

COMPOSICIÓN FUNGICIDA**REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Europea Núm. 17171416.5, presentada el 16 de mayo de 2017 y titulada "FUNGICIDAL COMPOSITION" (Composición fungicida), y cuyas divulgaciones se incorporan a la presente por referencia.

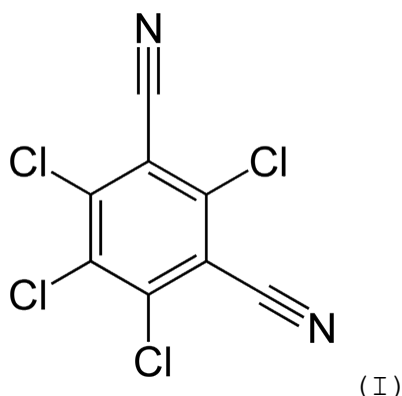
CAMPO

La presente invención se refiere a una composición fungicida. La composición se puede utilizar para prevenir y/o tratar infestaciones fúngicas en plantas y partes de plantas. La presente invención también se refiere a un método para prevenir y/o tratar infestaciones fúngicas en plantas y partes de plantas.

ANTECEDENTES

Una infección fúngica no deseada en las plantas de cultivo provoca una reducción significativa de la producción. Por tanto, el control de la infección fúngica no deseada es crucial para obtener una alta productividad en los cultivos y es un objetivo continuo en el campo de la agricultura.

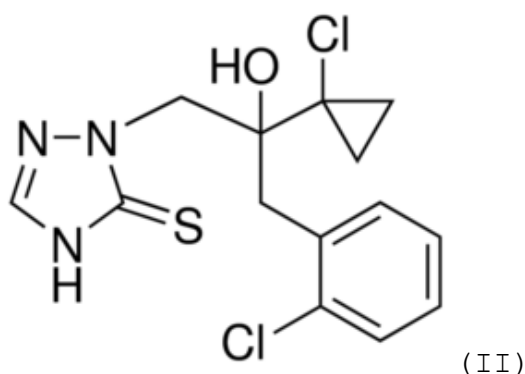
El clorotalonilo, que tiene el nombre IUPAC tetracloroisofthalonitrilo, tiene la siguiente fórmula estructural (I):



El clorotalonilo pertenece al grupo de compuestos fungicidas de los cloronitrilos, que se utilizan como fungicidas, en particular para controlar una serie de enfermedades fúngicas que incluyen la mancha foliar tardía, mancha foliar, roya, mancha difusa, septoriosis de la hoja, septoriosis de la hoja, tizón temprano, tizón de la papa, tizón de las plántulas, tizón de la hoja, mancha de color café y mildiú lanoso en una gran variedad de cultivos, que incluyen pomos, frutos de hueso, cítricos, bayas, arándanos rojos, fresas, chirimoyos de la Florida, bananos, mangos, cocoteros, palmeras oleaginosas, árbol del caucho, pimiento, vides, lúpulos, hortalizas, cucurbitáceas, tabaco, café, té, arroz, soja, maní, papas, remolacha azucarera, algodón, maíz, plantas ornamentales, setas y césped. El clorotalonilo es un fungicida foliar no sistémico que actúa mediante la conjugación con y pérdida de tioles (particularmente glutatona) de células fúngicas en germinación, lo cual provoca la interrupción de la glucólisis y la producción de energía, lo cual induce fungistasis.

El protioconazol, que tiene el nombre IUPAC 2-[2-(1-clorociclopropil)-3-(2-clorofenil)-2-hidroxipropil]-2,4-dihidro-1,2,4-triazol-3-tiona, tiene la siguiente fórmula

estructural (II):



El prothioconazol es un compuesto sintético de la familia de compuestos de los triazoles, que son una clase de fungicidas sistémicos que entran en la planta y se difunden desde el sitio de aplicación hasta zonas no tratadas o de nuevo crecimiento, desterrando hongos existentes y/o protegiendo la planta contra infestaciones fúngicas futuras. El mecanismo de acción del prothioconazol se debe a su capacidad para interferir en la biosíntesis de bioesteroides o para inhibir la biosíntesis de ergosterol. El hongo necesita ergosterol para la estructura y el funcionamiento de la membrana, y es esencial para el desarrollo de paredes celulares funcionales. La aplicación de prothioconazol en un crecimiento fúngico anómalo y, con el tiempo, la muerte.

Se ha descubierto que el clorotalonilo provoca daño fitotóxico en diversidad de plantas, tales como uvas, manzanas y plantas ornamentales que florecen, tales como la rosa de pitiminí y *Pittosporum*.

La "fitotoxicidad", en el contexto de la presente invención, se refiere a cualquier efecto de un fungicida que impide el desarrollo normal de una planta, en particular las plantas que se desea proteger contra la

infestación fúngica, tales como plantas de cultivo. Los efectos fitotóxicos de un fungicida pueden reducir el crecimiento de la planta y pueden incluso provocar su muerte. Por tanto, para mantener las plantas de cultivo sanas es deseable un fungicida que tenga una actividad alta contra infestaciones fúngicas, a la vez que presente un efecto fitotóxico bajo, preferentemente nulo.

COMPENDIO

Ahora se ha descubierto que, sorprendentemente, combinar el clorotalonilo con protioconazol da como resultado una reducción de los efectos fitotóxicos de clorotalonilo y protioconazol en diversidad de plantas, particularmente plantas de cultivo tales como la uva, rosa de pitiminí, *Pittosporum* y manzana, sin reducir la efectividad en el control de la infestación fúngica no deseada. Los efectos fitotóxicos del protioconazol también se pueden reducir combinándolo con clorotalonilo. Además, se ha descubierto que una combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta una actividad fungicida significativamente superior que la esperada a partir de la actividad de los dos componentes empleados por separado. Es decir, la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta sinergia.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una composición fungicida que comprende:

- el componente (A): protioconazol; y
- el componente (B): clorotalonilo.

En un aspecto adicional, la presente invención proporciona un método para el control y/o la prevención de infestaciones fúngicas en una planta que comprende aplicar

a la planta, partes de la planta o el locus de esta:

el componente (A): protioconazol; y

el componente (B): clorotalonilo.

En un aspecto todavía adicional, la presente invención
5 proporciona el uso de una combinación de:

el componente (A): protioconazol; y

el componente (B): clorotalonilo

en el control y/o la prevención de una infestación
fúngica de una planta.

10 En otro aspecto adicional más, la presente invención
proporciona el uso de protioconazol para reducir la
fitotoxicidad del clorotalonilo para las plantas.

En un aspecto todavía adicional, la presente invención
proporciona el uso de clorotalonilo para reducir la
15 fitotoxicidad del protioconazol para las plantas.

La presente invención también proporciona un método
para reducir la fitotoxicidad del clorotalonilo,
comprendiendo el método utilizar clorotalonilo combinado
con protioconazol.

20 La presente invención proporciona además un método
para reducir la fitotoxicidad del protioconazol,
comprendiendo el método utilizar protioconazol combinado
con clorotalonilo.

Las composiciones de la presente invención comprenden
25 una combinación de (A) protioconazol y (B) clorotalonilo.
En ciertas realizaciones preferidas, la cantidad total del
componente (A) protioconazol y el componente (B)
clorotalonilo presentes en la composición es del 5% al 99%
en peso, preferentemente del 10% al 90%, más
30 preferentemente del 20% al 80% en peso de la composición
fungicida.

El componente (A) protioconazol puede estar presente en la composición en una cantidad de al menos el 0.5% en peso, preferentemente del 1% en peso al 70% en peso, preferentemente al 65%, más preferentemente al 60%, todavía más preferentemente al 55%, especialmente al 50% en peso. La composición puede comprender (A) protioconazol en una cantidad del 0.5 al 60% en peso, preferentemente del 0.5 al 55%, más preferentemente del 1 al 50% en peso.

El componente (B) clorotalonilo puede estar presente en la composición en una cantidad de al menos el 0.5% en peso, preferentemente del 1% en peso, más preferentemente del 2% al 70% en peso, preferentemente al 65%, más preferentemente al 60%, todavía más preferentemente al 55%, especialmente al 50% en peso. La composición puede comprender (B) clorotalonilo en una cantidad del 0.5 al 60% en peso, preferentemente del 1 al 55%, más preferentemente del 2 al 50% en peso.

Las composiciones de la presente invención se pueden producir de un modo convencional y proporcionar en cualquier formulación adecuada, por ejemplo, mezclando el componente (A) protioconazol y el componente (B) clorotalonilo, junto con uno o más agentes auxiliares apropiados para el tipo de formulación.

Los agentes auxiliares empleados en la composición dependerán del tipo de formulación y/o el modo en que la formulación vaya a ser aplicada por el usuario final. A continuación se describen en la presente formulaciones que incorporan la composición de la presente invención. Los agentes auxiliares adecuados que pueden estar comprendidos en la composición de acuerdo con la invención son todos los adyuvantes o componentes de formulación habituales, tales

como diluyentes, portadores, disolventes, tensioactivos, estabilizantes, agentes antiespumantes, agentes anticongelantes, conservantes, antioxidantes, colorantes, espesantes, adherentes sólidos y rellenos inertes. Tales
5 agentes auxiliares se conocen en la técnica y se comercializan. Su uso en la formulación de las composiciones de la presente invención será evidente para la persona experta en la materia.

Los tipos de formulaciones adecuadas para las
10 composiciones de la presente invención incluyen concentrados hidrosolubles (SL), concentrados emulsionables (EC), emulsiones de aceite en agua (EW), microemulsiones (ME), concentrados en suspensión (SC), concentrados en suspensión a base de aceite (OD), concentrados fluidos (FS),
15 gránulos dispersables en agua (WG), gránulos hidrosolubles (SG), polvos humectables (WP), polvos hidrosolubles (SP), gránulos (GR), gránulos encapsulados (CG), gránulos finos (FG), macrogránulos (GG), suspoemulsiones acuosas (SE), suspensiones de cápsulas (CS) y microgránulos (MG). Los
20 siguientes párrafos describirán las formulaciones a modo de ejemplo de la composición fungicida que incluyen gránulos dispersables en agua (WG), concentrados en suspensión acuosa (SC), concentrados emulsionables (EC) y concentrados hidrosolubles (SL).

25 La composición fungicida puede comprender uno o más rellenos inertes. Tales rellenos inertes se conocen en la técnica y se comercializan. Los rellenos adecuados incluyen, por ejemplo, minerales naturales molidos, tales como caolines, alúminas, talco, caliza, cuarzo, atapulgita,
30 montmorillonita y tierra de diatomeas, o minerales sintéticos molidos, tales como ácido silícico muy disperso,

óxido de aluminio, silicatos y fosfatos de calcio e hidrogenofosfatos de calcio. Los rellenos inertes adecuados para los gránulos incluyen, por ejemplo, minerales naturales triturados o fraccionados, tales como calcita, mármol, piedra pómez, sepiolita y dolomita, o gránulos sintéticos de materiales molidos inorgánicos y orgánicos, así como gránulos de material orgánico, tal como serrín, cáscaras de coco, mazorcas de maíz y tallos de tabaco.

Las composiciones fungicidas de la presente invención incluyen opcionalmente uno o más tensioactivos, que son preferentemente de naturaleza no iónica, catiónica y/o aniónica, y mezclas de tensioactivos que tienen buenas propiedades emulsionantes, dispersantes y humectantes, dependiendo de la naturaleza del compuesto activo que se vaya a formular. Los tensioactivos adecuados se conocen en la técnica y se comercializan.

El tensioactivo puede ser un emulsionante, dispersante o agente humectante de tipo iónico o no iónico. Son ejemplos que se pueden utilizar de estos las sales de ácidos poliacrílicos, sales de ácido lignosulfónico, sales de los ácidos fenilsulfónico o naftalenosulfónico, policondensados de óxido de etileno con alcoholes grasos o con ácidos grasos o con aminas grasas, fenoles sustituidos, especialmente alquilfenoles, sales de éster sulfosuccínico, derivados de taurina, especialmente alquiltauratos, o ésteres fosfóricos de fenoles o alcoholes polietoxilados. La presencia de al menos un tensioactivo es generalmente necesaria cuando el compuesto activo y/o el portador inerte y/o el agente auxiliar/adyuvante son insolubles en agua, y el vehículo para la aplicación final de la composición es agua.

Son ejemplos de tensioactivos adecuados los ésteres de sorbitán polioxietilados (POE), tales como triolato de sorbitán POE (20) y ésteres de sorbitol polioxietilados (POE), tales como hexaolato de sorbitol POE (40). El triolato de sorbitán POE (20) se comercializa con los nombres comerciales ATLAS G1086 y CIRRASOL G1086 comercializados por UniqEMA. Otros ejemplos de tensioactivos adecuados son las sales de metales alcalinos de alquilnaftalenosulfonatos, siendo el condensado de alquilnaftalenosulfonato de sodio-formaldehído, tal como MORWET® EFW, particularmente adecuado para las composiciones de la presente invención. El tensioactivo también puede incluir condensados de alquilnaftalenosulfonatos de metales alcalinos con aldehídos, tales como MORWET® D-425. Las combinaciones de un éster de sorbitán POE con un éster de sorbitol POE permiten optimizar el valor de HLB (siglas en inglés de equilibrio hidrófilo-lipófilo) del tensioactivo, para obtener así la emulsión de la mayor calidad (las gotículas suspendidas más pequeñas) cuando se añade la composición a agua. Una mayor calidad de las emulsiones normalmente deriva en un comportamiento fungicida óptimo.

Los tensioactivos aniónicos adecuados pueden ser tanto los denominados jabones hidrosolubles como compuestos tensioactivos sintéticos hidrosolubles. Son jabones que se pueden utilizar en la composición las sales de metales alcalinos, metales alcalinotérreos o amónicas sustituidas o no sustituidas de ácidos grasos superiores (C_{10} a C_{22}), por ejemplo, la sal sódica o potásica del ácido oleico o esteárico, o de mezclas de ácidos grasos naturales.

La cantidad de tensioactivo presente en la composición

dependerá de factores tales como el tipo de formulación empleada.

Las composiciones fungicidas de la presente invención además comprenden opcionalmente uno o más estabilizantes poliméricos. Los estabilizantes poliméricos adecuados que se pueden utilizar en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, polipropileno, poliisobutileno, poliisopreno, copolímeros de monoolefinas y diolefinas, poliacrilatos, poliestireno, acetato de polivinilo, poliuretanos o poliamidas. Los estabilizantes adecuados se conocen en la técnica y se comercializan.

Se cree en general que los tensioactivos y los estabilizantes poliméricos mencionados anteriormente confieren estabilidad a la composición, lo cual permite a su vez formular, almacenar, transportar y aplicar la composición.

Los agentes antiespumantes adecuados incluyen todas las sustancias que se pueden utilizar normalmente con este fin en composiciones agroquímicas. Los agentes antiespumantes adecuados se conocen en la técnica y se comercializan. Son agentes antiespumantes particularmente preferidos las mezclas de polidimetilsiloxanos y ácidos perfluoroalquilfosfónicos, tales como los agentes antiespumantes de silicona disponibles en GE o Compton.

Los disolventes orgánicos adecuados que se pueden utilizar en las composiciones se pueden seleccionar entre todos los disolventes orgánicos habituales, que disuelven completamente uno o más de los compuestos activos empleados. De nuevo, los disolventes orgánicos adecuados para los compuestos activos en las composiciones de la presente invención se conocen en la técnica. Se pueden mencionar los

siguientes como preferidos: *N*-metilpirrolidona, *N*-octilpirrolidona, ciclohexil-1-pirrolidona; o una mezcla de hidrocarburos parafínicos, isoparafínicos, cicloparafínicos y aromáticos, tales como SOLVESSO™200. Los disolventes
5 adecuados se comercializan.

Los conservantes adecuados incluyen todas las sustancias que se pueden utilizar normalmente con este fin en composiciones agroquímicas de este tipo y, de nuevo, son muy conocidos en la técnica. Los conservantes adecuados que
10 se pueden mencionar incluyen tolilfluanida, tal como Preventol® (comercializado por Bayer AG), y benzisotiazolinona, tal como Proxel® (comercializado por Bayer AG).

Los antioxidantes adecuados son todas las sustancias
15 que se pueden utilizar normalmente con este fin en composiciones agroquímicas, tal como se sabe en la técnica. Se da preferencia al hidroxitolueno butilado.

Los espesantes adecuados incluyen todas las sustancias que se pueden utilizar normalmente con este fin en
20 composiciones agroquímicas. Los espesantes adecuados incluyen, por ejemplo, goma de xantano, PVOH, celulosa y sus derivados, silicatos arcillosos hidratados, silicatos de magnesio y aluminio o una mezcla de estos. De nuevo, tales espesantes se conocen en la técnica y se
25 comercializan.

La composición fungicida de la presente invención puede comprender además uno o más adherentes sólidos. Tales adherentes se conocen en la técnica y se comercializan. Estos incluyen adhesivos orgánicos, que incluyen fijadores,
30 tales como celulosas o celulosas sustituidas, polímeros naturales y sintéticos en forma de polvos, gránulos o

mallas, y adhesivos inorgánicos, tales como yeso, sílice o cemento.

Además, dependiendo de la formulación, la composición de acuerdo con la invención también puede comprender agua.

5 La combinación de los componentes (A) protioconazol y (B) clorotalonilo, por ejemplo, en la composición de la presente invención, se puede emplear en plantas de cultivo para controlar infestaciones fúngicas de plantas, incluidas las plantas de cultivo. Tal como se ha indicado
10 anteriormente, la acción del clorotalonilo es para reducir la fitotoxicidad del protioconazol. Tal como se ha indicado también anteriormente, el protioconazol también actúa para reducir la fitotoxicidad del clorotalonilo.

 La combinación de los componentes (A) protioconazol y
15 (B) clorotalonilo se puede utilizar para proteger una gran diversidad de plantas. En particular, la combinación se puede utilizar para proteger diversidad de plantas de cultivo contra infestaciones fúngicas. Las plantas de cultivo que se pueden tratar utilizando la presente
20 invención incluyen cereales, tales como el trigo, cebada, centeno, avena, arroz, maíz, sorgo, mijo y yuca; remolacha, tal como la remolacha azucarera y remolacha forrajera; frutos, tales como pomos, frutos de hueso y frutas blanda, tales como manzanas, peras, ciruelas, duraznos, almendras,
25 cerezas o bayas, por ejemplo, fresas, frambuesas y moras; plantas leguminosas, tales como frijoles, lentejas, arvejas y soja; plantas oleaginosas, tales como la colza, mostaza, amapola, aceitunas, girasoles, coco, plantas de aceite de ricino, cacao y maní; cucurbitáceas, tales como calabazas, pepinos y melones; plantas fibrosas, tales como algodón,
30 lino, cáñamo y yute; cítricos, tales como naranjas, limones,

5 pomelos y mandarinas; hortalizas, tales como espinaca, lechuga, espárrago, coles, zanahorias, cebollas, tomates, papas y pimentón; lauráceas, tales como aguacates, canela y alcanfor; y tabaco, nueces, café, berenjenas, caña de azúcar, té, pimiento, vides, lúpulos, bananos, plantas de caucho natural, eucalipto, así como plantas ornamentales.

10 Son plantas especialmente preferidas para el tratamiento utilizando la presente invención los frutos de hueso, vides y plantas ornamentales, y fruta. Son plantas de cultivo particularmente preferidas la uva, rosa de pitiminí, *Pittosporum* y manzana.

15 Las composiciones fungicidas y el método de la presente invención son eficaces en el control de una gran diversidad de infestaciones fúngicas no deseadas, que incluyen, pero no se limitan a, infestaciones de: *Sphaerotheca* spp., *Colletotrichum* spp., *Venturia* spp., *Alternaria* spp., *Cercospora* spp., *Mycosphaerella* spp., *Puccinia* spp., *Pythium* spp., *Typhula* spp., *Drechslera* spp., *Mycoleptodiscus terrestris*, *Phakopsora pachyrhizi*,
 20 *Diaporthe phaseolorum*, *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*, *Phomopsis phaseoli* [anamorfo], *Erysiphe graminis*, *Sphaerotheca fuliginea*, *Pseudoperonospora cubensi*, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Alternaria tenuissima*, *Leptosphaeria nodorum*, *Septoria tritici*,
 25 *Pyrenophora teres*, *Cladosporium carpophilum*, *Mycosphaerella arachidis*, *Rhizoctonia solani*, *Microdochium nivale*, *Bipolaris sorokiniana*, *Gloeocercospora sorghi*, *Colletotrichum graminicola*, *Puccinia graminis*, *Pyricularia grisea*, *Venturiina equalis*, *Laetisaria fuciformis* y
 30 *Sclerotium rolfsii*.

En general, la proporción en peso de protioconazol

respecto a clorotalonilo utilizada en los aspectos de la presente invención puede estar en el intervalo de 1:50 a 10:1, preferentemente de 1:30 a 1:1, más preferentemente de 1:25 a 1:1. Se prefiere que el clorotalonilo se emplee en una cantidad en peso en exceso respecto a la cantidad en peso de protioconazol, es decir, la proporción en peso de protioconazol respecto a clorotalonilo es menor de 1:1. Preferentemente, la proporción en peso de protioconazol respecto a clorotalonilo es de 1:5 a 1:25, más preferentemente de 1:10 a 1:20. Más preferentemente, la proporción en peso de protioconazol respecto a clorotalonilo es de 1:12 a 1:16, todavía más preferentemente de 1:13 a 1:15, siendo una proporción en peso particularmente eficaz de 1:14 a 1:15, especialmente de 1:14 a 1:14.5, en particular 1:14.1.

En el método y uso de la presente invención, el protioconazol con el clorotalonilo se pueden aplicar en cualquier secuencia deseada o en cualquier combinación, por ejemplo, de forma consecutiva o simultánea. La aplicación conjunta del protioconazol con el clorotalonilo se puede conseguir obteniéndolos a partir de una fuente de formulación separada y mezclándolos juntos (se conoce como una mezcla en tanque, lista para rociar, caldo en aerosol o suspensión), opcionalmente con otros pesticidas, tales como otros fungicidas, insecticidas y nematocidas, u obteniéndolos a partir de una única fuente de mezcla de formulación (conocida como una premezcla, concentrado, compuesto formulado (o producto)), y mezclándolos juntos opcionalmente con otros pesticidas, tales como otros fungicidas, insecticidas y nematocidas. En una realización, el método y uso de la presente invención emplean una

composición de acuerdo con la presente invención.

En general, la tasa de aplicación de la composición fungicida depende del principio activo específico de la combinación, el tipo de hierba, el tipo de planta de cultivo, el tipo de suelo, la estación del año, el clima, la ecología del suelo y otros factores diferentes. La tasa de aplicación de la composición para un conjunto de condiciones dadas puede determinarse fácilmente mediante pruebas.

La tasa de aplicación de la cantidad total del componente (A) protioconazol y el componente (B) clorotalonilo puede estar en el intervalo de 10 a 3000 gramos de principios activos por hectárea (g/ha), preferentemente de 50 a 2500 g/ha, más preferentemente de 100 a 2000 g/ha.

En ciertas realizaciones, la tasa de aplicación de protioconazol está en el intervalo de 10 a 300 g/ha, preferentemente de 15 a 250 g/ha, más preferentemente de 20 a 200 g/ha, incluso más preferentemente de 40 a 120 g/ha. Los ejemplos específicos de tasas de aplicación para el protioconazol son 47 g/ha, 75 g/ha y 103 g/ha.

En ciertas realizaciones, la tasa de aplicación de clorotalonilo está en el intervalo de 100 a 2500 g/ha, preferentemente de 200 a 2000 g/ha, más preferentemente de 300 a 1800 g/ha, incluso más preferentemente de 500 a 1500 g/ha. Los ejemplos de tasas de aplicación específicas para el clorotalonilo son 663 g/ha, 1080 g/ha y 1440 g/ha.

Los componentes (A) protioconazol; y (B) clorotalonilo se pueden aplicar a las plantas que se vayan a proteger, partes de las plantas, incluidas sus semillas, y/o al locus de las plantas, incluido el locus en el que las plantas o

partes de estas se vayan a sembrar o plantar.

Los componentes (A) protioconazol; y (B) clorotalonilo se pueden aplicar cada uno a las plantas, partes de estas de su locus una vez o varias veces, por ejemplo, dos, tres
5 o cuatro veces, durante un periodo de tiempo, tal como uno, dos o más días.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los aspectos de la presente invención se describen además, con fines únicamente ilustrativos, mediante los
10 siguientes ejemplos prácticos.

A menos que se indique lo contrario, los porcentajes son porcentajes en peso.

EJEMPLOS DE FORMULACIÓN

Los siguientes ejemplos de formulación ilustran las
15 composiciones de la presente invención.

Las composiciones de los Ejemplos 1 a 14 y el Control se resumen a continuación en la Tabla 1. Las composiciones resumidas en la Tabla 1 se prepararon como se indica a continuación.

Gránulo dispersable en agua (WG)

Las formulaciones de gránulos dispersables en agua (WG) se prepararon mezclando en mezcla íntima los componentes (A) y (B) finalmente molidos en las cantidades indicadas en la Tabla 1 con agentes auxiliares, moliendo a través de un
25 molino superfino y a continuación granulando mediante extrusión de la pasta para obtener gránulos dispersables en agua. Los agentes auxiliares incluían un 2% p/p de MORWET® EFW en polvo (alquilnaftalenosulfonato de sodio y tensioactivo aniónico), un 5% p/p de MORWET® D-425 en polvo
30 (condensado de alquilnaftalenosulfonato de sodio-formaldehído), un 1% p/p de jabón AGNIQUE® L (ácidos grasos,

sebo, sales de sodio) y manitol (hasta completar el 100%).

Para su uso, se diluyeron los gránulos dispersables en agua con agua hasta la concentración deseada de los principios activos.

5 Concentrado en suspensión acuosa (SC)

Se prepararon formulaciones de concentrado en suspensión acuosa (SC) mezclando protioconazol y clorotalonilo finamente molidos con agentes auxiliares, que incluían un 8% p/p de propilenglicol, un 0.5% p/p de SAG
10 1529 (polidimetilsiloxano modificado), un 3% p/p de MORWET® D-425 en polvo (condensado de alquilnaftalenosulfonato de sodio-formaldehído), un 2% p/p de ATLAS™ G-5000 (éter de polialquilenglicol), un 0.2% de AG-RHO POL 23/W (goma de xantano), un 0.1% p/p de NIPACIDE BIT 20 (1,2-
15 benzisotiazol-3-ona) y agua (hasta completar el 100%).

En la Tabla 1 siguiente, las formulaciones de los Ejemplos 1 a 8 son realizaciones de la presente invención. El resto de formulaciones se presentan a efectos únicamente comparativos.

Tabla 1

Ejemplo Núm.	Tipo de formu- lación	Princi- pio activo	Princi- pio activo	Propor- ción de (A) : (B)	Tasa de aplicación (g/ha)	
		(A) protio- conazol (%)	(B) clorota- lonilo (%)		(A) protioco- nazol	(B) clorota- lonilo
1	WG	1	50	1:50	50	2500
2	SC	1	30	1:30	50	1500
3	SC	2	40	1:20	72	1440
4	WG	2	28.2	1: 14. 1	47	663
5	SC	3	30	1:10	108	1080
6	SC	4	20	1: 14. 1	94	1326
7	WG	30	3	10:1	400	40
8	SC	20	20	1:1	400	400
9	SC	36	0	/	72	0
10	SC	47	0	/	47	0
11	WG	47	0	/	94	0
12	WG	0	40	/	0	1440
13	SC	0	28.2	/	0	663
14	WG	0	28.2	/	0	1326
Control	SC		0	/	0	0

EJEMPLOS BIOLÓGICOS

Los siguientes ejemplos biológicos se realizaron utilizando las formulaciones resumidas en la Tabla 1 anterior.

5

Una combinación de dos o más compuestos activos ejerce un efecto sinérgico cuando la eficacia de la combinación de

dos o más compuestos activos es mayor que la suma de la eficacia de cada compuesto activo cuando se aplica de forma individual.

La actividad esperada para una combinación dada de dos compuestos activos se puede calcular mediante la "ecuación de Colby" (S.R. Colby, *Weeds* 15, 20-22, 1967), como se indica a continuación:

$$E = A + B - (A \times B / 100) \quad I$$

donde:

A = la eficacia porcentual del compuesto A cuando el compuesto A se emplea en una dosis de m (gramo por hectárea, es decir, g/ha);

B = la eficacia porcentual del compuesto B cuando el compuesto B se emplea en una dosis de n (g/ha);

E = la eficacia porcentual estimada cuando los compuestos A y B se emplean juntos en una dosis de m (g/ha) y n (g/ha), respectivamente.

Ejemplo 1 - Fitotoxicidad

Se realizaron las siguientes pruebas para investigar la fitotoxicidad para las plantas deseadas de las composiciones resumidas en la Tabla 1 anterior.

Se plantaron plantas de uva, manzana, rosa de pitiminí y *Pittosporum* en lechos de buen medio de cultivo a base de turba agrícola y se cultivaron en invernaderos separados.

Después de que las plantas hubieran emergido y crecido hasta una altura de aproximadamente 4 pulgadas, se rociaron lechos separados de las plantas con una de las composiciones de los Ejemplos 1 a 14 y el Control en las tasas de aplicación (g de pa/ha) indicadas en la Tabla 1.

Después del tratamiento, los lechos se mantuvieron durante aproximadamente 1 semana en condiciones de invernadero que

facilitaban un buen crecimiento de las plantas.

Se realizaron puntajes visuales de la fitotoxicidad después de 1 semana. La fitotoxicidad se puntuó de 0 a 5, donde 5 indica una fuerte fitotoxicidad (las hojas y los tallos mostraron un extenso amarilleamiento, quemado o necrosis) y 0 indicaba que no existía fitotoxicidad.

Los resultados se exponen a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

Ejemplo Núm.	Puntaje de la fitotoxicidad (1-5)			
	Uva	Manzana	Rosa de pitiminí	<i>Pittosporum</i>
1	5	4.5	4	4
2	4	3.5	3	3.5
3	1	1	0.5	1.5
4	0.5	0.5	0	0.5
5	3	3.5	3	2.5
6	0.5	0.5	0	1
7	3.5	4	3.5	3.5
8	4.5	3.5	4.5	4.5
9	2	2	2	2
10	1.5	1.5	1.5	2
11	2	2	2.5	3
12	4	5	4.5	5
13	3	4.5	3	4
14	4	3.5	4.5	4.5
Control	0	0	0	0

Los resultados expuestos en la Tabla 2 anterior muestran que la combinación de clorotalonilo con protioconazol reduce significativamente la fitotoxicidad del clorotalonilo para las plantas tratadas. De forma

similar, los efectos fitotóxicos presentados por el protioconazol cuando se utiliza solo se reducen cuando el clorotalonilo está presente. La reducción en la fitotoxicidad es particularmente marcada con una proporción en peso de protioconazol respecto a clorotalonilo de 1:10 a 1:20, en particular, las composiciones de los Ejemplos 3, 4 y 6.

Ejemplo 2 - actividad fungicida sobre el mildiú lanoso de la uva (*Plasmopara viticola*)

Se rociaron plantas de soja con una suspensión conidial de *Plasmopara viticola* y se incubaron en condiciones de 20 °C y un 100% de humedad atmosférica relativa durante 48 horas. Las plantas se rociaron a continuación con composiciones preparadas de acuerdo con los Ejemplos 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y la formulación de Control tal como se exponen en la Tabla 1 anterior.

Después de esto, las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero en unas condiciones de 15 °C y un 80% de humedad atmosférica relativa durante 10 días, después de los cuales se evaluó la extensión de la infestación fúngica. Entonces se determinó la eficacia de la composición en el tratamiento de la infestación fúngica.

Los resultados de la eficacia de las composiciones fungicidas se exponen a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3

Ejemplo Núm.	Propor- ción de (A) : (B)	Tasa de aplicación (g/ha)		Efi- cacia	Eficacia esperada
		(A) Protiocona-	(B) Clorotalo-		

		zol	nilo		
3	1:20	72	1440	90	56
4	1: 14. 1	47	663	95	28
6	1: 14. 1	94	1326	98	47.5
9	/	72	0	20	/
10	/	47	0	10	/
11	/	94	0	25	/
12	/	0	1440	45	/
13	/	0	663	20	/
14	/	0	1326	30	/
Control	/	0	0	0	/

Los resultados expuestos en la Tabla 3 anterior muestran que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta un efecto significativamente mejorado en el tratamiento de plantas infestadas con el mildiú lanoso de la uva, en comparación con la actividad del protioconazol y el clorotalonilo aplicados de forma individual, y un efecto significativamente mayor que el esperado a partir del comportamiento de los dos compuestos activos cuando se utilizan solos. Esto indica que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta una sinergia significativa en el control del mildiú lanoso de la uva.

Ejemplo 3 - actividad fungicida sobre el mildiú pulverulento de la rosa (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*)

Se rociaron rosales de pitiminí con una suspensión conidial de *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* y se incubaron en condiciones de 20 °C y un 100% de humedad atmosférica relativa durante 48 horas. Las plantas se rociaron entonces con composiciones de las formulaciones de los Ejemplos 3, 4,

6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y el Control que se exponen en la Tabla 1 anterior.

Después de esto, las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero en unas condiciones de 15 °C y un 80% de humedad atmosférica relativa durante 10 días, después de los cuales se evaluó la extensión de la infestación fúngica. Los resultados de la eficacia de las composiciones fungicidas de las diferentes formulaciones se exponen a continuación en la Tabla 4.

10 Tabla 4

Ejemplo Núm.	Propor- ción de (A) : (B)	Tasa de aplicación (g/ha)		Efi- cacia	Eficacia esperada
		(A) protioco- nazol	(B) clorota- lonilo		
3	1:20	72	1440	92	65
4	1: 14. 1	47	663	94	40.5
6	1: 14. 1	94	1326	98	64
9	/	72	0	30	/
10	/	47	0	15	/
11	/	94	0	40	/
12	/	0	1440	50	/
13	/	0	663	30	/
14	/	0	1326	40	/
Control	/	0	0	0	/

Los resultados expuestos en la Tabla 4 anterior muestran que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta un efecto significativamente mejorado en el tratamiento de plantas infestadas con el mildiú pulverulento de la rosa, en comparación con la

actividad del protioconazol y el clorotalonilo aplicados de forma individual, y un efecto significativamente mayor que el esperado a partir del comportamiento de los dos compuestos activos cuando se utilizan solos. Esto indica
5 que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta una sinergia significativa en el control del mildiú pulverulento de la rosa.

Ejemplo 4 - actividad fungicida sobre la sarna de la manzana (*Venturia inaequalis*)

10 Se rociaron manzanos (Pink Lady) con una suspensión conidial de *Venturia inaequalis* y se incubaron en condiciones de 20 °C y un 100% de humedad atmosférica relativa durante 48 horas. Las plantas se rociaron entonces con composiciones de las formulaciones de los Ejemplos 3, 4,
15 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y el Control que se exponen en la Tabla 1.

Después de esto, las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero en unas condiciones de 15 °C y un 80% de humedad atmosférica relativa durante 10 días, después de
20 los cuales se evaluó la extensión de la infestación fúngica. Los resultados de la eficacia de las composiciones fungicidas de las diferentes formulaciones se exponen a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5

Ejemplo Núm.	Proporción de (A) : (B)	Tasa de aplicación (g/ha)		Efi- cacia	Eficacia esperada
		(A) protioco- nazol	(B) clorota- lonilo		
3	1:20	72	1440	95	68

4	1: 14. 1	47	663	92	37
6	1: 14. 1	94	1326	95	62.5
9	/	72	0	20	/
10	/	47	0	10	/
11	/	94	0	25	/
12	/	0	1440	60	/
13	/	0	663	30	/
14	/	0	1326	50	/
Control	/	0	0	0	/

Los resultados expuestos en la Tabla 5 anterior muestran que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta un efecto significativamente mejorado en el tratamiento de plantas infestadas con la sarna de la manzana, en comparación con la actividad del protioconazol y el clorotalonilo aplicados de forma individual, y un efecto significativamente mayor que el esperado a partir del comportamiento de los dos compuestos activos cuando se utilizan solos. Esto indica que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta una sinergia significativa en el control de la sarna de la manzana.

Ejemplo 5 - actividad fungicida sobre la mancha foliar por alternaria- (*Alternaria tenuissima*)

Se rociaron plantas de *Pittosporum* con una suspensión conidial de *Alternaria tenuissima* y se incubaron en condiciones de 20 °C y un 100% de humedad atmosférica relativa durante 48 horas. Las plantas se rociaron entonces con composiciones de las formulaciones de los Ejemplos 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y el Control que se exponen en la Tabla 1.

Después de esto, las plantas tratadas se mantuvieron en un invernadero en unas condiciones de 15 °C y un 80% de humedad atmosférica relativa durante 10 días, después de los cuales se evaluó la extensión de la infestación fúngica.

5 Los resultados de la eficacia de las composiciones fungicidas de las diferentes formulaciones se exponen a continuación en la Tabla 6.

Tabla 6

Ejemplo Núm.	Proporción de (A) : (B)	Tasa de aplicación (g/ha)		Efi- cacia	Eficacia esperada
		(A) protiocono- nazol	(B) clorotalo- nilo		
3	1:20	72	1440	92	66
4	1: 14. 1	47	663	95	46
6	1: 14. 1	94	1326	98	64
9	/	72	0	15	/
10	/	47	0	10	/
11	/	94	0	20	/
12	/	0	1440	60	/
13	/	0	663	40	/
14	/	0	1326	55	/
Control	/	0	0	0	/

Los resultados expuestos en la Tabla 6 anterior muestran que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta un efecto significativamente mejorado en el tratamiento de plantas infestadas con la mancha foliar por alternaria, en comparación con la actividad del protioconazol y el clorotalonilo aplicados de forma individual, y un efecto significativamente mayor que el esperado a partir del comportamiento de los dos compuestos activos cuando se utilizan solos. Esto indica que la combinación de protioconazol y clorotalonilo presenta una sinergia significativa en el control de la mancha foliar por alternaria.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la

práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.