

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 448**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/40** (2006.01)

**A01N 47/06** (2006.01)

**A01N 43/54** (2006.01)

**A01N 43/56** (2006.01)

**A01N 43/653** (2006.01)

**A01N 45/02** (2006.01)

**A01N 47/24** (2006.01)

**A01P 3/00** (2006.01)

**C07D 405/12** (2006.01)

**C07D 405/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2010 E 16202262 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3153021**

54 Título: **Mezclas fungicidas sinérgicas para reprimir hongos en cereales**

30 Prioridad:

**07.10.2009 US 249479 P**

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

**13.05.2019**

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)  
9330 Zionsville Road  
Indianapolis, US**

72 Inventor/es:

**OWEN, JOHN W. y  
YAO, CHENGLIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 712 448 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCION**

Mezclas fungicidas sinérgicas para reprimir hongos en cereales

**Campo de la invención**

5 Esta invención se refiere a una composición fungicida sinérgica que contiene (a) un compuesto de fórmula I, II, III, IV o V y (b) al menos un fungicida seleccionado entre el grupo que consiste en pentiopirad y boscalida, o un compuesto de fórmula I y al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en isopirazam y bixafeno.

**Antecedentes de la invención**

10 Los fungicidas son compuestos, de origen natural o sintético, que actúan para proteger las plantas contra el daño causado por los hongos. Los métodos actuales en la agricultura dependen en gran medida del uso de fungicidas. De hecho, algunas cosechas no pueden crecer de manera conveniente sin el uso de fungicidas. El uso de fungicidas permite a un agricultor aumentar el rendimiento y la calidad de la cosecha, y por consiguiente, aumentar el valor de la cosecha. En la mayoría de los casos, el aumento del valor de la cosecha vale al menos tres veces el coste del uso del fungicida.

15 Sin embargo, ningún fungicida es conveniente en todas las situaciones y el uso repetido de un único fungicida conduce frecuentemente al desarrollo de resistencia frente a ese fungicida y otros relacionados. Por consiguiente, la investigación se encamina a producir fungicidas y combinaciones de fungicidas que sean seguros, que tengan una mayor eficacia, que requieran menos dosis, que sean más fáciles de usar, y que cuesten menos.

20 El sinergismo ocurre cuando la actividad de dos o más compuestos excede las actividades de los compuestos cuando se usan solos. Las mezclas sinérgicas de picolinamidas y un fungicida triazólico se describen en una contribución anónima titulada "Synergistic Fungicidal Compositions of Heterocyclic Aromatic Amides and Triazoles", publicada en IP.COM el 20 de Julio de 2004.

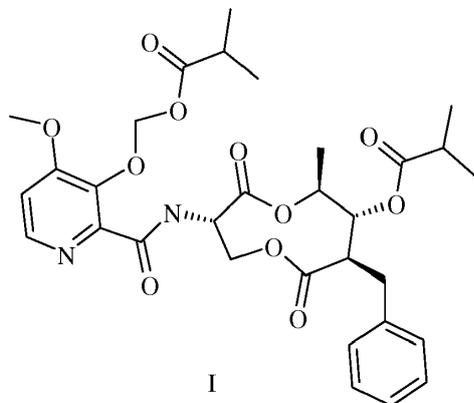
Las mezclas fungicidas de picolinamidas y un segundo compuesto seleccionado de, entre otros, clorotalonil, se han descrito en una contribución anónima titulada "Fungicidal Mixtures", publicada en IP.COM el 5 de julio de 2005.

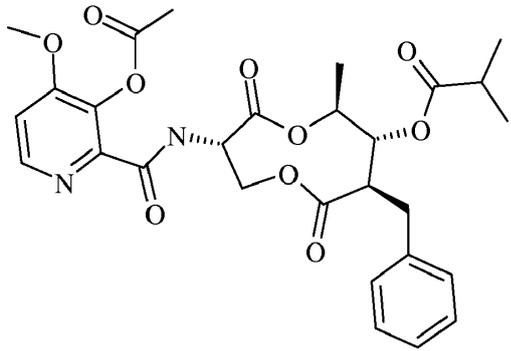
**Sumario de la invención**

25 Es un objetivo de esta invención proporcionar composiciones sinérgicas que comprendan compuestos fungicidas. Otro objetivo de esta invención es proporcionar procedimientos que usen estas composiciones sinérgicas. Las composiciones sinérgicas son capaces de prevenir o curar, o ambos, enfermedades causadas por hongos de las clases *Ascomycetes* y *Basidiomycetes*. Además, las composiciones sinérgicas tienen una eficacia mejorada contra patógenos *Ascomycete* y *Basidiomycete*, incluidos los septoriosis y la roya parda del trigo. De acuerdo con esta  
30 invención, las composiciones sinérgicas se proporcionan junto con métodos para su uso.

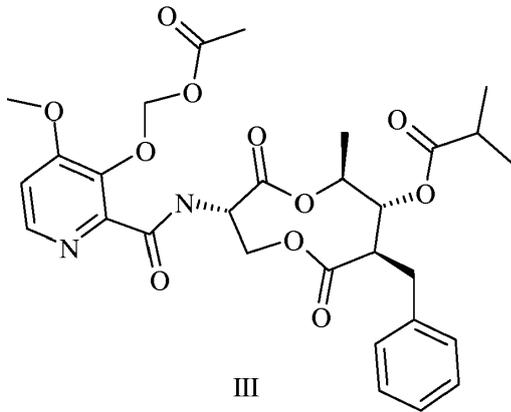
**Descripción detallada de la invención**

35 La presente invención se refiere a una mezcla fungicida sinérgica que comprende una cantidad eficaz como antifúngico de (a) un compuesto de fórmula I, II, III, IV o V, y (b) al menos un fungicida seleccionado entre el grupo que consiste en pentiopirad y boscalida, o un compuesto de fórmula I y al menos un fungicida seleccionado de un grupo que consiste en isopirazam y bixafeno.

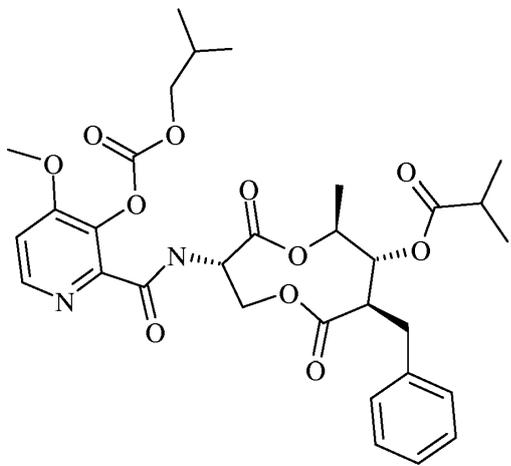




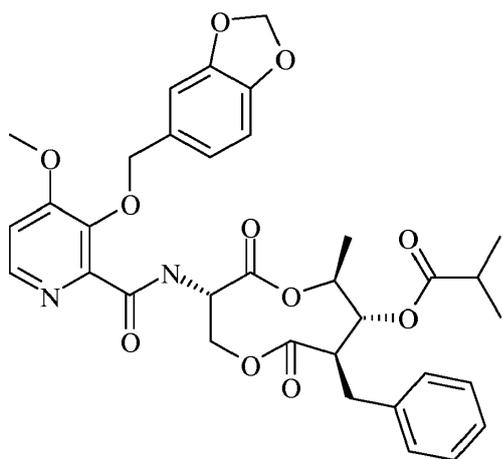
II



III



IV



V

Bixafeno es el nombre común para *N*-(3',4'-dicloro-5-fluoro[1,1'-bifenil]-2-il)-3-(difluorometil)-1-metil-1*H*-pirazol-4-carboxamida. Bixafeno reprime una variedad de patógenos tales como *Septoria tritici* y roya.

5 Boscalida es el nombre común para 2-cloro-*N*-(4'-clorobifenil-2-il)nicotinamida. Su actividad fungicida se describe en *The Pesticide Manual*, 15ª edición, 2009. Boscalida proporciona represión de oidio, *Alternaria*, *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Mycosphaerella* y *Monilinia* en fruta, césped, cereales, colza, cacahuets y patatas.

Isopirazam es el nombre común para 3-(difluorometil)-1-metil-*N*-[1,2,3,4-tetrahidro-9-(1-metiletil)-1,4-metanonaftalen-5-il]-1*H*-pirazol-4-carboxamida. Su función fungicida se describe en *The Pesticide Manual*, 15ª edición, 2009. Isopirazam proporciona represión de *Septoria* y roya en trigo, así como *Ramularia* en cebada.

10 Pentiopirad es el nombre común para *N*-[2-(1,3-dimetilbutil)-3-tienil]-1-metil-3-(trifluorometil)-1*H*-pirazol-4-triazol carboxamida Su actividad fungicida se describe en *The Pesticide Manual*, 14ª edición, 2006. El pentiopirad proporciona represión de enfermedades de roya y *Rhizoctonia*, así como moho gris, oidio y sarna del manzano.

En la composición de esta invención, la relación en peso de los compuestos de fórmula I-V frente a epoxiconazol a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra dentro del intervalo entre 1:10 y 10:1. La relación en peso de los compuestos de fórmula I-V frente a pentiopirad a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra dentro del intervalo entre 1:10 y 10:1. La relación en peso del compuesto de fórmula I frente a isopirazam a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra dentro del intervalo entre 1:10 y 10:1. La relación en peso del compuesto de fórmula I frente a bixafeno a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra dentro del intervalo entre 1:10 y 10:1. La relación en peso de los compuestos de fórmula I-V frente a boscalida a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra dentro del intervalo entre 1:10 y 10:1.

La proporción en la que se aplica la composición sinérgica dependerá del tipo particular de hongo que se ha de reprimir, el grado de represión requerido y el momento y método de aplicación. En general, la composición de la invención puede aplicarse en una proporción de aplicación entre 65 gramos por hectárea (g/ha) y 2300 g/ha basado en la cantidad total de ingredientes activos en la composición. El pentiopirad se aplica en una proporción entre 50 g/ha y 300 g/ha y el compuesto de fórmula I-V se aplica en una proporción entre 35 g/ha y 300 g/ha. El isopirazam se aplica en una proporción entre 30 g/ha y 125 g/ha y el compuesto de fórmula I se aplica en una proporción entre 35 g/ha y 300 g/ha. El bixafeno se aplica en una proporción entre 30 g/ha y 125 g/ha y el compuesto de fórmula I se aplica en una proporción entre 35 g/ha y 300 g/ha. La boscalida se aplica en una proporción entre 50 g/ha y 350 g/ha y el compuesto de fórmula I-V se aplica en una proporción entre 35 g/ha y 300 g/ha.

30 Los componentes de la mezcla sinérgica de la presente invención pueden aplicarse bien por separado o como parte de un sistema fungicida en varias partes.

La mezcla sinérgica de la presente invención puede aplicarse junto con uno o más otros fungicidas para reprimir una amplia variedad de enfermedades no deseadas. Cuando se usa junto con otro(s) fungicida(s), los compuestos ahora reivindicados pueden formularse con el (los) otro(s) fungicida(s), mezclarse en el tanque con el (los) otro(s) fungicida(s) o aplicarse secuencialmente con el (los) otro(s) fungicida(s). Tales otros fungicidas pueden incluir 2-(tiocianometilitio)-benzotiazol, 2-fenilfenol, sulfato de 8-hidroxiquinolina, ametoctradina, amisulbrom, antimicina, *Ampelomyces quisqualis*, azaconazol, azoxistrobina, *Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* cepa QST713, benalaxil, benomilo, bentiavalicarb-isopropil, sal de bencilaminobenceno-sulfonato (BABS), bicarbonatos, bifenilo, bismertiazol, bitertanol, bixafeno, blasticidin-S, bórax, mezcla de Burdeos, boscalida, bromuconazol, bupirimato, polisulfuro de calcio, captafol, captan, carbendazim, carboxina, carpropamid, carvona, clazafenona, cloroneb, clorotalonil, clozolinato, *Coniothyrium minitans*, hidróxido de cobre, octanoato de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre, sulfato de cobre (tribásico), óxido cuproso, ciazofamid, ciflufenamid, cimoxalil, ciproconazol, ciprodinil, dazomet,

debacarb, diamonio etilenbis-(ditiocarbamato), diclofluanid, diclorofeno, diclocimet, diclomezina, dicloran, dietofencarb, difenoconazol, difenzoquato ion, diflumetorim, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol, diniconazol-M, dinotubon, dinocap, difenilamina, ditionon, dodemorf, dodemorf acetato, dodina, dodina base libre, edifenfos, enestrobina, enestroburina, epoxiconazol, etaboxam, etoxiquina, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazol, fenfuram, fenhexamida, fenoxanilo, fenciclonilo, fenpropidin, fenpropimorf, fencipirazamina, fentin, fentin acetato, fentin hidróxido, ferbam, ferimzona, fluazinam, fludioxonil, flumorf, fluopicolida, fluopiram, fluoroimida, fluoxastrobina, fluquinconazol, flusilazol, flusulfamida, flutianilo, flutolanil, flutriafol, fluxaproxad, folpet, formaldehído, fosestil, fosestil-aluminio, fuberidazol, furalaxilo, furametpir, guazatina, acetatos de guazatina, GY-81, hexaclorobenceno, hexaconazol, himexazol, imazalil, sulfato de imazalil, imibenconazol, iminoctadina, triacetato de iminoctadina, tris(albesilato) de iminoctadina, iodocarb, ipconazol, ipfenpirazolona, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoprotiolano, isopirazam, isotianilo, kasugamicina, kasugamicina hidrocloreto hidrato, kresoxim-metil, laminarina, mancooper, mancozeb, mandipropamid, maneb, mfenoxam, mepanipirim, mepronilo, meptil-dinocap, cloruro de mercurio, óxido de mercurio, cloruro mercurioso, metalaxil, metalaxil-M, metam, metam-amonio, metampotasio, metam-sodio, metconazol, metasulfocarb, yoduro de metilo, metil-isotiocianato, metiram, metaminostrobina, metrafenona, mildamicina, miclobutanil, nabam, nitroal-isopropil, nuarimol, octilnona, ofurace, ácido oleico (ácidos grasos), orisastrobina, oxadixilo, oxina-cobre, oxpoconazol fumarato, oxicarboxina, pefurazoato, penconazol, pencicuron, penflufeno, pentaclorofenol, laurato de pentaclorofenilo, pentiopirad, acetato de fenilmercurio, ácido fosfónico, ftalida, picoxistrobina, polioxina B, polioxinas, polioxirim, bicarbonato de potasio, hidroxiquinolono-sulfato de potasio, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, propamocarb hidrocloreto, propiconazol, propineb, proquinazid, protioconazol, piraclastrobina, pirametostrobina, piraoxistrobina, pirazofos, piribencarb, piributicarb, pirifenol, pirimetanil, pirofenona, piroquilona, quinoclamina, quinoxifen, quitozeno, extracto de *Reynoutria sachalinensis*, sedaxano, siltiofam, simeconazol, 2-fenilfenóxido de sodio, bicarbonato de sodio, pentaclorofenóxido de sodio, spiroxamina, azufre, SYP-Z048, aceites de alquitrán, tebuconazol, tebufloquina, tecnazeno, tetraconazol, tiabendazol, tifulzamida, tiofanato-metil, tiram, tiadinil, tolclorfen-metil, tolilfluanid, triadimefon, triadimenol, triazoxide, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobina, triflumizol, triforina, triticonazol, validamicina, valifenalato, valifenal, vinclozolina, zineb, ziram, zoxamida, *Candida oleophila*, *Fusarium oxysporum*, *Gliocladium* spp., *Phlebiopsis gigantea*, *Sreptomycetes griseoviridis*, *Trichoderma* spp., (RS)-N-(3,5-diclorofenil)-2-(metoximetil)-succinimida, 1,2-dicloropropano, hidrato de 1,3-dicloro-1,1,3,3-tetrafluoroacetona, 1-cloro-2,4-dinitronaftaleno, 1-cloro-2-nitropropano, 2-(2-heptadecil-2-imidazolin-1-il)etanol, 2,3-dihidro-5-fenil-1,4-ditiino, 1,1,4,4-tetraóxido, acetato de 2-metoxietilmercurio, cloruro de 2-metoxietilmercurio, silicato de metoxietilmercurio, 3-(4-clorofenil)-5-metilrodanina, 4-(2-nitroprop-1-enil)fenil-tiocianato, ampropilfos, anilazina, azitiram, polisulfuro de bario, Bayer 32394, benodanilo, benquinox, bentaluron, benzamacrilo, benzamacrilo-isobutil, benzamorf, binapacrilo, sulfato de bis(metilmercurio), óxido de bis(tributilestaño), butiobate, sulfato de cadmio calcio cobre cinc y cromato, carbamorf, CECA, clobentiazona, cloraniformetan, clorfenazol, clorquinox, climbazol, bis(3-fenilsalicilato) de cobre, cromato de cobre y cinc, cufraneb, sulfato cúprico de hidrazinio, cuprobam, ciclafuramid, cipendazol, ciprofuram, decafantina, diclona, diclozolina, diclobutrazol, dimetirimol, dinocron, dinosulfona, dinoterbon, dipiritiona, ditalimfos, dodicina, drazoxolona, EBP, ESBP, etaconazol, etem, etirim, fenaminosulf, fenapanilo, fenitropano, fluotrimazol, furcarbanilo, furconazol, furconazol-cis, furmeciclox, furofanato, gliodina, griseofulvina, halacrinato, Hercules 3944, hexiltiofos, ICIA0858, isopamfos, isoalediona, mebenilo, mecarbinzid, metazoxolona, metfuroxam, diciandiamida de metilmercurio, metsulfovax, milneb, anhídrido mucoclórico, miclozolona, N-3,5-diclorofenil-succinimida, N-3-nitrofenilitaconimida, natamicina, N-etilmercurio-4-toluensulfonilida, bis(dimetilditiocarbamato) de níquel, OCH, dimetilditiocarbamato de fenilmercurio, nitrato de fenilmercurio, fosdifeno, protiocarb; protiocarb hidrocloreto, piracarbolid, piridinitrilo, piroxiclor, piroxifur, quinacetol, sulfato de quinacetol, quinconazol, rabenzazol, salicilanilida, SSF-109, sultropeno, tecoram, tiadifluor, ticiofeno, tioclorfenfem, tiofanato, tioquinox, tioximid, triamifos, triarimol, triazbutilo, triclamida, urbacid, zarilamid, y una cualquiera de sus combinaciones.

Las composiciones de la presente invención se aplican preferiblemente en forma de una formulación que comprende una composición de (a) un compuesto de fórmula I y (b) al menos un fungicida seleccionado entre el grupo que consiste en pentiopirad, isopirazam, bixafeno, y boscalida, junto con un vehículo fitológicamente aceptable.

Las formulaciones concentradas pueden estar dispersas en agua, u otro líquido, para su aplicación, o las formulaciones pueden ser de en polvo o granulares, que pueden aplicarse luego sin ningún otro tratamiento. Las formulaciones se preparan según los procedimientos que son convencionales en la técnica de la química agrícola, pero que son nuevos e importantes debido a la presencia de una composición sinérgica.

Las formulaciones que se aplican más frecuentemente son suspensiones acuosas o emulsiones. Tales formulaciones solubles en agua, que se suspenden en agua, o emulsionables son sólidas, habitualmente conocidas como polvos humectables, o líquidos, habitualmente conocidas como concentrados emulsionables, suspensiones acuosas, o concentrados en suspensión. La presente invención contempla todos los vehículos en los que las composiciones sinérgicas pueden formularse para su administración y uso como un fungicida.

Como se apreciará rápidamente, se puede emplear cualquier material que se puede añadir a estas composiciones sinérgicas, siempre que proporcionen la utilidad deseada sin interferencia significativa con la actividad de estas composiciones sinérgicas como agentes antifúngicos.

Los polvos humectables, que pueden ser compactados para formar gránulos que se dispersan en agua, comprenden una mezcla íntima de la composición sinérgica, un vehículo y tensioactivos aceptables agrícolamente. La

concentración de la composición sinérgica en el polvo humectable es habitualmente de aproximadamente 10% a aproximadamente 90% en peso, más preferiblemente aproximadamente 25% a aproximadamente 75% en peso, basado en el peso total de la formulación. En la preparación de las formulaciones de polvos humectables, la composición sinérgica puede ser combinada con uno cualquiera de los sólidos finamente divididos, como pirofilita, talco, tiza, yeso, tierra de Fuller, bentonita, atapulgita, almidón, caseína, gluten, arcillas montmorillonita, tierras diatomeas, silicatos purificados y similares. En tales operaciones, el vehículo finamente dividido se pulveriza y se mezcla con la composición sinérgica en un disolvente orgánico volátil. Los tensioactivos eficaces, que comprenden de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% en peso del polvo humectable, incluyen ligninas sulfonadas, naftalenosulfonatos, alquilbencenosulfonatos, alquilsulfatos, y tensioactivos no iónicos, como aductos de óxido de etileno de alquilfenoles.

Los concentrados emulsionables de la composición sinérgica comprenden una concentración conveniente, de aproximadamente 10% a aproximadamente 50% en peso, un líquido adecuado, basado en el peso total de la formulación del concentrado emulsionable. Los componentes de las composiciones sinérgicas, juntos o por separado, se disuelven en un vehículo, que o bien es un disolvente miscible en agua o una mezcla de disolventes orgánicos inmiscibles en agua, y emulsionantes. Los concentrados pueden diluirse con agua y aceite para formar mezclas pulverizables en forma de emulsiones aceite-en-agua. Los disolventes orgánicos útiles incluyen aromáticos, especialmente las porciones naftalénicas y olefinicas de alto punto de ebullición del petróleo como el nafta aromático pesado. También se pueden usar otros disolventes orgánicos, como, por ejemplo, disolventes terpénicos, incluido derivados de colofonia, cetonas alifáticas, como ciclohexanona, y alcoholes complejos, como 2-etoxietanol.

Los emulsionantes que pueden emplearse ventajosamente en este texto pueden determinarse rápidamente por los expertos en la técnica e incluyen varios emulsionantes no iónicos, aniónicos, catiónicos y anfóteros, o una mezcla de dos o más emulsionantes. Los ejemplos de emulsionantes no iónicos útiles para preparar los concentrados emulsionables incluyen éteres de polialquilenglicol y productos de condensación de alquil y arilfenoles, alcoholes alifáticos, aminas alifáticas o ácidos grasos con óxido de etileno, óxidos de propileno como alquilfenoles etoxilados y ésteres carboxílicos disueltos con el poliol o polioxialquilenos. Los emulsionantes catiónicos incluyen compuestos de amonio cuaternario y sales de aminas grasas. Los emulsionantes aniónicos incluyen sales solubles en aceite (p.ej. calcio) de ácidos alquilaril-sulfónicos, sales solubles en aceite o éteres de poliglicol sulfatados y sales apropiadas de éter de poliglicol fosfatado.

Los líquidos orgánicos representativos que pueden emplearse para preparar los concentrados emulsionables de la presente invención son los líquidos aromáticos como xileno, fracciones de propilbenceno, o fracciones de mezclas de naftaleno, aceites minerales, líquidos orgánicos aromáticos sustituidos como dioctil-ftalato, queroseno, dialquilamidas de varios ácidos grasos, particularmente las dimetilamidas de glicoles grasos y derivados de glicol como *n*-butiléter, etiléter o metiléter de dietilenglicol, y el metiléter de trietilenglicol. Frecuentemente las mezclas de dos o más líquidos orgánicos se emplean también adecuadamente en la preparación del concentrado emulsionable.

Los líquidos orgánicos preferidos son xileno, y fracciones de propilbenceno, siendo el xileno el más preferido. Los agentes de dispersión activos de superficie que se emplean habitualmente en formulaciones líquidas y en una cantidad de aproximadamente 0,1 a 20 por ciento en peso del peso combinado del agente de dispersión con las composiciones sinérgicas. Las formulaciones pueden contener también otros aditivos compatibles, por ejemplo reguladores del crecimiento de plantas y otros compuestos activos biológicamente usados en agricultura.

Las suspensiones acuosas comprenden suspensiones de uno o más compuestos solubles en agua, dispersos en un vehículo acuoso a una concentración dentro del intervalo de aproximadamente 5% a aproximadamente 70% en peso, basado en el peso total de la formulación de la suspensión acuosa. Las suspensiones se preparan triturando finamente los componentes de la combinación sinérgica o bien juntos o por separado, y mezclando vigorosamente el material triturado en un vehículo que contiene agua y tensioactivos elegidos entre los mismos tipos abordados anteriormente. También se pueden añadir otros ingredientes, como sales inorgánicas y gomas sintéticas o naturales, para aumentar la densidad y viscosidad del vehículo acuoso. Frecuentemente es más eficaz triturar y mezclar al mismo tiempo al preparar la mezcla acuosa y homogeneizarla en un instrumento como un molino de arena, molino de bolas, o un homegeneizador de tipo pistón.

La composición sinérgica puede aplicarse también como una formulación granular, que es particularmente útil para su aplicación en suelos. Habitualmente las formulaciones granulares contienen desde aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% en peso de los compuestos, basado en el peso total de la formulación granular, dispersos en un vehículo que consiste enteramente o en gran parte en atapulgita, bentonita, diatomita, arcilla divididas gruesamente o una sustancia económica similar. Habitualmente tales formulaciones se preparan disolviendo la composición sinérgica en un disolvente adecuado y aplicándolas sobre un vehículo granular que se ha preparado con el tamaño de partícula apropiado, dentro del intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 3 mm. Tales formulaciones pueden prepararse también preparando una masa o pasta del vehículo y la composición sinérgica, y triturándola y secándola para obtener la partícula granular deseada.

Los polvos que contienen la composición sinérgica se preparan sencillamente mezclando íntimamente la composición sinérgica en forma de polvo con un vehículo polvoriento agrícola adecuado, como, por ejemplo, arcilla de caolín, roca volcánica triturada, y similares. Los polvos pueden contener adecuadamente desde aproximadamente 1% a aproximadamente 10% en peso de la composición sinérgica/combinación del vehículo.

Las formulaciones pueden contener tensioactivos adyuvantes aceptables agrícolamente para mejorar la deposición, humectación y penetración de la composición sinérgica sobre la cosecha y organismo dianas. Estos tensioactivos adyuvantes pueden emplearse opcionalmente como un componente de la formulación o como una mezcla extemporánea. La cantidad del tensioactivo adyuvante variará desde 0,01 por ciento a 1,0 por ciento volumen/volumen (v/v) basado en un volumen pulverizado de agua, preferiblemente 0,05 a 0,5 por ciento. Los tensioactivos adyuvantes adecuados incluyen nonilfenoles etoxilados, alcoholes etoxilados sintéticos o naturales, sales de los ésteres o ácidos sulfosuccínicos, organosiliconas etoxiladas, aminas grasas etoxiladas y mezclas de tensioactivos con aceites minerales o vegetales.

Las formulaciones pueden incluir opcionalmente combinaciones que pueden comprender al menos 1% en peso de una o más de las composiciones sinérgicas con otro compuesto pesticida. Tales compuestos pesticidas adicionales pueden ser fungicidas, insecticidas, nematocidas, mitocidas, artropodicidas, bactericidas o sus combinaciones que sean compatibles con las composiciones sinérgicas de la presente invención en el medio seleccionado para su aplicación, y no antagonista con la actividad de los compuestos presentes. De acuerdo con esto, en tales realizaciones el otro compuesto pesticida se emplea como un tóxico suplementario para el mismo o para un uso pesticida diferente. El compuesto pesticida y la composición sinérgica pueden mezclarse juntos generalmente en una relación en peso de aproximadamente 1:100 a 100:1.

La presente invención incluye dentro de su alcance métodos para la represión o prevención de un ataque fúngico. Estos métodos comprenden la aplicación al locus del hongo, o a un locus donde se quiere prevenir la infección (por ejemplo la aplicación a plantas de trigo o cebada), una cantidad eficaz como antifúngico de la composición sinérgica. La composición sinérgica es adecuada para el tratamiento de varias plantas a niveles fungicidas, mientras exhibe una baja fitotoxicidad. La composición sinérgica es útil de una manera protectora o erradicadora. La composición sinérgica se aplica mediante una cualquiera o varias técnicas conocidas, bien como la composición sinérgica o como una formulación que comprende la composición sinérgica. Por ejemplo, las composiciones sinérgicas pueden aplicarse a las raíces, semillas o follaje de plantas para la represión de varios hongos, sin dañar el valor comercial de las plantas. La composición sinérgica se aplica en forma de uno cualquiera de los tipos de formulación usados generalmente por ejemplo, como disoluciones, polvos, polvos humectables, concentrados fluidos, o concentrados emulsionables. Estos materiales se aplican convenientemente de varias maneras conocidas.

Se ha visto que la composición sinérgica tiene un efecto fungicida significativo, particularmente para su uso en la agricultura. La composición sinérgica es particularmente eficaz para su uso en cultivos agrícolas y plantas de horticultura, o con madera, pintura, piel o el reverso de alfombras.

En particular, la composición sinérgica es eficaz para reprimir una variedad de hongos no deseables que infectan cultivos de plantas útiles. La composición sinérgica puede usarse contra una variedad de hongos *Ascomycete* y *Basidiomycete*, incluidas por ejemplo las especies representativas de hongos siguientes: roya parda del trigo (*Puccinia recondita*; código Bayer PUCCRT); roya amarilla del trigo (*Puccinia striiformis*; código Bayer PUCST); mancha de la hoja del trigo (*Mycosphaerella graminicola*; anamorfo: *Septoria tritici*; código Bayer SEPTTR); septoriosis de la gluma del trigo (*Leptosphaeria nodorum*; código de Bayer LEPTNO; anamorfo: *Stagonospora nodorum*); mancha borrosa de la cebada (*Cochliobolus sativum*; código Bayer COCHSA; anamorfo: *Helminthosporium sativum*); cercosporiosis de la hoja de la remolacha (*Cercospora beticola*; código Bayer CERCBE); mancha de las hojas del cacahuete (*Mycosphaerella arachidis*; código Bayer MYCOAR; anamorfo: *Cercospora arachidicola*); antracnosis del pepino (*Glomerella lagenarium*; anamorfo: *Colletotrichum lagenarium*; código Bayer COLLLA) y enfermedad de la sigatoka negra del plátano (*Mycosphaerella fijiensis*; código Bayer MYCOFI). Se entenderá por los expertos en la técnica que la eficacia de las composiciones sinérgicas para uno o más de los anteriores hongos establece la utilidad general de las composiciones sinérgicas como fungicidas.

Las composiciones sinérgicas tienen un amplio intervalo de eficacia como fungicida. La cantidad exacta de la composición sinérgica a aplicar depende no solamente de las cantidades relativas de los componentes, sino también de la acción particular deseada, las especies fúngicas a reprimir, y del estadio de su crecimiento, al igual que la parte de la planta u otro producto en contacto con la composición sinérgica. Por ello, las formulaciones que contienen la composición sinérgica no pueden ser igualmente eficaces a concentraciones similares o contra las mismas especies de hongo.

Las composiciones sinérgicas son eficaces en su uso con plantas en una cantidad aceptable fitológicamente y para inhibir una enfermedad. La expresión "cantidad aceptable fitológicamente y para inhibir una enfermedad" se refiere a una cantidad de la composición sinérgica que mata o inhibe la enfermedad de la planta que se desea reprimir, pero no es significativamente tóxica para la planta. La concentración exacta de la composición sinérgica requerida varía con la enfermedad fúngica a reprimir, el tipo de formulación empleada, el método de aplicación, las especies de plantas particulares, las condiciones climáticas, y similar.

Las composiciones presentes pueden aplicarse a hongos o a su locus mediante el uso de pulverizadores terrestres convencionales, aplicadores de gránulos, y por otros medios convencionales conocidos por el experto en la técnica.

Los ejemplos siguientes se proporcionan para mayor ilustración de la invención. No deben interpretarse como limitantes de la invención.

**Ejemplos**

Evaluación de la actividad curativa y protectora de las mezclas fungicidas vs. septoriosis de la hoja del trigo (*Mycosphaerella graminicola*; anamorfo: *Septoria tritici*; código Bayer: SEPTTR)

5 Las plantas de trigo (variedad Yuma) crecieron desde la semilla en un invernadero en macetas de plástico con un área superficial de 27,5 centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>) que contenía 50% de suelo mineral/50% de medio Metro mix sin sustrato, con 8-12 plántones por maceta. Las plantas se emplearon para el ensayo cuando la primera hoja había emergido totalmente, que típicamente sucede en los 7 a 8 días después de la siembra. Las plantas para ensayo fueron inoculadas con una suspensión acuosa de esporas de *Septoria tritici* o bien 3 días antes (ensayo curativo a 3 días) o 1 día después de los tratamientos fungicidas (ensayo protector a 1 día). Después de la inoculación, las plantas se mantuvieron en 100% de humedad relativa (un día en una cámara oscura de rocío seguido de dos días en una cámara de nebulización iluminada) para permitir que las esporas germinaran e infectaran la hoja. Luego las plantas fueron transferidas a un invernadero para que la enfermedad se desarrollara.

Evaluación de la actividad curativa de las mezclas fungicidas vs. roya parda del trigo (*Puccinia recondita*; código Bayer: PUCCRT)

15 Las semillas de trigo Yuma crecieron como se ha descrito anteriormente, y se las inoculó con una suspensión acuosa de esporas de *Puccinia recondita* 3 días antes o 1 día después del tratamiento fungicida. Después de la inoculación, las plantas se mantuvieron en una humedad relativa del 100% durante 24 horas en una cámara oscura de rocío para permitir que las esporas germinaran e infectaran las plantas. Luego las plantas se transfirieron a un invernadero para que se desarrollara la enfermedad.

20 Los tratamientos consistieron en los compuestos fungicidas I, II, III, IV, V, pentiopirad, y boscalida, o bien usados individualmente o como una mezcla de dos con los compuestos I-V. Para el compuesto I, isopirazam y bixafeno también se incluyeron en los estudios. Las calidades técnicas de los materiales se disolvieron en acetona para preparar disoluciones madre, que luego se usaron para llevar a cabo disoluciones en acetona bien para cada componente fungicida individual o para la mezcla de dos. Las relaciones de fungicidas deseadas se obtuvieron después de mezclar las disoluciones con 9 volúmenes de agua que contenían 110 partes por millón (ppm) de Triton X-100. Se aplicaron veinte mililitros (mL) de disoluciones de fungicida sobre 12 macetas de plantas usando una cámara de pulverización automática, que utilizaba dos toberas pulverizadoras modelo 6218-1/4 JAUPM operando ajustado a 20 libras por pulgada cuadrada (psi) en ángulos opuestos para recubrir ambas superficies de las hojas. Se dejaron secar al aire todas las plantas pulverizadas antes de su posterior manejo. Las plantas testigo se pulverizaron de la misma manera con el blanco de disolvente.

30 Cuando la enfermedad se desarrolló totalmente en las plantas testigo, se evaluaron visualmente los niveles de infección de las plantas tratadas y se puntuaron en una escala de 0 a 100 por ciento. Luego se calculó el porcentaje de represión de la enfermedad usando la relación de la enfermedad de las plantas tratadas frente a las plantas testigo.

35 Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos fungicidas esperados de las mezclas. (Véase Colby, S. R. Calculation of the synergistic y antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* 1967, 15, 20-22).

La siguiente ecuación se usó para calcular la actividad esperada de las mezclas que contenían dos ingredientes activos, A y B:

$$\text{Esperado} = A + B - (A \times B/100)$$

40 A= eficacia observada de componente activo A a la misma concentración empleada en la mezcla;

B= eficacia observada de componente activo B a la misma concentración empleada en la mezcla.

Las interacciones sinérgicas representativas se presentan en las siguientes tablas 1-3 y 5-12.

%DC Obs= porcentaje de represión observada de la enfermedad

%DC Esp= porcentaje de represión esperada de la enfermedad

45 Factor de sinergismo= %DC Obs / %DC Esp

Tabla 1: Interacciones sinérgicas del compuesto I y otros fungicidas en ensayos curativos de 3 días (3DC) con *Septoria tritici* (SEPTTR)

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto I + pentiopirad	6,25 + 0,1	98	90	1,08
Compuesto I + pentiopirad	0,15 + 0,2	31	4	7,08
Compuesto I + isopirazam	6,25 + 0,1	99	89	1,11
Compuesto I + isopirazam	0,4 + 6,25	68	55	1,23
Compuesto I + isopirazam	0,1 + 6,25	86	57	1,50

5

Tabla 2: Interacciones sinérgicas del compuesto I y otros fungicidas en ensayos protectores de 1 día (1DP) con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto I + pentiopirad	0,4 + 0,4	96	90	1,07
Compuesto I + pentiopirad	0,1 + 0,4	56	47	1,19
Compuesto I + isopirazam	0,15 + 0,13	49	9	5,68
Compuesto I + bixafeno	0,15 + 0,2	30	12	2,50
Compuesto I + boscalida	0,15 + 0,33	25	14	1,81

Tabla 3: Interacciones sinérgicas del compuesto I y otros fungicidas en ensayos de 3DC con *Puccinia recondita* (PUCCRT)

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto I + isopirazam	0,4 + 1,56	100	95	1,05
Compuesto I + isopirazam	0,45 + 0,38	33	29	1,13

10

Tabla 5: Interacciones sinérgicas del compuesto II y boscalida en ensayos de 1DP con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto II + boscalida	0,45 + 5	44	21	2,04

Tabla 6: Interacciones sinérgicas del compuesto II y boscalida en ensayos de 3DC con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto II + boscalida	1,35 + 3	100	57	1,75
Compuesto II + boscalida	0,45 + 1	60	22	2,73

Tabla 7: Interacciones sinérgicas del compuesto III y otros fungicidas en ensayos de 1DP con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto III + penthiopirad	0,3 + 3	53	42	1,25
Compuesto III + penthiopirad	1,35 + 1,8	95	89	1,07
Compuesto III + boscalida	1,35 + 3	97	91	1,07
Compuesto III + boscalida	0,3 + 5	56	25	2,22

Tabla 8: Interacciones sinérgicas del compuesto III y otros fungicidas en ensayos de 3DC con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto III + penthiopirad	0,45 + 0,6	97	69	1,41
Compuesto III + boscalida	0,45 + 1	83	39	2,13
Compuesto III + boscalida	0,15 + 0,33	35	29	1,23

5

Tabla 9: Interacciones sinérgicas del compuesto IV y boscalida en ensayos de 1DP con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto IV + boscalida	2 + 5	31	26	1,19

Tabla 10: Interacciones sinérgicas del compuesto IV y otros fungicidas en ensayos de 3DC con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto IV + penthiopirad	4,2 + 5,6	98	81	1,21
Compuesto IV + penthiopirad	1,35 + 1,8	74	15	4,86
Compuesto IV + boscalida	1,35 + 3	65	52	1,25

Tabla 11: Interacciones sinérgicas del compuesto V y otros fungicidas en ensayos de 1DP con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto V + penthiopirad	0,45 + 0,6	23	14	1,56
Compuesto V + boscalida	2 + 5	92	85	1,09

10

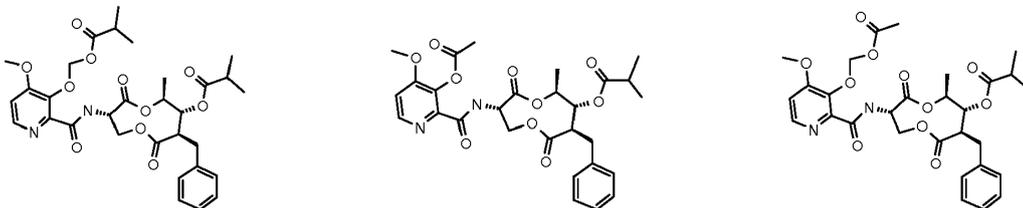
Tabla 12: Interacciones sinérgicas del compuesto V y otros fungicidas en ensayos de 3DC con SEPTTR

	Relación ppm	%DC obs	%DC esp	Factor de sinergismo
Compuesto V + penthiopirad	2 + 1	50	33	1,50
Compuesto V + penthiopirad	1,35+1,8	67	37	1,81
Compuesto V + boscalida	2 + 2	50	41	1,22

Para todas las tablas, %DC = % represión de enfermedad

**Aspectos de la invención**

1. Una mezcla fungicida sinérgica que comprende una cantidad eficaz fungicidamente de un compuesto de fórmula I-V y al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en pentiopirad y boscalida, procloraz y clorotalonil o un compuesto de fórmula I y al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en isopirazam y bixafeno,

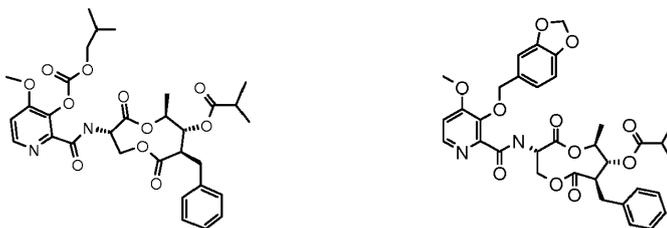


5

I

II

III



IV

V

2. La mezcla del aspecto 1, en la que la relación en peso del compuesto I-V frente al pentiopirad está entre 1:10 y 10:1.

3. La mezcla del aspecto 1, en la que la relación en peso del compuesto I frente al isopirazam está entre 1:10 y 10:1.

10 4. La mezcla del aspecto 1, en la que la relación en peso del compuesto I frente al bixafeno está entre 1:10 y 10:1.

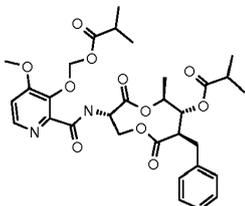
5. La mezcla del aspecto 1, en la que la relación en peso del compuesto I-V frente a la boscalida está entre 1:10 y 10:1.

6. Una composición fungicida que comprende una cantidad fungicidamente eficaz de una mezcla fungicida del aspecto 1 y un vehículo o adyuvante agrícolamente aceptable.

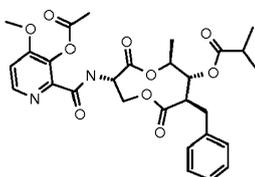
15

## REIVINDICACIONES

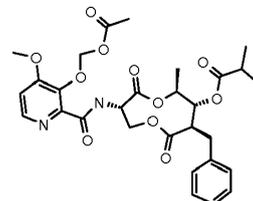
1. Una mezcla fungicida sinérgica que comprende una cantidad fungicidamente eficaz de un compuesto de fórmula I-V y al menos un fungicida seleccionado entre el grupo que consiste en pentiopirad, y boscalida, o un compuesto de fórmula I y al menos un fungicida seleccionado de un grupo que consiste en isopirazam y bixafeno,



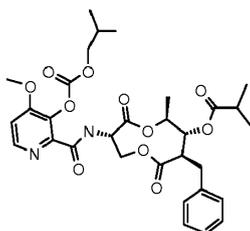
I



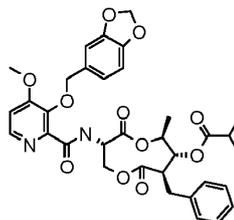
II



III



IV



V

- 5
2. La mezcla de la reivindicación 1, en la que la relación en peso del compuesto I-V frente a pentiopirad está entre 1:10 y 10:1.
3. La mezcla de la reivindicación 1, en la que la relación en peso del compuesto I frente a isopirazam está entre 1:10 y 10:1.
4. La mezcla de la reivindicación 1, en la que la relación en peso del Compuesto I-V frente a bixafeno está entre 1:10 y 10:1.
5. La mezcla de la reivindicación 1, en la que la relación en peso del Compuesto I-V frente a boscalida está entre 1:10 y 10:1.
- 15 6. Una composición fungicida que comprende una cantidad fungicidamente eficaz de la mezcla fungicida de la reivindicación 1, y un adyuvante o vehículo agrícolamente aceptable.
7. El uso de la mezcla o la composición de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes para reprimir los hongos que infectan los cultivos de plantas.
8. El uso según la reivindicación 7, donde los hongos son de las clases *Ascomycetes* y *Basidiomycetes*.
- 20 9. El uso según la reivindicación 7, donde los hongos se seleccionan entre el grupo que consiste en la roya parda del trigo (*Puccinia recondita*; PUCCRT); roya lineal del trigo (*Puccinia striiformis*; PUC CST); septoriosis de la hoja del trigo (*Mycosphaerella graminicola*; anamorfo: *Septoria tritici*; SEPTTR); septoriosis de la gluma del trigo (*Leptosphaeria nodorum*; LEPTNO; anamorfo: *Stagonospora nodorum*); mancha borrosa de la cebada (*Cochliobolus sativum*; COCHSA; anamorfo: *Helminthosporium sativum*); cercosporiosis de la hoja de la remolacha (*Cercospora beticola*; CERCBE); mancha de las hojas del cacahuete (*Mycosphaerella arachidis*; MYCOAR; anamorfo: *Cercospora arachidicola*); antracnosis del pepino (*Glomerella lagenarium*; anamorfo: *Colletotrichum lagenarium*; COLL LA) y enfermedad de la sigatoka negra del plátano (*Mycosphaerella fijiensis*; MYCOFI).
- 25 10. El uso según la reivindicación 7, donde la composición se aplica en una proporción de aplicación de entre 65 gramos por hectárea (g/ha) y 2300 g/ha, basado en la cantidad total de los ingredientes activos en la composición.
- 30 11. El uso según la reivindicación 7, donde el pentiopirad se aplica en una proporción entre 50 g/ha y 300 g/ha, el isopirazam se aplica en una proporción entre 30 g/ha y 125 g/ha, el bixafeno se aplica en una proporción entre 30 g/ha y 125 g/ha, o la boscalida se aplica en una proporción entre 50 g/ha y 350 g/ha y el compuesto de fórmula I-V se aplica en una proporción entre 35 g/ha y 300 g/ha.