

Señora Directora

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2017/0000046

Asunto: Solicitud de patente para MEZCLAS FUNGICIDAS SINÉRGICAS QUE COMPRENDEN 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 PROTIOCONAZOL PARA EL CONTROL DE HONGOS EN CEREALES

Solicitante: DOW AGROSCIENCES LLC

Fecha de solicitud: 04 de enero de 2017

RESPUESTA AL SEGUNDO EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 815, notificado por fijación en lista el 12 de marzo de 2019.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad aportó un nuevo Capítulo Reivindicatorio conformado por 06 reivindicaciones, el cual reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado el 07 de diciembre de 2018 en respuesta al primer examen de patentabilidad, en donde se realizan los siguientes cambios:

- se eliminan las Reivindicaciones 4, 5 y 9;
- en la nueva Reivindicación 1 se eliminó la frase *“en donde la mezcla sinérgica es efectiva en contra de al menos una enfermedad seleccionada del grupo que consiste en: mancha foliar de la cebada y mancha de la cebada”*;
- todas las reivindicaciones, así como sus relaciones de dependencia, fueron reenumeradas de acuerdo con los cambios anteriormente mencionados.

INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS

BOGOTÁ DC, 110221 - COLOMBIA - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72A - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650
MEDELLÍN, 050021 - COLOMBIA - San Fernando Plaza - Carrera 42A No. 1 - 25 Torre 4 Oficina 303 - Teléfono: (57-4) 520 4760
BARRANQUILLA, 080002 - COLOMBIA - Calle 64 No. 50 - 22, Oficina 201 - Teléfono: (57-5) 351 6440

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO AL TÍTULO

En respuesta al examen de patentabilidad, y siguiendo la amable sugerencia del Examinador, se ha modificado el título de la aplicación de tal manera que ahora lee:

“MEZCLAS FUNGICIDAS SINÉRGICAS QUE COMPRENDEN ISOBUTIRATO DE (3S,6S,7R,8R)-8-BENCIL-3-(3-((ISOBUTIRILOXI)METOXI)-4-METOXIPICOLINAMIDO)-6-METIL-4,9-DIOXO-1,5-DIOXONAN-7-IL Y PROTIOCONAZOL PARA EL CONTROL DE HONGOS EN CEREALES”

Esta modificación se ajusta al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituye una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

III. EN CUANTO AL CAPÍTULO DESCRIPTIVO

Atendiendo la amable sugerencia del Examinador, apporto un Capítulo Descriptivo modificado en el cual se han modificado las unidades de “g/ha” a “g/10,000 m²” y de “t/ha” a “g/100 m²”, de tal manera que se encuentran expresadas de acuerdo con lo establecido en el Sistema Internacional de Unidades. Con base en lo anterior, considero que el Capítulo Descriptivo adjunto cumple con todos los lineamientos de acuerdo con el Artículo 28 de la Decisión 486 de 2000.

IV. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

En respuesta a las objeciones de la supuesta falta de claridad del Capítulo Reivindicatorio, me permito llamar la atención del Examinador al Capítulo Reivindicatorio Modificado, con el cual considero se responde a estas objeciones.

El Examinador señala que las Reivindicaciones 1, 4, 5 y 6 caracterizan las composiciones por la enfermedad que curan o por los hongos patógenos que producen la enfermedad. En

respuesta llamo la atención del Examinador al Capítulo Reivindicatorio Modificado, en el cual, según su amable sugerencia se han eliminado las referencias a las enfermedades y los hongos patógenos de modo que la invención está definida por los compuestos involucrados en la composición y sus proporciones. Considerando lo anterior, la objeción elevada debe considerarse superada.

En relación con los resultados a alcanzar, considerando que de acuerdo con la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Guía de la SIC) incluir resultados a alcanzar es permitido, siempre y cuando la invención se encuentre debidamente definida por sus características estructurales esenciales¹, como efectivamente se presenta en la Reivindicación 1 de la presente solicitud, considero que dichos términos aportan claridad a la invención de modo que una persona versada en la materia pueda entender las ventajas proporcionadas por las composiciones reclamadas. Por lo tanto, la solicitante desea mantener dichas expresiones como parte del Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto a este memorial.

Finalmente, en cuanto a la falta de concisión de la expresión *“vehículo fitológicamente aceptable”* en la Reivindicación 2, me permito diferir respetuosamente de la opinión del Examinador, ya que dicha expresión es perfectamente clara para una persona con conocimientos en el campo técnico de la presente solicitud. A este respecto, la Guía de la SIC menciona que, *“Las reivindicaciones deben contener todas las características técnicas esenciales de la invención las cuales definen la invención y la hacen (o deberían hacerla) diferente del estado de la técnica y, por tanto, constituyen la solución al problema técnico que intenta resolver la invención”*.² Por lo tanto, no es necesario definir características no esenciales de la invención, como lo son en este caso los vehículos fitológicamente aceptables, ya que esto constituiría una limitación excesiva del concepto inventivo al que tiene derecho la solicitante.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona del oficio

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.6.5.8

² Guía Para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad. 2014. Sección 2.6.1.

normalmente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

V. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera el siguiente documento como relevante en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

D1, referido al documento US 2011/082160 titulado "*Synergistic fungicidal mixtures for fungal control in cereals*" que divulga composiciones fungicida que contienen una cantidad eficaz de un compuesto de Fórmula I a V y al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en epoxiconazol, protioconazol, azoxistrobina, piraclostrobina, pentiopirad, isopirazam, bixafen, boscalid, procloraz y clorotalonil la cual proporciona un control sinérgico frente a hongos seleccionados.

VI. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

En relación con la supuesta falta de nivel inventivo, respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. Con el fin de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, y basándome en la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Guía de la SIC) sobre el método problema-solución, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona del oficio normalmente versada en la materia a la invención reclamada.

D1 puede ser considerado como el arte previo más cercano en tanto divulga composiciones fungicidas que comprenden compuestos de Fórmula I-V y al menos un fungicida seleccionado de epoxiconazol, protioconazol, azoxistrobina, piraclostrobina, pentiopirad, isopirazam, bixafen, boscalid, procloraz y clorotalonil. La composición proporciona control sinérgico frente a hongos seleccionados.

D1 difiere de la presente invención principalmente en las proporciones de cada uno de los compuestos que conforman las composiciones reclamadas. De hecho, las proporciones reclamadas aquí son una relación en peso del compuesto de la Fórmula I a protioconazol

de 1:1.5 a 1:2. Gracias a esta diferencia, y contrario a la opinión del Examinador, las composiciones reclamadas proveen una serie de importantes e inesperados efectos.

Primero que todo, las composiciones reclamadas por la presente solicitud, además de cumplir su función antifúngica, proporcionan un mejoramiento a la fisiología general de las plantas en las que se aplica, por medio de la cual se observan ventajas tales como un crecimiento de raíces mejorado, una mejora ecológica, mejor uso y eficiencia del agua, eficiencia del uso del nitrógeno, senescencia retardada y rendimiento mejorado.

Según la Guía de la SIC, el problema técnico debería plantearse como: *“¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”*³ En el presente caso, el problema técnico debe ser *“¿Cómo modificar la composición de D1 para obtener una composición fungicida sinérgica alternativa con un efecto de mejoramiento fisiológico en las plantas a las que se aplica?”*

En esta etapa de la evaluación de nivel inventivo, la Guía de la SIC indica que se debe evaluar si la invención resulta obvia y que para ello el Examinador debe buscar si en el estado de la técnica en su conjunto existe alguna indicación que lleve a la persona medianamente versada en la materia a modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema técnico.

Al analizar si una persona medianamente versada en la materia es capaz de resolver el problema técnico, de una manera obvia, basándose en lo revelado en el arte previo, considero que tal declaración es desacertada. Lo anterior a la luz de las enseñanzas específicas de D1.

D1 divulga composiciones en donde la relación en peso del compuesto de Formula I a protioconazol está en un rango de entre 1:1.3 a 1:62.5 mientras que la presente solicitud reclama una composición en la cual los rangos son 1:1.5 a 1:2. Ahora bien, por un lado D1 limita sus enseñanzas a la producción de composición y su evaluación contra una serie de hongos de interés, mientras que la presente solicitud por su parte, además de demostrar que el uso de composiciones en las que la mezcla de los componentes en cantidades más

³ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014).

equivalentes (entre 33.3% y 40% de compuesto de Fórmula I y entre 60 y 66.6% de protioconazol) genera resultados de protección fúngica óptimos, también hizo evidente un efecto inesperado de realizar composiciones en estas proporciones al observarse un mejoramiento fisiológico de las plantas.

Teniendo en cuenta lo anterior, D1 en ningún momento señala, sugiere o menciona la posibilidad de obtener composiciones que, además de evitar infecciones por hongos, también tenga efectos benéficos sobre el crecimiento de las raíces, el enverdecimiento del tejido vegetal, un uso más eficiente del nitrógeno y el agua, disminución de la senescencia y un incremento en el rendimiento tal y como se evidencia en las Tablas 1 a 3 de la Descripción.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención de la Comunidad Andina (MESPI) establece que las invenciones tienen nivel inventivo cuando el resultado tiene un carácter inesperado (no derivable del arte previo) o presentan un efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo.⁴ En el presente caso, es evidente que ni las características técnicas esenciales de la invención, ni los efectos fisiológicos beneficiosos se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador.

Así las cosas, la Guía de la SIC establece que las invenciones carecen de nivel inventivo cuando *“(...) en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva”*.⁵ En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

En conclusión, según la aproximación problema-solución para el análisis del nivel inventivo de la presente invención, considero que éste se reconoce claramente, ya que puesto que

⁴ Oficina Internacional de la OMPI, *Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina* (Quito, Ecuador, 2004). Sección 10.4

⁵ Ibid. Sección 2.13.5.1

el arte previo en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de manera evidente, la persona del oficio normalmente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva.

VII. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. De manera subsidiaria, y en caso de que la Dirección de Nuevas Creaciones tenga observaciones adicionales a la patentabilidad del invento, solicito emitir un nuevo requerimiento en el marco del Artículo 45 de la Decisión 486 de 2000.

ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 6 reivindicaciones;
2. Capítulo Descriptivo Modificado;
3. Comprobante de pago de tasa de examen de patentabilidad adicional.

Señora Directora,

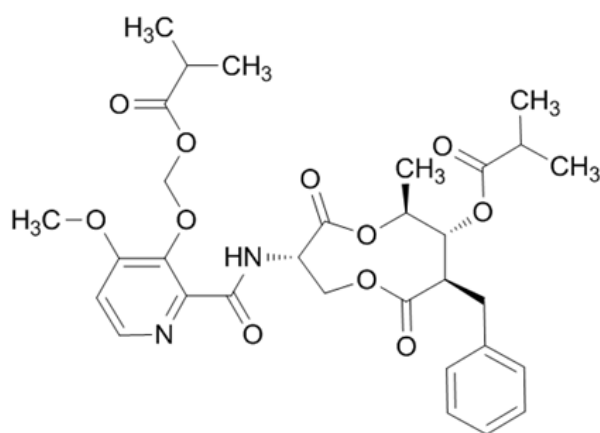
ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Una mezcla sinérgica que comprende un compuesto de Fórmula I



Formula I

y protioconazol, en donde la relación en peso del compuesto de la Fórmula I a protioconazol es de 1:1.5 a 1:2.

2. Una composición sinérgica para proporcionar una mejora del crecimiento en los cultivos que comprende la mezcla de acuerdo con la Reivindicación 1 y un material vehículo fitológicamente aceptable, en donde la mejora del crecimiento en los cultivos se caracteriza por al menos uno de los efectos seleccionados del grupo que consiste en prevenir o curar 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 de crecimiento de raíces mejorado, mejora ecológica, mejor uso y eficiencia del agua, eficiencia del uso del nitrógeno mejorada, senescencia retardada, y rendimiento mejorado.

3. La composición de acuerdo con la Reivindicación 2, en donde la mejora de crecimiento se caracteriza por curar o prevenir una enfermedad causada por hongos patógenos.

4. La composición de acuerdo con la Reivindicación 2, en donde la mejora de crecimiento se caracteriza por 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 crecimiento de raíces mejorado, mejora ecológica, mejor uso y eficiencia

del agua, eficiencia del uso del nitrógeno mejorada, senescencia retardada, y rendimiento mejorado.

5. La composición de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde la fisiología vegetal mejorada se caracteriza por el aumento del rendimiento.

6. La composición de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde la fisiología vegetal mejorada se caracteriza por el aumento del enverdecimiento del tejido vegetal.

NBV\NBV\ID-638087\WPC10975

MEZCLAS FUNGICIDAS SINÉRGICAS PARA EL CONTROL DE HONGOS

EN CEREALES

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

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.

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 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.

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

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.

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, 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.

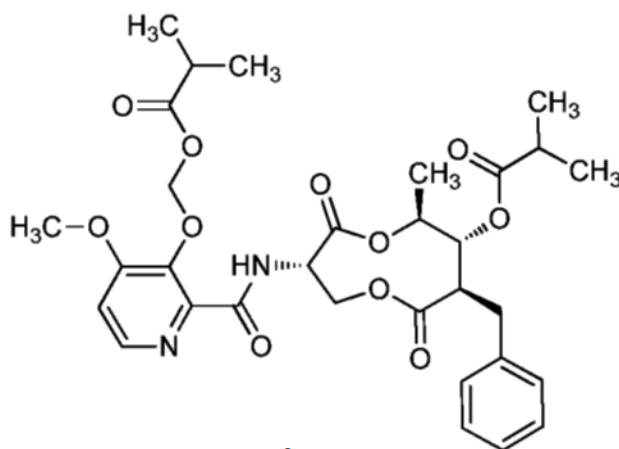
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

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 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 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.

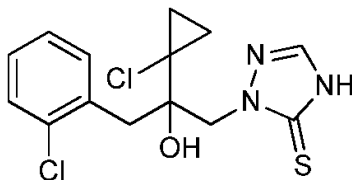
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

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:



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 por manchas 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 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.

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, 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 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 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 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 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 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 10,000 m² (g/10,000 m²) y aproximadamente 850 g/10,000 m² basado en la cantidad total de ingredientes 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/10,000 m² y aproximadamente 600 g/10,000 m². El protioconazol se aplica a una tasa de entre aproximadamente 25 g/10,000 m² y aproximadamente 300

g/10,000 m² y el compuesto de Fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 35 g/10,000 m² y aproximadamente 300 g/10,000 m². En una modalidad más particular, el protioconazol se aplica a una tasa de entre aproximadamente 100 g/10,000 m² y 200 g/10,000 m², incluso más particularmente aproximadamente 195 g/10,000 m², y el compuesto de la Fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 75 g/10,000 m² y 150 g/10,000 m², incluso más particularmente entre aproximadamente 100 g/10,000 m² y 130 g/10,000 m².

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

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 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 QST713, benalaxilo, benomilo, bentiavalicarb isopropilo, sal de bencilaminobenceno-sulfonato (BABS), bicarbonatos, bifenilo, bismertiazol, bitertanol, bixafeno, blasticidina-S, bórax, mezcla de Burdeos, boscalida, bromuconazol,

bupirinato, polisulfuro de calcio, captafol, captano, carbendazim, carboxina, carpropamida, carvona, 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, 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, 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, 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, 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, metam, metam-amonio, metam-potasio, metam-sodio, metconazol, metasulfocarb, yoduro de metilo, isotiocianato de metilo, metiram, metominostrobin, metrafenona, mildiomicina, miclobutanilo, nabam, nitrofen-isopropilo, nuarimol, octilina, ofurace, ácido oleico (ácidos grasos), orisastrobin, oxadixil, oxina-cobre, fumarato de oxpoconazol, oxicarboxina, pefurazoato, penconazol, pencycuron, penflufen, pentaclorofenol, laurato de pentaclorofenilo, pentiopirad, acetato de fenilmercurio, ácido fosfónico, ftalida, picoxistrobin, polioxina B, polioxinas, polioxorim, bicarbonato de potasio, hidroxiquinolina sulfato de potasio, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, clorhidrato de propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protioconazol, piraclostrobin, pirametostrobin, piraoxistrobin, pirazofos, piribencarb, piributicarb, pirifenox, pirimetanilo, piriofenona, piroquilon, quinoclamina, quinoxifeno, quintozeno, extracto de *Reynoutria sachalinensis*, sedaxano, siltiofam, simeconazol, 2-fenilfenóxido de sodio, bicarbonato de sodio, pentaclorofenóxido de sodio, espiroxamina, azufre, SYP-Z048, aceites de alquitrán, tebuconazol, tebufloquina, tecnazeno, tetraconazol, tiabendazol, tifluzamida, tiofanato-metilo, tiram, tiadinilo, tolclofos-metilo, tolilfluanid, triadimefon, triadimenol, triazoxida, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobin, triflumizol, triforina, triticonazol, validamicina, 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-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, benquinox, bentaluron, benzamacril; benzamacril-isobutilo, benzamorf, binapacril, 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, 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-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-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, tiadifluor, ticiofeno, tioclorfenfim, tiofanato, tioquinox, tioximida, triamifos, triarimol, triazbutilo, triclamida, 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 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 misma 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 las 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 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, 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%

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 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 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 polioxialquilenos. 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 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 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 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 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 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 PUCST); 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 CERCBE); mancha foliar del cacahuete (*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.

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 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 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 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, 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.

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):

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 2. La mejora de la salud vegetal se 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 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 herbicide combinations. *Weeds* **1967**, 15, 20–22.)

Se utilizó la 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 concentración tal como se utiliza en la mezcla;

B = eficacia observada del 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 ilustra mediante los datos de eficacia en la Tabla 1 y las interacciones sinérgicas representativas de las composiciones con respecto al aumento del rendimiento y mejora de la salud de las plantas se presentan en las Tablas 2–3, respectivamente.

Tabla 1. Actividad biológica observada 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 (*Rhynchosporium secalis*; Código Bayer RHYNSE)

Composición	Velocidad (g ai/10,000 m ²)*	Lesiones visibles	% Reducción de lesiones visibles*
Comp. I + Protioconazol	0.0 + 195.0	1.2	85.7
Comp. I + Protioconazol	100.0 + 195.0	1.7	79.8
Comp. I + Protioconazol	130.0 + 195.0	1.5	82.1
Comp. I + Protioconazol	100.0 + 0.0	2.9	65.4
Comp. I + Protioconazol	130.0 + 0.0	2.7	67.8
Comp. I + Protioconazol	0.0 + 0.0	8.4	--

*g ai/10,000 m² = gramos de ingrediente activo / 10,000 metros cuadrados

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

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)

Composición	Velocidad (g ai/10,000 m ²)*	Aumento en la proporción de rendimiento de		Factor de sinergia
		Tratado (Datos de rendimiento)	Sin tratar bruto)	
		Observado	Esperado	
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)	--	--
No tratada	--	100% (5.32)		--

*g ai/10,000 m² = gramos de ingrediente activo / 10,000 metros cuadrados

*% 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 kilogramos / 100 metros cuadrados (g/100 m²)

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 Bayer RHYNSE).

Composición	Velocidad (g ai/10,000 m ²)*	Aumento en % proporción de la parte superior de la hoja verde		Factor de sinergia
		Tratado (% en bruto parte superior de la hoja verde)	Sin tratar* (% en bruto parte superior de la hoja verde)	
		Observado	Esperado	
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%)	--	--
No tratada	--	100% (30%)		--

*g ai/10,000 m² = gramos de ingrediente activo / 10,000 metros cuadrados

*% 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)