

MEZCLAS FUNGICIDAS SINÉRGICAS PARA EL CONTROL DE HONGOS
EN CEREALES

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos No. de Serie 62/035198 presentada el 8 de Agosto 2014, que se incorpora expresamente por referencia en el presente documento.

10 **CAMPO DE LA INVENCION**

- Esta divulgación se refiere a una composición fungicida sinérgica que contiene (a) un compuesto de Fórmula I, isobutirato de (3S,6S,7R,8R)-8-bencil-3-(3-((isobutiriloxi)metoxi)-4-metoxipicolinamido)-6-metil-4,9-dioxo-1,5-dioxonan-7-ilo, y (b) al menos un fungicida inhibidor
- 15 de la biosíntesis de ergosterol seleccionado del grupo que consiste en protioconazol, epoxiconazol, ciproconazol, miclobutanil, procloraz, metconazol, difenconazol, tebuconazol, tetraconazol, fenbuconazol, propiconazol, fluquinconazol, flusilazol, flutriafol, y fenpropimorf.

20 **ANTECEDENTES**

- Los fungicidas son compuestos, de origen natural o sintético, que actúan para proteger las plantas contra el daño causado por hongos. Los métodos actuales de la agricultura dependen en gran medida del uso de fungicidas. De hecho, algunas cosechas no pueden crecer de manera útil
- 25 sin el uso de fungicidas. El uso de fungicidas permite a un cultivador

incrementar el rendimiento y la calidad del cultivo y, en consecuencia, aumentar el valor del cultivo. En la mayoría de las situaciones, el aumento del valor de la cosecha vale por lo menos tres veces el costo del uso del fungicida.

- 5 Sin embargo, nadie fungicida es útil en todas las situaciones y el uso repetido de un único fungicida conduce con frecuencia al desarrollo de resistencia a este y fungicidas relacionados. En consecuencia, se está llevando a cabo la investigación para producir fungicidas y combinaciones de fungicidas que sean más seguros, que tengan un mejor desempeño, 10 que requieren dosis más bajas, que sean más fáciles de usar, y que cuesten menos.

La sinergia se produce cuando el efecto de dos o más compuestos supera el efecto de los compuestos cuando se usan solos.

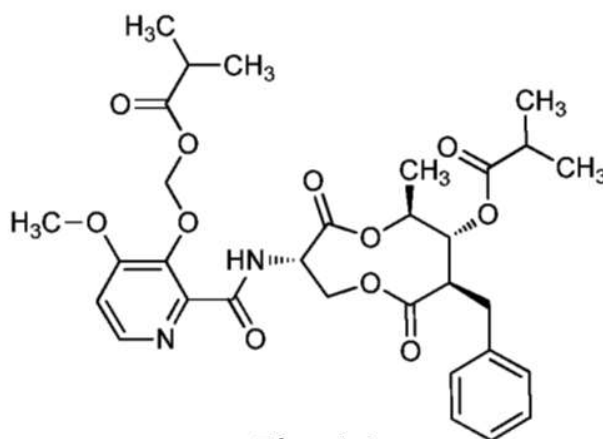
15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- Es un objeto de la presente descripción proporcionar composiciones sinérgicas que comprenden compuestos fungicidas. Es un objeto adicional de la presente divulgación proporcionar procedimientos que utilizan estas composiciones sinérgicas. Las composiciones sinérgicas son capaces de 20 prevenir o curar, o ambos, enfermedades causadas por hongos de las clases *Ascomycetes* y *Basidiomycetes*. Además, las composiciones sinérgicas son capaces de proporcionar un mejor crecimiento en los cultivos, en donde la mejora de crecimiento se caracteriza por al menos uno de los efectos seleccionados del grupo que consiste en prevenir o 25 curar los hongos patógenos y mejorar la fisiología vegetal, en donde la

mejora de la fisiología vegetal se caracteriza por al menos uno de los efectos seleccionados del grupo que consiste en crecimiento de raíces mejorado, mejora ecológica, mejor uso y eficiencia del agua, eficiencia del uso del nitrógeno mejorada, senescencia retardada, y rendimiento mejorado. De acuerdo con esta descripción, composiciones sinérgicas se proporcionan junto con métodos para su uso.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

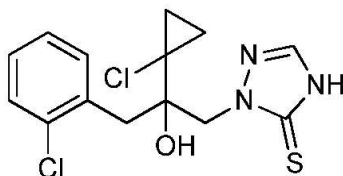
La presente descripción se refiere a una mezcla fungicida sinérgica que comprende una cantidad fungicidamente eficaz de (a) un compuesto de Fórmula I, isobutirato de (3S,6S,7R,8R)-8-bencil-3-(3-((isobutiriloxi)metoxi)-4-metoxipicolinamido)-6-metil-4,9-dioxo-1,5-dioxonan-7-ilo, y (b) al menos un fungicida inhibidor de la biosíntesis de ergosterol seleccionado del grupo que consiste en protioconazol, epoxiconazol, ciproconazol, miclobutanil, procloraz, metconazol, difenconazol, tebuconazol, tetraconazol, fenbuconazol, propiconazol, fluquinconazol, flusilazol, flutriafol, y fenpropimorf.



Fórmula I

Como se usa en este documento, protioconazol es el nombre común 2-[(2RS)-2-(1-clorociclopropil)-3-(2-clorofenil)-2-hidroxipropil]2H-1,2,4-triazol-3(4H)-tione y posee la siguiente estructura:

5



Su actividad fungicida se describe en *The Pesticide Manual*, Decimoquinta Edición, 2009. El Protioconazol proporciona el control de enfermedades tales como la mancha ocular (*Pseudocercospora* *herpotrichoides*), fusariosis de la mazorca (*Fusarium* spp., *Microdochium* *nivale*), enfermedades pormanchas foliares (*Septoria tritici*, *Leptosphaeria* *nodorum*, *Pyrenophora* spp., *Rhynchosporium secalis*, etc.), roya (*Puccinia* spp.) y oídio (*Blumeria graminis*), por aplicación foliar, en trigo, cebada y otros cultivos.

En las composiciones descritas en el presente documento, las relaciones en peso del compuesto de Fórmula I en las que los efectos sinérgicos con los otros fungicidas se observan dentro del intervalo de aproximadamente 1:10 y 10:1.

En una modalidad, la relación en peso del compuesto de Fórmula I a los otros fungicidas en los que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra dentro del intervalo de entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 5:1 y en otra modalidad, la relación en peso se encuentra dentro del intervalo de entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1, y aún en otra forma de modalidad, la relación en peso se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 100:195 y

25

aproximadamente 130:195. En todavía otra modalidad, las relaciones en peso descritas en este documento son dados para un compuesto de Fórmula I y otros fungicidas, en donde el protioconazol es representativo de los otros fungicidas.

5 En las composiciones descritas en el presente documento, la relación en peso del compuesto de Fórmula I en la que la fisiología vegetal mejorada es sinérgica, en donde la mejora de la fisiología vegetal se caracteriza por al menos uno de los efectos seleccionados del grupo que consiste en el crecimiento de raíces mejorado, mejora ecológica,
10 mejor uso y eficiencia del agua, eficiencia del uso del nitrógeno mejorada, senescencia retardada, y rendimiento mejorado, a los otros fungicidas se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 1:10 y aproximadamente 10:1.

En una modalidad, la relación en peso del compuesto de Fórmula I a
15 los otros fungicidas en el que el efecto mejorado de la fisiología vegetal es sinérgico, en donde el efecto mejorado de la fisiología vegetal es el rendimiento mejorado, se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 1:5 y aproximadamente 5:1 y en otra modalidad, la relación en peso del compuesto de Fórmula I en la que se observa la
20 mejora del rendimiento sinérgico con los otros fungicidas se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1. En una modalidad, la relación en peso del compuesto de Fórmula I a los otros fungicidas en el que el efecto mejorado de la fisiología vegetal es sinérgico, en donde el efecto mejorado de la fisiología vegetal se
25 caracteriza por el aumento de enverdecimiento del tejido vegetal, se

encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 1:5 y aproximadamente 5:1 y en otra modalidad, la relación en peso del compuesto de Fórmula I en la que el efecto de enverdecimiento se observa con los otros fungicidas se encuentra dentro del intervalo de
5 aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1. En otra modalidad más, las relaciones en peso descritas en este documento se dan para un compuesto de Fórmula I y otros fungicidas, en donde el protioconazol es representativo de los otros fungicidas.

La velocidad a la que la composición sinérgica se aplica dependerá
10 del tipo particular de hongo a ser controlado, el grado de control requerido y el momento y el método de aplicación. En general, la composición de la descripción se puede aplicar a una tasa de aplicación de entre aproximadamente 25 gramos por hectárea (g/ha) y aproximadamente 850 g/ha basado en la cantidad total de ingredientes
15 activos en la composición.

La composición sinérgica que comprende el compuesto de Fórmula I y protioconazol se aplica a una tasa de entre aproximadamente 60 g/ha y aproximadamente 600 g/ha. El protioconazol se aplica a una tasa de entre aproximadamente 25 g/ha y aproximadamente 300 g/ha y el compuesto de
20 Fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 35 g/ha y aproximadamente 300 g/ha. En una modalidad más particular, el protioconazol se aplica a una tasa de entre aproximadamente 100 g/ha y 200 g/ha, incluso más particularmente aproximadamente 195 g/ha, y el compuesto de la Fórmula I se aplica a una tasa de entre
25 aproximadamente 75 g/ha y 150 g/ha, incluso más particularmente entre

aproximadamente 100 g/ha y 130 g/ha.

Los componentes de la mezcla sinérgica de la presente divulgación se pueden aplicar por separado o como parte de un sistema fungicida multiparte.

- 5 La mezcla sinérgica de la presente descripción se puede aplicar en combinación con uno o más de otros fungicidas para controlar una variedad más amplia de enfermedades indeseables. Cuando se utiliza junto con otro(s) fungicida(s), los compuestos reivindicados en la presente pueden formularse con el(los) otro(s) fungicida(s), mezclar en
- 10 tanque con el(los) otro(s) fungicida(s) o aplicarse secuencialmente con el(los) otro(s) fungicida(s). Tales otros fungicidas pueden incluir 2-(tiocianatometil)-benzotiazol, 2-fenilfenol, sulfato de 8-hidroxiquinolina, ametoctradina, amisulbrom, antimicina, *Ampelomyces quisqualis*, azaconazol, azoxistrobina, *Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* cepa
- 15 QST713, benalaxilo, benomilo, bentiavalicarb isopropilo, sal de bencilaminobenceno-sulfonato (BABS), bicarbonatos, bifenilo, bismertiazol, bitertanol, bixafeno, blasticidina-S, bórax, mezcla de Burdeos, boscalida, bromuconazol, bupirimato, polisulfuro de calcio, captafol, captano, carbendazim, carboxina, carpropamida, carvona,
- 20 clazafenona, cloroneb, clorotalonilo, clozolinato, *Coniothyrium minitans*, hidróxido de cobre, octanoato de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre, sulfato de cobre (tribásico), óxido cuproso, ciazofamida, ciflufenamida, cimoxanilo, ciproconazol, ciprodinilo, dazomet, debacarb, etileno bis-(ditiocarbamato) de diamonio, diclofluanid, diclorofeno,
- 25 diclocimet, diclomezina, diclorano, dietofencarb, difenoconazol,

difenzoquat ion, diflumetorim, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol,
 diniconazol-M, dinobuton, dinocap, difenilamina, ditianon, dodemorf,
 acetato de dodemorf, dodina, dodina base libre, edifenfos, enestrobina,
 enestroburina, epoxiconazol, etaboxam, etoxiquina, etridiazol,
 5 famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazol, fenfuram,
 fenhexamida, fenoxanilo, fenciclonilo, fenpropidina, fenpropimorf,
 fenpirazamina, fentina, acetato de fentina, hidróxido de fentina, ferbam,
 ferimzona, fluazinam, fludioxonil, flumorf, fluopicolido, fluopiram,
 fluoroimida, fluoxastrobina, fluquinconazol, flusilazol, flusulfamida,
 10 flutianilo, flutolanilo, flutriafol, fluxapiroxad, folpet, formaldehído, fosetilo,
 fosetil-aluminio, fuberidazol, furalaxilo, furametpir, guazatina, acetatos de
 guazatina, GY-81, hexaclorobenceno, hexaconazol, himexazol, imazalilo,
 sulfato de imazalilo, imibenconazol, iminoctadina, triacetato de
 iminoctadina, tris(albesilato) de iminoctadina, iodocarb, ipconazol,
 15 ipfenpirazolona, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoprotiolano,
 isopirazam, isotianilo, kasugamicina, clorhidrato de kasugamicina hidrato,
 kresoxim-metilo, laminarina, mancozeb, mandipropamida,
 maneb, mefenoxam, mepanipirim, mepronilo, meptil-dinocap, cloruro de
 mercurio, óxido de mercurio, cloruro mercurioso, metalaxilo, metalaxil-M,
 20 metam, metam-amonio, metam-potasio, metam-sodio, metconazol,
 metasulfocarb, yoduro de metilo, isotiocianato de metilo, metiram,
 metominostrobin, metrafenona, mildiomicina, miclobutanilo, nabam,
 nitrofen-isopropilo, nuarimol, octilinona, ofurace, ácido oleico (ácidos
 grasos), orisastrobina, oxadixilo, oxina-cobre, fumarato de oxpoconazol,
 25 oxicarboxina, pefurazoato, penconazol, pencicuron, penflufeno,

pentaclorofenol, laurato de pentaclorofenilo, pentiopirad, acetato de
 fenilmercurio, ácido fosfónico, ftalida, picoxistrobina, polioxina B,
 polioxinas, polioxorim, bicarbonato de potasio, hidroxiquinolina sulfato de
 potasio, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, clorhidrato de
 5 propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protioconazol,
 piraclostrobina, pirametostrobin, piraoxistrobina, pirazofos, piribencarb,
 piributicarb, pirifenox, pirimetanilo, piriofenona, piroquilon, quinoclamina,
 quinoxifeno, quintozeno, extracto de *Reynoutria sachalinensis*, sedaxano,
 siltiofam, simeconazol, 2-fenilfenóxido de sodio, bicarbonato de sodio,
 10 pentaclorofenóxido de sodio, espiroxamina, azufre, SYP-Z048, aceites de
 alquitrán, tebuconazol, tebufloquina, tecnazeno, tetraconazol,
 tiabendazol, tifluzamida, tiofanato-metilo, tiram, tiadinilo, tolclorfen-metilo,
 tolilfluand, triadimefon, triadimenol, triazoxida, triciclazol, tridemorf,
 trifloxistrobina, triflumizol, triforina, triticonazol, validamicina,
 15 valifenalato, valifenal, vinclozolin, zineb, ziram, zoxamida, *Candida*
oleophila, *Fusarium oxysporum*, *Gliocladium* spp., *Phlebiopsis gigantea*,
Streptomyces 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-
 20 nitropropano, 2(2-heptadecil-2-imidazolin-1-il)etanol, 2,3-dihidro-5-fenil-
 1,4-ditiina 1,1,4,4-tetraóxido, acetato de 2 metoxietilmercurio, cloruro de
 2-metoxietilmercurio, silicato de 2-metoxietilmercurio, 3-(4-clorofenil)-5-
 metilrodanina, 4-(2-nitroprop-1-enil)fenil tiocianatemo, ampropilfos,
 anilazina, azitiram, polisulfuro de bario, Bayer 32394, benodanilo,
 25 benquinox, bentaluron, benzamacril; benzamacril-isobutilo, benzamorf,

binapacrilo, sulfato de bis(metilmercurio), óxido de bis(tributilestaño),
 butiobato, sulfato cromato de cadmio calcio cobre y zinc, carbamorf,
 CECA, clobentiazona, cloraniformetano, clorfenazol, clorquinox,
 climbazol, bis(3-fenilsalicilato) de cobre, cromato de cobre y zinc,
 5 cufraneb, sulfato de hidrazinio cúprico, cuprobam, ciclafuramida,
 cipendazol, ciprofuram, decafentina, diclona, diclozolina, diclobutrazol,
 dimetirimol, dinocton, dinosulfón, dinoterbon, dipiritiona, ditalimfos,
 dodicina, drazoxolon, EBP, ESBP, etaconazol, etem, etirim, fenaminosulf,
 fenapanilo, fenitropano, fluotrimazol, furcarbanilo, furconazol, furconazol-
 10 cis, furmeciclox, furofanato, gliodina, griseofulvin, halacrinato, Hercules
 3944, hexiltiofos, ICIA0858, isopamfos, isovalediona, mebenilo,
 mecarbinzid, metazoxolon, metfuroxam, metilmercurio diciandiamida,
 metsulfovax, milneb, anhídrido mucoclorico, miclozolina, *N*-3,5-
 diclorofenilsuccinimida, *N*-3-nitrofenilitaconimida, natamicina, *N*-
 15 etilmercurio-4-toluenosulfonanilida, bis(dimetilditiocarbamato) de níquel,
 OCH, dimetilditiocarbamato de fenilmercurio, nitrato de fenilmercurio,
 fosdifeno, protiocarb; clorhidrato de protiocarb, piracarbolid, piridinitrilo,
 piroxiclor, piroxifur, quinacetol; sulfato de quinacetol, quinazamida,
 quinconazol, rabenzazol, salicilanilida, SSF-109, sultropeno, tecoram,
 20 tiadifluor, ticiofeno, tioclorfenfim, tiofanato, tioquinox, tioximida, triamifos,
 triarimol, triazbutilo, triclámida, urbacid, y zarilamida, y
 cualquier combinación de los mismos.

Las composiciones de la presente descripción se aplican
 preferiblemente en la forma de una formulación que comprende una
 25 composición de (a) un compuesto de Fórmula I y (b) al menos un

fungicida inhibidor de la biosíntesis de ergosterol seleccionado del grupo que consiste en protioconazol, epoxiconazol, ciproconazol, miclobutanil, procloraz, metconazol, difenconazol, tebuconazol, tetraconazol, fenbuconazol, propiconazol, fluquinconazol, flusilazol, flutriafol, y fenpropimorf, junto con un vehículo fitológicamente aceptable.

Las formulaciones concentradas se pueden dispersar en agua, u otro líquido, para aplicación, o las formulaciones pueden ser parecidas a polvo o granulares, que después se pueden aplicar sin tratamiento adicional. Las formulaciones se preparan de acuerdo con procedimientos que son convencionales en el arte químico agrícola, pero que son nuevas e importantes debido a la presencia en el mismo de una composición sinérgica.

Las formulaciones que se aplican con mayor frecuencia son suspensiones o emulsiones acuosas. Cualquiera de tales formulaciones solubles en agua, suspendibles en agua o emulsionables son sólidos, generalmente conocidos como polvos humectables, o líquidos, usualmente conocidos como concentrados emulsionables, suspensiones acuosas, o concentrados en suspensión. La presente descripción contempla todos los vehículos con los cuales las composiciones sinérgicas se pueden formular para la entrega y uso como un fungicida.

Como se apreciará fácilmente, cualquier material al que se pueden añadir estas composiciones sinérgicas se pueden utilizar, siempre que den la utilidad deseada sin una interferencia significativa con la actividad de estas composiciones sinérgicas como agentes antifúngicos.

Los polvos humectables, que pueden ser compactados para formar

gránulos dispersables en agua, comprenden una mezcla íntima de la composición sinérgica, un vehículo y tensioactivos aceptables en agricultura. La concentración de la composición sinérgica en el polvo humectable es usualmente de aproximadamente 10% a aproximadamente 5 90% en peso, más preferiblemente de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% en peso, basado en el peso total de la formulación. En la preparación de formulaciones de polvo humectables, la composición sinérgica puede combinarse con cualquiera de los sólidos finamente divididos, tales como profilita, talco, caliza, yeso, tierra de Fuller, 10 bentonita, atapulgita, almidón, caseína, gluten, arcillas montmorillonita, tierras de diatomeas, Silicatos purificados o similares. En tales operaciones, el vehículo finamente dividido se tritura o se mezcla con la composición sinérgica en un solvente orgánico volátil. Los tensioactivos eficaces, comprenden de aproximadamente 0.5% a aproximadamente 10% 15 en peso del polvo humectable, incluyen ligninas sulfonadas, naftalenosulfonatos, alquilbencenosulfonatos, sulfatos de alquilo y tensioactivos no iónicos, tales como aductos de óxido de etileno de alquilfenoles.

Los concentrados emulsionables de la composición sinérgica 20 comprenden una concentración conveniente, tal como de aproximadamente 10% a aproximadamente 50% en peso, en un líquido adecuado, basado en el peso total de la formulación de concentrado emulsionable. Los componentes de las composiciones sinérgicas, de forma conjunta o por separado, se disuelven en un vehículo, que es o bien un 25 solvente miscible con agua o una mezcla de solventes orgánicos

inmiscibles en agua y emulsionantes. Los concentrados pueden diluirse con agua y aceite para formar mezclas de pulverización en forma de emulsiones de aceite en agua. Los solventes orgánicos útiles incluyen aromáticos, las porciones naftalénicas y olefínicas del petróleo de alto punto de ebullición tales como nafta aromática pesada. Otros solventes orgánicos también pueden ser utilizados, tales como, por ejemplo, solventes terpénicos, incluyendo derivados de colofonia, cetonas alifáticas, tales como ciclohexanona, y alcoholes complejos, tales como 2-etoxietanol.

Los emulsionantes que se pueden emplear ventajosamente en el presente documento se pueden determinar fácilmente por los expertos en la técnica e incluyen varios emulsificantes no iónicos, aniónicos, catiónicos y anfóteros, o una mezcla de dos o más emulsionantes. Ejemplos de emulsionantes no iónicos útiles en la preparación de los concentrados emulsionables incluyen los éteres de polialquilenglicol y productos de condensación de fenoles de alquilo y arilo, alcoholes alifáticos, aminas alifáticas o ácidos grasos con óxido de etileno, óxidos de propileno tales como los alquilfenoles etoxilados y ésteres carboxílicos solubilizados con el poliol o polioxilalquileno.

Emulsionantes catiónicos incluyen compuestos cuaternarios de amonio y sales de aminas grasas. Los emulsionantes aniónicos incluyen las sales solubles en aceite (por ejemplo, calcio) de ácidos sulfónicos de alquilarilo, sales solubles en aceite o éteres poliglicólicos sulfonados y sales apropiadas de éter poliglicólico fosfatado.

Líquidos orgánicos representativos que se pueden emplear en la

preparación de los concentrados emulsionables de la presente descripción son los líquidos aromáticos tales como xileno, fracciones de propilbenceno, o fracciones mixtas de naftaleno, aceites minerales, líquidos orgánicos aromáticos sustituidos tales como ftalato de dioctilo, queroseno, dialquilamidas de diversos ácidos grasos, particularmente las dimetilamidas de glicoles grasos y derivados de glicol tales como el éter n-butílico, éter etílico o éter metílico de dietilenglicol, y el éter metílico de trietilenglicol. Las mezclas de dos o más líquidos orgánicos también se emplean a menudo de forma adecuada en la preparación del concentrado emulsionable. Los líquidos orgánicos preferidos son xileno y fracciones de propilbenceno, siendo el xileno el más preferido. Los agentes dispersantes tensioactivos se emplean normalmente en las formulaciones líquidas y en la cantidad de 0.1 a 20 por ciento en peso del peso combinado del agente dispersante con las composiciones sinérgicas. Las formulaciones también pueden contener otros aditivos compatibles, por ejemplo, reguladores del crecimiento de las plantas y otros compuestos biológicamente activos usados en agricultura.

Las suspensiones acuosas comprenden suspensiones de uno o más compuestos insolubles en agua, dispersos en un vehículo acuoso a una concentración en el intervalo de aproximadamente 5% a aproximadamente 70% en peso, basado en el peso total de la formulación en suspensión acuosa. Las suspensiones se preparan moliendo finamente los componentes de la combinación sinérgica, ya sea juntos o por separado, y mezclando vigorosamente el material triturado en un vehículo comprendido de agua y tensioactivos elegidos entre los mismos tipos

discutidos anteriormente. Otros ingredientes, tales como sales inorgánicas y gomas sintéticas o naturales, pueden añadirse también para aumentar la densidad y viscosidad del vehículo acuoso. A menudo es más eficaz triturar y mezclar al mismo tiempo preparando la mezcla acuosa y
5 homogeneizándola en un utensilio tal como un molino de arena, molino de bolas, u homogeneizador de tipo pistón.

La composición sinérgica también se puede aplicar como una formulación granular, que es particularmente útil para aplicaciones al suelo. Las formulaciones granulares usualmente contienen de
10 aproximadamente 0.5% a aproximadamente 10% en peso de los compuestos, basado en el peso total de la formulación granular, dispersado en un vehículo que consiste en su totalidad o en gran parte de atapulgita gruesamente dividido, bentonita, diatomita, arcilla o una sustancia barata similar. Tales formulaciones se preparan normalmente
15 mediante la disolución de la composición sinérgica en un solvente adecuado y aplicándolo a un vehículo granular que ha sido preformado al tamaño de partícula apropiado, en el intervalo de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 3 mm. Tales formulaciones se pueden preparar también haciendo una masa o pasta del vehículo y la composición sinérgica, y
20 triturando y secando para obtener la partícula granular deseada.

Los polvos que contienen la composición sinérgica se preparan simplemente mezclando íntimamente la composición sinérgica en forma de polvo con un vehículo agrícola en polvo adecuado, tal como, por ejemplo, arcilla de caolín, roca volcánica molida, y similares. Los polvos
25 pueden contener adecuadamente de aproximadamente 1% a

aproximadamente 10% en peso de la combinación de composición sinérgica/vehículo.

Las formulaciones pueden contener tensioactivos adyuvantes agrícolamente aceptables para mejorar la deposición, humectación y penetración de la composición sinérgica en el cultivo objetivo y organismo. Estos tensioactivos adyuvantes se pueden emplear opcionalmente como un componente de la formulación o como una mezcla de tanque. La cantidad de tensioactivo adyuvante variará de 0.01 por ciento a 1.0 por ciento volumen/volumen (v/v) en base a un volumen de pulverización de agua, preferiblemente de 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 plaguicidas adicionales pueden ser fungicidas, insecticidas, nematocidas, acaricidas, artropodocidas, bactericidas o combinaciones de los mismos que sean compatibles con las composiciones sinérgicas de la presente descripción en el medio seleccionado para la aplicación, y no antagonistas a la actividad de los presentes compuestos. En consecuencia, en tales modalidades el otro compuesto pesticida se emplea como un agente tóxico suplementario para el mismo o para un uso pesticida diferente. El compuesto pesticida y la composición sinérgica en

general, se pueden mezclar juntos en una relación en peso de 1:100 a 100:1.

La presente descripción incluye dentro de sus métodos de alcance para el control o prevención del ataque de hongos y métodos para proporcionar la mejora de la fisiología vegetal, en donde la mejora de la fisiología vegetal se caracteriza por al menos uno de los efectos seleccionados del grupo que consiste en el crecimiento de raíces mejorado, mejora ecológica, mejor uso y eficiencia del agua, eficiencia del uso del nitrógeno mejorada, senescencia retardada, y rendimiento mejorado. Estos métodos comprenden aplicar al lugar del hongo, o a un lugar en el que la infestación debe ser prevenida (por ejemplo aplicando a las plantas de trigo o cebada), una cantidad fungicida eficaz de la composición sinérgica. La composición sinérgica es adecuada para el tratamiento de varias plantas a niveles fungicidas, mientras que exhiben baja fitotoxicidad. La composición sinérgica es útil en una forma protectora o erradicante. La composición sinérgica es aplicada por cualquiera de una variedad de técnicas conocidas, ya sea como composición sinérgica o como una formulación que comprende la composición sinérgica. Por ejemplo, las composiciones sinérgicas se pueden aplicar a las raíces, semillas o follaje de las plantas para el control de varios hongos, sin dañar el valor comercial de las plantas. La composición sinérgica se aplica en la forma de cualquiera de los tipos de formulaciones usadas generalmente, por ejemplo, como soluciones, polvos, polvos humectables, concentrados fluidos, o concentrados emulsionables. Estos materiales se aplican convenientemente de varias formas conocidas.

La composición sinérgica se ha encontrado que tiene efecto fungicida significativo, en particular para uso agrícola. Además, se ha encontrado que la composición sinérgica promueve la mejora de la fisiología vegetal, en donde la mejora de la fisiología vegetal se caracteriza por la mejora ecológica y una mayor rentabilidad. La composición sinérgica es particularmente eficaz para uso con cultivos agrícolas y plantas hortícolas, o con madera, pintura, respaldo de cuero o alfombra.

En particular, la composición sinérgica es eficaz en el control de una variedad de hongos indeseables que infectan cultivos de plantas útiles. La composición sinérgica se puede utilizar contra una variedad de hongos *Ascomycete* y *Basidiomycete*, incluyendo, por ejemplo, las siguientes especies de hongos representativas: roya parda del trigo (*Puccinia recondita*; código de Bayer PUCCRT); la roya amarilla del trigo (*Puccinia striiformis*; código de Bayer PUC CST); mancha foliar del trigo (*Mycosphaerella graminicola*; anamorfo: *Septoria tritici*; código de Bayer SEPTTR); septoriosis del trigo (*Leptosphaeria nodorum*; código de Bayer LEPTNO; anamorfo: *Stagonospora nodorum*); mancha foliar de la cebada (*Rhynchosporium secalis*; código de Bayer RHYNSE), mancha de cebada (*Cochliobolus sativum*; código de Bayer COCHSA; anamorfo: *Helminthosporium sativum*); mancha foliar de la remolacha azucarera (*Cercospora beticola*; código de Bayer CERCB E); mancha foliar del cacahuate (*Mycosphaerella arachidis*; código de Bayer MYCOAR; anamorfo: *Cercospora arachidicola*); antracnosis del pepino (*Glomerella lagenarium*; anamorfo: *Colletotrichum lagenarium*; Bayer código

COLLLA). Se entenderá por aquellos en la técnica que la eficacia de las composiciones sinérgicas para uno o más de los hongos anteriores establece la utilidad general de las composiciones sinérgicas como fungicidas.

5 Las composiciones sinérgicas tienen un amplio rango de eficacia como fungicida. La cantidad exacta de la composición sinérgica que debe aplicarse depende no sólo de las cantidades relativas de los componentes, sino también de la acción particular deseada, las especies de hongos a ser controladas y la etapa de crecimiento de la misma, así
10 como la parte de la planta u otro producto que se pone en contacto con la composición sinérgica. Por lo tanto, las formulaciones que contienen la composición sinérgica pueden no ser igualmente eficaces a concentraciones similares o contra las mismas especies fúngicas.

Las composiciones sinérgicas son eficaces para uso con plantas en
15 una cantidad inhibidora de la enfermedad y fitológicamente aceptable. El término "cantidad inhibidora de la enfermedad y fitológicamente aceptable" se refiere a una cantidad de la composición sinérgica que mata o inhibe la enfermedad de la planta para la que se desea el control, pero no es significativamente tóxica para la planta. La concentración exacta de
20 composición sinérgica requerida varía con la enfermedad fúngica a controlar, el tipo de formulación empleada, el método de aplicación, la especie de planta particular, las condiciones climáticas, y similares.

Las presentes composiciones se pueden aplicar a los hongos o en su lugar mediante el uso de pulverizadores terrestres convencionales,
25 aplicadores de gránulos, y por otros medios convencionales conocidos por

los expertos en la técnica.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar adicionalmente la divulgación. No están destinados a ser interpretados como limitativos de la divulgación.

5

Ejemplos

Evaluación de la Fisiología Vegetal mejorada incluyendo el incremento del rendimiento y la mejora ecológica de Mezclas fungicidas vs. mancha foliar de la cebada (*Rhynchosporium secalis*: Bayer código RHYNSE):

10

Los resultados de las Tablas 1–3 se generaron utilizando aplicaciones foliares aplicadas en experimentos de investigación de parcelas pequeñas (2.5 x 8.0 metros (m)) para evaluar las composiciones en cebada de invierno (*Hordeum vulgare*, HORVW). Se aplicaron dos tratamientos en las etapas de cultivo BBCH 31 y 43–49, respectivamente. Las aplicaciones se realizaron usando un pulverizador de mochila (250kPa), equipado con una barra de pulverización de 2.5 m equipado con 5 boquillas de abanico plano Agrotop AML-1002 espaciadas a 50 centímetros (cm) orientadas a 90 grados. El volumen de salida de las composiciones, diluidas en agua, fue de 200 litros por hectárea (L/ha). Evaluaciones visuales para el control de la mancha foliar de la cebada (*Rhynchosporium secalis*, RHYNSE) fueron reportadas como porcentaje (%) de área foliar infectada y se realizaron en el momento de la aplicación 1 (testigo sin tratar en BBCH 31), en el momento de la aplicación 2 (BBCH 43–49), y a las 2–4 semanas después de la aplicación

15

20

25

2. La mejora de la salud vegetalse midió a través de la evaluación visual del% de área de la hoja verde, 6 semanas después de la aplicación 2 en la etapa de crecimiento BBCH 75–77. Los valores reportados son valores medios a partir de 4 repeticiones y las diferencias estadísticas se
 5 determinaron usando la nueva prueba de rango múltiple (MRT por sus siglas en inglés) de Duncan (P=0.5).

Se utilizó la ecuación de Colby para determinar los efectos fungicidas esperados de las mezclas.(Ver Colby, S. R. Calculation of the synergistic and antagonistic reponse of herbicidecombinations.
 10 *Weeds***1967**, 15, 20–22.)

Se utilizóla siguiente ecuación para calcular la actividad esperada de las mezclas que contienen dos ingredientes activos, A y B:

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

A = eficacia observada del componente activo A a la misma
 15 concentración tal como se utiliza en la mezcla;

B = eficacia observadadel componente activo B a la misma concentración tal como se utiliza en la mezcla.

La capacidad de las composiciones descritas en el presente documento para proporcionar un control adecuado de la enfermedad se
 20 ilustra mediante los datos de eficacia en la Tabla 1 y las interacciones sinérgicas representativas de las composiciones con respecto alaumento del rendimiento y mejora de la salud de las plantas se presentan en las Tablas 2–3, respectivamente.

25 Tabla 1. Actividad biológica observada con Mezclas Sinérgicas de

compuestos de Fórmula I y Protiocanazol en aplicaciones en cebada de invierno (*Hordeum vulgare*, HORVW) para controlar la mancha foliar de cebada (*Rynchosporium secalis*; Código Bayer RHYNSE)

5

Composición	Velocidad (g ai/ha)*	Lesiones visibles	% Reducción de lesiones visibles*
Comp. I + Protiocanazol	0.0 + 195.0	1.2	85.7
Comp. I + Protiocanazol	100.0 + 195.0	1.7	79.8
Comp. I + Protiocanazol	130.0 + 195.0	1.5	82.1
Comp. I + Protiocanazol	100.0 + 0.0	2.9	65.4
Comp. I + Protiocanazol	130.0 + 0.0	2.7	67.8
Comp. I + Protiocanazol	0.0 + 0.0	8.4	---

10

*g ai/h = gramos de ingrediente activo / hectárea

*% Reducción de lesiones visibles = (Lesiones visibles en la no tratada – Lesiones visibles en la tratada) / Lesiones visibles en la no tratada x 100.

15

20

25 Tabla 2. Mejora del rendimiento observado con mezclas sinérgicas de

compuestos de Fórmula I y Protioconazol en aplicaciones en cebada de invierno (*Hordeum vulgare*, HORVW) para controlar la mancha foliar de cebada (*Rynchosporium secalis*; Código Bayer RHYNSE)

5	Composición	Velocidad (g ai/ha)	Aumento en la proporción de rendimiento de Tratado Sin tratar (Datos de rendimiento en bruto)		Factor de sinergia
			Observado	Esperado	
10	Comp. I + Protioconazol	0.0 + 195.0	8.3% (5.77)	---	---
	Comp. I + Protioconazol	100.0 + 195.0	13.2% (6.02)	8.5%	1.55
	Comp. I + Protioconazol	130.0 + 195.0	15.7% (6.15)	11.2%	1.40
	Comp. I + Protioconazol	100.0 + 0.0	0.2% (5.33)	---	---
	Comp. I + Protioconazol	130.0 + 0.0	3.2% (5.49)	---	---
15	No tratada	---	100% (5.32)		---

*g ai/h = gramos de ingrediente activo / hectárea

*% Aumento en la proporción de rendimiento de Tratado : Sin tratar = (Rendimiento observado – Rendimiento sin tratar) x 100 – 100.

*Factor de sinergia = % Aumento del rendimiento observado / % Aumento del rendimiento esperado

*Los Datos de rendimiento brutos observados se miden en toneladas métricas / hectárea (t/ha).

20

25 Tabla 3. Mejoras en el enverdecimiento de plantas observadas con

mezclas sinérgicas de compuestos de Fórmula I y Protioconazol en aplicaciones en cebada de invierno (*Hordeum vulgare*, HORVW) para controlar mancha foliar de la cebada (*Rhynchosporium secalis*; código de BayerRHYNSE).

5	Composición	Velocidad (g ai/ha)	Aumento en % proporción de la parte superior de la hoja verde Tratada: Sin tratar* (% en bruto parte superior de la hoja verde)		Factor de sinergia
			Observado	Esperado	
10	Comp. I + Protioconazol	0.0 + 195.0	153.3% (76%)	---	---
	Comp. I + Protioconazol	100.0 + 195.0	183.3% (85%)	153.3% (83.2%)	1.2
	Comp. I + Protioconazol	130.0 + 195.0	200% (90%)	142.6% (84.6%)	1.4
	Comp. I + Protioconazol	100.0 + 0.0	0% (30%)	---	---
	Comp. I + Protioconazol	130.0 + 0.0	20% (36%)	---	---
15	No tratada	---	100% (30%)		---

*g ai/h = gramos de ingrediente activo / hectárea

*% Aumento en el % proporción de la parte superior de la hoja verde Tratada : Sin tratar = (% parte superior de la hoja verde observado / % parte superior de la hoja verde sin tratar) x 100 – 100.

*Factor de sinergia = % parte superior de la hoja verde observado / % parte superior de la hoja verde esperado