

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 098**

51 Int. Cl.:
C07D 401/04 (2006.01)
C07D 401/14 (2006.01)
C07D 409/04 (2006.01)
C07D 409/14 (2006.01)
A01N 43/50 (2006.01)
A61P 35/00 (2006.01)
A61K 31/4439 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08841505 .4**
96 Fecha de presentación: **24.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2201000**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2010**

54 Título: **NOVEDOSOS DERIVADOS DE IMIDAZOL.**

30 Prioridad:
26.10.2007 EP 07020982
17.12.2007 EP 07024449

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.12.2011

73 Titular/es:
SYNGENTA PARTICIPATIONS AG
SCHWARZWALDALLEE 215
4058 BASEL, CH

72 Inventor/es:
DUMEUNIER, Raphael;
LAMBERTH, Clemens;
TRAH, Stephan y
WENDEBORN, Sebastian

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 370 098 T3

DESCRIPCIÓN

Novedosos derivados de imidazol

La presente invención se refiere a novedosos derivados de imidazol como ingredientes activos los cuales tienen actividad microbica, en particular actividad fungicida. La invención también se refiere a la preparación de estos ingredientes activos, a derivados heterocíclicos novedosos utilizados como compuestos intermedios en la preparación de estos ingredientes activos, a la preparación de estos novedosos compuestos intermedios, a composiciones agroquímicas las cuales comprenden por lo menos uno de los ingredientes activos novedosos, a la preparación de estas composiciones y al uso de los ingredientes activos o composiciones en agricultura u horticultura para controlar o prevenir la infestación de plantas, cultivos de alimentos cosechados, semillas o materiales no vivos por microorganismos fitopatógenos, preferentemente hongos.

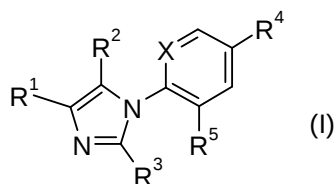
El documento US2002022728 se refiere a nitrofenil-sulfonilimidazoles para controlar plagas vegetales y animales. El documento WO2004052280 se refiere a compuestos que inhiben la angiogénesis y son útiles en el tratamiento de las enfermedades dependientes angiogénicas como el cáncer,

Adicionalmente, la presente invención también se refiere al uso de estos derivados de imidazol novedosos como reguladores del crecimiento de las plantas (RCP).

Por añadidura, la presente invención también se refiere a composiciones que comprenden los novedosos derivados de imidazol que mejoran las plantas, a un proceso que habitualmente y en lo sucesivo en el presente documento se denomina "salud de la planta".

La presente invención se refiere además a composiciones fungicidas que comprenden al menos uno de estos compuestos como componente activo.

Estos objetivos se logran mediante el siguiente compuesto de fórmula I:



en la que

R¹ es halógeno, alquilo C₁–C₄ o haloalquilo C₁–C₄;

R² es un arilo o heteroarilo opcionalmente sustituido;

R³ es halógeno;

R⁴ es hidrógeno, halógeno, alquilo C₁–C₄, haloalquilo C₁–C₄, alcoxi C₁–C₄, haloalcoxi C₁–C₄ o ciano;

R⁵ es halógeno;

X es N o C(R); y

R es hidrógeno, halógeno, alquilo C₁–C₄, haloalquilo C₁–C₄, alcoxi C₁–C₄, haloalcoxi C₁–C₄ o ciano; o una sal agroquímicamente utilizable de los mismos;

a condición de que

cuando X es C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido.

En la definición antes mencionada, arilo incluye anillos de hidrocarburos aromáticos, tales como fenilo, naftilo, antracenilo, fenantrenilo y bifenilo, prefiriéndose fenilo.

Heteroarilo representa sistemas de anillos aromáticos que comprenden sistemas mono-, bi- o tricíclicos en los que al menos un átomo de oxígeno, nitrógeno o azufre está presente como un miembro del anillo. Los ejemplos son furilo, tienilo, pirrolilo, imidazolilo, pirazolilo, tiazolilo, isotiazolilo, oxazolilo, isoxazolilo, oxadiazolilo, tiadiazolilo, triazolilo, tetrazolilo, piridilo, piridazinilo, pirimidinilo, pirazinilo, triazinilo, tetrazinilo, indolilo, benzotiofenilo, benzofuranilo, benzimidazolilo, indazolilo, benzotriazolilo, benzotiazolilo, benzoxazolilo, quinolilo, isoquinolilo, ftalazinilo, quinoxalinilo, quinazolinilo, cinolinilo y naftiridinilo.

El anillo fusionado, anillo carbocíclico, anillo heterocíclico, grupo arilo y grupo heteroarilo antes mencionados o mencionados más adelante pueden estar opcionalmente sustituidos. Esto quiere decir que pueden portar uno o más

sustituyentes idénticos o diferentes. Normalmente no más de tres sustituyentes están presentes al mismo tiempo. Los ejemplos de sustituyentes son: halógeno, alquilo, haloalquilo, cicloalquilo, cicloalquilalquilo, alquenilo, haloalquenilo, cicloalquenilo, alquinilo, haloalquinilo, alquiloxi, haloalquiloxi, cicloalcoxi, alqueniloxi, haloalqueniloxi, alquiniloxi, haloalqueniloxi, alquiltio, haloalquiltio, cicloalquiltio, alqueniltio, alquiniltio, alquilcarbonilo, haloalquilcarbonilo, cicloalquilcarbonilo, alquenilcarbonilo, alquinilcarbonilo, alcoxialquilo, ciano, nitro, hidroxilo, mercapto, amino, alquilamino, dialquilamino. Los ejemplos típicos para arilo opcionalmente sustituido incluyen 2-fluorfenilo, 3-fluorfenilo, 4-fluorfenilo, 2-clorofenilo, 3-clorofenilo, 4-clorofenilo, 3-bromofenilo, 4-bromofenilo, m-tolilo, p-tolilo, 3-trifluormetilfenilo, 4-trifluormetilfenilo, 3-metoxifenilo, 4-metoxifenilo, 3-trifluormetoxifenilo, 4-trifluormetoxifenilo, 3-cianofenilo, 4-cianofenilo, 2,4-difluorfenilo, 2,5-difluorfenilo, 2,6-difluorfenilo, 3,4-difluorfenilo, 2,4-diclorofenilo, 2,5-diclorofenilo, 2,6-diclorofenilo, 3,4-diclorofenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,4-dimetoxifenilo, 2-cloro-4-fluorfenilo, 2-cloro-5-fluorfenilo, 2-cloro-6-fluorfenilo, 3-cloro-4-fluorfenilo, 3-cloro-6-fluorfenilo, 3-cloro-4-metilfenilo, 3-cloro-4-metoxifenilo, 4-cloro-2-fluorfenilo, 4-cloro-3-fluorfenilo, 4-cloro-3-metilfenilo, 4-cloro-3-metoxifenilo, 3-fluor-4-metoxifenilo, 3-fluor-4-metilfenilo, 4-fluor-3-metoxifenilo, 4-fluor-3-metilfenilo, 3-metoxi-4-metilfenilo, 4-metoxi-3-metilfenilo, 2,6-difluor-4-metilfenilo, 2,6-difluor-4-trifluormetilfenilo, 2,6-difluor-4-metoxifenilo, 2,6-difluor-4-trifluormetoxifenilo, 2,6-difluor-4-cianofenilo, 2,4,6-trifluorfenilo, 2,5,6-trifluorfenilo. Los ejemplos típicos de heteroarilo opcionalmente sustituido incluyen 6-cloropiridin-2-ilo, 6-fluorpiridin-2-ilo, 6-metoxipiridin-2-ilo, 6-metilpiridin-2-ilo, 6-cloropiridin-3-ilo, 6-fluorpiridin-3-ilo, 6-metoxipiridin-3-ilo, 6-metilpiridin-3-ilo, 2-cloropiridin-4-ilo, 2-fluorpiridin-4-ilo, 2-metoxipiridin-4-ilo, 2-metilpiridin-4-ilo, 3,5-dicloropiridin-2-ilo, 3,5-difluorpiridin-2-ilo, 3-cloro-5-fluorpiridin-2-ilo, 3-cloro-5-metilpiridin-2-ilo, 3-cloro-5-trifluormetilpiridin-2-ilo, 3-cloro-5-metoxipiridin-2-ilo, 3-cloro-5-trifluormetoxipiridin-2-ilo, 3-cloro-5-cianopiridin-2-ilo, 5-cloro-3-fluorpiridin-2-ilo, 3-fluor-5-metilpiridin-2-ilo, 3-fluor-5-trifluormetilpiridin-2-ilo, 3-fluor-5-metoxipiridin-2-ilo, 3-fluor-5-trifluormetoxipiridin-2-ilo, 3-fluor-5-cianopiridin-2-ilo, 5-clorotiofen-2-ilo, 5-bromotiofen-2-ilo, 5-metoxitiofen-2-ilo, 4-metoxiquinolin-2-ilo, 4-metilquinolin-2-ilo.

En la definición que antecede, halógeno es flúor, cloro, bromo o yodo.

Los radicales alquilo, alquenilo o alquinilo pueden ser de cadena lineal o ramificada.

Alquilo por si solo o como parte de otro sustituyente es, dependiendo de la cantidad de átomos de carbono mencionados, por ejemplo, metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo y sus isómeros, por ejemplo, isopropilo, isobutilo, sec-butilo, terc-butilo, isopentilo o terc-pentilo.

Un grupo haloalquilo puede contener uno o más átomos de halógeno idénticos o diferentes y, por ejemplo, puede representar CH_2Cl , CHCl_2 , CCl_3 , CH_2F , CHF_2 , CF_3 , CF_3CH_2 , CH_3CF_2 , CF_3CF_2 o CCl_3CCl_2 .

Cicloalquilo por sí solo o como parte de otro sustituyente es, dependiendo de la cantidad de átomos de carbono mencionados, por ejemplo, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo o ciclohexilo.

Alqueno por sí solo o como parte de otro sustituyente es, dependiendo de la cantidad de átomos de carbono mencionados, por ejemplo, etenilo, alilo, 1-propenilo, buten-2-ilo, buten-3-ilo, penten-1-ilo, penten-3-ilo, hexen-1-ilo o 4-metil-3-pentenilo.

Alquilino por sí solo o como parte de otro sustituyente es, dependiendo de la cantidad de átomos de carbono mencionados, por ejemplo, etinilo, propin-1-ilo, propin-2-ilo, butin-1-ilo, butin-2-ilo, 1-metil-2-butinilo, hexin-1-ilo o 1-etil-2-butinilo.

La presencia de uno o más átomos de carbono asimétricos posibles en un compuesto de fórmula I significa que los compuestos pueden presentarse en formas ópticamente isoméricas, eso quiere decir enantioméricas o diastereoméricas. Como resultado de la presencia de un enlace doble C=C alifático posible, también puede presentarse isomerismo geométrico, eso quiere decir isomerismo cis-trans o (*E*)-(Z). También puede haber atropisómeros como resultado de la rotación restringida alrededor de un único enlace. La Fórmula I tiene el propósito de incluir a todas las formas isoméricas posibles y mezclas de las mismas. La presente invención tiene el propósito de incluir a todas las formas isoméricas posibles y sus mezclas para un compuesto de fórmula I.

En cada caso, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención están en forma libre o en una forma de sal agronómicamente utilizable.

En una primera realización, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención tienen R¹ que es halógeno, alquilo C₁–C₃ o haloalquilo C₁–C₃.

En una segunda realización, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención tienen R² que es un fenilo, naftilo, piridilo, tienilo o quinolilo opcionalmente sustituido.

En una tercera realización, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención tienen R³ que es flúor, cloro, bromo o yodo.

En una cuarta realización, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención tienen R⁴ que es hidrógeno, halógeno, alquilo C₁-C₃, haloalquilo C₁-C₃, alcoxi C₁-C₃, haloalcoxi C₁-C₃ o ciano.

En una quinta realización, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención tienen R⁵ que es flúor, cloro, bromo o yodo.

En una sexta realización, los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención tienen X que es N, C(H), C(halógeno), C(alquilo C₁–C₄), C(haloalquilo C₁–C₄), C(alcoxi C₁–C₄) o C(haloalcoxi C₁–C₄).

5 Los subgrupos preferidos de los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención son aquellos en los que

R¹ es flúor, cloro, bromo, yodo, alquilo C₁–C₂ o haloalquilo C₁–C₂;

R² es fenilo, piridilo, tienilo o quinolilo opcionalmente sustituido;

R³ es flúor, cloro o bromo;

R⁴ es hidrógeno, flúor, cloro, bromo, alquilo C₁–C₃, haloalquilo C₁–C₃, alcoxi C₁–C₃, haloalcoxi C₁–C₃ o ciano;

10 R⁵ es flúor, cloro o bromo; y

X es N, C(H), C(Cl), C(F), C(Br), C(I), C(alquilo C₁–C₃), C(haloalquilo C₁–C₃), C(alcoxi C₁–C₃) o C(haloalcoxi C₁–C₃).

Los subgrupos más preferidos de los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención son aquellos en los que

R¹ es flúor, cloro, bromo, metilo o etilo;

15 R² es fenilo, 3-fluorfenilo, 4-fluorfenilo, 3-clorofenilo, 4-clorofenilo, 3-bromofenilo, 4-bromofenilo, m-tolilo, p-tolilo, 3-trifluorometilfenilo, 4-trifluorometilfenilo, 3-metoxifenilo, 4-metoxifenilo, 3-trifluormetoxifenilo, 4-trifluormetoxifenilo, 3-cianofenilo, 4-cianofenilo, 3,4-difluorfenilo, 3,4-diclorofenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,4-dimetoxifenilo, 3-cloro-4-fluorfenilo, 3-cloro-4-metilfenilo, 3-cloro-4-metoxifenilo, 4-cloro-3-fluorfenilo, 4-cloro-3-metilfenilo, 4-cloro-3-metoxifenilo, 3-fluor-4-metoxifenilo, 3-fluor-4-metilfenilo, 4-fluor-3-metoxifenilo, 4-fluor-3-metilfenilo, 3-metoxi-4-metilfenilo, 4-metoxi-3-metilfenilo, piridin-2-ilo, piridin-3-ilo, piridin-4-ilo, 6-cloropiridin-2-ilo, 6-fluorpiridin-2-ilo, 6-metoxipiridin-2-ilo, 6-metilpiridin-2-ilo, 6-cloropiridin-3-ilo, 6-fluorpiridin-3-ilo, 6-metoxipiridin-3-ilo, 6-metilpiridin-3-ilo, 2-cloropiridin-4-ilo, 2-fluorpiridin-4-ilo, 2-metoxipiridin-4-ilo, 2-metilpiridin-4-ilo, 5-clorotiofen-2-ilo, 5-bromotiofen-2-ilo, 5-metoxitiofen-2-ilo, quinolin-2-ilo, quinolin-3-ilo, 4-metoxiquinolin-2-ilo o 4-metilquinolin-2-ilo;

R³ es flúor o cloro;

25 R⁴ es hidrógeno, flúor, cloro, alquilo C₁–C₂, haloalquilo C₁–C₂, alcoxi C₁–C₂, haloalcoxi C₁–C₂ o ciano;

R⁵ es flúor o cloro; y

X es N, C(H), C(Cl), C(F), C(Br), C(alquilo C₁–C₂), C(haloalquilo C₁–C₂), C(alcoxi C₁–C₂) o C(haloalcoxi C₁–C₂).

Los subgrupos más preferidos de los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención son aquellos en los que

R¹ es flúor, cloro, metilo o etilo;

30 R² es 4-fluorfenilo, 4-clorofenilo, 4-bromofenilo, 6-cloropiridin-3-ilo, 6-fluorpiridin-3-ilo, 6-metoxipiridin-3-ilo, 6-metilpiridin-3-ilo, quinolin-2-ilo, quinolin-3-ilo, 4-metoxiquinolin-2-ilo o 4-metilquinolin-2-ilo;

R³ es flúor o cloro;

R⁴ es hidrógeno, flúor, cloro, alquilo C₁–C₂, haloalquilo C₁–C₂ o alcoxi C₁–C₂;

R⁵ es flúor o cloro; y

35 X es N, C(H), C(Cl) o C(F).

Los subgrupos especialmente preferidos de los compuestos de fórmula I de acuerdo con la invención son aquellos en los que

R¹ es cloro o metilo;

R² es 4-bromofenilo, 6-cloropiridin-3-ilo o quinolin-3-ilo;

40 R³ es cloro;

R⁴ es cloro;

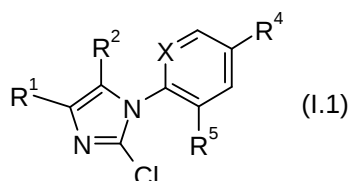
R⁵ es cloro; y

X es N.

Los compuestos individuales preferidos son:

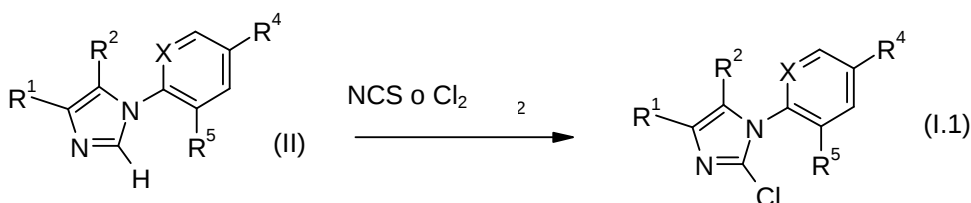
- 2-Cloro-5-[2,5-dicloro-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-piridina;
 2-Cloro-5-[2-cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-piridina;
 5 5-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-2-metoxi-piridina;
 3-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
 3-[2,5-Dicloro-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
 3-[2-Cloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-5-metil-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
 3-[2,5-Dicloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
 10 2-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
 2-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-4-metoxi-quinolina;
 2-[2-Cloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-5-metil-3H-imidazol-4-il]-4-metoxi-quinolina;
 3,5-Dicloro-2-[2,4-dicloro-5-(6-cloro-piridin-3-il)-imidazol-1-il]-piridina;
 3,5-Dicloro-2-[2-cloro-5-(6-cloro-piridin-3-il)-4-metil-imidazol-1-il]-piridina;
 15 5-[2-Cloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-5-metil-3H-imidazol-4-il]-2-metil-piridina; y
 3,5-Dicloro-2-[2-cloro-5-(4-metoxi-fenil)-4-metil-imidazol-1-il]-piridina.

Los compuestos de fórmula (I.1),



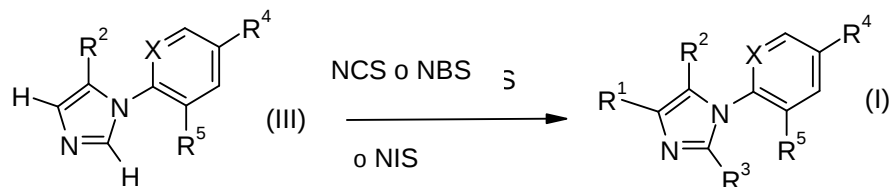
- 20 en la que R¹, R², R⁴, R⁵ y X tienen los significados proporcionados anteriormente, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, son ejemplos de compuestos de la fórmula general (I) y pueden prepararse según lo mostrado en los siguientes esquemas.

- Los compuestos de fórmula I.1, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, y R¹ es alquilo C₁-C₄ o haloalquilo C₁-C₄, puede obtenerse mediante reacción de un compuesto de fórmula II, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, y R¹ es alquilo C₁-C₄ o haloalquilo C₁-C₄, con N-clorosuccinimida (NCS) o cloro molecular.



- 30 Los compuestos de fórmula I, en la que R², R³, R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, y R¹ es halógeno, preferentemente cloro o bromo, pueden obtenerse mediante reacción de un compuesto de fórmula III, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede

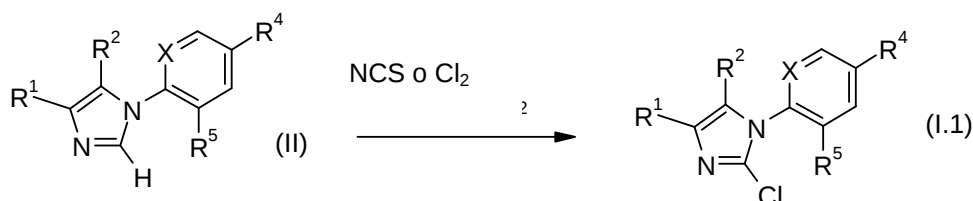
ser un arilo opcionalmente sustituido, con por lo menos 2 equivalentes de N-clorosuccinimida (NCS), N-bromosuccinimida (NBS) o N-yodosuccinimida (NIS).



5

Los compuestos de fórmula I.1, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, y R¹ es haloalquilo C₁-C₄, pueden obtenerse mediante reacción de un compuesto de fórmula II, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, y R¹ es alquilo C₁-C₄, con por lo menos 2 equivalentes de N-clorosuccinimida (NCS) o cloro molecular.

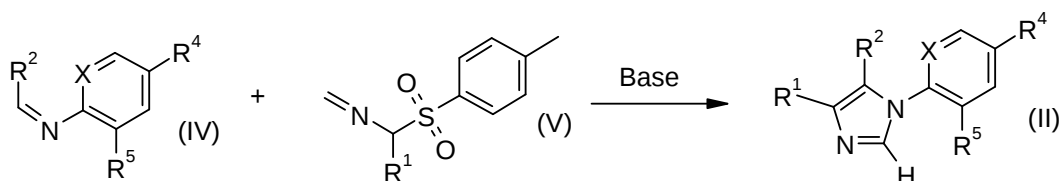
10



Los compuestos de fórmula II, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, y R¹ es alquilo C₁-C₄, pueden obtenerse mediante reacción de un compuesto de fórmula IV, en la que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, con un compuesto de fórmula V, en el que R¹ es alquilo C₁-C₄, en presencia de una base, por ej., carbonato potásico anhidro, como ya se describió en Journal of Medicinal Chemistry 2003, 46, 3463.

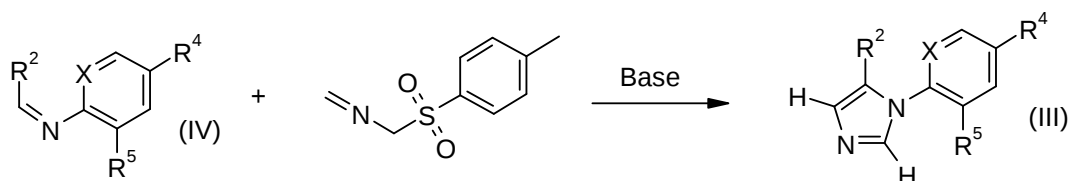
15

20



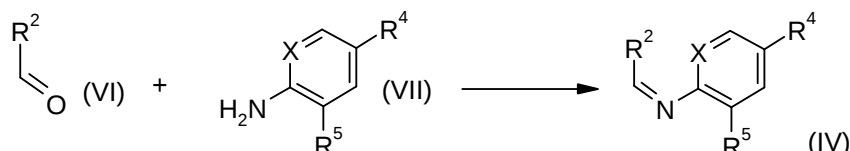
Los compuestos de fórmula III, en los que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, pueden obtenerse mediante reacción de un compuesto de fórmula IV, en el que R², R⁴, R⁵ y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R² no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, con isocianuro de toluensulfonilmetilo, en presencia de una base, por ej. carbonato potásico anhidro, según lo ya descrito en Journal of Medicinal Chemistry 2003, 46, 3463.

25

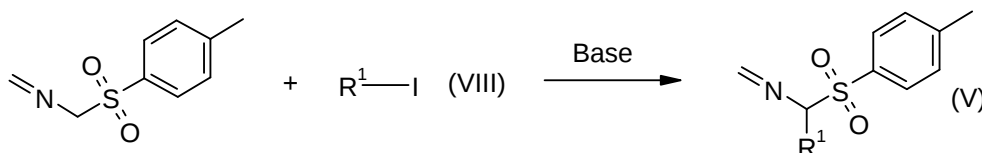


30

Los compuestos de fórmula IV, en la que R^2 , R^4 , R^5 y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R), R^2 no puede ser un arilo opcionalmente sustituido, pueden obtenerse mediante reacción de un aldehído de fórmula VI, donde R^2 es según lo definido para el compuesto de fórmula I, con una amina de fórmula VII, donde R^4 , R^5 y X son según lo definido para el compuesto de fórmula I, a condición de que cuando X sea C(R) en el compuesto de fórmula VII, R^2 no puede ser un arilo opcionalmente sustituido en el compuesto de fórmula VI, según lo ya descrito en Journal of Medicinal Chemistry 2003, 46, 3463.



Los compuestos de fórmula V, en la que R^1 es alquilo C_1-C_4 , se pueden obtener mediante reacción de isocianuro de toluensulfonilmetilo, con un compuesto de fórmula VIII, donde R^1 es alquilo C_1-C_4 , en presencia de una base, según lo ya descrito en Journal of Medicinal Chemistry 2003, 46, 3463.



Sorprendentemente, se ha descubierto ahora que los novedosos compuestos de fórmula I tienen, por cuestiones prácticas, un nivel muy ventajoso de actividad biológica para proteger plantas contra enfermedades que son causadas por hongos así como también por bacterias y virus.

Los compuestos de fórmula I pueden utilizarse en el sector agrícola y campos relacionados de uso como ingredientes activos para controlar plagas de plantas o en materiales no vivos para el control de microorganismos u organismos que causan la descomposición potencialmente dañinos para el hombre. Los novedosos compuestos son distinguidos por su excelente actividad en bajas proporciones de aplicación, por ser bien tolerados por parte de las plantas y por ser seguros desde el punto de vista medioambiental. Tienen propiedades curativas, preventivas y sistémicas muy útiles y se utilizan para proteger numerosas plantas cultivadas. Los compuestos de fórmula I pueden utilizarse para inhibir o destruir las plagas que se producen en plantas o partes de plantas (fruto, brotes, hojas, tallos, tubérculos, raíces) de diferentes cultivos de plantas útiles, protegiendo al mismo tiempo también aquellas partes de las plantas que crecen en el futuro, por ej., de microorganismos fitopatógenos.

También es posible utilizar compuestos de fórmula I como agentes desinfectantes para el tratamiento del material de propagación de plantas, por ej., la semilla, tales como frutos, tubérculos o granos, o acodos de plantas (por ejemplo arroz), para la protección contra infecciones fúngicas así como también contra hongos fitopatógenos que se presentan en la tierra. El material de propagación puede ser tratado con una composición que comprende un compuesto de fórmula I antes del plantado: la semilla, por ejemplo, puede ser desinfectada antes de ser sembrada. Los ingredientes activos de acuerdo con la invención también pueden ser aplicados a los granos (recubrimiento), ya sea impregnando las semillas en una formulación líquida o recubriéndolas con una formulación sólida. La composición también puede ser aplicada al sitio del plantado cuando el material de propagación está siendo plantado, por ejemplo, al surco de la semilla durante el sembrado. La invención se refiere además a dichos procedimientos para el tratamiento de material de propagación de plantas y al material de propagación de plantas tratado de ese modo.

Por añadidura, los compuestos de acuerdo con la presente invención pueden utilizarse para controlar hongos en áreas relacionadas, por ejemplo en la protección de materiales técnicos, incluyendo madera y productos técnicos relacionados con la madera, en el almacenamiento de alimentos, en el tratamiento de la higiene.

Adicionalmente, la invención podría utilizarse para proteger materiales no vivos del ataque por hongos, por ej. maderaje, paneles y pintura.

Los compuestos de fórmula I son, por ejemplo, eficaces contra los hongos fitopatógenos de las siguientes clases: Fungi imperfecti (por ej. *Alternaria* spp.), Basidiomycetes (por ej. *Corticium* spp., *Ceratobasidium* spp., *Waitea* spp., *Thanatephorus* spp., *Rhizoctonia* spp., *Hemileia* spp., *Puccinia* spp., *Phakopsora* spp., *Ustilago* spp., *Tilletia* spp.), Ascomycetes (por ej. *Venturia* spp., *Blumeria* spp., *Erysiphe* spp., *Podosphaera* spp., *Uncinula* spp., *Monilinia* spp., *Sclerotinia* spp., *Colletotrichum* spp., *Glomerella* spp., *Fusarium* spp., *Gibberella* spp., *Monographella* spp., *Phaeosphaeria* spp., *Mycosphaerella* spp., *Cercospora* spp., *Pyrenophora* spp., *Rhynchosporium* spp., *Magnaporthe* spp., *Gaeumannomyces* spp., *Oculimacula* spp., *Ramularia* spp., *Botryotinia* spp.) y Oomycetes (por ej. *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Plasmopara* spp., *Peronospora* spp., *Pseudoperonospora* spp., *Bremia* spp.). Se ha observado una actividad sobresaliente contra los mildius polvorientos (por ej. *Uncinula necator*), royas (por ej. *Puccinia* spp.) y manchas de las hojas (por ej. *Mycosphaerella* spp.). Por añadidura, los novedosos compuestos de fórmula I son eficaces contra bacterias gram positivas y gram negativas fitopatógenas (por ej. *Xanthomonas* spp., *Pseudomonas* spp., *Erwinia amylovora*, *Ralstonia* spp.) y virus (por ej. el virus mosaico del tabaco).

Dentro del alcance de la presente invención, las plantas útiles y/o cultivos objetivo para ser protegidos típicamente comprenden las siguientes especies de plantas: cereal (trigo, cebada, centeno, avena, arroz, maíz, sorgo y especies relacionadas); remolacha (remolacha azucarera y forrajera); pomos, drupas y fruto blando (manzanas, peras, ciruelas, duraznos, almendras, cerezas, frutillas, frambuesas y moras); plantas leguminosas (habas, lentejas, garbanzos, soja); plantas oleaginosas (colza, mostaza, amapola, aceitunas, girasoles, coco, plantas de aceite de ricino, semillas de cacao, maníes); cucurbitáceas (zapallos, pepinos, melones); plantas fibrosas (algodón, lino, cáñamo, yute); fruta cítrica (naranjas, limones, pomelo, mandarinas); verduras (espinaca, lechuga, espárragos, coles, zanahorias, cebollas, tomates, papas, páprika); lauráceas (palta, canela, alcanfor) o plantas tales como tabaco, nueces, café, berenjenas, caña de azúcar, té, pimienta, vides, lúpulos, bananas y plantas de cauchos naturales así como también césped y plantas decorativas.

Las plantas y/o cultivos objetivos útiles de acuerdo con la invención incluyen las variedades convencionales así como también las mejoradas o modificadas genéticamente tales como, por ejemplo, las variedades de maíz resistentes a insectos (por ej. las variedades Bt. y VIP) así como también las resistentes a enfermedades, las tolerantes a herbicidas (por ej. resistentes al glifosato y al glufosinato disponibles en el mercado bajo las denominaciones comerciales RoundupReady® y LibertyLink®) y las variedades tolerantes a nemátodos. A modo de ejemplo, las variedades de cultivos mejoradas o modificadas genéticamente adecuadas incluyen las variedades de algodón Stoneville 5599BR y del algodón Stoneville 4892BR.

Las expresiones “plantas útiles” y/o “cultivos objetivos” tienen el propósito de ser entendidos como incluyendo además plantas útiles que se han vuelto tolerantes a herbicidas tales como bromoxinil o clases de herbicidas (tales como, por ejemplo, inhibidores de HPPD, inhibidores de ALS, por ejemplo primisulfuron, prosulfuron y trifloxisulfuron, inhibidores de EPSPS (5-enol-pirovil-shikimato-3-fosfato-sintasa), inhibidores de GS (glutamina sintetasa) o inhibidores de PPO (protoporfirinógeno-oxidasa)) como resultado de procedimientos convencionales de mejoramiento genético o modificación genética. Un ejemplo de un cultivo que se ha vuelto tolerante a imidazolinonas, por ej. imazamox, mediante procedimientos convencionales de mejoramiento genético (mutagénesis) es colza Clearfield® (Canola). Los ejemplos de cultivos que se han vuelto tolerantes a herbicidas o clases de herbicidas mediante procedimientos de modificación genética incluyen las variedades de maíz resistentes a glifosato y glufosinato disponibles en el mercado bajo las denominaciones comerciales RoundupReady®, Herculex I® y LibertyLink®.

Las expresiones “plantas útiles” y/o “cultivos objetivos” deben entenderse como incluyendo también plantas útiles las cuales han sido transformadas de ese modo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante que son capaces de sintetizar una o más toxinas de acción selectiva, tales como se conocen, por ejemplo, de las bacterias productoras de toxinas, especialmente aquellas del género *Bacillus*.

Las expresiones “plantas útiles” y/o “cultivos objetivos” deben entenderse como incluyendo además plantas útiles las cuales han sido transformadas de ese modo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante que son capaces de sintetizar sustancias antipatógenas que tienen una acción selectiva, tales como, por ejemplo, las llamadas “proteínas relacionadas con la patogénesis” (PRPs, ver por ej. EP-A-0 392 225). Los ejemplos de ese tipo de sustancias antipatógenas y plantas transgénicas capaces de sintetizar ese tipo de sustancias antipatógenas son conocidos, por ejemplo, de EP-A-0 392 225, WO 95/33818, y EP-A-0 353 191. Los procedimientos para producir ese tipo de plantas transgénicas son generalmente conocidos por los expertos en la técnica y son descritos, por ejemplo, en las publicaciones mencionadas anteriormente.

El término “locus” de una planta útil como se utiliza en esta invención tiene el propósito de abarcar el lugar en que las plantas útiles están creciendo, donde los materiales de propagación de plantas de las plantas útiles se siembran o donde los materiales vegetales de propagación de las plantas útiles serán colocados en la tierra. Un ejemplo de ese tipo de locus es un campo, en que están creciendo las plantas de cultivo.

La expresión “material de propagación de plantas” se entiende que denota partes generativas de la planta, tales como las semillas, las cuales pueden utilizarse para la multiplicación de esta última, y material vegetativo, tales como acodos o tubérculos, por ejemplo papas. Pueden mencionarse por ejemplos semillas (en el sentido estricto), raíces, frutos, tubérculos, bulbos, rizomas y partes de plantas. Las plantas germinadas y las plantas jóvenes las cuales

deben ser trasplantadas después de la germinación o después de la emergencia del suelo, pueden también mencionarse. Estas plantas jóvenes pueden ser protegidas antes del trasplante mediante un tratamiento total o parcial por inmersión. Preferentemente "material de propagación de planta" se entiende que denota las semillas.

5 Los compuestos de fórmula I se utilizan en forma no modificada o, preferentemente, junto con los adyuvantes empleados convencionalmente en la técnica de la formulación. Con este propósito, se formulan convenientemente en forma conocida a concentrados emulsionables, pastas recubribles, soluciones pulverizables o diluibles directamente o suspensiones, emulsiones diluidas, polvos humectables, polvos solubles, polvillo, granulados, y también encapsulaciones por ej. en sustancias poliméricas. Como con el tipo de las composiciones, los procedimientos de aplicación, tales como rociado, atomizado, espolvoreo, dispersión, recubrimiento o vertido, se seleccionan de acuerdo con los objetivos pretendidos y las circunstancias prevalecientes. Las composiciones también pueden contener otros adyuvantes tales como estabilizantes, antiespumantes, reguladores de la viscosidad, aglutinantes o agentes de la pegajosidad así como también fertilizantes, donadores de micronutrientes u otras formulaciones para obtener efectos especiales.

10 Los vehículos y adyuvantes adecuados pueden ser sólidos o líquidos y son sustancias útiles en la tecnología de la formulación, por ej. sustancias minerales naturales o regeneradas, disolventes, dispersantes, agentes humectantes, agentes de la pegajosidad, espesantes, aglutinantes o fertilizantes. Dichos vehículos son por ejemplo descritos en WO 97/33890.

15 Los compuestos de fórmula I son normalmente utilizados en la forma de composiciones y pueden ser aplicados al área de cultivo o a la planta que va a ser tratada, en forma simultánea o consecutiva con otros compuestos. Estos compuestos adicionales pueden ser, por ej., fertilizantes o donadores de micronutrientes u otras preparaciones, los cuales influyen sobre el crecimiento de las plantas. También pueden ser herbicidas selectivos o herbicidas no selectivos así como también insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas, molusquicidas o mezclas de diversas de estas preparaciones, si se desea, junto con otros vehículos, tensioactivos, o adyuvantes promotores de la aplicación habitualmente empleados en la técnica de la formulación.

20 Los compuestos de fórmula I son normalmente utilizados en la forma de composiciones fungicidas para controlar o proteger contra microorganismos fitopatógenos, que comprenden como ingrediente activo al menos un compuesto de fórmula I o de por lo menos un compuesto individual preferido según lo definido anteriormente, en forma libre o en forma de sal agroquímicamente utilizable, y por lo menos uno de los adyuvantes mencionados anteriormente.

25 Dichas composiciones fungicidas para controlar o proteger contra microorganismos fitopatógenos, que comprenden como ingrediente activo por lo menos un compuesto de fórmula I o por lo menos un compuesto individual preferido según lo definido anteriormente, en forma libre o en forma de sal agroquímicamente utilizable, y por lo menos uno de los adyuvantes mencionados anteriormente pueden mezclarse con otros fungicidas, dando como resultado en algunos casos actividades sinérgicas no esperadas. Los componentes de mezcla que son particularmente preferidos son:

30 Azoles, tales como azaconazol, BAY 14120, bitertanol, bromuconazol, ciproconazol, difenoconazol, diniconazol, epoxiconazol, fenbuconazol, fluquinconazol, flusilazol, flutriafol, hexaconazol, imazalil, imibenconazol, ipconazol, metconazol, miclobutanil, pefurazoato, penconazol, protioconazol, pirifenox, procloraz, propiconazol, simeconazol, tebuconazol, tetraconazol, triadimefon, triadimenol, triflumizol, triticonazol;

Pirimidinil carbinol, tales como ancimidol, fenarimol, nuarimol;

40 2-amino-pirimidinas, tales como bupirinato, dimetirimol, etirimol;

Morfolinas, tales como dodemorf, fenpropidina, fenpropimorf, espiroxamina, tridemorf;

Anilinopirimidinas, tales como ciprodinil, mepanipirim, pirimetanil;

Pirroles, tales como fenpiclonil, fludioxonil;

Fenilamidas, tales como benalaxil, furalaxil, metalaxil, R-metalaxil, ofurace, oxadixil;

45 Bencimidazoles, tales como benomil, carbendazim, debacarb, fuberidazol, tiabendazol;

Dicarboximidas, tales como clozolinato, diclozolina, iprodiona, miclozolina, procimidona, vinclozolina;

Carboxamidas, tales como boscalid, carboxin, fenfuram, flutolanil, mepronil, oxicarboxin, pentiopirad, tfluzamida; guanidinas, tales como guazatina, dodina, iminocetadina;

50 Estrobilurinas, tales como azoxistrobina, dimoxistrobina, enestroburina, fluoxastrobina, kresoxim-metilo, metomistrobina, trifloxistrobina, orisastrobina, picoxistrobina, piraclostrobina;

Ditiocarbamatos, tales como ferbam, mancozeb, maneb, metiram, propineb, tiram, zineb, ziram;

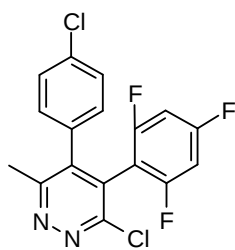
N-halometiltiotetrahidroftalimidas, tales como captafol, captan, diclofluanida, fluormidas, folpet, tolifluanida;

Compuestos de cobre, tales como mezcla de Bordeaux, hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre, óxido cuproso, mancobre, oxina-cobre;

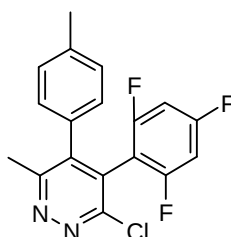
Derivados de nitrofenol, tales como dinocap, nitrotaI-isopropilo;

- 5 Derivados de órgano-fósforo, tales como edifenfos, iprobenfos, isoprotiolano, fosdifen, pirazofos, tolclofos-metilo;

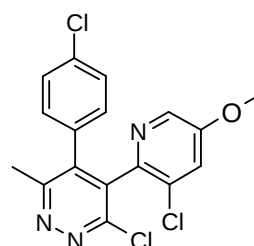
Derivados de piridazina los cuales son conocidos y pueden prepararse mediante procedimientos según lo descrito en WO 05/121104, WO 06/001175 y WO 07/066601, tales como 3-cloro-5-(4-cloro-fenil)-6-metil-4-(2,4,6-trifluor-fenil)-piridazina (fórmula P.1), 3-cloro-6-metil-5-p-tolil-4-(2,4,6-trifluor-fenil)-piridazina (fórmula P.2) y 3-cloro-4-(3-cloro-5-metoxi-piridin-2-il)-5-(4-cloro-fenil)-6-metil-piridazina (fórmula P.3);



P.1



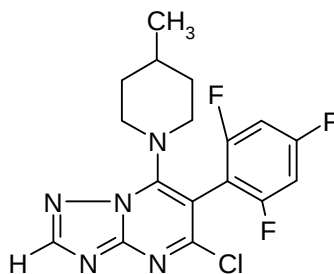
P.2



P.3

10

Derivados de triazolopirimidina los cuales son conocidos y se pueden preparar mediante procedimientos según lo descrito en WO98/46607, tales como 5-cloro-7-(4-metil-piperidin-1-il)-6-(2,4,6-trifluor-fenil)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidina (fórmula T.1);

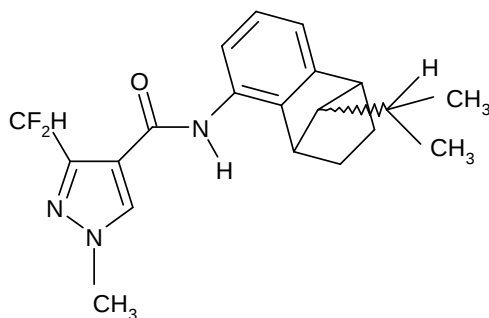


T.1

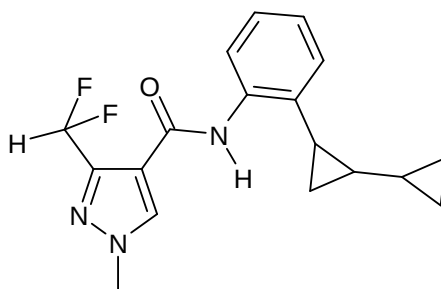
15

Los derivados de carboxamida los cuales son conocidos y se pueden preparar mediante los procedimientos según lo descrito en WO04/035589, WO06/37632, WO03/074491 o WO03070705, tales como (9-isopropip-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-metano-naftalen-5-il)-amida del ácido 3-difluormetil-1-metil-1H-pirazol-4-carboxílico (fórmula U.1), (2-biciclopropil-2-il-fenil)-amida del ácido 3-difluormetil-1-metil-1H-pirazol-4-carboxílico (fórmula U.2), o N-(3',4'-dicloro-5-fluor-1,1'-bifenil-2-il)-3-(difluormetil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida;

20



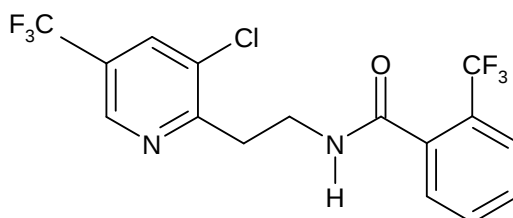
U.1



U.2

5

Derivados de benzamida los cuales son conocidos y se pueden preparar mediante los procedimientos descritos en WO 2004/016088, tales como N-{2-[3-cloro-5-(trifluorometil)-2-piridinil]etil}-2-trifluorometilbenzamida, que también se conoce bajo la denominación fluopiram (fórmula V.1);



V.1

10

y

Diversos otros, tales como acibenzolar-S-metilo, anilazina, bentiavalicarb, blasticidin-S, quinometionato, cloroneb, clorotalonil, ciflufenamida, cimoxanil, diclona, diclocimet, diclomezina, dicloran, dietofencarb, dimetomorf, flumorf, ditianon, etaboxam, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenoxanil, fentina, ferimzona, fluazinam, fluopicolida, flusulfamida, fenhexamida, fosetil-aluminio, himexazol, iprovalicarb, ciazofamida, kasugamicina, mandipropamida, metasulfocarb, metrafenona, nicobifen, pencicuron, ftalida, polioxinas, probenazol, propamocarb, proquinazid, piroquilon, quinoxifen, quintoceno, azufre, tiadinil, triazóxido, triciclazol, triforina, validamicina, zoxamida y glifosato.

Otro aspecto de la invención está relacionado con el uso de un compuesto de fórmula I o de un compuesto individual preferido según lo definido anteriormente, de una composición que comprende por lo menos un compuesto de fórmula I o por lo menos un compuesto individual preferido según lo definido anteriormente, o de una mezcla fungicida que comprende por lo menos un compuesto de fórmula I o por lo menos un compuesto individual preferido según lo definido anteriormente, en mezcla con otros fungicidas, según lo descrito anteriormente, para controlar o prevenir la infestación de plantas, cultivos de alimentos cosechados, semillas o materiales no vivos por microorganismos fitopatógenos, preferentemente organismos fúngicos.

Un aspecto adicional de invención se relaciona con un procedimiento para controlar o prevenir una infestación de plantas de cultivo, cultivos de alimentos cosechados o de materiales no vivos por microorganismos u organismos

fitopatógenos o de descomposición potencialmente dañinos para el hombre, especialmente organismos fúngicos, que comprende la aplicación de un compuesto de fórmula I o de un compuesto individual preferido según lo definido anteriormente, como ingrediente activo a las plantas, a las partes de las plantas o a su locus, a semillas o a cualquier parte de los materiales no vivos.

- 5 Control o prevención significa reducir la infestación de plantas de cultivo o de materiales no vivos por microorganismos u organismos fitopatógenos o de descomposición potencialmente dañinos para el hombre, especiales organismos fúngicos, en un nivel tal que se demuestra una mejora.

- 10 Un procedimiento preferido para controlar o prevenir una infestación de plantas de cultivo por microorganismos fitopatógenos, especialmente organismos fúngicos, que comprende la aplicación de un compuesto de fórmula I, o de una composición agroquímica que contiene por lo menos uno de dichos compuestos, es la aplicación foliar. La frecuencia de aplicación y la proporción de aplicación dependerán del riesgo de infestación por el correspondiente patógeno. Sin embargo, los compuestos de fórmula I también pueden penetrar en la planta a través de las raíces por medio de la tierra (acción sistémica) empapando el locus de la planta con una formulación líquida, o aplicando los compuestos en forma sólida al suelo, por ej. en forma granular (aplicación al suelo). En cultivos de arroz de agua
15 dichos granulados pueden ser aplicados al arrozal inundado. Los compuestos de fórmula I también pueden ser aplicados a las semillas (recubrimiento) impregnando las semillas o tubérculos ya sea con una formulación líquida del fungicida o recubriéndolos con una formulación sólida.

- 20 Una formulación [es decir, una composición que contiene el compuesto de fórmula I] y, si se desea, un adyuvante sólido o líquido o monómeros para encapsular el compuesto de fórmula I, se prepara en forma conocida, típicamente mezclando íntimamente y/o triturando el compuesto con cargas, por ejemplo didisolventes, vehículos sólidos y, opcionalmente, compuestos de superficie activa (tensoactivos).

Las formulaciones agroquímicas generalmente contienen entre 0,1 y 99% en peso, preferentemente entre 0,1 y 95% en peso, del compuesto de fórmula I, 99,9 a 1% en peso, preferentemente 99,8 a 5% en peso, de un adyuvante sólido o líquido, y entre 0 y 25% en peso, preferentemente entre 0,1 y 25% en peso, de un tensoactivo.

- 25 Las proporciones ventajosas de aplicación son normalmente entre 5g y 2kg de ingrediente activo (i.a.) por hectárea (ha), preferentemente entre 10g y 1kg de i.a./ha, más preferentemente entre 20g y 600g de i.a. /ha. Cuando se utilizan como agente de remojo de la semilla, las dosificaciones convenientes son entre 10mg y 1g de sustancia activa por kg de semillas.

- 30 Si bien, se prefiere formular productos comerciales como concentrados, el usuario final normalmente utilizará formulaciones diluidas.

- 35 Sorprendentemente, los compuestos de imidazol de fórmula I de acuerdo con la invención, en particular los compuestos de imidazol individuales descritos en la descripción que antecede como preferidos, también presentan una actividad reguladora del crecimiento de las plantas (PGR, según sus siglas en inglés). Por lo tanto, la presente invención también se refiere al uso de estos derivados de imidazol novedosos como reguladores del crecimiento de las plantas (RCP).

Los reguladores del crecimiento de las plantas (RCP) son en general cualquier sustancia o mezcla de sustancias que tiene el propósito de acelerar o retardar el índice de crecimiento o maduración, o de algún otro modo alterar el desarrollo de plantas o su producción.

Los reguladores del crecimiento de las plantas (RCP) afectan el crecimiento y diferenciación de las plantas.

- 40 Más específicamente, diversos reguladores del crecimiento de las plantas (RCP) pueden, por ejemplo, reducir la altura de las plantas, estimular la germinación de las semillas, inducir el florecimiento, oscurecer la coloración de la hoja, cambiar el índice de crecimiento de las plantas y modificar el tiempo y eficacia de la aparición del fruto.

- 45 Por añadidura, la presente invención también se refiere a composiciones que comprenden los derivados de imidazol novedosos de la presente invención que mejoran las plantas, a un proceso que habitualmente y en lo sucesivo en el presente documento se denomina "salud de las plantas".

- 50 Por ejemplo, las propiedades ventajosas que pueden mencionarse son características de cultivo mejoradas incluyendo: emergencia, rendimientos de los cultivos, contenido proteico, mayor vigor, maduración más rápida, mayor velocidad de emergencia de la semilla, eficacia mejorada de utilización del nitrógeno, eficacia mejorada del uso del agua, contenido de aceite mejorado y/o calidad, capacidad de digestión mejorada, maduración más rápida, mejor sabor, contenido de almidón mejorado, sistema de raíces más desarrollado (crecimiento de raíces mejorado), tolerancia al estrés mejorada (por ej. contra la sequía, calor, sal, luz, UV, agua, frío), etileno reducido (producción reducida y/o inhibición de recepción), aumento de macollaje, aumento de la altura de la planta, cuchilla de la hoja más grande, menos hojas basales muertas, vástagos más fuertes, color de la hoja más verde, contenido de pigmento, actividad fotosintética, menos aportes necesarios (tales como fertilizantes o agua), menos semillas
55 necesarias, vástagos más productivos, floración más temprana, madurez de grano más temprana, menos vuelco de

la planta (acame), mayor crecimiento de los brotes, mayor vigor de la planta, cosecha de la planta aumentada y germinación mejor y más temprana.

Las propiedades ventajosas, obtenidas especialmente de las semillas tratadas, son por ej. germinación mejorada y establecimiento de campo, mejor vigor, establecimiento de campo más homogéneo.

- 5 Las propiedades ventajosas, obtenidas especialmente de la aplicación foliar y/o por surcos son por ej. crecimiento mejorado de la planta y desarrollo mejorado de la planta, mejor crecimiento, más retoños, hojas más verdes, hojas más grandes, más biomasa, mejores raíces, tolerancia mejorada al estrés por parte de las plantas, más rendimiento de granos, más biomasa cosechada, mejor calidad de la cosecha (contenido de ácidos grasos, metabolitos, aceite etc.), más productos comercializables (por ej. tamaño mejorado), proceso mejorado (por ej., vida útil más larga,
- 10 mejor extracción de compuestos), calidad mejorada de semillas (por ser sembradas en las siguientes estaciones del año para la producción de semillas); o cualquier otra ventaja conocida por el experto en la técnica.

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento que resuelva los problemas expuestos en lo que antecede.

- 15 La presente invención se refiere a ingredientes activos protectores de plantas que son compuestos de imidazol de fórmula I de acuerdo con la invención, en particular los compuestos de imidazol individuales descritos en la descripción que antecede como siendo preferidos, y mezclas con mayor eficacia y a un procedimiento para mejorar la salud de las plantas aplicando dichos compuestos y mezclas a las plantas o a su locus.

- 20 La acción de los compuestos de fórmula I va más allá de la acción fungicida conocida. Los compuestos de imidazol de fórmula I de acuerdo con la invención, en particular los compuestos de imidazol individuales descritos en la descripción que antecede como siendo compuestos preferidos exhiben salud de la planta.

El término salud de las plantas comprende diversos tipos de mejoras de plantas que no están conectadas con el control de hongos dañinos.

Los siguientes ejemplos no limitativos ilustran la invención antes descrita con más detalles.

- 25 Ejemplo 1: Este ejemplo ilustra la preparación de 2-[5-(4-Bromo-fenil)-2-cloro-4-metil-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina (Compuesto N° I.s.035)

a) Preparación de [1-(4-Bromo-fenil)-met-(E)-iliden]-(3,5-dicloro-piridin-2-il)-amina

- 30 3,5-Dicloro-piridin-2-ilamina (6 g) y 4-bromo-benzaldehído (7,02 g) se disuelven en tolueno (210 ml). Posteriormente, la mezcla se agita durante 3 días a reflujo en un aparato Dean-Stark. La mezcla de reacción se evapora bajo presión reducida, para obtener 12,213 g de [1-(4-bromo-fenil)-met-(E)-iliden]-(3,5-dicloro-piridin-2-il)-amina. RMN de ^1H (300 Mhz, CDCl_3): 8,96 ppm, 1H, s; 8,23 ppm, 1H, d, J= 2,25 Hz; 7,81 ppm, 2H, d, J= 8,46 Hz; 7,72 ppm, 1H, d, J= 2,27Hz; 7,55 ppm, 2H, d, J= 8,45 Hz.

b) Preparación de isocianuro de 1-(Toluen-4-sulfonyl)-etilo

- 35 10 g de isocianuro de toluensulfonylmetilo y 2,31 g de cloruro de benciltriethylamonio se disuelven en 100 ml de diclorometano. Se agregan 100 ml de una solución de hidróxido sódico al 30% en agua y la mezcla se enfría hasta 0°C. Se agregan luego 3,63 ml de yoduro de metilo, y la mezcla reaccionante se agita vigorosamente durante 2 h a 0°C. A continuación se agrega agua, las fases se separan y la capa acuosa se extrae con diclorometano. Las fases orgánicas combinadas se secan sobre sulfato sódico y se filtran; el disolvente se elimina bajo presión reducida. El residuo negro se extrae varias veces con éter dietílico frío y, después de evaporación del disolvente, se aíslan 4,2 g
- 40 de isocianuro de 1-(toluen-4-sulfonyl)-etilo. Puede recuperarse nuevamente 1,8 g extra del residuo remanente por su extracción varias veces con *t*-butil-metiléter a temperatura ambiente. RMN de ^1H (300 Mhz, CDCl_3) 7,81 ppm, 2H, d, J=8,34 Hz; 7,37 ppm, 2H, d, J= 8,04Hz; 4,52 ppm, 1H, c, J= 6,86Hz; 2,42 ppm, 3H, s; 1,67 ppm, 3H, d, J= 6,81 Hz.

- 45 c) Preparación de 2-[5-(4-Bromo-fenil)-4-metil-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina

- Se disuelven 0,9 g de [1-(4-bromo-fenil)-met-(E)-iliden]-(3,5-dicloro-piridin-2-il)-amina en 10 ml de N,N-dimetil-formamida y 8 ml de 1,2-dimetoxi-etano. Se agregan 1,084 g de isocianuro de 1-(toluen-4-sulfonyl)-etilo y 0,754 g de carbonato potásico anhidro, y la mezcla de reacción resultante se calienta a 100°C durante toda la noche. Luego del enfriamiento, la mezcla se filtra, los disolventes se evaporan, el material en bruto se adsorbe en Isolute[®] HM-N y
- 50 se purifica mediante cromatografía en columna sobre gel de sílice, utilizando una mezcla de heptano / acetato de etilo 1:1 como eluyente para obtener 0,509 g de 2-[5-(4-bromo-fenil)-4-metil-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina. RMN de ^1H (300 Mhz, CDCl_3) 8,31 ppm, 1H, d, J= 2,26Hz; 7,73 ppm, 1H, d, J= 2,23Hz; 7,61 ppm, 1H, s; 7,33 ppm, 2H, d, J= 8,47 Hz; 6,88 ppm, 2H, d, J= 8,45 Hz; 2,27 ppm, 3H, s.

d) Preparación de 2-[5-(4-Bromo-fenil)-2-cloro-4-metil-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina (Compuesto N° I.s.035)

Una mezcla de 0,251 g de 2-[5-(4-bromo-fenil)-4-metil-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina, 0,096 g de N-clorosuccinimida y 2,11 ml de cloroformo se calienta durante 90 minutos a 80°C. Posteriormente, la mezcla se enfría hasta temperatura ambiente, se agrega Isolute® HM-N a la mezcla reaccionante y se evapora el cloroformo. La mezcla en bruto se purifica mediante cromatografía en columna sobre gel de sílice, utilizando una mezcla de heptano / acetato de etilo 6:1 como eluyente para obtener 0,082 g de 2-[5-(4-bromo-fenil)-2-cloro-4-metil-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina. RMN de ¹H (300 Mhz, CDCl₃) 8,37 ppm, 1H, d, J= 2,25 Hz; 7,76 ppm, 1H, d, J= 2,27 Hz; 7,33 ppm, 2H, d, J= 8,45 Hz; 6,93 ppm, 2H, d, J= 8,48 Hz; 2,03 ppm, 3H, s.

Ejemplo 2: Este ejemplo ilustra la preparación de 2-[5-(4-Bromo-fenil)-2,4-dicloro-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina (Compuesto N° I.s.034)

a) Preparación de 2-[5-(4-Bromo-fenil)-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina

6 g de [1-(4-bromo-fenil)-met-(E)-iliden]-(3,5-dicloro-piridin-2-il)-amina se disuelve en 125 ml de N,N-dimetil-formamida y 55 ml de 1,2-dimetoxi-etano. Se agregan 5,38 g de isocianuro de toluensulfonilmetilo y 5,02g de carbonato potásico anhidro, y la mezcla de reacción resultante se calienta a 100°C durante la noche. Luego del enfriamiento, la mezcla se filtra, los disolventes se evaporan, el sólido resultante se disuelve en 89 ml de metanol, y a esta solución se le agregan 4,428 g de carbonato potásico anhidro. La mezcla de reacción resultante se calienta a reflujo de metanol durante 4 h. Después del enfriamiento, la mezcla se filtra, el disolvente se evapora, el sólido resultante se disuelve en 100 ml de diclorometano y se vierte en 100 ml de agua. La fase orgánica se separa y se lava con una solución acuosa saturada de bicarbonato sódico (50 ml). La capa acuosa se separa y se extrae con 50 ml de diclorometano. Las fases orgánicas se combinan, se lavan con 25 ml de salmuera, se separan, se secan sobre sulfato sódico, se filtran y el disolvente se evapora bajo presión reducida. El material en bruto se adsorbe en Isolute® HM-N y se purifica por cromatografía en columna sobre gel de sílice, utilizando una mezcla de heptano / acetato de etilo 3:7 como eluyente para obtener 2,110 g de 2-[5-(4-bromo-fenil)-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina. RMN de ¹H (300 Mhz, CDCl₃) 8,37 ppm, 1H, d, J= 2,24Hz; 7,78 ppm, 1H, d, J= 2,26 Hz; 7,68 ppm, 1H, d, J= 0,95 Hz; 7,32 ppm, 2H, d, J= 8,58 Hz; 7,21 ppm, 1H, d, J= 0,96 Hz; 6,90 ppm, 2H, d, J= 8,56 Hz.

b) Preparación de 2-[5-(4-Bromo-fenil)-2,4-dicloro-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina (Compuesto N° I.s.034)

Una mezcla de 0,350 g de 2-[5-(4-bromo-fenil)-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina, 0,253 g de N-clorosuccinimida y 2,5 ml de cloroformo se calienta durante 16 h a 80°C. A continuación, la mezcla se enfría hasta temperatura ambiente y el cloroformo se evapora. La mezcla en bruto se disuelve en 5 ml de diclorometano y se vierte sobre 5 ml de una solución de ácido clorhídrico acuoso 1N. La fase orgánica se separa y se lava sucesivamente con una solución de hidróxido sódico acuoso 1N (5 ml) y 5 ml de salmuera. Después de la separación, la fase orgánica se seca sobre sulfato sódico, se filtra, y el disolvente se evapora bajo presión reducida. El material en bruto se adsorbe sobre Isolute® HM-N y se purifica por cromatografía en columna sobre gel de sílice, utilizando una mezcla de heptano / acetato de etilo 23:2 como eluyente para obtener 0,224 g de 2-[5-(4-bromo-fenil)-2,4-dicloro-imidazol-1-il]-3,5-dicloro-piridina. RMN de ¹H (300 Mhz, CDCl₃) 8,41 ppm, 1H, d, J= 2,24 Hz; 7,80 ppm, 1H, d, J= 2,23 Hz; 7,36 ppm, 2H, d, J= 8,57 Hz; 7,04 ppm, 2H, d, J= 8,50 Hz.

La Tabla 1 que aparece a continuación ilustra ejemplos de compuestos individuales de fórmula I de acuerdo con la invención.

Tabla 1: Compuestos individuales de fórmula I de acuerdo con la invención

N° de Compuesto	R ¹	R ²	R ³
001	F	fenilo	F
002	CH ₃	fenilo	F
003	F	fenilo	Cl
004	Cl	fenilo	Cl
005	CH ₃	fenilo	Cl
006	F	3-fluorfenilo	F

ES 2 370 098 T3

(cont.)			
007	CH ₃	3-fluorfenilo	F
008	F	3-fluorfenilo	Cl
009	Cl	3-fluorfenilo	Cl
010	CH ₃	3-fluorfenilo	Cl
011	F	4-fluorfenilo	F
012	CH ₃	4-fluorfenilo	F
013	F	4-fluorfenilo	Cl
014	Cl	4-fluorfenilo	Cl
015	CH ₃	4-fluorfenilo	Cl
016	F	3-clorofenilo	F
017	CH ₃	3-clorofenilo	F
018	F	3-clorofenilo	Cl
019	Cl	3-clorofenilo	Cl
020	CH ₃	3-clorofenilo	Cl
021	F	4-clorofenilo	F
022	CH ₃	4-clorofenilo	F
023	F	4-clorofenilo	Cl
024	Cl	4-clorofenilo	Cl
025	CH ₃	4-clorofenilo	Cl
026	F	3-bromofenilo	F
027	CH ₃	3-bromofenilo	F
028	F	3-bromofenilo	Cl
029	Cl	3-bromofenilo	Cl
030	CH ₃	3-bromofenilo	Cl
031	F	4-bromofenilo	F
032	CH ₃	4-bromofenilo	F
033	F	4-bromofenilo	Cl
034	Cl	4-bromofenilo	Cl
035	CH ₃	4-bromofenilo	Cl
036	F	m-tolilo	F
037	CH ₃	m-tolilo	F
038	F	m-tolilo	Cl
039	Cl	m-tolilo	Cl
040	CH ₃	m-tolilo	Cl

(cont.)			
041	F	p-tolilo	F
042	CH ₃	p-tolilo	F
043	F	p-tolilo	Cl
044	Cl	p-tolilo	Cl
045	CH ₃	p-tolilo	Cl
046	F	3-trifluormetilfenilo	F
047	CH ₃	3-trifluormetilfenilo	F
048	F	3-trifluormetilfenilo	Cl
049	Cl	3-trifluormetilfenilo	Cl
050	CH ₃	3-trifluormetilfenilo	Cl
051	F	4-trifluormetilfenilo	F
052	CH ₃	4-trifluormetilfenilo	F
053	F	4-trifluormetilfenilo	Cl
054	Cl	4-trifluormetilfenilo	Cl
055	CH ₃	4-trifluormetilfenilo	Cl
056	F	3-metoxifenilo	F
057	CH ₃	3-metoxifenilo	F
058	F	3-metoxifenilo	Cl
059	Cl	3-metoxifenilo	Cl
060	CH ₃	3-metoxifenilo	Cl
061	F	4-metoxifenilo	F
062	CH ₃	4-metoxifenilo	F
063	F	4-metoxifenilo	Cl
064	Cl	4-metoxifenilo	Cl
065	CH ₃	4-metoxifenilo	Cl
066	F	3-trifluormetoxifenilo	F
067	CH ₃	3-trifluormetoxifenilo	F
068	F	3-trifluormetoxifenilo	Cl
069	Cl	3-trifluormetoxifenilo	Cl
070	CH ₃	3-trifluormetoxifenilo	Cl
071	F	4-trifluormetoxifenilo	F
072	CH ₃	4-trifluormetoxifenilo	F
073	F	4-trifluormetoxifenilo	Cl
074	Cl	4-trifluormetoxifenilo	Cl

ES 2 370 098 T3

(cont.)			
075	CH ₃	4-trifluorometoxifenilo	Cl
076	F	3-cianofenilo	F
077	CH ₃	3-cianofenilo	F
078	F	3-cianofenilo	Cl
079	Cl	3-cianofenilo	Cl
080	CH ₃	3-cianofenilo	Cl
081	F	4-cianofenilo	F
082	CH ₃	4-cianofenilo	F
083	F	4-cianofenilo	Cl
084	Cl	4-cianofenilo	Cl
085	CH ₃	4-cianofenilo	Cl
086	F	3,4-difluorfenilo	F
087	CH ₃	3,4-difluorfenilo	F
088	F	3,4-difluorfenilo	Cl
089	Cl	3,4-difluorfenilo	Cl
090	CH ₃	3,4-difluorfenilo	Cl
091	F	3,4-diclorofenilo	F
092	CH ₃	3,4-diclorofenilo	F
093	F	3,4-diclorofenilo	Cl
094	Cl	3,4-diclorofenilo	Cl
095	CH ₃	3,4-diclorofenilo	Cl
096	F	3,4-dimetilfenilo	F
097	CH ₃	3,4-dimetilfenilo	F
098	F	3,4-dimetilfenilo	Cl
099	Cl	3,4-dimetilfenilo	Cl
100	CH ₃	3,4-dimetilfenilo	Cl
101	F	3,4-dimetoxifenilo	F
102	CH ₃	3,4-dimetoxifenilo	F
103	F	3,4-dimetoxifenilo	Cl
104	Cl	3,4-dimetoxifenilo	Cl
105	CH ₃	3,4-dimetoxifenilo	Cl
106	F	3-cloro-4-fluorfenilo	F
107	CH ₃	3-cloro-4-fluorfenilo	F
108	F	3-cloro-4-fluorfenilo	Cl

(cont.)			
109	Cl	3-cloro-4-fluorfenilo	Cl
110	CH ₃	3-cloro-4-fluorfenilo	Cl
111	F	3-cloro-4-metilfenilo	F
112	CH ₃	3-cloro-4-metilfenilo	F
113	F	3-cloro-4-metilfenilo	Cl
114	Cl	3-cloro-4-metilfenilo	Cl
115	CH ₃	3-cloro-4-metilfenilo	Cl
116	F	3-cloro-4-metoxifenilo	F
117	CH ₃	3-cloro-4-metoxifenilo	F
118	F	3-cloro-4-metoxifenilo	Cl
119	Cl	3-cloro-4-metoxifenilo	Cl
120	CH ₃	3-cloro-4-metoxifenilo	Cl
121	F	4-cloro-3-fluorfenilo	F
122	CH ₃	4-cloro-3-fluorfenilo	F
123	F	4-cloro-3-fluorfenilo	Cl
124	Cl	4-cloro-3-fluorfenilo	Cl
125	CH ₃	4-cloro-3-fluorfenilo	Cl
126	F	4-cloro-3-metilfenilo	F
127	CH ₃	4-cloro-3-metilfenilo	F
128	F	4-cloro-3-metilfenilo	Cl
129	Cl	4-cloro-3-metilfenilo	Cl
130	CH ₃	4-cloro-3-metilfenilo	Cl
131	F	4-cloro-3-metoxifenilo	F
132	CH ₃	4-cloro-3-metoxifenilo	F
133	F	4-cloro-3-metoxifenilo	Cl
134	Cl	4-cloro-3-metoxifenilo	Cl
135	CH ₃	4-cloro-3-metoxifenilo	Cl
136	F	3-fluor-4-metoxifenilo	F
137	CH ₃	3-fluor-4-metoxifenilo	F
138	F	3-fluor-4-metoxifenilo	Cl
139	Cl	3-fluor-4-metoxifenilo	Cl
140	CH ₃	3-fluor-4-metoxifenilo	Cl
141	F	3-fluor-4-metilfenilo	F
142	CH ₃	3-fluor-4-metilfenilo	F

(cont.)			
143	F	3-fluor-4-metilfenilo	Cl
144	Cl	3-fluor-4-metilfenilo	Cl
145	CH ₃	3-fluor-4-metilfenilo	Cl
146	F	4-fluor-3-metoxifenilo	F
147	CH ₃	4-fluor-3-metoxifenilo	F
148	F	4-fluor-3-metoxifenilo	Cl
149	Cl	4-fluor-3-metoxifenilo	Cl
150	CH ₃	4-fluor-3-metoxifenilo	Cl
151	F	4-fluor-3-metilfenilo	F
152	CH ₃	4-fluor-3-metilfenilo	F
153	F	4-fluor-3-metilfenilo	Cl
154	Cl	4-fluor-3-metilfenilo	Cl
155	CH ₃	4-fluor-3-metilfenilo	Cl
156	F	3-metoksi-4-metilfenilo	F
157	CH ₃	3-metoksi-4-metilfenilo	F
158	F	3-metoksi-4-metilfenilo	Cl
159	Cl	3-metoksi-4-metilfenilo	Cl
160	CH ₃	3-metoksi-4-metilfenilo	Cl
161	F	4-metoksi-3-metilfenilo	F
162	CH ₃	4-metoksi-3-metilfenilo	F
163	F	4-metoksi-3-metilfenilo	Cl
164	Cl	4-metoksi-3-metilfenilo	Cl
165	CH ₃	4-metoksi-3-metilfenilo	Cl
166	F	naft-2-ilo	F
167	CH ₃	naft-2-ilo	F
168	F	naft-2-ilo	Cl
169	Cl	naft-2-ilo	Cl
170	CH ₃	naft-2-ilo	Cl
171	F	piridin-2-ilo	F
172	CH ₃	piridin-2-ilo	F
173	F	piridin-2-ilo	Cl
174	Cl	piridin-2-ilo	Cl
175	CH ₃	piridin-2-ilo	Cl
176	F	piridin-3-ilo	F

(cont.)			
177	CH ₃	piridin-3-ilo	F
178	F	piridin-3-ilo	Cl
179	Cl	piridin-3-ilo	Cl
180	CH ₃	piridin-3-ilo	Cl
181	F	piridin-4-ilo	F
182	CH ₃	piridin-4-ilo	F
183	F	piridin-4-ilo	Cl
184	Cl	piridin-4-ilo	Cl
185	CH ₃	piridin-4-ilo	Cl
186	F	6-cloropiridin-2-ilo	F
187	CH ₃	6-cloropiridin-2-ilo	F
188	F	6-cloropiridin-2-ilo	Cl
189	Cl	6-cloropiridin-2-ilo	Cl
190	CH ₃	6-cloropiridin-2-ilo	Cl
191	F	6-fluorpiridin-2-ilo	F
192	CH ₃	6-fluorpiridin-2-ilo	F
193	F	6-fluorpiridin-2-ilo	Cl
194	Cl	6-fluorpiridin-2-ilo	Cl
195	CH ₃	6-fluorpiridin-2-ilo	Cl
196	F	6-metoxipiridin-2-ilo	F
197	CH ₃	6-metoxipiridin-2-ilo	F
198	F	6-metoxipiridin-2-ilo	Cl
199	Cl	6-metoxipiridin-2-ilo	Cl
200	CH ₃	6-metoxipiridin-2-ilo	Cl
201	F	6-metilpiridin-2-ilo	F
202	CH ₃	6-metilpiridin-2-ilo	F
203	F	6-metilpiridin-2-ilo	Cl
204	Cl	6-metilpiridin-2-ilo	Cl
205	CH ₃	6-metilpiridin-2-ilo	Cl
206	F	6-cloropiridin-3-ilo	F
207	CH ₃	6-cloropiridin-3-ilo	F
208	F	6-cloropiridin-3-ilo	Cl
209	Cl	6-cloropiridin-3-ilo	Cl
210	CH ₃	6-cloropiridin-3-ilo	Cl

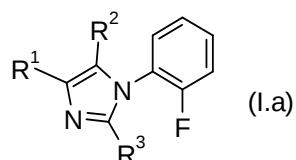
(cont.)			
211	F	6-fluorpiridin-3-ilo	F
212	CH ₃	6-fluorpiridin-3-ilo	F
213	F	6-fluorpiridin-3-ilo	Cl
214	Cl	6-fluorpiridin-3-ilo	Cl
215	CH ₃	6-fluorpiridin-3-ilo	Cl
216	F	6-metoxipiridin-3-ilo	F
217	CH ₃	6-metoxipiridin-3-ilo	F
218	F	6-metoxipiridin-3-ilo	Cl
219	Cl	6-metoxipiridin-3-ilo	Cl
220	CH ₃	6-metoxipiridin-3-ilo	Cl
221	F	6-metilpiridin-3-ilo	F
222	CH ₃	6-metilpiridin-3-ilo	F
223	F	6-metilpiridin-3-ilo	Cl
224	Cl	6-metilpiridin-3-ilo	Cl
225	CH ₃	6-metilpiridin-3-ilo	Cl
226	F	2-cloropiridin-4-ilo	F
227	CH ₃	2-cloropiridin-4-ilo	F
228	F	2-cloropiridin-4-ilo	Cl
229	Cl	2-cloropiridin-4-ilo	Cl
230	CH ₃	2-cloropiridin-4-ilo	Cl
231	F	2-fluorpiridin-4-ilo	F
232	CH ₃	2-fluorpiridin-4-ilo	F
233	F	2-fluorpiridin-4-ilo	Cl
234	Cl	2-fluorpiridin-4-ilo	Cl
235	CH ₃	2-fluorpiridin-4-ilo	Cl
236	F	2-metoxipiridin-4-ilo	F
237	CH ₃	2-metoxipiridin-4-ilo	F
238	F	2-metoxipiridin-4-ilo	Cl
239	Cl	2-metoxipiridin-4-ilo	Cl
240	CH ₃	2-metoxipiridin-4-ilo	Cl
241	F	2-metilpiridin-4-ilo	F
242	CH ₃	2-metilpiridin-4-ilo	F
243	F	2-metilpiridin-4-ilo	Cl
244	Cl	2-metilpiridin-4-ilo	Cl

(cont.)			
245	CH ₃	2-metilpiridin-4-ilo	Cl
246	F	5-clorotiofen-2-ilo	F
247	CH ₃	5-clorotiofen-2-ilo	F
248	F	5-clorotiofen-2-ilo	Cl
249	Cl	5-clorotiofen-2-ilo	Cl
250	CH ₃	5-clorotiofen-2-ilo	Cl
251	F	5-bromotiofen-2-ilo	F
252	CH ₃	5-bromotiofen-2-ilo	F
253	F	5-bromotiofen-2-ilo	Cl
254	Cl	5-bromotiofen-2-ilo	Cl
255	CH ₃	5-bromotiofen-2-ilo	Cl
256	F	5-metoxitiofen-2-ilo	F
257	CH ₃	5-metoxitiofen-2-ilo	F
258	F	5-metoxitiofen-2-ilo	Cl
259	Cl	5-metoxitiofen-2-ilo	Cl
260	CH ₃	5-metoxitiofen-2-ilo	Cl
261	F	quinolin-2-ilo	F
262	CH ₃	quinolin-2-ilo	F
263	F	quinolin-2-ilo	Cl
264	Cl	quinolin-2-ilo	Cl
265	CH ₃	quinolin-2-ilo	Cl
266	F	quinolin-3-ilo	F
267	CH ₃	quinolin-3-ilo	F
268	F	quinolin-3-ilo	Cl
269	Cl	quinolin-3-ilo	Cl
270	CH ₃	quinolin-3-ilo	Cl
271	F	4-metoxiquinolin-2-ilo	F
272	CH ₃	4-metoxiquinolin-2-ilo	F
273	F	4-metoxiquinolin-2-ilo	Cl
274	Cl	4-metoxiquinolin-2-ilo	Cl
275	CH ₃	4-metoxiquinolin-2-ilo	Cl
276	F	4-metilquinolin-2-ilo	F
277	CH ₃	4-metilquinolin-2-ilo	F
278	F	4-metilquinolin-2-ilo	Cl

(cont.)			
279	Cl	4-metilquinolin-2-ilo	Cl
280	CH ₃	4-metilquinolin-2-ilo	Cl

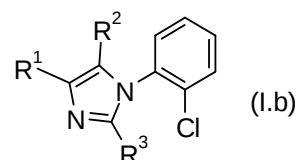
en las que

a) 110 compuestos de fórmula (I.a):



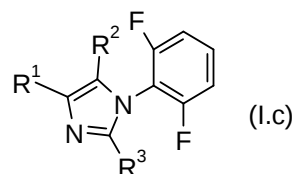
5 en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

b) 110 compuestos de fórmula (I.b):



en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

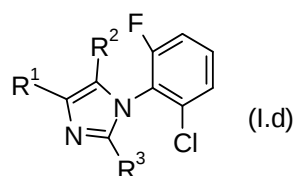
c) 110 compuestos de fórmula (I.c):



10

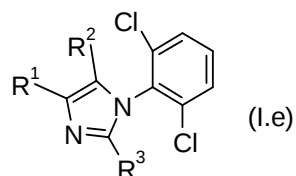
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

d) 110 compuestos de fórmula (I.d):



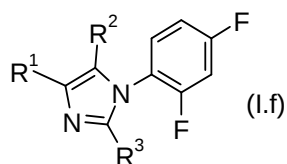
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

15 e) 110 compuestos de fórmula (I.e):



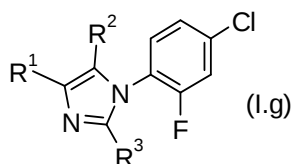
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

f) 110 compuestos de fórmula (I.f):



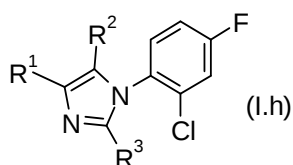
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

g) 110 compuestos de fórmula (I.g):



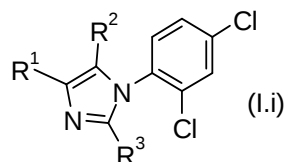
5 en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

h) 110 compuestos de fórmula (I.h):



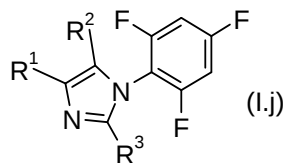
10 en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

i) 110 compuestos de fórmula (I.i):



en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

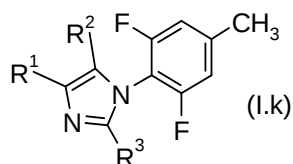
j) 110 compuestos de fórmula (I.j):



15

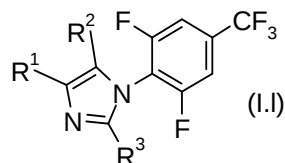
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

k) 110 compuestos de fórmula (I.k):



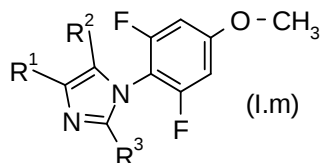
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

l) 110 compuestos de fórmula (l.l):



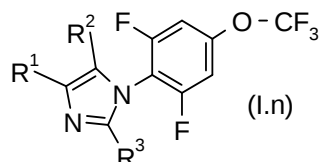
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

5 m) 110 compuestos de fórmula (l.m):



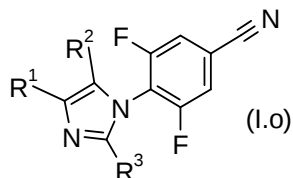
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

n) 110 compuestos de fórmula (l.n):



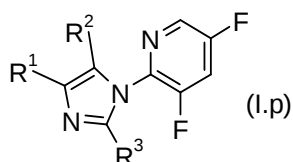
10 en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

o) 110 compuestos de fórmula (l.o):



en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1 como compuestos 171 a 280.

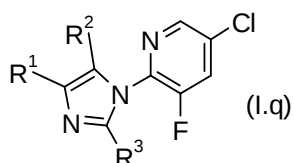
p) 280 compuestos de fórmula (l.p):



15

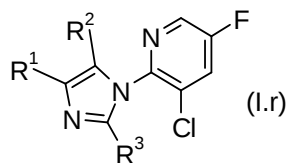
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

q) 280 compuestos de fórmula (l.q):



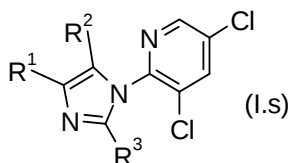
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

r) 280 compuestos de fórmula (l.r):



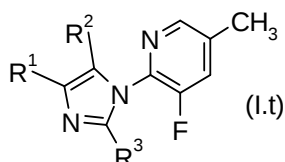
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1.

5 s) 280 compuestos de fórmula (l.s):



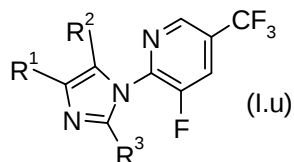
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1.

t) 280 compuestos de fórmula (l.t):



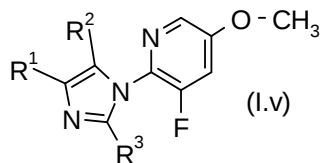
10 en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1.

u) 280 compuestos de fórmula (l.u):



en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1.

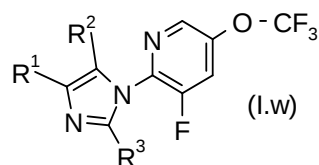
v) 280 compuestos de fórmula (l.v):



15

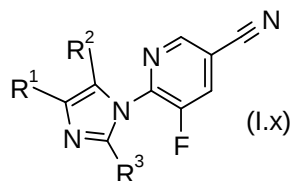
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1.

w) 280 compuestos de fórmula (l.w):



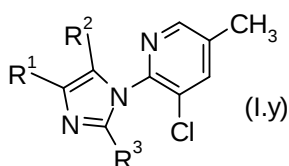
en la que R¹, R² y R³ son según lo definido en la Tabla 1.

x) 280 compuestos de fórmula (I.x):



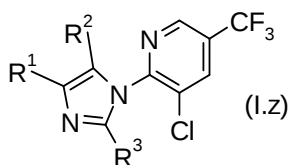
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

5 y) 280 compuestos de fórmula (I.y):



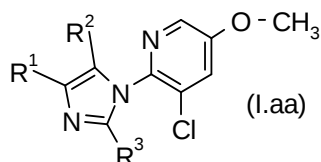
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

z) 280 compuestos de fórmula (I.z):



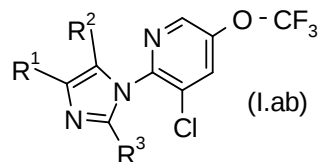
10 en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

aa) 280 compuestos de fórmula (I.aa):



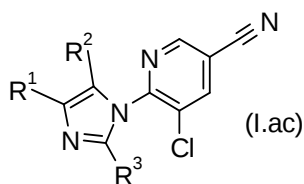
en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

15 ab) 280 compuestos de fórmula (I.ab):



en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

ac) 280 compuestos de fórmula (I.ac):



en la que R^1 , R^2 y R^3 son según lo definido en la Tabla 1.

En la presente descripción, las temperaturas se proporcionan en grados Celsius, "p.f." significa punto de fusión, "RMN" significa espectro de resonancia magnética nuclear y "%" es por ciento en peso, a menos que se indiquen concentraciones correspondientes en otras unidades.

Las siguientes abreviaturas se utilizan a lo largo de esta descripción:

p.f.= punto de fusión

a= ancho

s= singlete

Dd= doblete de dobletes

d= doblete

Dt= doblete de tripletes

t= triplete

c = cuartete

m= multiplete

ppm= partes por millón

La Tabla 2 muestra datos de RMN seleccionados, todos con $CDCl_3$ como el disolvente (a menos que se indique lo contrario, no se hace el intento de indicar en la lista todos los datos caracterizantes en todos los casos) para los compuestos de la Tabla 1.

Tabla 2: Datos de punto de fusión y RMN seleccionados para los compuestos de la Tabla 1

Número de compuesto	Datos de-RMN de 1H (ppm/número de H/multiplicidad)
I.s.034	8,41 ppm, 1H, d, J= 2,24 Hz; 7,80 ppm, 1H, d, J= 2,23Hz; 7,36 ppm, 2H, d, J= 8,57 Hz; 7,04 ppm, 2H, d, J= 8,50Hz.
I.s.035	8,37 ppm, 1H, d, J= 2,25Hz; 7,76 ppm, 1H, d, J= 2,27Hz; 7,33 ppm, 2H, d, J= 8,45Hz; 6,93 ppm, 2H, d, J= 8,48Hz; 2,03 ppm, 3H, s.
I.s.210	8,38 ppm, 1H, d, J= 2,21 Hz; 8,11 ppm, 1H, d, J= 2,14Hz; 7,79 ppm, 1H, d, J= 2,21 Hz; 7,39 ppm, 1H, dd, J= 2,49 y 8,19 Hz; 7,20 ppm, 1H, d, J=8,20 Hz; 2,23 ppm, 3H, s.
I.s.269	8,62 ppm, 1H, d, J= 2,23 Hz; 8,40 ppm, 1H, d, J= 2,22 Hz; 8,11 ppm, 1H, d, J= 2,03 Hz; 7,98 ppm, 1H, d, J= 8,55 Hz; 7,78 ppm, 1H, d, J= 2,27 Hz; 7,72 ppm, 1H, d, J= 8,20 Hz; 7,68 ppm, 1H, dt, J=1,39 y 8,41 Hz; 7,51 ppm, 1H, dt, J= 0,94 y 7,56 Hz.
I.s.270	8,60 ppm, 1H, d, J= 2,20 Hz; 8,36ppm, 1H, d, J=2,25Hz; 7,98 ppm, 1H, d, J= 8,45 Hz; 7,94ppm, 1H, d, J=2,03Hz; 7,74 ppm, 1H, d, J= 2,33 Hz; 7,70ppm, 1H, d, J=8,09Hz; 7,66 ppm, 1H, dt, J= 1,39 y 7,19Hz; 7,50ppm, 1H, dt, J=

Número de compuesto	Datos de-RMN de ^1H (ppm/número de H/multiplicidad)
I.s.034	8,41 ppm, 1H, d, J= 2,24 Hz; 7,80 ppm, 1H, d, J= 2,23Hz; 7,36 ppm, 2H, d, J= 8,57 Hz; 7,04 ppm, 2H, d, J= 8,50Hz.
	1,02 y 8,01 Hz; 2,30ppm, 3H, s.

Los compuestos de acuerdo con la presente invención pueden prepararse de acuerdo con los esquemas de reacción antes mencionados, en los cuales, a menos que se indique lo contrario, la definición de cada variable es según lo definido anteriormente para un compuesto de fórmula (I).

5 Ejemplos biológicos

Alternaria solani / tomate / preventivo (Acción contra Alternaria en el tomate)

Se tratan plantas de tomate de 4 semanas de edad cv. Roter Gnom con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Dos días después de la aplicación, las plantas de tomate se inoculan pulverizando una suspensión de esporas sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 4 días a 22 °C / 18 °C y 95% de h.r. en un invernadero se evalúa la incidencia de la enfermedad.

Los compuestos I.s.034, I.s.035, I.s.210, I.s.269 y I.s.270 a 200 ppm inhiben la infestación fungal en este ensayo hasta por lo menos 80%, mientras que bajo las mismas condiciones las plantas controles no tratadas son infectadas por los hongos fitopatógenos hasta más de 80%.

Botrytis cinerea / tomate / preventivo (Acción contra Botrytis en tomate)

Se tratan plantas de tomate de 4 semanas de edad de la variedad Roter Gnom con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Dos días después de la aplicación las plantas de tomate se inoculan pulverizando una suspensión de esporas sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 3 días a 20°C y 95% de h.r. en un invernadero se evalúa la incidencia de la enfermedad.

Los compuestos I.s.034 a 200 ppm inhiben la infestación fungal en este ensayo hasta por lo menos 80%, mientras que bajo las mismas condiciones las plantas controles no tratadas son infectadas por los hongos fitopatógenos hasta más de 80%.

Puccinia recondita / trigo / preventivo (Acción contra roya marrón del trigo)

Se tratan plantas de trigo de 1 semana de edad de la variedad Arina con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Un día después de la aplicación, las plantas de trigo se inoculan pulverizando una suspensión de esporas (1×10^5 uredosporas/ml) sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 1 día a 20°C y 95% de h.r. las plantas se guardan durante 10 días 20°C / 18°C (día/noche) y 60% de h.r. en un invernadero. Se evalúa la incidencia de la enfermedad 11 días después de la inoculación.

Los compuestos I.s. 035 a 200 ppm inhiben la infestación fungal en este ensayo hasta por lo menos 80%, mientras que bajo las mismas condiciones las plantas controles no tratadas son infectadas por los hongos fitopatógenos hasta más de 80%.

Magnaporthe grisea (Pyricularia oryzae) / arroz / preventivo (Acción contra podredumbre del arroz)

Se tratan plantas de arroz de 3 semanas de edad de la variedad Koshihikari con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Dos días después de la aplicación, las plantas de arroz se inoculan pulverizando una suspensión de esporas (1×10^5 conidios/ml) sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 6 días a 25°C y 95% de h.r. se evalúa la incidencia de la enfermedad.

Pyrenophora teres (Helminthosporium teres) / cebada / preventivo (Acción contra mancha reticulada en la cebada)

Las plantas de cebada de 1 semana de edad de la variedad Regina se tratan con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Dos días después de la aplicación, las plantas de cebada se inoculan pulverizando una suspensión de esporas ($2,6 \times 10^4$ conidios/ml) sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 4 días a 20°C y 95% de h.r. se evalúa la incidencia de la enfermedad.

Septoria tritici / trigo / preventivo (Acción contra la mancha de la hoja Septoria en el trigo)

Se tratan plantas de trigo de 2 semanas de edad de la variedad Riband con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Un día después de la aplicación, las plantas de trigo se inoculan pulverizando una suspensión de esporas (10^6 conidios/ml) sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 1

día a 22°C / 21 °C y 95% de h.r. las plantas se guardan a 22 °C / 21 °C y 70% de h.r. en un invernadero. Se evalúa la incidencia de la enfermedad 16 – 18 días después de la inoculación.

5 Los compuestos I.s.034, I.s. 035, I.s.210, I.s.269 y I.s.270 a 200 ppm inhiben la infestación fungal en este ensayo hasta por lo menos 80%, mientras que bajo las mismas condiciones las plantas controles no tratadas son infectadas por los hongos fitopatógenos hasta más del 80%.

Uncinula necator / vid / preventivo (Acción contra mildiu polvoriento en la vid)

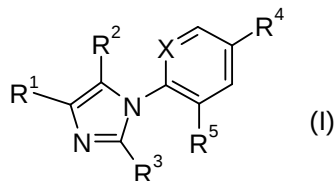
10 Se tratan plántulas de vid de 5 semanas de edad de la variedad Gutedel con el compuesto de ensayo formulado en una cámara de pulverización. Un día después de la aplicación las plantas de vid se inoculan agitando las plantas infectadas con mildiu polvoriento de la vid sobre las plantas de ensayo. Después de un período de incubación de 7 días a 24 °C / 22 °C y 70% de h.r. bajo un régimen de luz de 14/10 h (luz/oscuridad) se evalúa la incidencia de la enfermedad.

Los compuestos I.s.034, I.s.035, I.s.210, I.s.269 y I.s.270 a 200 ppm inhiben la infestación fungal en este ensayo hasta por lo menos 80%, mientras que bajo las mismas condiciones las plantas controles no tratadas son infectadas por los hongos fitopatógenos hasta más del 80%.

15

REIVINDICACIONES

1. Un compuesto de fórmula I:



5 en la que

R^1 es halógeno, alquilo C_1-C_4 o haloalquilo C_1-C_4 ;

R^2 es un arilo o heteroarilo opcionalmente sustituido;

R^3 es halógeno;

R^4 es hidrógeno, halógeno, alquilo C_1-C_4 , haloalquilo C_1-C_4 , alcoxi C_1-C_4 , haloalcoxi C_1-C_4 o ciano;

10 R^5 es halógeno;

X es N o C(R); y

R es hidrógeno, halógeno, alquilo C_1-C_4 , haloalquilo C_1-C_4 , alcoxi C_1-C_4 , haloalcoxi C_1-C_4 o ciano;

o su sal agroquímicamente utilizable;

a condición de que cuando

15 X sea C(R), R^2 no puede ser un arilo opcionalmente sustituido.

2. El compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que R^1 es halógeno, alquilo C_1-C_3 o haloalquilo C_1-C_3 .

3. El compuesto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que R^2 es un fenilo, naftilo, piridilo, tienilo o quinolilo opcionalmente sustituido.

20 4. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que R^3 es flúor, cloro, bromo o yodo.

5. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que R^4 es hidrógeno, halógeno, alquilo C_1-C_3 , haloalquilo C_1-C_3 , alcoxi C_1-C_3 , haloalcoxi C_1-C_3 o ciano.

6. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que R^5 es flúor, cloro, bromo o yodo.

25 7. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que X es N, C(H), C(halógeno), C(alquilo C_1-C_4), C(haloalquilo C_1-C_4), C(alcoxi C_1-C_4) o C(haloalcoxi C_1-C_4).

8. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que

R^1 es flúor, cloro, bromo, yodo, alquilo C_1-C_2 o haloalquilo C_1-C_2 ;

R^2 es un fenilo, piridilo, tienilo o quinolilo opcionalmente sustituido;

30 R^3 es flúor, cloro o bromo;

R^4 es hidrógeno, flúor, cloro, bromo, alquilo C_1-C_3 , haloalquilo C_1-C_3 , alcoxi C_1-C_3 , haloalcoxi C_1-C_3 o ciano;

R^5 es flúor, cloro o bromo; y

X es N, C(H), C(Cl), C(F), C(Br), C(I), C(alquilo C_1-C_3), C(haloalquilo C_1-C_3), C(alcoxi C_1-C_3) o C(haloalcoxi C_1-C_3).

9. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que

35 R^1 es flúor, cloro, bromo, metilo o etilo;

- 5 R^2 es fenilo, 3-fluorfenilo, 4-fluorfenilo, 3-clorofenilo, 4-clorofenilo, 3-bromofenilo, 4-bromofenilo, m-tolilo, p-tolilo, 3-trifluorometilfenilo, 4-trifluorometilfenilo, 3-metoxifenilo, 4-metoxifenilo, 3-trifluorometoxifenilo, 4-trifluorometoxifenilo, 3-cianofenilo, 4-cianofenilo, 3,4-difluorfenilo, 3,4-diclorofenilo, 3,4-dimetilfenilo, 3,4-dimetoxifenilo, 3-cloro-4-fluorfenilo, 3-cloro-4-metilfenilo, 3-cloro-4-metoxifenilo, 4-cloro-3-fluorfenilo, 4-cloro-3-metilfenilo, 4-cloro-3-metoxifenilo, 3-fluor-4-metoxifenilo, 3-fluor-4-metilfenilo, 4-fluor-3-metoxifenilo, 4-fluor-3-metilfenilo, 3-metoxi-4-metilfenilo, 4-metoxi-3-metilfenilo, piridin-2-ilo, piridin-3-ilo, piridin-4-ilo, 6-cloropiridin-2-ilo, 6-fluorpiridin-2-ilo, 6-metoxipiridin-2-ilo, 6-metilpiridin-2-ilo, 6-cloropiridin-3-ilo, 6-fluorpiridin-3-ilo, 6-metoxipiridin-3-ilo, 6-metilpiridin-3-ilo, 2-cloropiridin-4-ilo, 2-fluorpiridin-4-ilo, 2-metoxipiridin-4-ilo, 2-metilpiridin-4-ilo, 5-clorotiofen-2-ilo, 5-bromotiofen-2-ilo, 5-metoxitiofen-2-ilo, quinolin-2-ilo, quinolin-3-ilo, 4-metoxiquinolin-2-ilo o 4-metilquinolin-2-ilo;
- 10 R^3 es flúor o cloro;
- R^4 es hidrógeno, flúor, cloro, alquilo C_1-C_2 , haloalquilo C_1-C_2 , alcoxi C_1-C_2 , haloalcoxi C_1-C_2 o ciano;
- R^5 es flúor o cloro; y
- X es N, C(H), C(Cl), C(F), C(Br), C(alquilo C_1-C_2), C(haloalquilo C_1-C_2), C(alcoxi C_1-C_2) o C(haloalcoxi C_1-C_2).
- 15 10. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que
- R^1 es flúor, cloro, metilo o etilo;
- R^2 es 4-fluorfenilo, 4-clorofenilo, 4-bromofenilo, 6-cloropiridin-3-ilo, 6-fluorpiridin-3-ilo, 6-metoxipiridin-3-ilo, 6-metilpiridin-3-ilo, quinolin-2-ilo, quinolin-3-ilo, 4-metoxiquinolin-2-ilo o 4-metilquinolin-2-ilo;
- R^3 es flúor o cloro;
- 20 R^4 es hidrógeno, flúor, cloro, alquilo C_1-C_2 , haloalquilo C_1-C_2 o alcoxi C_1-C_2 ;
- R^5 es flúor o cloro; y
- X es N, C(H), C(Cl) o C(F).
11. El compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que
- R^1 es cloro o metilo;
- 25 R^2 es 4-bromofenilo, 6-cloropiridin-3-ilo o quinolin-3-ilo;
- R^3 es cloro;
- R^4 es cloro;
- R^5 es cloro; y
- X es N.
- 30 12. Un compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, seleccionado de
- 2-Cloro-5-[2,5-dicloro-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-piridina;
- 2-Cloro-5-[2-cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-piridina;
- 5-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-2-metoxi-piridina;
- 3-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
- 35 3-[2,5-Dicloro-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
- 3-[2-Cloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-5-metil-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
- 3-[2,5-Dicloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
- 2-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-quinolina;
- 2-[2-Cloro-5-metil-3-(2,4,6-trifluor-fenil)-3H-imidazol-4-il]-4-metoxi-quinolina;
- 40 2-[2-Cloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-5-metil-3H-imidazol-4-il]-4-metoxi-quinolina;
- 3,5-Dicloro-2-[2,4-dicloro-5-(6-cloro-piridin-3-il)-imidazol-1-il]-piridina;

3,5-Dicloro-2-[2-cloro-5-(6-cloro-piridin-3-il)-4-metil-imidazol-1-il]-piridina;

5-[2-Cloro-3-(2,6-difluor-4-metoxi-fenil)-5-metil-3H-imidazol-4-il]-2-metil-piridina; y

3,5-Dicloro-2-[2-cloro-5-(4-metoxi-fenil)-4-metil-imidazol-1-il]-piridina.

5 13. Una composición fungicida para controlar o proteger contra microorganismos fitopatógenos, que comprende como ingrediente activo al menos un compuesto según lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en forma libre o en forma de sal agroquímicamente utilizable, y por lo menos un adyuvante.

10 14. La composición de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende por lo menos un compuesto fungicidamente activo adicional, preferentemente seleccionado del grupo que consiste en azoles, pirimidinil carbinos, 2-amino-pirimidinas, morfolinas, anilino-pirimidinas, pirroles, fenilamidas, benzimidazoles, dicarboximidas, carboxamidas, estrobilurinas, ditiocarbamatos, N-halometiltiotetrahidroftalimidas, compuestos de cobre, nitrofenoles, derivados de órgano-fósforo, piridazinas, triazolopirimidinas, carboxamidas o benzamidas.

15 El uso de un compuesto según lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 para controlar o prevenir la infestación de plantas, cultivos de alimentos cosechados, semillas o materiales no vivos por microorganismos fitopatógenos.

15 16. Un procedimiento para controlar o prevenir una infestación de plantas de cultivo, cultivos de alimentos cosechados o materiales no vivos por microorganismos u organismos fitopatógenos o de descomposición potencialmente dañinos para el hombre, que comprende la aplicación de un compuesto según lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, como ingrediente activo a las plantas, a partes de las plantas o al locus de las mismas, a las semillas o a cualquier parte de los materiales no vivos.

20 17. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, en el que los microorganismos fitopatógenos son organismos fúngicos