass" (*Stenotaphrum secundatum* Walt Kuntze), "centipedegrass" (*Eremochloa ophiuroides* Munro Hack.), "carpetgrass" (*Axonopus affinis* Chase), "Bahia grass" (*Paspalum notatum* Flugge), "Kikuyugrass" (*Pennisetum clandestinum* Hochst. de Chiov.), "buffalo grass" (*Buchloe dactyloids* (Nutt.) Engelm.), "Blue gramma" (*Bouteloua gracilis* (H.B.K.) Lag. de Griffiths), "seashore paspalum" (*Paspalum vaginatum* Swartz) y "sideoats grama" (*Bouteloua curtipendula* (Michx. Torr.). En general se prefieren "cool season turfgrasses" para el uso de acuerdo con la invención. Se prefieren especialmente sesleria, agrostis y "redtop", cañuela y cizaña. Se

prefiere en particular agrostis.

De manera especialmente preferente se tratan de acuerdo con la invención plantas de los tipos de plantas habituales en el comercio o que se usan en la práctica respectivamente. Por tipos de plantas se entienden las plantas con nuevas propiedades ("rasgos"), que se han cultivado tanto mediante cultivo convencional, mediante mutagénesis o mediante técnicas de ADN recombinantes. Las plantas de cultivo pueden ser plantas que pueden obtenerse mediante procedimientos de cultivo y optimización convencionales o mediante procedimientos biotecnológicos y de tecnología genética o combinaciones de estos procedimientos, incluidas las plantas transgénicas e incluidas las variedades de plantas que no pueden protegerse o que pueden protegerse mediante la ley de protección de variedades.

El procedimiento de tratamiento de acuerdo con la invención puede usarse, por consiguiente, para el tratamiento de organismos modificados genéticamente (GMO), por ejemplo plantas o semillas. Las plantas modificadas genéticamente (o plantas transgénicas) son plantas en las que se ha integrado un gen heterólogo de manera estable en el genoma. La expresión "gen heterólogo" significa esencialmente un gen que se prepara o se ensambla fuera de la planta y que con la introducción en el genoma del núcleo celular, el genoma de los cloroplastos o el genoma de hipocondría de la planta transformada confiere propiedades agronómicas nuevas o mejoradas u otras, debido a que se expresa una proteína o polipéptido interesante o debido a que otro gen que está presente en la planta u otros genes que están presentes en la planta se regulan por disminución o se desactivan (por ejemplo por medio de la tecnología antisentido, tecnología de cosupresión o tecnología de ARNi [ARN de interferencia]). Un gen heterólogo, que está presente en el genoma, se denomina también transgén. Un transgén, que está definido por su existencia específica en el genoma de las plantas, se denomina como evento de transformación o transgénico.

A las plantas y tipos de plantas que se tratan preferentemente de acuerdo con la invención pertenecen todas las plantas que disponen de herencia genética, que confiere a estas plantas características útiles, especialmente ventajosas (de igual manera si se obtuvo esto mediante cultivo y/o biotecnología).

Las plantas y tipos de plantas que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención son aquellas plantas que son resistentes frente a uno o varios factores de estrés abiótico. A las condiciones de estrés abiótico pueden pertenecer por ejemplo condiciones de sequía, frío y calor, estrés osmótico, saturación del suelo de agua, contenido salino del suelo elevado, exposición elevada a minerales, condiciones de ozono, condiciones de luz intensa, disponibilidad limitada de nutrientes de nitrógeno, disponibilidad limitada de nutrientes de fósforo o prevención de sombra.

Las plantas y tipos de plantas que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención son aquellas plantas que se caracterizan por propiedades de cosecha elevadas. Una cosecha elevada puede basarse, en caso de estas plantas, por ejemplo en la fisiología de las plantas mejorada, crecimiento de las plantas mejorado y desarrollo de las plantas mejorado, como eficacia de aprovechamiento del agua, eficacia de retención de agua, aprovechamiento de nitrógeno mejorado, asimilación de carbono elevada, fotosíntesis mejorada, fuerza germinativa reforzada y maduración acelerada. La cosecha puede verse influida además por una arquitectura de la planta mejorada (en condiciones de estrés y de no estrés), entre otras cosas florecimiento temprano, control del florecimiento para la producción de semillas híbridas, vigor de plantas germinativas, tamaño de la planta, número y longitud de internodios, crecimiento de raíces, tamaño de semilla, tamaño de fruto, tamaño de vaina, número de vainas o espigas, número de semillas por vaina o espiga, masa de semillas, relleno de semilla reforzado, caída de semillas reducida, rotura de vainas reducida así como estabilidad. A las características de cosecha adicionales pertenecen la composición de semillas tal como contenido de hidratos de carbono, contenido de proteínas, contenido de aceites y composición de aceites, valor nutritivo, reducción de los compuestos desfavorables para la nutrición, procesabilidad mejorada y estabilidad de almacenamiento mejorada.

Las plantas que pueden tratarse igualmente de acuerdo con la invención son plantas híbridas que expresan ya las propiedades de la heterosis o del efecto híbrido, lo que conduce en general a un aumento de la cosecha, un aumento del vigor, mejor salud y mejor resistencia frente a factores de estrés bióticos y abióticos. Tales plantas se generan normalmente debido a que se cruza una línea progenitora de polen estéril consanguínea (el miembro de cruzamiento femenino) con una línea progenitora de polen fértil consanguínea (el miembro de cruzamiento masculino). La semilla híbrida se recoge normalmente de las plantas de polen estéril y se venden a un productor. Las plantas de polen estéril pueden producirse a veces (por ejemplo en el caso de maíz) mediante separación (es decir separación mecánica de los órganos sexuales masculinos o las flores masculinas); sin embargo es habitual que la esterilidad del polen se base en determinantes genéticos en el genoma de las plantas. En este caso, especialmente cuando se trata de la semilla en el caso del producto deseado, dado que se recogerá de las plantas híbridas, normalmente es favorable garantizar que la fertilidad del polen en plantas híbridas, que contienen los determinantes genéticos responsables de la esterilidad del polen, se restaure completamente. Esto puede lograrse asegurándose de que el componente de cruzamiento masculino tenga los genes de restauración de la fertilidad correspondientes, que pueden restaurar la fertilidad del polen en plantas híbridas, que contienen los determinantes genéticos que son responsables de la esterilidad del polen. Los determinantes genéticos de la esterilidad del polen pueden estar localizados en el citoplasma. Ciertos ejemplos de esterilidad del polen citoplasmática (CMS) se describieron, por ejemplo para especies Brassica (documentos WO 1992/005251, WO 1995/009910, WO 1998/27806, WO 2005/002324, WO 2006/021972 y US 6.229.072). Sin embargo, los determinantes genéticos de la

esterilidad del polen también pueden estar localizados en el genoma del núcleo celular. Las plantas de polen estéril pueden obtenerse también con procedimientos de biotecnología de las plantas, como la ingeniería genética. Un agente especialmente favorable para generar plantas de polen estéril se describe en el documento WO 89/10396, en el que, por ejemplo, una ribonucleasa como una barnasa se expresa de manera selectiva en las células de tapetum en los estambres. La fertilidad puede restaurarse entonces mediante la expresión de un inhibidor de la ribonucleasa como barstar en las células de tapetum (por ejemplo el documento WO 1991/002069).

Las plantas o tipos de plantas (que se obtienen con los procedimientos de la biotecnología de plantas, tales como la ingeniería genética), que pueden tratarse igualmente de acuerdo con la invención, son plantas tolerantes a herbicidas, es decir plantas que se han hecho tolerantes frente a uno o varios herbicidas predeterminados. Tales plantas pueden obtenerse o bien mediante transformación genética o mediante selección de plantas que contienen una mutación que confiere una tolerancia a herbicidas de este tipo.

Ciertas plantas tolerantes a herbicidas son, por ejemplo, plantas tolerantes a glifosatos, es decir plantas que se han hecho tolerantes frente al herbicida glifosato o sus sales. De ese modo pueden obtenerse, por ejemplo, plantas tolerantes a glifosatos mediante transformación de las plantas con un gen que codifica para la enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfosintasa (EPSPS). Ciertos ejemplos de tales genes de EPSPS son el gen AroA (mutante CT7) de la bacteria *Salmonella typhimurium* (Comai y col., Science (1983), 221, 370-371), el gen CP4 de la bacteria *Agrobacterium sp.* (Barry y col., Curr. Topics Plant Physiol. (1992), 7, 139-145), los genes que codifican para una EPSPS de la petunia (Shah y col., Science (1986), 233, 478-481), para una EPSPS del tomate (Gasser y col., J. Biol. Chem. (1988), 263, 4280-4289) o para una EPSPS de Eleusine (documento WO 2001/66704). Puede tratarse también de una EPSPS mutada, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos EP-A 0837944, WO 2000/066746, WO 2000/066747 o WO 2002/026995. Las plantas tolerantes a glifosatos pueden obtenerse también debido a que se expresa un gen que codifica para una enzima glifosato-oxidorreductasa, tal como se describe en los documentos US 5.776.760 y US 5.463.175. Las plantas tolerantes a glifosatos pueden obtenerse también debido a que se expresa un gen que codifica para una enzima glifosato-acetiltransferasa, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos WO 2002/036782, WO 2003/092360, WO 2005/012515 y WO 2007/024782. Las plantas tolerantes a glifosatos pueden obtenerse también debido a que se seleccionan plantas que presentan mutaciones que se producen de manera natural de los genes mencionados anteriormente, tal como se describen, por ejemplo, en los documentos WO 2001/024615 o WO 2003/013226.

Algunas plantas resistentes a herbicidas son, por ejemplo, plantas que se han hecho tolerantes frente a herbicidas que inhiben la enzima glutaminasintasa, tales como bialaphos, fosfinotricina o glufosinato. Tales plantas pueden obtenerse debido a que se expresa una enzima que desintoxica al herbicida o un mutante de la enzima glutaminasintasa, que es resistente frente a la inhibición. Una enzima desintoxicante eficaz de este tipo es por ejemplo una enzima que codifica para una fosfinotricina-acetiltransferasa (tal como por ejemplo la proteína bar o pat de especies *Streptomyces*). Se describen plantas que expresan una fosfinotricina-acetiltransferasa exógena, por ejemplo, en los documentos US 5.561.236; US 5.648.477; US 5.646.024; US 5.273.894; US 5.637.489; US 5.276.268; US 5.739.082; US 5.908.810 y US 7.112.665.

Otras plantas tolerantes a herbicidas son también plantas que se han hecho tolerantes frente a los herbicidas que inhiben la enzima hidroxifenilpiruvatodioxigenasa (HPPD). En caso de las hidroxifenilpiruvatodioxigenasas se trata de enzimas que catalizan la reacción en la que se convierte para-hidroxifenilpiruvato (HPP) en homogeneizado. Las plantas que son tolerantes frente a los inhibidores de HPPD pueden transformarse con un gen que codifica para una enzima HPPD resistente que se produce de manera natural, o un gen que codifica para una enzima HPPD mutada de acuerdo con los documentos WO 1996/038567, WO 1999/024585 y WO 1999/024586. Una tolerancia con respecto a inhibidores de HPPD puede obtenerse también debido a que se transforman plantas con genes que codifican para ciertas enzimas que permiten la formación de homogeneizado a pesar de la inhibición de la enzima HPPD nativa mediante el inhibidor de HPPD. Tales plantas y genes se describen en los documentos WO 1999/034008 y WO 2002/36787. La tolerancia de plantas frente a inhibidores de HPPD puede mejorarse también debido a que se transforman plantas con, además de un gen que codifica para una enzima tolerante a HPPD, un gen que codifica para una enzima prenatodeshidrogenasa, tal como se describe esto en el documento WO 2004/024928.

Otras plantas resistentes a herbicidas son plantas que se han hecho tolerantes frente a inhibidores de acetolactatosintasa (ALS). A los inhibidores de ALS conocidos pertenecen, por ejemplo, herbicidas de sulfonilurea, imidazolinona, triazolopirimidinas, oxi(tio)benzoatos de pirimidinilo y/o sulfonilaminocarbonilimidazolinona. Se sabe que diversas mutaciones en la enzima ALS (también conocida como acetohidroxiácido sintasa, AHAS) confieren una tolerancia frente a distintos herbicidas o grupos de herbicidas, tal como se describe esto, por ejemplo, en Tranel y Wright, Weed Science (2002), 50, 700-712, sin embargo también en los documentos US 5.605.011, US 5.378.824, US 5.141.870 y US 5.013.659. La producción de plantas tolerantes a sulfonilurea y plantas tolerantes a imidazolinona se describe en los documentos US 5.605.011; US 5.013.659; US 5.141.870; US 5.767.361; US 5.731.180; US 5.304.732; US 4.761.373; US 5.331.107; US 5.928.937; y US 5.378.824; así como en la publicación internacional WO 1996/033270. Otras plantas tolerantes a imidazolinona se describen también en, por ejemplo, los documentos WO 2004/040012, WO 2004/106529, WO 2005/020673, WO 2005/093093, WO 2006/007373, WO 2006/015376, WO 2006/024351 y WO 2006/060634. Otras plantas tolerantes a sulfonilurea e imidazolinona se describen también en, por ejemplo, el documento WO 2007/024782.



Otras plantas que son tolerantes frente a imidazolinona y/o sulfonilurea pueden obtenerse mediante mutagénesis inducida, selección en cultivos celulares en presencia del herbicida o mediante cultivo de mutaciones, tal como se describe esto, por ejemplo, para la soja en el documento US 5.084.082, para el arroz en el documento WO 1997/41218, para la remolacha azucarera en los documentos US 5.773.702 y WO 1999/057965, para la lechuga en el documento US 5.198.599 o para el girasol en el documento WO 2001/065922.

Las plantas o tipos de plantas (que se obtuvieron según procedimientos de la biotecnología de plantas, tales como la ingeniería genética), que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención, son plantas transgénicas resistentes a insectos, es decir plantas que se han hecho resistentes frente a la infestación con determinados insectos objetivo. Tales plantas pueden obtenerse mediante transformación genética o mediante selección de plantas, que contienen una mutación que confiere una resistencia a insectos de este tipo.

La expresión "planta transgénica resistente a insectos" comprende en el presente contexto cualquier planta que contenga al menos un transgén que comprende una secuencia codificante, que codifica para lo siguiente:

1) una proteína cristalina insecticida de *Bacillus thuringiensis* o una parte insecticida de la misma, tal como las proteínas cristalinas insecticidas que se recopilaron por Crickmore y col., *Microbiology and Molecular Biology Reviews* (1998), 62, 807-813, actualizadas por Crickmore y col. (2005) en der *Bacillus thuringiensis* - Toxinomenklatur, *online* en:

[http://www.lifesci.sussex.ac.uk/Home/Neil\\_Crickmore/Bt/](http://www.lifesci.sussex.ac.uk/Home/Neil_Crickmore/Bt/)), o partes insecticidas de las mismas, por ejemplo proteínas de las clases de proteínas Cry Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1F, Cry2Ab, Cry3Ae o Cry3Bb o partes insecticidas de las mismas; o

2) una proteína cristalina de *Bacillus thuringiensis* o una parte de la misma que actúa de manera insecticida en presencia de una segunda proteína cristalina distinta de *Bacillus thuringiensis* o de una parte de la misma, tal como la toxina binaria que está compuesta por las proteínas cristalinas Cy34 y Cy35 (Moellenbeck y col., *Nat. Biotechnol.* (2001), 19, 668-72; Schnepf y col., *Applied Environm. Microb.* (2006), 71, 1765-1774); o

3) una proteína híbrida insecticida, que comprende partes de dos proteínas cristalinas insecticidas distintas de *Bacillus thuringiensis*, tal como por ejemplo un híbrido de las proteínas de 1) anteriormente o un híbrido de las proteínas de 2) anteriormente, por ejemplo la proteína Cry1A.105, que se produce por el evento de maíz MON98034 (documento WO 2007/027777); o

4) una proteína de acuerdo con uno de los puntos 1) a 3) anteriormente, en la que se sustituyeron algunos, en particular de 1 a 10, aminoácidos por otro aminoácido para obtener una actividad insecticida superior con respecto a un tipo de insecto objetivo y/o para ampliar el espectro de los correspondientes tipos de insectos objetivo y/o debido a modificaciones que se indujeron en el ADN codificante durante la clonación o transformación, tal como la proteína Cry3Bb1 en eventos de maíz MON863 o MON88017 o la proteína Cry3A en el evento de maíz MIR 604; o

5) una proteína insecticida secretada de *Bacillus thuringiensis* o *Bacillus cereus* o una parte insecticida de la misma, tal como las proteínas tóxicas para insectos de acción vegetativa (proteínas insecticidas vegetativas, VIP), que se enumeran en [http://www.lifesci.sussex.ac.uk/Home/Neil\\_Crickmore/Bt/vip.html](http://www.lifesci.sussex.ac.uk/Home/Neil_Crickmore/Bt/vip.html), por ejemplo proteínas de la clase de proteínas VIP3Aa; o

6) una proteína secretada de *Bacillus thuringiensis* o *Bacillus cereus*, que actúa de manera insecticida en presencia de una segunda proteína secretada de *Bacillus thuringiensis* o *B. cereus*, tal como la toxina binaria que está compuesta de las proteínas VIP1A y VIP2A (documento WO 1994/21795); o

7) una proteína híbrida insecticida, que comprende partes de diversas proteínas secretadas de *Bacillus thuringiensis* o *Bacillus cereus*, como un híbrido de las proteínas de 1) o un híbrido de las proteínas de 2) anteriormente; o

8) una proteína de acuerdo con uno de los puntos 1) a 3) anteriormente, en la que se sustituyeron algunos, en particular de 1 a 10, aminoácidos por otro aminoácido, para obtener una actividad insecticida superior con respecto a un tipo de insecto objetivo y/o para ampliar el espectro de los correspondientes tipos de insectos objetivo y/o debido a modificaciones que se indujeron en el ADN codificante durante la clonación o transformación (conservándose la codificación para una proteína insecticida), como la proteína VIP3Aa en el evento de algodón COT 102.

Naturalmente a las plantas transgénicas resistentes a insectos en el presente contexto pertenecen también cualquier planta que comprende una combinación de genes que codifican para las proteínas de una de las clases 1 a 8 mencionadas anteriormente. En una forma de realización, una planta resistente a insectos contiene más de un transgén que codifica para una proteína según una de las 1 a 8 mencionadas anteriormente, para ampliar el espectro de los correspondientes tipos de insectos objetivo o para retrasar el desarrollo de una resistencia de los insectos contra las plantas, debido a que se usan distintas proteínas que son insecticidas para el mismo tipo de insectos objetivo, sin embargo presentan un modo de acción distinto, tal como la unión a distintos puntos de unión a

receptor en el insecto.

Las plantas o tipos de plantas (que se obtuvieron según procedimientos de la biotecnología de plantas, tal como la ingeniería genética), que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención, son tolerantes frente a factores de estrés abiótico. Tales plantas pueden obtenerse mediante transformación genética o mediante selección de plantas que contienen una mutación que confiere una resistencia al estrés de este tipo. A las plantas especialmente útiles con tolerancia al estrés pertenecen las siguientes:

a. plantas que contienen un transgén que puede reducir la expresión y/o la actividad del gen para la poli(ADP-ribosa)polimerasa (PARP) en las células de plantas o plantas, tal como se describe esto en los documentos WO 2000/004173 o EP 04077984.5 o EP 06009836.5.

b. plantas que contienen un transgén que fomenta la tolerancia al estrés, que puede reducir la expresión y/o la actividad de los genes de las plantas o células de plantas que codifican para PARG, tal como se describe esto, por ejemplo, en el documento WO 2004/090140;

c. plantas que contienen un transgén que fomenta la tolerancia al estrés, que codifica para una enzima funcional en plantas de la ruta de biosíntesis de recuperación de nicotinamida adenina dinucleótido, entre otras nicotinamidasa, nicotinatofosforribosiltransferasa, ácido nicotínico mononucleótido adeniltransferasa, nicotinamida adenina dinucleótido sintasa o nicotinamidafosforribosiltransferasa, tal como se describe esto, por ejemplo, en los documentos EP 04077624.7 o WO 2006/133827 o en el documento PCT/EP07/002433.

Las plantas o tipos de plantas (que se obtuvieron según procedimientos de la biotecnología de plantas, tal como la ingeniería genética), que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención, presentan una modificación de la cantidad, calidad y/o capacidad de almacenamiento del producto de cosecha y/o propiedades modificadas de determinados componentes del producto de cosecha, tal como por ejemplo:

1) plantas transgénicas que sintetizan un almidón modificado, que está modificado con respecto a sus propiedades química-físicas, en particular el contenido de amilosa o la proporción amilosa/amilopectina, el grado de ramificación, la longitud de cadena promedio, la distribución de las cadenas laterales, el comportamiento de la viscosidad, la resistencia de gel, el tamaño de partícula de almidón y/o la morfología de la partícula de almidón en comparación con el almidón sintetizado en plantas o células de plantas de tipo natural, de modo que este almidón modificado es más adecuado para determinadas aplicaciones. Estas plantas transgénicas que sintetizan un almidón modificado se describen, por ejemplo, en los documentos EP 0571427, WO 1995/004826, EP 0719338, WO 1996/15248, WO 1996/19581, WO 1996/27674, WO 1997/11188, WO 1997/26362, WO 1997/32985, WO 1997/42328, WO 1997/44472, WO 1997/45545, WO 1998/27212, WO 1998/40503, WO 99/58688, WO 1999/58690, WO 1999/58654, WO 2000/008184, WO 2000/008185, WO 2000/28052, WO 2000/77229, WO 2001/12782, WO 2001/12826, WO 2002/101059, WO 2003/071860, WO 2004/056999, WO 2005/030942, WO 2005/030941, WO 2005/095632, WO 2005/095617, WO 2005/095619, WO 2005/095618, WO 2005/123927, WO 2006/018319, WO 2006/103107, WO 2006/108702, WO 2007/009823, WO 2000/22140, WO 2006/063862, WO 2006/072603, WO 2002/034923, EP 06090134.5, EP 06090228.5, EP 06090227.7, EP 07090007.1, EP 07090009.7, WO 2001/14569, WO 2002/79410, WO 2003/33540, WO 2004/078983, WO 2001/19975, WO 1995/26407, WO 1996/34968, WO 1998/20145, WO 1999/12950, WO 1999/66050, WO 1999/53072, US 6.734.341, WO 2000/11192, WO 1998/22604, WO 1998/32326, WO 2001/98509, WO 2001/98509, WO 2005/002359, US 5.824.790, US 6.013.861, WO 1994/004693, WO 1994/009144, WO 1994/11520, WO 1995/35026 o WO 1997/20936.

2) Plantas transgénicas que sintetizan polímeros de hidratos de carbono distintos de almidón, o polímeros de hidratos de carbono distintos de almidón cuyas propiedades están modificadas en comparación con plantas de tipo natural sin modificación genética. Ciertos ejemplos son plantas que producen polifruktosa, en particular del tipo inulina y levano, tal como se describe esto en los documentos EP 0663956, WO 1996/001904, WO 1996/021023, WO 1998/039460 y WO 1999/024593, plantas que producen los alfa-1,4-glucanos, tal como se describe esto en los documentos WO 1995/031553, US 2002/031826, US 6.284.479, US 5.712.107, WO 1997/047806, WO 1997/047807, WO 1997/047808 y WO 2000/14249, plantas que producen los alfa-1,4-glucanos alfa-1,6-ramificados, tal como se describe esto en el documento WO 2000/73422 y plantas que producen alternano, tal como se describe esto en los documentos WO 2000/047727, EP 06077301.7, US 5.908.975 y EP 0728213.

3) Plantas transgénicas que producen hialuronano, tal como se describe esto, por ejemplo, en los documentos WO 2006/032538, WO 2007/039314, WO 2007/039315, WO 2007/039316, JP 2006/304779 y WO 2005/012529.

Las plantas o tipos de plantas (que se obtuvieron según procedimientos de la biotecnología de plantas, tal como la ingeniería genética), que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención, son plantas tales como plantas de algodón con propiedades de fibras modificadas. Tales plantas pueden obtenerse mediante transformación genética o mediante selección de plantas que contienen una mutación que confiere tales propiedades de fibras modificadas; a ello pertenecen:

a) plantas tales como plantas de algodón que contienen una forma modificada de genes de celulosasintasa, tal como se describe esto en el documento WO 1998/000549,

b) plantas tales como plantas de algodón que contienen una forma modificada de ácidos nucleicos homólogos de rsw2 o rsw3, tal como se describe esto en el documento WO 2004/053219;

5 c) plantas tales como plantas de algodón con una expresión elevada de la sacarosafosfosintasa, tal como se describe esto en el documento WO 2001/017333;

d) plantas tales como plantas de algodón con una expresión elevada de la sacarosintasa, tal como se describe esto en el documento WO 02/45485;

10 e) plantas tales como plantas de algodón en las que está modificado el momento del control de paso de los plasmodesmos en la base de las células de fibra, por ejemplo mediante regulación por disminución de la  $\beta$ -1,3-glucanasa selectiva de fibras, tal como se describe esto en el documento WO 2005/017157;

f) plantas tales como plantas de algodón con fibras con reactividad modificada, por ejemplo mediante expresión del gen de N-acetilglucosaminatransferasa, entre otros también nodC, y de genes de quitinasintasa, tal como se describe esto en el documento WO 2006/136351.

15 Las plantas o tipos de plantas (que se obtuvieron según procedimientos de la biotecnología de plantas, tal como la ingeniería genética), que pueden tratarse asimismo de acuerdo con la invención, son plantas tales como colza o plantas de Brassica relacionadas con propiedades modificadas de la composición de aceite. Tales plantas pueden obtenerse mediante transformación genética o mediante selección de plantas que contienen una mutación que confieren tales propiedades de aceite modificadas; a ellas pertenecen:

20 a) plantas tales como plantas de colza que producen aceite con un alto contenido de ácido oleico, tal como se describe esto, por ejemplo, en los documentos US 5.969.169, US 5.840.946 o US 6.323.392 o US 6.063.947;

b) plantas tales como plantas de colza que producen aceite con un bajo contenido de ácido linolénico, tal como se describe esto en los documentos US 6.270828, US 6.169.190 o US 5.965.755.

25 c) plantas tales como plantas de colza que producen aceite con un bajo contenido de ácidos grasos saturados, tal como se describe esto, por ejemplo, en el documento US 5.434.283.

Las plantas transgénicas especialmente útiles, que pueden tratarse de acuerdo con la invención, son plantas con uno o varios genes que codifican para una o varias toxinas, son las plantas transgénicas que se presentan bajo las siguientes denominaciones comerciales: YIELD GARD® (por ejemplo maíz, algodón, soja), KnockOut® (por ejemplo maíz), BiteGard® (por ejemplo maíz), BT-Xtra® (por ejemplo maíz), StarLink® (por ejemplo maíz), Bollgard® (algodón), NucoIn® (algodón), NucoIn 33B® (algodón), NatureGard® (por ejemplo maíz), Protecta® y NewLeaf® (patata). Las plantas tolerantes a herbicidas que pueden mencionarse son por ejemplo tipos de maíz, tipos de algodón y tipos de soja que se presentan bajo las siguientes denominaciones comerciales: Roundup Ready® (tolerancia a glifosato, por ejemplo maíz, algodón, soja), Liberty Link® (tolerancia a fosfinotricina, por ejemplo colza), IMI® (tolerancia a imidazolinona) y SCS® (tolerancia a sulfonilurea), por ejemplo maíz. A las plantas resistentes a herbicidas (plantas cultivadas tradicionalmente con tolerancia a herbicidas), que pueden mencionarse, pertenecen los tipos presentados bajo la denominación Clearfield® (por ejemplo maíz).

40 Las plantas transgénicas especialmente útiles, que pueden tratarse de acuerdo con la invención, son plantas que contienen eventos de transformación o una combinación de eventos de transformación y que se mencionan, por ejemplo, en los archivos de las distintas administraciones nacionales o regionales (véase por ejemplo [http://gmoinfo.jrc.it/gmp\\_browse.aspx](http://gmoinfo.jrc.it/gmp_browse.aspx) y <http://www.agbios.com/dbase.php>).

Formulaciones:

45 Los principios activos que van a usarse de acuerdo con la invención pueden convertirse en las formulaciones habituales, tales como soluciones, emulsiones, polvos humectables para aspersión, suspensiones basadas en aceite y agua, polvos, productos en polvo, pastas, polvos solubles, productos granulados solubles, productos granulados para esparcir, concentrados de suspensiones-emulsiones, sustancias naturales impregnadas de principios activos, sustancias sintéticas impregnadas de principios activos, fertilizantes, así como encapsulaciones finas en sustancias poliméricas.

En el contexto de la presente invención se prefiere en particular cuando los azoles previstos de acuerdo con la invención se usan en combinación con ácido abscísico en forma de una formulación de pulverización.

50 Por tanto, la presente invención se refiere además también a una formulación de pulverización para el aumento de la resistencia de plantas frente al estrés abiótico. A continuación se describe en más detalle una formulación de pulverización:

Las formulaciones para la aplicación por pulverización se preparan de manera conocida, por ejemplo mediante mezclado de los principios activos que van a usarse de acuerdo con la invención con diluyentes, o sea disolventes líquidos y/o vehículos sólidos, eventualmente con el uso de agentes tensioactivos, o sea emulsionantes y/o dispersantes y/o agentes generadores de espuma. Eventualmente también pueden usarse otros aditivos habituales, tales como por ejemplo diluyentes habituales, así como disolventes o agentes de dilución, colorantes, agentes humectantes, dispersantes, emulsionantes, agentes desespumantes, conservantes, agentes espesantes secundarios, adhesivos, giberelinas y también agua. La preparación de las formulaciones se realiza o bien en instalaciones adecuadas o también antes o durante la aplicación.

Como coadyuvantes pueden usarse aquellas sustancias que son adecuadas para conferir al propio producto o y/o a las preparaciones derivadas del mismo (por ejemplo, caldos de pulverización) propiedades especiales, tales como propiedades técnicas determinadas y/o también propiedades biológicas especiales. Como coadyuvantes habituales se tienen en cuenta: diluyentes, disolventes y vehículos.

Como diluyentes son adecuados por ejemplo agua, líquidos químicos orgánicos polares y apolares por ejemplo de las clases de los hidrocarburos aromáticos y no aromáticos (tales como parafinas, alquilbencenos, alquilnaftalenos, clorobencenos), de los alcoholes y polioles (que eventualmente también pueden estar sustituidos eterificados y/o esterificados), de las cetonas (tales como acetona, ciclohexanona), ésteres (también grasas y aceites) y (poli)éteres, de las aminas, amidas, lactamas (tales como N-alquilpirrolidonas) y lactonas simples y sustituidas, de las sulfonas y sulfóxidos (tales como dimetilsulfóxido).

En el caso del uso de agua como diluyente, pueden usarse también por ejemplo disolventes orgánicos como disolventes auxiliares. Como disolventes líquidos se tienen en cuenta esencialmente: compuestos aromáticos, tales como xileno, tolueno, o alquilnaftalenos, compuestos aromáticos clorados e hidrocarburos alifáticos clorados, tales como clorobenceno, cloroetileno o cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos, tales como ciclohexano o parafina, por ejemplo fracciones de petróleo, aceites minerales y vegetales, alcoholes, tales como butanol o glicol así como sus éteres y ésteres, cetonas tales como acetona, metiletilcetona, metilisobutilcetona o ciclohexanona, disolventes muy polares, tales como dimetilsulfóxido, así como agua.

Pueden usarse colorantes tales como pigmentos inorgánicos, por ejemplo óxido de hierro, óxido de titanio, azul ferrociano y colorantes orgánicos, tales como colorantes de alizarina, azoicos y de ftalocianina metálica y oligonutrientes tales como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y zinc.

Como agentes humectantes, que pueden estar contenidos en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención, se tienen en cuenta todas las sustancias que fomentan la humectación habituales para la formulación de principios activos agroquímicos. Preferentemente pueden usarse sulfonatos de alquilnaftaleno, tales como sulfonatos de diisopropil- o diisobutilnaftaleno. Como agentes dispersantes y/o emulsionantes, que pueden estar contenidos en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención, se tienen en cuenta todos los agentes dispersantes no iónicos, aniónicos y catiónicos habituales para la formulación de principios activos agroquímicos. Preferentemente pueden usarse agentes dispersantes no iónicos o aniónicos o mezclas de agentes dispersantes no iónicos o aniónicos. Como agentes dispersantes no iónicos adecuados se mencionan en particular polímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno, alquilfenolpoliglicoléter así como triestirilfenolpoliglicoléter y sus derivados fosfatados o sulfatados. Los agentes dispersantes aniónicos adecuados son en particular sulfonatos de lignina, sales de poli(ácido acrílico) y condensados de sulfonato de arilo-formaldehído.

Como desespumantes pueden estar contenidos en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención todas las sustancias que inhiben la formación de espuma habituales para la formulación de principios activos agroquímicos. Preferentemente pueden usarse desespumantes de silicona y estearato de magnesio.

Como conservantes pueden estar presentes en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención todas las sustancias que pueden usarse para fines de este tipo en agentes agroquímicos. A modo de ejemplo se mencionan diclorofeno y hemiformal de alcohol bencílico.

Como agentes espesantes secundarios, que pueden estar contenidos en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención, se tienen en cuenta todas las sustancias que pueden usarse para fines de este tipo en agentes agroquímicos. Preferentemente se tienen en cuenta derivados de celulosa, derivados de ácido acrílico, goma xantana, arcillas modificadas y ácido silícico altamente disperso.

Como adhesivos, que pueden estar contenidos en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención, se tienen en cuenta todos los aglutinantes habituales que pueden usarse en agentes desinfectantes. Preferentemente se mencionan polivinilpirrolidona, poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico) y tilosa.

Como giberelinas, que pueden estar contenidas en las formulaciones que pueden usarse de acuerdo con la invención, se tienen en cuenta preferentemente las giberelinas A1, A3 (= ácido giberélico), A4 y A7, usándose de manera especialmente preferente el ácido giberélico. Las giberelinas se conocen (véase R. Wegler "Chemie der Pflanzenschutz- und Schadlingsbekämpfungsmittel", vol. 2, Springer Verlag, 1970, pág. 401-412).

Otros aditivos pueden ser aromas, aceites minerales o vegetales eventualmente modificados, ceras y nutrientes (también oligonutrientes), tales como sales de hierro, manganeso, boro, cobre, cobalto, molibdeno y zinc.

Además pueden estar contenidos estabilizadores tales como estabilizadores en frío, agentes antioxidantes, agentes fotoprotectores u otros agentes que mejoran la estabilidad química y/o física.

- 5 Las formulaciones contienen generalmente entre el 0,01 % y el 98 % en peso, preferentemente entre el 0,5 % y el 90 %, de principio activo azólico.

10 El principio activo de acuerdo con la invención puede encontrarse en sus formulaciones habituales en el comercio así como en las formas de aplicación preparadas a partir de estas formulaciones en mezcla con otros principios activos tales como insecticidas, cebos, esterilizantes, bactericidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, sustancias reguladoras del crecimiento, herbicidas, sustancias protectoras, fertilizantes o productos semioquímicos.

Además puede favorecerse la acción positiva descrita de los compuestos azólicos sobre las defensas propias de las plantas mediante un tratamiento adicional con principios activos insecticidas, fungicidas o bactericidas.

Los momentos preferentes para la aplicación de compuestos azólicos para aumentar la resistencia frente a estrés abiótico son tratamientos de suelo, tallo y/o hoja con las cantidades de aplicación autorizadas.

- 15 Los principios activos de acuerdo con la invención pueden encontrarse generalmente además en sus formulaciones habituales en el comercio así como en las formas de aplicación preparadas a partir de estas formulaciones en mezclas con otros principios activos tales como insecticidas, cebos, esterilizantes, acaricidas, nematocidas, fungicidas, sustancias reguladoras del crecimiento o herbicidas.

Ciertos componentes de mezcla especialmente favorables son por ejemplo los siguientes:

- 20 Fungicidas:

Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos

benalaxilo, benalaxilo-M, bupirimat, quiralaxilo, clozilacona, dimetirimol, etirimol, furalaxilo, himexazol, metalaxilo, metalaxilo-M, ofurace, oxadixilo, ácido oxolínico

Inhibidores de la mitosis y la división celular

- 25 benomilo, carbendazima, dietofencarb, fuberidazol, pencicurona, tiabendazol, tiofanato metilo, zoxamida

Inhibidores del complejo I / II de la cadena respiratoria

diflumentorim

bixafeno, boscalid, carboxina, fenfuram, fluopiram, flutolanilo, furametpir, mepronilo, oxicarboxina, pentiopyrad, tifulzamida, N-[2-(1,3-dimetilbutil)fenil]-5-fluoro-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida

- 30 Inhibidores del complejo III de la cadena respiratoria

amisulbrom, azoxistrobina, ciazofamida, dimoxistrobina, enestrobina, famoxadona, fenamidona, fluoxastrobina, kresoxim-metilo, metominostrobin, orisastrobina, piraclostrobina, piribencarb, picoxistrobina, trifloxistrobina

Desacopladores

- 35 dinocap, fluazinam

Inhibidores de la producción de ATP

acetato de fentina, cloruro de fentina, hidróxido de fentina, siltiofam

Inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos y proteínas

- 40 andoprim, blasticidina-S, ciprodinilo, kasugamicina, clorhidrato de kasugamicina hidratado, mepanipirim, pirimetanilo

Inhibidores de la transducción de señales

fempiclonilo, fludioxonilo, quinoxifeno

Inhibidores de la síntesis de grasas y membranas

clozolinato, iprodiona, procimidona, vinclozolina

- ampropilfos, ampropilfos-potasio, edifenfos, iprobenfos (IBP), isoprotilano, pirazofos
- tolclofos-metilo, bifenilo
- yodocarb, propamocarb, propamocarb-clorhidrato
- Inhibidores de la biosíntesis de ergosterol
- 5 fenhexamida,
- azaconazol, bitertanol, bromuconazol, diclobutrazol, difenoconazol, diniconazol, diniconazol-M, etaconazol, fenbuconazol, fluquinconazol, flusilazol, flutriafol, furconazol, cis-furconazol, hexaconazol, imibenconazol, ipconazol, miclobutanilo, paclobutrazol, penconazol, propiconazol, simeconazol, espiroxamina, tebuconazol, triadimefona, triadimenol, triticonazol, uniconazol, voriconazol, imazalilo, imazalilo sulfato, oxpoconazol, fenarimol, flurprimidol, nuarimol, pirifenox, triforina, pefurazoato, procloraz, triflumizol, viniconazol,
- 10 aldimorf, dodemorf, acetato de dodemorf, fenpropimorf, tridemorf, fenpropidina, espiroxamina,
- naftifina, piributicarb, terbinafina
- Inhibidores de la síntesis de la pared celular
- bentiavalicarb, bialafos, dimetomorf, flumorf, iprovalicarb, polioxinas, polioxorim, validamicina A
- 15 Inhibidores de la biosíntesis de la melanina
- capropamid, diclocimet, fenoxanilo, ftalida, piroquilona, triciclazol
- Inducción de resistencia
- acibenzolar-S-metilo, probenazol, tiadinilo
- Multidireccionales
- 20 captafol, captan, clorotalonilo, sales de cobre tales como: hidróxido de cobre, naftenato de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre, óxido de cobre, oxina-cobre y mezcla de burdeos, diclofluanida, ditianona, dodina, base libre de dodina, ferbam, folpet, fluorofolpet, guazatina, acetato de guazatina, iminoctadina, iminoctadina-albesilato, iminoctadina-triacetato, mancozeb, mancozeb, maneb, metiram, metiram zinc, propineb, azufre y preparados de azufre que contienen polisulfuro de calcio, tiram, tolilfluanida, zineb, ziram
- 25 De mecanismos desconocidos
- amibromdol, bentiazol, betoxazina, capsimicina, carvona, chinometionato, cloropicrina, cufraneb, ciflufenamida, cimoxanil, dazomet, debacarb, diclomezina, diclorofeno, diclorano, difenzoquat, metilsulfato de difenzoquat, difenilamina, etaboxam, ferimzona, flumetover, flusulfamida, fluopicolida, fluoroimida, fosatil-Al, hexaclorobenceno, sulfato de 8-hidroxiquinolina, iprodiona, irumamicina, isotianilo, metasulfocarb, metrafenona, isotiocianato de metilo, mildiomicina, natamicina, dimetilditiocarbamato de níquel, nitrotal-isopropilo, octilina, oxamocarb, oxifentiina, pentaclorofenol y sales, 2-fenilfenol y sales, piperalina, propanosina-sodio, proquinazid, pirrolnitrina, quintozeno, tecloftalam, tecnazeno, triazóxido, triclamida, zarilamida y 2,3,5,6-tetracloro-4-(metilsulfonil)-piridina, N-(4-cloro-2-nitrofenil)-N-etil-4-metil-bencenosulfonamida, 2-amino-4-metil-N-fenil-5-tiazolcarboxamida, 2-cloro-N-(2,3-dihidro-1,1,3-trimetil-1H-inden-4-il)-3-piridincarbonitrilo, 3-[5-(4-clorofenil)-2,3-dimetilisoxazolidin-3-il]piridina, cis-1-(4-clorofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)-cicloheptanol, 2,4-dihidro-5-metoxi-2-metil-4-[[[1-[3-(trifluorometil)-fenil]-etiliden]-amino]-oxi]-metil]-fenil]-3H-1,2,3-triazol-3-ona (185336-79-2), 1-(2,3-dihidro-2,2-dimetil-1H-inden-1-il)-1H-imidazol-5-carboxilato de metilo, 3,4,5-tricloro-2,6-piridindicarbonitrilo, 2-[[[ciclopropil[(4-metoxifenil)imino]metil]tio]metil]-alfa-(metoximetil)-benzoacetato de metilo, 4-cloro-alfa-propinilo-N-[2-[3-metoxi-4-(2-propinilo)fenil]etil]-benzoacetamida, (2S)-N-[2-[4-[3-(4-clorofenil)-2-propinilo]oxi]-3-metoxifenil]etil]-3-metil-2-[(metilsulfonil)amino]-butanoamida, 5-cloro-7-(4-metilpiperidin-1-il)-6-(2,4,6-trifluorofenil)[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidina, 5-cloro-6-(2,4,6-trifluorofenil)-N-[(1R)-1,2,2-trimetilpropil][1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidin-7-amina, 5-cloro-N-[(1R)-1,2-dimetilpropil]-6-(2,4,6-trifluorofenil)[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidin-7-amina, N-[1-(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)etil]-2,4-dicloronicotinamida, N-(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)metil-2,4-dicloronicotinamida, 2-butoxi-6-yodo-3-propil-benzopiranon-4-ona, N-[(Z)-[(ciclopropil-metoxi)imino][6-(difluorometoxi)-2,3-difluorofenil]metil]-2-benzoacetamida, N-(3-etil-3,5,5-trimetil-ciclohexil)-3-formilamino-2-hidroxi-benzoamida, 2-[[[1-[3-(1-fluoro-2-feniletil)oxi]fenil]etiliden]amino]oxi]metil]-alfa-(metoxiimino)-N-metil-alfaE-benzoacetamida, N-[2-[3-cloro-5-(trifluorometil)piridin-2-il]etil]-2-(trifluorometil)benzoamida, N-(3',4'-dicloro-5-fluorobifenil-2-il)-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, N-(6-metoxi-3-piridinil)-ciclopropanocarboxamida, ácido 1-[(4-metoxifenoxi)metil]-2,2-dimetilpropil-1H-imidazol-1-carboxílico, ácido O-[1-[(4-metoxifenoxi)metil]-2,2-dimetilpropil]-1H-imidazol-1-carboxílico, 2-(2-[[6-(3-cloro-2-metilfenoxi)-5-fluoropirimidin-4-il]oxi]fenil)-2-(metoxiimino)-N-metilacetamida
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50

Bactericidas:

bronopol, diclorofeno, nitrapirina, dimetilditiocarbamato de níquel, kasugamicina, octiliona, ácido furanocarboxílico, oxitetraciclina, probenazol, estreptomina, tecloftalam, sulfato de cobre y otras preparaciones de cobre.

5 Insecticidas / acaricidas / nematocidas:

Inhibidores de la acetilcolinesterasa (ACE)

Carbamatos,

10 por ejemplo alanicarb, aldicarb, aldoxicarb, allixicarb, aminocarb, bendiocarb, benfuracarb, bufencarb, butacarb, butocarboxim, butoxicarboxim, carbarilo, carbofurano, carbosulfano, cloetocarb, dimetilano, etiofencarb, fenobucarb, fenotiocarb, fenoxicarb, formetanato, furatiocarb, isoprocarb, metam-sodio, metiocarb, metomilo, metolcarb, oxamilo, pirimicarb, promecarb, propoxur, tiodicarb, tiofanox, trimetacarb, XMC, xililcarb, triazamato

Organofosfatos,

15 por ejemplo acefato, azametifos, azinfos (-metilo, -etilo), bromofos-etilo, bromfenvinfos (-metilo), butatiofos, cadusafos, carbofenotiona, cloretoxifos, clorfenvinfos, clormefos, clorpirifos (-metilo/-etilo), coumafos, cianofenfos, cianofos, clorfenvinfos, demeton-S-metilo, demeton-S-metilsulfona, dialifos, diazinona, diclofentiona, diclorvos/DDVP, dicrotofos, dimetoato, dimetilvinfos, dioxabenzofos, disulfotona, EPN, etiona, etoprofos, etrimfos, famfur, fenamifos, fenitrotiona, fensulfotona, fentiona, flupirazofos, fonofos, formotiona, fosmetilano, fostiazato, heptenofos, iodofenfos, iprobenfos, isazofos, isofenfos, isopropil O-salicilato, isoxationa, malationa, mecarbam, metacrifos, metamidofos, metidationa, mevinfos, monocrotofos, naled, ometoato, oxidemeton-metilo, paration (-metilo/-etilo), fentoato, forato, fosalona, fosmet, fosfamidona, fosfocarb, foxim, pirimifos (-metilo/-etilo), profenofos, propafos, propetamfos, protiofos, protoato, piraclfos, piridafentiona, piridationa, quinalfos, sebufos, sulfotep, sulprofos, tebupirimfos, temefos, terbufos, tetraclorvinfos, tiometona, triazofos, triclorfona, vamidotona

25 Moduladores de los canales de sodio / bloqueadores de los canales de sodio dependientes de voltaje

Piretroides,

30 por ejemplo acrinatrina, aletrina (d-cis-trans, d-trans), beta-ciflutrina, bifentrina, bioaletrina, isómero de bioaletrina-S-ciclopentilo, bioetanometrina, biopermetrina, biorresmetrina, clovaportrina, cis-cipermetrina, cis-resmetrina, cis-permetrina, cloctrina, cicloprotrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina (alfa-, beta-, teta-, zeta-), cifenotrina, deltametrina, eflusilanato, empentrina (isómero 1R), esfenvalerato, etofenprox, fenflutrina, fenpropatrina, fenpiritrina, fenvalerato, flubrocitrinato, flucitrinato, flufenprox, flumetrina, fluvalinato, fubfenprox, gamma-cihalotrina, imiprotrina, kadetrina, lambda-cihalotrina, metoflutrina, (cis-, trans-) permetrina, fenotrina (isómero 1R-trans), praletrina, proflutrina, protrifenbuto, pirresmetrina, piretrina, resmetrina, RU 15525, silafluofeno, tau-fluvalinato, teflutrina, teraletrina, tetrametrina (isómero 1R), tralometrina, transflutrina, ZXI 8901, piretrinas (piretrum)

DDT

Oxadiazinas,

por ejemplo indoxacarb

Semicarbazona,

40 por ejemplo metaflumizona (BAS3201)

Agonistas / antagonistas del receptor de acetilcolina

Cloronicotinilos,

por ejemplo acetamiprid, AKD 1022, clotianidina, dinotefurano, imidacloprid, imidaclopriz, nitenpiram, nitiazina, tiacloprid, tiametoxam

45 Nicotinas, bensultap, cartap

Moduladores del receptor de acetilcolina

Espinosinas,

por ejemplo espinosad

Antagonistas de los canales de cloruro controlados por GABA

50 Organoclorinas,

- por ejemplo camfeclor, clordano, endosulfano, gamma-HCH, HCH, heptaclor, lindano, metoxiclor
- Fiproles,  
por ejemplo acetoprol, etiprol, fipronilo, pirafluprol, piriprol, vaniliprol
- Activadores de los canales de cloruro
- 5 Mectinas,  
por ejemplo abamectina, emamectina, benzoato de emamectina, ivermectina, milbemicina
- Miméticos de la hormona juvenil,  
por ejemplo diofenolano, epofenonano, fenoxicarb, hidropreno, kinopreno, metopreno, piriproxifeno, tripreno
- Disruptores/agonistas de la ecdisona
- 10 Diacilhidrazinas,  
por ejemplo cromafenozida, halofenozida, metoxifenozida, tebufenozida
- Inhibidores de la biosíntesis de quitina
- 15 Benzoilureas,  
por ejemplo bistriflurona, clofluazurona, diflubenzurona, fluazurona, flucicloخورona, flufenoxurona, hexaflumurona, lufenurona, novalurona, noviflumurona, penflurona, teflubenzurona, triflumurona
- Buprofezina
- Ciromazina
- Inhibidores de la fosforilación oxidativa, disruptores de ATP
- Diafentiurona
- 20 Compuestos de organoestaño  
por ejemplo azoclotina, cihexatina, óxidos de fenbutatina
- Desacopladores de la fosforilación oxidativa mediante la interrupción del gradiente de protón-H
- Pirroles,  
por ejemplo clorfenapir
- 25 Dinitrofenoles,  
por ejemplo binapacirl, dinobutona, dinocap, DNOC, meptildinocap
- Inhibidores del transporte de electrones en lado I
- METI,  
por ejemplo fenazaquina, fenpiroximato, pirimidifeno, piridabeno, tebufenpirad, tolfenpirad
- 30 hidrametilnona
- dicofol
- Inhibidores del transporte de electrones en lado II
- rotenonas
- Inhibidores del transporte de electrones en lado III
- 35 acequinocilo, fluacripirim
- Disruptores microbianos de la membrana intestinal de insectos
- cepas de *Bacillus thuringiensis*
- Inhibidores de la síntesis de grasas
- 40 Ácidos tetrónicos,  
por ejemplo espirodiclofeno, espiromesifeno
- Ácidos tetrámicos,  
por ejemplo espirotetramato, cis-3-(2,5-dimetilfenil)-4-hidroxi-8-metoxi-1-azaespiro[4.5]dec-3-en-2-ona



- Carboxamidas,  
 por ejemplo flonicamida
- Agonistas octopaminérgicos,  
 por ejemplo amitraz
- 5 Inhibidores de la ATPasa estimulada por magnesio,  
 Propargitas
- Análogos de nereistoxina,  
 Por ejemplo hidrogeno-oxalato de tiociclám, tiosultap-sodio
- Agonistas del receptor de rianodina,
- 10 dicarboxamidas de ácido benzoico, por ejemplo flubendiamida
- Antranilamidas,  
 por ejemplo rinaxipir (3-bromo-N-{4-cloro-2-metil-6-[(metilamino)carbonil]fenil}-1-(3-cloropiridin-2-il)-1H-  
 pirazol-5-carboxamida), ciazipir (propuesto por ISO) (3-bromo-N-{4-ciano-2-metil-6-  
 15 [(metilamino)carbonil]fenil}-1-(3-cloropiridin-2-il)-1H-pirazol-5-carboxamida) (conocido por el documento WO  
 2004067528)
- Compuestos biológicos, hormonas o feromonas
- azadiractina, *Bacillus spec.*, *Beauveria spec.*, codlemona, *Metarrhizium spec.*, *Paecilomyces spec.*,  
*Thuringiensis*, *Verticillium spec.*
- Principios activos con mecanismos de acción desconocidos o no específicos
- 20 Fumigantes,  
 por ejemplo fosfuros de aluminio, bromuros de metilo, fluoruros de sulfurilo
- Inhibidores del apetito, por ejemplo criolita, flonicamid, pimetrozina
- Inhibidores del crecimiento de ácaros,  
 por ejemplo clofentezina, etoxazol, hexitiazox
- 25 amidoflumet, benclotiaz, benzoximato, bifenazato, bromopropilato, buprofezina, quinometionato,  
 clordimeform, clorobencilato, cloropicrina, clotiazobeno, ciclopreno, ciflumetofeno, diciclanilo, fenoxacrim,  
 fentripanilo, flubenzimina, flufenerim, flutenzina, gosiplure, hidrametilnona, japonilure, metoxadiazona,  
 queroseno, butóxido piperonilo, oleato de potasio, piridalilo, sulfluramida, tetradifona, tetrasul, triaratenó,  
 verbutina o lepimectina.
- 30 Los siguientes ejemplos describen la invención detalladamente, sin embargo no limitan de ningún modo la presente  
 invención.
- Descripción de ensayo:
- Se colocan semillas de plantas de cultivo monocotiledóneas o dicotiledóneas en recipientes de fibra de madera en  
 tierra arcillosa arenosa, se cubren con tierra y se ponen en el invernadero en buenas condiciones de crecimiento. El  
 35 tratamiento de las plantas de ensayo se realiza en el estadio temprano de una hoja (BBCH10 - BBCH13 BBCH-  
 Monografie der Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, 2ª edición, 2001), dependiendo del tipo por  
 tanto 2-3 semanas tras la siembra. Para garantizar un abastecimiento de agua uniforme antes del inicio del estrés se  
 abastece agua al máximo a los recipientes plantados inmediatamente antes mediante riego por acumulación y se  
 transfieren a piezas de plástico para impedir un secado posterior, demasiado rápido. Los compuestos de acuerdo  
 40 con la invención formulados en forma de polvos humectables (WP) se pulverizan entonces como suspensión acuosa  
 con una cantidad de aplicación de agua de 600 l/ha calculados con adición del 0,2 % de agente humectante  
 (agrotina) sobre las partes de las plantas verdes. Inmediatamente tras la aplicación de sustancia se realiza el  
 tratamiento de estrés de las plantas (estrés por frío o sequedad).
- Para el tratamiento de estrés por frío se mantienen las plantas durante 14 días en las siguientes condiciones  
 45 controladas:
- “día”: 12 horas iluminadas a 8 °C  
 “noche”: 12 horas sin iluminación a 1 °C.

El estrés por sequedad se induce mediante secado lento en las siguientes condiciones:

“día”: 14 horas iluminadas a 26 °C

“noche”: 10 horas sin iluminación a 18 °C.

5 La fase de estrés por frío se finaliza tras exactamente 14 días. La duración de la fase de estrés por sequedad depende principalmente del estado de las plantas control no tratadas, sometidas a estrés y por consiguiente varía entre cultivos. Ésta se finaliza (mediante nuevo riego) tan pronto puedan observarse los daños irreversibles en las plantas control no tratadas, sometidas a estrés. En caso de cultivos dicotiledóneos tales como por ejemplo colza y soja, la duración de la fase de estrés por sequedad varía entre 4 y 6 días, en caso de cultivos monocotiledóneos tales como por ejemplo trigo, cebada o maíz varía entre 6 y 10 días.

10 Tras finalizar la fase de estrés sigue una fase de recuperación de 7 días, durante la cual se mantienen las plantas de nuevo en condiciones de crecimiento buenas en el invernadero.

Para descartar que los efectos observados se vean influidos por la acción eventualmente fungicida de los compuestos de ensayo, ha de prestarse atención además a que los ensayos transcurran sin infección por hongos o sin riesgo de infección.

15 Tras finalizar la fase de recuperación se evalúan las intensidades de daños visualmente en comparación con controles no tratados, no sometidos a estrés de igual antigüedad (en caso de estrés por sequedad) o de igual estadio de crecimiento (en caso de estrés por frío). El registro de la intensidad de daños se realiza en primer lugar de manera porcentual (100 % = las plantas están muertas, 0 % = como plantas control). A partir de estos valores se determina después el grado de acción de los compuestos de ensayo (= reducción porcentual de la intensidad de

20 daños mediante aplicación de sustancia) según la siguiente fórmula:

$$WG = \frac{(SW_{ug} - SW_{bg}) \times 100}{SW_{ug}}$$

WG: grado de acción (%)

SW<sub>ug</sub>: valor de daño del control no tratado, sometido a estrés

SW<sub>bg</sub>: valor de daño de las plantas tratadas con compuesto de prueba

25 En la siguiente tabla están expuestos respectivamente los valores medios de tres valores de resultado del mismo ensayo. Los siguientes resultados se consiguieron con los compuestos de acuerdo con la invención en condiciones de estrés por sequedad:

(1) resultados de las sustancias individuales

| Objeto de prueba                             | BRSNS    |     | HORVS    |     | ZEAMX    |     |
|--|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| Tipo de estrés                               | Sequedad |     | Sequedad |     | Sequedad |     |
| Dosificación (por sustancia de prueba; g/ha) | 250      | 100 | 250      | 100 | 250      | 100 |
| Tebuconazol                                  | 42       | 27  |          |     | 30       |     |
| Metconazol                                   |          | 50  |          |     |          |     |
| Protioconazol                                |          | 12  |          | 11  |          | 12  |

30 (2) resultados en combinación con ABA

| Objeto de prueba   | BRSNS    |     | HORVS    |     | ZEAMX    |     | ZEAMX |     |
|--|----------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|-----|
| Tipo de estrés   | Sequedad |     | Sequedad |     | Sequedad |     | Frío  |     |
| Dosificación (por sustancia de prueba; g/ha)   | 250      | 100 | 250      | 100 | 250      | 100 | 250   | 100 |
| Tebuconazol + ABA  | 65       | 62  | 33       | 22  | 33       | 26  |       |     |
| metconazol + ABA   |          |     | 44       | 33  |          | 23  |       |     |
| protioconazol + ABA  | 65       | 42  | 33       | 33  |          |     | 37    |     |
| Abreviaturas:<br>BRSNS: colza ( <i>Brassica napus</i> )<br>HORVS: cebada ( <i>Hordeum vulgare</i> )<br>ZEAMX: maíz ( <i>Zea mais</i> ) |          |     |          |     |          |     |       |     |

5 Tal como muestran los resultados, los compuestos de acuerdo con la invención tienen una buena actividad contra estrés abiótico. Así muestran los compuestos de acuerdo con la invención con cantidades de aplicación de 0,25 kg y menos sustancia activa por hectárea por ejemplo una actividad alta contra el estrés por sequedad, tanto en plantas de cultivo monocotiledóneas tales como por ejemplo cebada, como también en plantas de cultivo dicotiledóneas tales como por ejemplo colza.

Tal como muestran adicionalmente los resultados, puede elevarse significativamente la acción reducida por estrés de los compuestos de acuerdo con la invención además mediante adición de ácido abscísico (ABA).

Compresión:

10 Tal como se ha mencionado ya anteriormente, algunos azoles conocidos por el estado de la técnica, que se recomiendan en combinación con ácido abscísico para aumentar la resistencia de la planta frente a estrés abiótico (véase el documento WO2007/008580 A; diniconazol y uniconazol) en algunas plantas de cultivo tales como por ejemplo colza conducen a compresiones en medida indeseada.

Con el uso de los azoles de acuerdo con la invención, esta compresión se produce en una medida más baja o no indeseada:

| Tratamiento   | Dosis    | Altura de plantas promedio (cm) |
|---------------|----------|---------------------------------|
| Comparación   |          | 11,7                            |
| Tebuconazol   | 250 g/ha | 10,2                            |
| Protioconazol | 250 g/ha | 10,2                            |
| Metconazol    | 250 g/ha | 7,8                             |

15

**REIVINDICACIONES**

1. Uso al menos de un compuesto, seleccionado del grupo que está constituido por tebuconazol, metconazol y protioconazol para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico, realizándose su uso en combinación con ácido abscísico.
- 5 2. Uso según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos un compuesto seleccionado del grupo que está constituido por tebuconazol, metconazol y protioconazol se usa en una cantidad de aplicación de entre 0,01 y 3 kg/ha.
3. Uso según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el ácido abscísico se usa en una cantidad de aplicación de entre 0,01 y 3 kg/ha.
- 10 4. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la planta tratada es transgénica.
5. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** éste se usa en combinación con al menos un fertilizante.
6. Solución de pulverización para el tratamiento de plantas, que contiene una cantidad eficaz para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico de al menos un compuesto seleccionado del grupo que está constituido por tebuconazol, metconazol y protioconazol así como ácido abscísico como integrante adicional.
- 15 7. Solución de pulverización según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el contenido del al menos un compuesto de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2 en la solución de pulverización asciende a del 0,0005 al 15 % en peso, con respecto al peso total de la solución de pulverización.
8. Solución de pulverización según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el contenido de ácido abscísico asciende a del 0,0005 al 15 % en peso, con respecto al peso total de la solución de pulverización.
- 20 9. Uso de soluciones de pulverización de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8 para el aumento de la resistencia de plantas frente a factores de estrés abiótico.