

COMBINACIONES FUNGICIDAS, MÉTODOS, Y APLICACIONES DE ESTOS

CAMPO TÉCNICO

5 La presente descripción se refiere al campo de los agroquímicos, particularmente hacia el control de plagas agrícolas (patógenos fúngicos) y productos correspondientes. En particular, la presente descripción se relaciona con combinaciones fungicidas y composiciones que comprenden dos o más compuestos fungicidas para controlar/prevenir enfermedades fúngicas en plantas/cultivos.

10

ANTECEDENTES DE LA DESCRIPCIÓN

La descripción de los antecedentes incluye información que puede ser útil para comprender la presente descripción.

15 Las enfermedades de las plantas causadas por infección de diversos fitopatógenos tales como hongos, bacterias, virus, viroides, nematodos etc. provocan deterioro de la calidad de las plantas, reducción considerable del rendimiento, e incluso la muerte de las plantas, lo que resulta en pérdidas económicas significativas. De estas enfermedades, 70-80 % son causadas por hongos patógenos. En los últimos años, las

20 enfermedades fúngicas de los cultivos se han vuelto cada vez más graves ya que han afectado severamente el rendimiento y la calidad de los cultivos, y se han convertido en un importante cuello de botella para el desarrollo de la agricultura sostenible. Por lo tanto,

existe la necesidad de controlar efectivamente las enfermedades fúngicas en los cultivos para lograr una producción eficiente y estable de cultivos agrícolas.

Los fungicidas son compuestos químicos usados para prevenir, controlar, o erradicar la propagación de hongos en cultivos o plantas, y son herramientas importantes para el manejo de enfermedades de las plantas. Los fungicidas se clasifican como de contacto, translaminares, o de naturaleza sistémica. Los fungicidas de contacto protegen el tejido vegetal tópicamente, los fungicidas translaminares se redistribuyen desde la superficie superior pulverizada de la hoja hasta la superficie inferior sin pulverizar, y los fungicidas sistémicos ingresan al tejido vegetal y se distribuyen por vasos del xilema en toda la planta. Los fungicidas también se clasifican de acuerdo con su modo de acción.

Entre los diversos cultivos agrícolas, la papa (*Solanum tuberosum*) es el tubérculo más cultivado en el mundo y uno de los cultivos alimentarios más importantes. Es un cultivo económico y una rica fuente de almidón y vitaminas. Además de ser comestibles, las papas también se usan para diversos fines industriales tales como la producción de almidón y alcohol. Sin embargo, existen muchas enfermedades que afectan a los tubérculos de papa causadas por hongos tales como el tizón tardío, el tizón temprano, la sarna negra, la marchitez por fusarium/podredumbre seca, la verruga, la costra polvorienta, y la podredumbre del carbón vegetal. Estas enfermedades fúngicas provocan una reducción del rendimiento, la calidad, y pérdida severa en los cultivos. En particular, el tizón tardío de la papa (causado por *Phytophthora infestans*) es una enfermedad potencialmente devastadora que infecta el follaje y los tubérculos de la papa en cualquier etapa del desarrollo del cultivo y también fue la causa de la hambruna irlandesa de la década de 1840. Cuando las plantas se infectan, aparecen lesiones en

las hojas, pecíolos, y tallos. Un crecimiento blanquecino de estructuras productoras de esporas puede aparecer en el margen de las lesiones en las superficies debajo de las hojas y los tubérculos de papa desarrollan podredumbre hasta 15 mm (0,6 pulgadas) de profundidad. Los hongos y las bacterias secundarias frecuentemente invaden los

5 tubérculos de papa y producen podredumbre que resulta en grandes pérdidas durante el almacenamiento, tránsito, y comercialización.

Las enfermedades en los cultivos de tubérculo pueden manejarse mediante la aplicación oportuna de fungicidas, aunque las epidemias pueden ocurrir rápidamente una vez que los cultivos se infectan. Si bien muchos compuestos fungicidas

10 pertenecientes a diversas clases químicas diferentes han sido o se están desarrollando para usar en cultivos agrícolas, sin embargo, muchos de estos fungicidas tienen uno o más inconvenientes tales como baja eficacia, altos requerimientos de dosificación, tolerancia de cultivos o exhiben actividad solo contra hongos o plantas fitopatógenas particulares, y no siempre satisfacen las demandas de la práctica agrícola.

15 Adicionalmente, aunque también se ha probado el uso de combinaciones fungicidas o composiciones que comprenden mezclas de diferentes compuestos fungicidas, no obstante existe una necesidad en la técnica de combinaciones y composiciones mejoradas de diferentes fungicidas que tengan una actividad potenciada para controlar hongos fitopatógenos específicos, y al mismo tiempo tenga baja toxicidad, alta estabilidad

20 y costo reducido. La presente descripción trata de atender dicha necesidad.

Todas las publicaciones en la presente se incorporan como referencia en la misma medida que si cada publicación individual o solicitud de patente se indicara específica e individualmente para incorporarse como referencia. Cuando una definición o

uso de un término en una referencia incorporada es inconsistente o contraria a la definición de ese término proporcionado en la presente, se aplica la definición de ese término proporcionado en la presente y no se aplica la definición de ese término en la referencia.

5

OBJETIVOS DE LA DESCRIPCIÓN

Es un objetivo de la presente descripción proporcionar combinaciones/composiciones fungicidas que comprenden dos o más fungicidas para
10 controlar o prevenir enfermedades fúngicas en plantas/cultivos.

Otro objetivo de la presente descripción es proporcionar combinaciones/composiciones fungicidas que comprenden dos o más fungicidas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en plantas de la familia Solanaceae.

Es aun otro objetivo de la presente descripción proporcionar
15 combinaciones/composiciones fungicidas que comprendan dos o más fungicidas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en papa (*Solanum tuberosum*).

Otro objetivo de la presente descripción es proporcionar un método para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en cultivos, tal como en *Solanum* spp. usando combinaciones/composiciones fungicidas que comprenden dos o más fungicidas.

20 Es aun otro objetivo de la presente descripción proporcionar un método para controlar o prevenir el tizón tardío en papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere al campo técnico de las combinaciones y composiciones agrícolas. En particular, la presente descripción se refiere a combinaciones fungicidas y composiciones que comprenden dos o más compuestos fungicidas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en cultivos tales como *Solanum* spp.

Un aspecto de la presente descripción proporciona una combinación fungicida que comprende al menos dos fungicidas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en cultivos tales como papa (*Solanum tuberosum*).

En alguna modalidad, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir el tizón tardío de papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas, dicha combinación comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida; y
- b) al menos un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp, dicha combinación comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida; y
- b) al menos un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir el tizón tardío en papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*, dicha combinación comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida; y
- 5 b) al menos un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, el fungicida de mandelamida es mandipropamida.

En algunas modalidades, el fungicida de carbamato se selecciona de yodocarb, propamocarb o sales de este, y protiocarb.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una
10 combinación fungicida para controlar o prevenir el crecimiento del tizón tardío causado por *Phytophthora infestans* en cultivos, que comprende:

- a) mandipropamida; y
- b) propamocarb o sales de este

En modalidades ilustrativas, la combinación fungicida para controlar o
15 prevenir el tizón tardío de papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*, comprende:

- a) mandipropamida; y
- b) propamocarb o sales de este.

En un aspecto, la presente descripción también proporciona un método para
20 controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en cultivos, un método para prevenir una enfermedad fúngica en cultivos, o un método para mejorar la salud del cultivo.

En aun otro aspecto, la presente descripción proporciona el uso de la combinación fungicida o composición fungicida descrita en la presente, para controlar la

enfermedad fúngica en cultivos, para prevenir la enfermedad fúngica en cultivos, o para prevenir la enfermedad fúngica en cultivos.

Diversos objetivos, características, aspectos, y ventajas de la materia de la invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de 5 modalidades preferidas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La siguiente es una descripción detallada de las modalidades de la presente descripción. Las modalidades son tan detalladas que expresan claramente la descripción.

- 5 Sin embargo, la cantidad de detalles ofrecidos no pretende limitar las variaciones anticipadas de las modalidades; por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que entran dentro del espíritu y alcance de la presente descripción como se define en las reivindicaciones anexas.

- 10 Los agrupaciones de elementos alternativos o modalidades de la descripción descrita en la presente no deben interpretarse como limitaciones. Cada miembro del grupo puede referirse y reivindicarse individualmente o en cualquier combinación con otros miembros del grupo u otros elementos que se encuentran en la presente. Uno o más miembros de un grupo pueden incluirse o eliminarse de un grupo por razones de conveniencia y/o patentabilidad.

- 15 A menos que el contexto lo requiera de cualquier otra manera, en toda la memoria descriptiva que sigue, la palabra “comprende” y variaciones de esta, tales como, “comprende”, “que comprende”, “incluye” y “que incluye”, deben interpretarse en un sentido abierto e inclusivo que es “que incluye, pero no se limita a”.

- 20 La referencia en toda esta memoria descriptiva a “una modalidad” o “algunas modalidades” significa que una función, estructura o característica particular descrita en relación con la modalidad se incluye en al menos una modalidad. Por lo tanto, las apariciones de las frases “en una modalidad” o “en algunas modalidades” en diversos puntos en toda esta memoria descriptiva no necesariamente se refieren todas a la misma

modalidad. Además, las funciones, estructuras, o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más modalidades.

Como se usa en la descripción en la presente y a lo largo de las modalidades numeradas o reivindicaciones que siguen, el significado de “un”, “una”, “el”, “la” incluye una referencia plural a menos que el contexto lo indique claramente de cualquier otra manera. También, como se usa en la descripción en la presente, el significado de “en” incluye “en” y “sobre” a menos que el contexto lo indique claramente de cualquier otra manera.

En algunas modalidades, los números que expresan cantidades de ingredientes, propiedades tales como concentración, relación, y así sucesivamente, usados para describir y reivindicar ciertas modalidades de la descripción, deben entenderse modificados en algunos casos por el término “aproximadamente”. En consecuencia, en algunas modalidades, los parámetros numéricos establecidos en la descripción escrita son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que buscan obtenerse mediante una modalidad particular. En algunas modalidades, los parámetros numéricos deben interpretarse a la luz del número de dígitos significativos reportados y aplicando técnicas de redondeo ordinarias. A pesar de que los rangos y parámetros numéricos que establecen el amplio alcance de algunas modalidades de la descripción son aproximaciones, los valores numéricos establecidos en los ejemplos específicos se reportan con la mayor precisión posible.

La mención de rangos de valores en la presente está destinada simplemente a servir como un método abreviado para referirse individualmente a cada valor separado que está dentro del rango. A menos que se indique de cualquier otra

manera en la presente, cada valor individual se incorpora a la memoria descriptiva como si se mencionara individualmente en la presente.

Los encabezados y el resumen de la invención proporcionados en la presente son solo por conveniencia y no interpretan el alcance o significado de las
5 modalidades.

Todos los métodos descritos en la presente pueden realizarse en un orden adecuado a menos que se indique de cualquier otra manera en la presente o que el contexto lo contradiga de cualquier otra manera claramente. El uso de cualquier y todos los ejemplos, o lenguaje ilustrativo (p. ej., "tal como"), proporcionado respecto de ciertas
10 modalidades en la presente pretende meramente ilustrar mejor la descripción y no plantea una limitación en el alcance de la descripción que se reivindica de cualquier otra manera.

El siguiente análisis proporciona muchas modalidades ilustrativas de la materia de la invención. Aunque cada modalidad representa una única combinación de
15 elementos de la invención, se considera que la materia de la invención incluye todas las combinaciones posibles de los elementos descritos. Por lo tanto, si una modalidad comprende los elementos A, B, y C, y una segunda modalidad comprende los elementos B y D, entonces también se considera que la materia de la invención incluye otras combinaciones restantes de A, B, C, o D, incluso si no se describen explícitamente.

20 A continuación se describen diversos términos como se usan en la presente. En la medida en que un término usado en una reivindicación no se defina a continuación, se le debe dar la definición más amplia que las personas en la técnica pertinente hayan

dado a ese término, tal como se refleja en las publicaciones impresas y las patentes emitidas en el momento de la presentación.

El término “aproximadamente” como se usa en la presente abarca variaciones de +/- 10 % y con mayor preferencia +/- 5 %, o cualquiera de tales variaciones
5 que sean apropiadas para poner en práctica la presente descripción para lograr los efectos deseados.

El término “locus” como se usa en la presente significa campos en o sobre los cuales están creciendo las plantas, o donde se siembran semillas de plantas cultivadas, o donde se colocarán semillas en el suelo. El término también incluye el área
10 adyacente de un cultivo deseado en el que se desea el control fúngico.

El término "cultivo" incluirá una multitud de plantas deseadas o una planta individual que crece en un locus. Como se usa en la presente, el término “planta” y “cultivo” se han usado indistintamente en toda la presente descripción. Dicho término se refiere a todas las partes físicas de una planta, que incluyen follaje/hojas, semillas,
15 plántulas, plantones, raíces, tubérculos, tallos superiores, tallos inferiores, y frutos.

El término “control” o “que controla” o “previene” o “que previene” un patógeno fúngico se refiere a inhibir o reducir el crecimiento, reducir la capacidad del patógeno fúngico para crecer o reproducirse o proliferar o propagarse, que incluye eliminar (p. ej., causar la morbilidad o mortalidad, o reducir la fecundidad) el patógeno
20 fúngico. Los efectos de control incluyen toda desviación del desarrollo natural, por ejemplo: eliminación, retardo, disminución o tratamiento de la enfermedad.

El término “hongos”, “hongo”, “hongos fitopatógenos”, “hongo fitopatógeno” o lo similar como se usa en la presente se refiere a hongos o patógenos similares a hongos que tienen la capacidad de causar infección o enfermedad en las plantas.

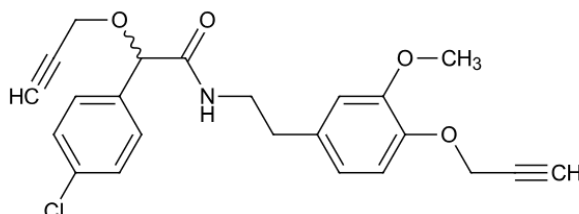
El término “fungicida” como se usa en la presente significa un compuesto que controla, modifica, inhibe o previene el crecimiento de hongos. El término “cantidad fungicidamente efectiva” significa la cantidad de tal compuesto o combinación de tales compuestos que es capaz de producir un efecto sobre el crecimiento de los hongos.

El término “propamocarb o sales de este” incluye clorhidrato de propamocarb.

Como se mencionó anteriormente, existen diversas clases químicas diferentes de agentes de control fúngico/fungicidas disponibles, cada uno tiene grados variables de capacidad sistemática, especificidad, duración de la actividad y riesgo de resistencia. Los fungicidas más antiguos eran generalmente multisitio en acción e incluían ditiocarbamatos (p. ej., mancozeb), ftalimidas (Folpet) y cloronitrilos (clorotalonil). Más recientemente, se han desarrollado compuestos activos en oomicetos de sitio único con alta potencia y espectro específico de actividad. El grupo de compuestos amida de ácido carboxílico (CAA, por sus siglas en inglés) es una clase de moléculas de sitio único que muestran un control efectivo de los oomicetos. Diversas moléculas, por ejemplo mandipropamida (MPD), iprovalicarb (IPRO), benthiavalicarb, dimetomorfo (DMM), flumorfo y valifenalato, se clasifican como compuestos CAA.

La mandipropamida (MPD) es un compuesto amida de ácido carboxílico (CAA) de la clase de las mandelamidas y se dirige a PiCesA3 similar a la celulosa sintasa para inhibir la biosíntesis de la pared celular en el patógeno vegetal oomiceto. La

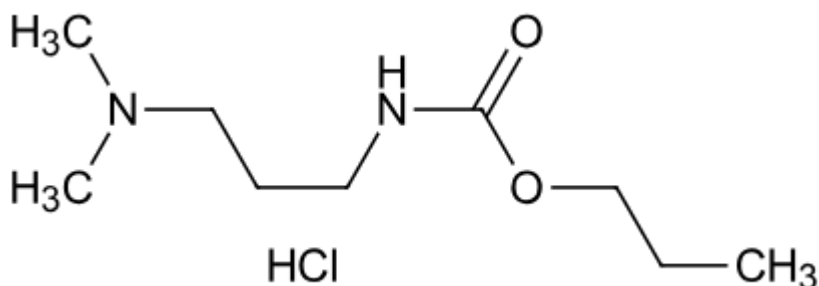
mandipropamida se conoce químicamente como 2-(4-clorofenil)-N-[2-(3-metoxi-4-prop-2-inoxifenil)etil]-2-prop-2-inoxiacetamida y se representa de la siguiente manera:



5

El clorhidrato de propamocarb es selectivamente activo contra oomicetos.

El fungicida se mueve a través del xilema y puede usarse a través del riego, incorporación al suelo, inmersión o pulverización foliar. La acción se relaciona con la función de la membrana, provocando una efluencia de compuestos celulares. La liberación de sustancias fuera del micelio puede inhibirse mediante la adición de esteroides. Posteriormente se reportó la producción de un ácido graso inusual en células miceliales de oomicetos. El clorhidrato de propamocarb se conoce químicamente como clorhidrato de [3-(dimetilamino)propil]carbamato de propilo y se representa de la siguiente manera:



15

Los actuales inventores descubrieron sorprendentemente que la combinación de compuestos basados en mandelamida y compuestos basados en carbamato como fungicida para prevenir el control de la enfermedad en la papa, da lugar a una mejora sinérgica de la eficacia fungicida, y una reducción sorprendente en la incidencia de enfermedades fúngicas. Por ejemplo, la combinación de compuestos basados en mandelamida tal como mandipropamida y compuesto de carbamato tal como propamocarb o sales de este o para controlar o prevenir la enfermedad en la papa da lugar a una mejora sinérgica de la eficacia fungicida, y una reducción sorprendente en la incidencia de enfermedades fúngicas. Como se demostrará en los ejemplos siguientes, el efecto potenciado de la presente combinación fungicida y la composición de esta en la prevención de la enfermedad en la papa es muy superior a los fungicidas individuales o combinaciones similares de la técnica anterior. Por lo tanto, estas ventajas inesperadas de los productos fungicidas de la presente descripción en la prevención de la enfermedad en la papa se atribuyeron a la sinergia entre los dos compuestos activos o clase de compuestos.

La presente descripción proporciona una combinación fungicida que comprende al menos dos fungicidas para controlar hongos fitopatógenos en cultivos.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en cultivos causadas por hongos fitopatógenos, preferentemente en orden peronosporales y con mayor preferencia de *Phytophthora* spp. En consecuencia, la presente combinación fungicida puede usarse para controlar la enfermedad fúngica causada por una o más especies de *Phytophthora*: *Phytophthora infestans*, *Phytophthora sojae*, *Phytophthora*

cactorum, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora cinnamomi*, *Phytophthora citricola*, *Phytophthora fragariae*, *Phytophthora kernoviae*, *Phytophthora megakarya*, *Phytophthora multivora*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora palmivora*, *Phytophthora ramorum*, y *Phytophthora quercina*.

5 En algunas modalidades, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en miembros del cultivo de la familia Solanaceae tal como *Solanum* spp. Más particularmente, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en especies de papa seleccionadas de *Solanum*
10 *tuberosum*, *Solanum stenotomum*, *Solanum phureja*, *Solanum goniocalyx*, *Solanum ajanhuiri*, *Solanum chaucha*, *Solanum juzepczukii*, *Solanum curtilobum*, y combinaciones de estas.

 En algunas modalidades, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en especies
15 de tomate seleccionadas de *Solanum lycopersicum*, *Solanum pimpinellifolium*, *Solanum peruvianum*, *Solanum cheesmanii*, *Solanum galapagense*, *Solanum chilense*, y combinaciones de estas.

 En algunas modalidades, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en papa
20 (*Solanum tuberosum*), seleccionadas de tizón temprano (*Alternaria solani*), tizón tardío (*Phytophthora infestans*), podredumbre rosada (*Phytophthora erythroseptica*), y costra polvorienta (*Spongospora subterranean f. sp. subterranea*).

En algunas modalidades, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp. causadas por *Phytophthora* spp.

5 En alguna modalidad ilustrativa, las combinaciones fungicidas de la presente descripción son efectivas para controlar o prevenir el tizón tardío de papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*.

En algunas modalidades, al menos uno de los fungicidas en la combinación fungicida es un fungicida de mandelamida.

10 En algunas modalidades, al menos uno de los fungicidas en la combinación fungicida es un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas, dicha combinación comprende:

- 15 a) al menos un fungicida de mandelamida; y
- b) al menos un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp, dicha combinación comprende:

- 20 a) al menos un fungicida de mandelamida; y
- b) al menos un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, la presente descripción proporciona una combinación fungicida para controlar o prevenir el tizón tardío en papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*, dicha combinación comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida; y
- b) al menos un fungicida de carbamato.

En algunas modalidades, el fungicida de mandelamida es mandipropamida.

En algunas modalidades, el fungicida de carbamato se selecciona de
5 yodocarb, propamocarb o sales de este, o protiocarb.

Una combinación fungicida para controlar o prevenir el crecimiento del tizón tardío causado por *Phytophthora infestans* en cultivos, que comprende:

- a) mandipropamida; y
- b) propamocarb o sales de este.

10 En algunas modalidades, el fungicida de carbamato es propamocarb o sales de este.

En algunas modalidades, el fungicida de carbamato es clorhidrato de propamocarb.

En algunas modalidades, la combinación fungicida para controlar o prevenir
15 enfermedades fúngicas en la papa (*Solanum tuberosum*) comprende:

- a) mandipropamida; y
- b) propamocarb o sales de este.

En algunas modalidades, la combinación fungicida para controlar o prevenir
enfermedades fúngicas en la papa (*Solanum tuberosum*) comprende:

20 a) mandipropamida; y
b) clorhidrato de propamocarb.

En modalidades ilustrativas, la combinación fungicida para controlar o prevenir el tizón tardío de papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*, comprende:

- a) mandipropamida; y
- 5 b) propamocarb o sales de este.

En algunas modalidades, la combinación fungicida para controlar o prevenir la enfermedad fúngica en cultivos de la presente descripción puede comprender además fungicidas adicionales seleccionados de fungicidas de morfolina, fungicidas de triazol, fungicidas de ácido acilamino, fungicidas de anilida, fungicidas antibióticos, fungicidas de
 10 estrobilurina, fungicidas aromáticos, fungicidas arsenicales, fungicidas de arilfenilcetona, fungicidas de bencimidazol, fungicidas precursores del bencimidazol, fungicidas de benzotiazol, fungicidas de difenilo puenteado, fungicidas de carbamato, fungicidas de conazol, fungicidas de cobre, fungicidas de dicarboximida, fungicidas de dinitrofenol, fungicidas de ditiocarbamato, fungicidas de ditiolano, fungicidas de hidrazida, fungicidas
 15 de imidazol, fungicidas inorgánicos, fungicidas organofosforados, fungicidas organoestánnicos, fungicidas de oxatiina, fungicidas de oxazol, fungicidas de pirimidina, fungicidas de pirrol, fungicidas de quinolina, fungicidas de quinona, fungicidas de quinoxalina, fungicidas de tiadiazol, fungicidas de tiazol, fungicidas de tiazolidina, fungicidas de tiocarbamato, fungicidas de tiofeno, fungicidas de triazina, fungicidas de
 20 triazolopirimidina, fungicidas de urea, fungicidas de zinc, fungicidas sin clasificar y mezclas de estos.

En algunas modalidades, las combinaciones fungicidas de la presente descripción que comprenden: a) al menos un fungicida de mandelamida; y b) al menos un fungicida de carbamato, se combinan en una relación de 1:10 a 10:1.

5 En algunas modalidades, la combinación fungicida de la presente descripción que comprende: a) mandipropamida y b) propamocarb o sales de este se combinan en una relación de 1:10 a 10:1.

En algunas modalidades, la combinación fungicida de la presente descripción que comprende: a) mandipropamida y b) propamocarb o sales de este se combinan en relaciones de 1:10 a 10:1, 1:8 a 8:1, 1:6 a 6:1, 1:4 a 4:1, 1:2 a 2:1 o 1:1.

10 En modalidades ilustrativas, la combinación fungicida de la presente descripción que comprende: a) mandipropamida y b) propamocarb o sales de este se combinan en una relación de 1:8.

De acuerdo con algunas modalidades, los fungicidas de las combinaciones como se describió anteriormente, pueden mezclarse en el momento de la aplicación o en
15 el punto de aplicación. El punto de aplicación se refiere al locus de aplicación de dichos fungicidas. Dicho locus podría ser una planta infectada o área adyacente de la planta donde crece la planta o una semilla o cualquier otro material de propagación vegetal, o un área adyacente a dicha planta infectada o una semilla o cualquier otro material de propagación vegetal y/o follaje.

20 La presente descripción proporciona además una composición fungicida que comprende al menos dos fungicidas para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en plantas.

Si bien las modalidades posteriores se centran en composiciones fungicidas, las características de los fungicidas, patógenos fúngicos y enfermedades, planta/cultivo, modo de acción, son como se describe en cualquiera de las modalidades anteriores. En aras de la brevedad, y para evitar repeticiones, no se volverán a mencionar en la presente cada una de esas modalidades. Sin embargo, cada una de dichas modalidades está completamente dentro del ámbito de la composición fungicida, descrita en la presente.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas, comprende:

- 10 a) al menos un fungicida de mandelamida;
- b) al menos un fungicida de carbamato; y
- c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas, comprende:

- 15 a) mandipropamida;
- b) propamocarb o sales de este; y
- c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp., comprende:

- 20 a) al menos un fungicida de mandelamida;
- b) al menos un fungicida de carbamato; y
- c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en la papa (*Solanum tuberosum*), comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida;
- b) al menos un fungicida de carbamato; y
- 5 c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir el tizón tardío de papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*, comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida;
- 10 b) al menos un fungicida de carbamato; y
- c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en la papa (*Solanum tuberosum*), comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida preferentemente
15 mandipropamida;
- b) al menos un fungicida de carbamato seleccionado de yodocarb, propamocarb o sales de este, o protiocarb; y
- c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir
20 el tizón tardío de papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*, comprende:

- a) mandipropamida;
- b) Propamocarb o sales de este o; y

- c) al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en la papa (*Solanum tuberosum*), comprende:

- 5 a) al menos un fungicida de mandelamida preferentemente mandipropamida;
- b) al menos un fungicida de carbamato seleccionado de yodocarb, propamocarb o sales de este, o protiocarb;
- c) al menos un agente dispersante;
- d) opcionalmente al menos un agente antiespumante;
- 10 e) opcionalmente al menos un agente anticongelante;
- f) opcionalmente al menos un espesante; y
- g) opcionalmente al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en la papa (*Solanum tuberosum*), comprende:

- 15 a) al menos un fungicida de mandelamida preferentemente mandipropamida;
- b) al menos un fungicida de carbamato seleccionado de yodocarb, propamocarb o sales de este, o protiocarb;
- c) al menos un agente dispersante;
- 20 d) al menos un agente antiespumante;
- e) al menos un agente anticongelante;
- f) al menos un espesante; y
- g) opcionalmente al menos un excipiente agrícolamente aceptable.

En una modalidad, la concentración de fungicida de mandelamida está en el rango de aproximadamente 1 % p/p a aproximadamente 50 % p/p.

En una modalidad, la concentración de fungicida de mandelamida está en el rango de aproximadamente 1 % p/p a aproximadamente 40 % p/p.

5 En una modalidad, la concentración de fungicida de mandelamida está en el rango de aproximadamente 1 % p/p a aproximadamente 30 % p/p.

En una modalidad, la concentración de fungicida de mandelamida está en el rango de aproximadamente 1 % p/p a aproximadamente 20 % p/p.

10 En una modalidad, la concentración de fungicida de mandelamida está en el rango de aproximadamente 1 % p/p a aproximadamente 10 % p/p.

En una modalidad, la concentración de fungicida de mandelamida es 7,06 % p/p.

En una modalidad, la concentración de fungicida de carbamato está en el rango de aproximadamente 20 % p/p a aproximadamente 80 % p/p.

15 En una modalidad, la concentración de fungicida de carbamato está en el rango de aproximadamente 30 % p/p a aproximadamente 60 % p/p.

En una modalidad, la concentración de fungicida de carbamato está en el rango de aproximadamente 40 % p/p a aproximadamente 50 % p/p.

20 En una modalidad, la concentración de fungicida de carbamato es 69,11 % p/p.

En una modalidad, la concentración de excipiente agrícolamente aceptable está en el rango de 0,01 % a 99 % p/p.

En una modalidad, la concentración de excipiente agrícolamente aceptable está en el rango de 1 % a 90 % p/p.

En una modalidad, la concentración de excipiente agrícolamente aceptable está en el rango de 10 % a 80 % p/p.

5 En una modalidad, la concentración de excipiente agrícolamente aceptable está en el rango de 20 % a 70 % p/p.

En una modalidad, la concentración de excipiente agrícolamente aceptable está en el rango de 30 % a 60 % p/p.

10 En una modalidad, la concentración de excipiente agrícolamente aceptable está en el rango de 40 % a 50 % p/p.

En una modalidad, la concentración de agente dispersante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 10 % p/p.

En una modalidad preferida, la concentración de agente dispersante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 1 % p/p.

15 En una modalidad, la concentración de agente antiespumante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 10 % p/p.

En una modalidad preferida, la concentración de agente antiespumante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 0,5 % p/p.

20 En una modalidad, la concentración de agente anticongelante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 10 % p/p.

En una modalidad preferida, la concentración de agente anticongelante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 5 % p/p.

En una modalidad, la concentración de espesante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 10 % p/p.

En una modalidad preferida, la concentración de espesante está en el rango de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 0,5 % p/p.

5 En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp. comprende excipiente agrícolamente aceptable seleccionado de un grupo que comprende disolvente, portador, agente de relleno, surfactante, agente dispersante, agente humectante, agente antiespumante, agente estabilizante, modificador de pH y combinaciones de estos.

10 En algunas modalidades, el disolvente agrícolamente aceptable se selecciona de compuestos aromáticos, tales como xileno, tolueno o alquilnaftalenos, compuestos aromáticos clorados o hidrocarburos alifáticos clorados, tales como clorobencenos, cloroetilenos o cloruro de metileno, hidrocarburos alifáticos, tales como ciclohexano o parafinas, por ejemplo, fracciones de aceites minerales, aceites minerales
15 y vegetales, alcoholes, tales como butanol o glicol, y también éteres y ésteres de estos, cetonas, tales como acetona, metiletilcetona, metil isobutil cetona o ciclohexanona, disolventes fuertemente polares, tales como dimetilformamida y dimetilsulfóxido, y también agua.

 En algunas modalidades, el portador agrícolamente aceptable se
20 selecciona de un portador sólido o un portador líquido.

 En algunas modalidades, el portador líquido agrícolamente aceptable se selecciona de agua, tolueno, xileno, éter de petróleo, aceites vegetales, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, anhídridos de ácido, acetonitrilo, acetofenona, acetato de

amilo, 2-butanona, carbonato de butileno, clorobenceno, ciclohexano, ciclohexanol, ésteres alquílicos del ácido acético, alcohol diacetónico, 1,2-dicloropropano, dietanolamina, p-dietilbenceno, dietilenglicol, abietato de dietilenglicol, éter butílico de dietilenglicol, éter etílico de dietilenglicol, éter metílico de dietilenglicol, N,N-

5 dimetilformamida, dimetilsulfóxido, 1,4-dioxano, dipropilenglicol, éter metílico de dipropilenglicol, dibenzoato de dipropilenglicol, diproxitol, alquilpirrolidona, acetato de etilo, 2-etilhexanol, carbonato de etileno, 1,1,1-tricloroetano, 2-heptanona, alfa-pineno, d-limoneno, etil lactato, etilenglicol, éter butílico de etilenglicol, éter metílico de etilenglicol, gamma-butirolactona, glicerol, acetato de glicerol, diacetato de glicerol, triacetato de

10 glicerol, hexadecano, hexilenglicol, acetato de isoamilo, acetato de isobornilo, isooctano, isoforona, isopropilbenceno, miristato de isopropilo, ácido láctico, laurilamina, óxido de mesitilo, metoxipropanol, metil isoamil cetona, metil isobutil cetona, laurato de metilo, octanoato de metilo, oleato de metilo, cloruro de metileno, m-xileno, n-hexano, n-octilamina, ácido octadecanoico, acetato de octilamina, ácido oleico, oleilamina, o-xileno,

15 fenol, polietilenglicol, ácido propiónico, lactato de propilo, carbonato de propileno, propilenglicol, éter metílico de propilenglicol, p-xileno, tolueno, fosfato de trietilo, trietilenglicol, ácido xilenosulfónico, parafina, aceite mineral, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etilo, acetato de amilo, acetato de butilo, éter metílico de propilenglicol, éter metílico de dietilenglicol, metanol, etanol, isopropanol y alcoholes de

20 mayor peso molecular, como alcohol amílico, alcohol tetrahidrofurfurílico, hexanol, octanol, etilenglicol, propilenglicol, glicerol, N-metil-2-pirrolidona y combinaciones de estos.

En algunas modalidades, el portador sólido agrícolamente aceptable se selecciona de talco, dióxido de titanio, arcilla de pirofilita, sílice, arcilla de atapulgita, tierra de diatomeas, piedra caliza, carbonato de calcio, bentonita, montmorillonita de calcio, cáscaras de semillas de algodón, harina de trigo, harina de soja, piedra pómez, harina de
5 madera, cáscaras de nuez molidas, lignina y combinaciones de estas.

En algunas modalidades, los surfactantes agrícolamente aceptables pueden seleccionarse de surfactantes no iónicos tales como éteres de alquilo de polioxietileno, (mono- o di-)éteres de alquilfenilo de polioxietileno, (mono-, di- o tri-)éteres de estirilfenilo de polioxietileno, copolímeros de bloque de polioxietileno polioxipropileno, (mono- o
10 di-)ésteres de ácidos grasos de polioxietileno, ésteres de ácidos grasos de sorbitán, ésteres de ácidos grasos de sorbitán de polioxietileno, aductos de óxido de etileno de aceite de ricino, acetilenoglicol, alcohol acético, aductos de óxido de etileno de acetilenoglicol, aductos de óxido de etileno de alcohol acético, glucósidos de alquilo, etc.; surfactantes aniónicos, tales como sulfatos de alquilo, sulfonatos de alquilbenceno,
15 sulfonatos de lignina, sulfosuccinatos de alquilo, sulfonatos de naftaleno, sulfonatos de alquilnaftaleno, sales de condensado de formalina de ácido naftalenosulfónico, sales de condensado de formalina de ácido alquilnaftalenosulfónico, sales de éster de ácido sulfúrico o fosfórico de éter alquilo de polioxietileno, sales de éster de sulfato o fosfato de éter alquilfenilo de (mono- o di-)polioxietileno, sales de éster sulfúrico o fosfórico de éter
20 alquilfenilo de (mono-, di- o tri-)polioxietileno, policarboxilatos (por ejemplo, sales de ácido poliacrílico, sales de ácido polimaleico, un copolímero de ácido maleico y olefina, etc.), sulfonato de poliestireno, etc.; surfactantes catiónicos, tales como sales de alquilaminas, sales de amonio cuaternario de alquilo, etc.; surfactantes anfotéricos de tipo aminoácido,

tipo betaína, etc.; surfactantes de silicona, surfactantes de flúor, y combinaciones de estos.

En una modalidad, la composición fungicida para controlar/prevenir enfermedades fúngicas en plantas/cultivos puede contener agentes dispersantes iónicos y no iónicos para permitir la desintegración de gránulos en agua con facilidad, tales como sales de ácidos poliestirenosulfónicos, sales de ácidos polivinilsulfónicos, sales de condensados de ácido naftalenosulfónico/formaldehído, sales de condensados de ácido naftalenosulfónico, ácido fenolsulfónico y formaldehído, y sales de ácido lignosulfónico, copolímeros de bloque de óxido de polietileno/óxido de polipropileno, éteres de polietilenglicol de alcoholes lineales, productos de reacción de ácidos grasos con óxido de etileno y/o óxido de propileno, además de alcohol polivinílico, polivinilpirrolidona, copolímeros de alcohol polivinílico y polivinilpirrolidona y copolímeros de ácido (met)acrílico y ésteres (met)acrílicos, además de etoxilatos de alquilo y alquilariletoxilatos. Los agentes dispersantes preferidos incluyen condensado de naftaleno sulfonato de sodio-formaldehído, mono-[2,4,6-tris (1-feniletíl) éter fenílico de polietilenglicol o una combinación de estos.

En una modalidad, la composición fungicida para controlar/prevenir enfermedades fúngicas en plantas/cultivos puede contener estabilizadores. Tales estabilizadores pueden incluir ácidos carboxílicos, tales como ácido cítrico y ácido butenodioico o componentes inorgánicos tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, y dihidrogenosfato de sodio dihidrato que también pueden actuar como un modificador del pH.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar/prevenir enfermedades fúngicas en plantas/cultivos de la presente descripción comprende al menos un agente antiespumante que se emplea habitualmente para este fin en composiciones agroquímicas. En algunas modalidades, los agentes antiespumantes preferidos se seleccionan de aceite de silicona, emulsión acuosa de poliorganosiloxanos y estearato de magnesio o una combinación adecuada de estos.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en cultivos de la presente descripción comprenden al menos un modificador del pH que se selecciona de componentes orgánicos e inorgánicos que se emplean, usualmente, en composiciones agroquímicas para modificar el pH. En una modalidad no limitante, el modificador de pH puede seleccionarse de carbonato de potasio, hidróxido de potasio, hidróxido de sodio y dihidrógeno fosfato de sodio. Sin embargo, la selección de un modificador del pH no es particularmente limitante.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp. está en una forma de dosificación sólida o forma de dosificación líquida.

En algunas modalidades, la composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp. está en una forma de dosificación seleccionada de un grupo que comprende aerosoles, suspensiones en cápsulas, concentrados para nebulización en frío, concentrados para nebulización en caliente, gránulos encapsulados, gránulos finos, concentrados fluidos para el tratamiento de semillas, soluciones listas para usar, polvos espolvoreables, concentrados emulsionables, emulsiones de aceite en agua, emulsiones de agua en aceite, macrogránulos, microgránulos, polvos dispersables

en aceite, concentrados fluidos miscibles en aceite, líquidos miscibles en aceite, espumas, pastas, semillas recubiertas de pesticidas, concentrados en suspensión, concentrados de emulsión en suspensión, concentrados solubles, suspensiones, polvos humectables, polvos solubles, polvos y gránulos, gránulos o tabletas solubles en agua, 5 polvos solubles en agua para el tratamiento de semillas, polvos humectables, productos naturales y sustancias sintéticas impregnadas con compuesto activo, y también microencapsulaciones en sustancias poliméricas y en materiales de recubrimiento para semillas, y también formulaciones de nebulización en frío y en caliente ULV.

En una modalidad, la presente descripción proporciona un proceso para la 10 preparación de una composición fungicida para controlar o prevenir la enfermedad fúngica en la papa (*Solanum tuberosum*), el proceso comprende:

- a) añadir sal sódica de formaldehído de naftaleno sulfonato alquilado, 1,2-benzisotiazol-3(2H)-ona, propilenglicol, bentonita sódica, emulsión acuosa de poliorganosiloxanos y 15 mandipropamida en agua bajo agitación para formar una suspensión homogénea;
- b) triturar la suspensión en un molino de perlas para lograr el tamaño de partícula requerido;
- c) añadir goma xantana y propilenglicol a la suspensión bajo alto 20 cizallamiento para obtener una suspensión homogénea de mandipropamida;

- d) mezclar la suspensión de mandipropamida con clorhidrato de propamocarb bajo agitación para homogeneizar la mezcla de suspensión de mandipropamida y clorhidrato de propamocarb;
- e) añadir la emulsión acuosa de poliorganosiloxanos y silicato de magnesio y aluminio a la mezcla homogeneizada seguida de la adición de goma xantana con propilenglicol; y
- f) homogeneizar la mezcla para obtener una suspensión homogénea de mandipropamida y clorhidrato de propamocarb.

La presente descripción se relaciona además con un método para controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en cultivos, dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida o composición fungicida, como se describió anteriormente.

La presente descripción también proporciona un método para prevenir una enfermedad fúngica en cultivos, dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida o composición fungicida, como se describió anteriormente.

La presente descripción proporciona adicionalmente un método para mejorar la salud de los cultivos en cultivos susceptibles a hongos fitopatógenos, dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida o composición fungicida, como se describió anteriormente.

Si bien las modalidades posteriores se centran en el método para controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en cultivos, el método para prevenir una

enfermedad fúngica en los cultivos y el método para mejorar la salud de los cultivos, todas las funciones y características de combinación fungicida, composición fungicida, fungicidas, enfermedad fúngica, patógeno fúngico, y cultivo/planta son como se describe en cualquiera de las modalidades anteriores. En aras de la brevedad, y para evitar

5 repeticiones, no se volverán a mencionar en la presente cada una de esas modalidades. Sin embargo, cada una de dichas modalidades se encuentra completamente dentro del ámbito del método para controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en cultivos, método para prevenir una enfermedad fúngica en cultivos, y método para mejorar la salud de los cultivos.

10 En alguna modalidad, un método para controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en cultivos, dicho método comprende poner en contacto o aplicar al follaje de los cultivos, una semilla, o un locus de este una cantidad efectiva de una combinación fungicida o una composición fungicida que comprende:

- a) al menos un fungicida de mandelamida, y
- 15 b) al menos un fungicida de carbamato.

En alguna modalidad, un método para controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en cultivos, dicho método comprende poner en contacto o aplicar al follaje de los cultivos, una semilla, o un locus de este una cantidad efectiva de una combinación fungicida o una composición fungicida que comprende:

- 20 a) mandipropamida; y
- b) propamocarb o sales de este.

En algunas modalidades, el método para controlar el crecimiento de hongos fitopatógenos en *Solanum* spp., el método para prevenir una enfermedad fúngica en

Solanum spp., o el método para mejorar la salud del cultivo en *Solanum spp.* comprende poner en contacto o aplicar al follaje de los cultivos, una semilla, o un locus de estos una cantidad efectiva de una combinación fungicida o una composición fungicida, que comprende:

- 5 a) al menos un fungicida de mandelamida, y
- b) al menos un fungicida de carbamato.

En una modalidad, el fungicida de mandelamida se aplica a una tasa en el rango de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 g i.a./ha.

En una modalidad, el fungicida de mandelamida se aplica a una tasa en el
10 rango de aproximadamente 100 a aproximadamente 400 g i.a./ha.

En una modalidad, el fungicida de mandelamida se aplica a una tasa en el rango de aproximadamente 200 a aproximadamente 300 g i.a./ha.

En una modalidad preferida, el fungicida de mandelamida se aplica a una tasa de 125 g i.a./ha.

En una modalidad preferida, el fungicida de mandelamida se aplica a una
15 tasa de 150 g i.a./ha.

En una modalidad, el fungicida de carbamato se aplica a una tasa en el rango de aproximadamente 100 a aproximadamente 2000 g i.a./ha.

En una modalidad, el fungicida de carbamato se aplica a una tasa en el
20 rango de aproximadamente 200 a aproximadamente 1500 g i.a./ha.

En una modalidad, el fungicida de carbamato se aplica a una tasa en el rango de aproximadamente 500 a aproximadamente 1000 g i.a./ha.

En una modalidad preferida, el fungicida de carbamato se aplica a una tasa de 1000 g i.a./ha.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora*
 5 *infestans* que causa tizón tardío de papa; y

dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida; y
- 10 b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora*
infestans que causa tizón tardío de papa; y

dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el
 15 follaje o en el locus de cultivo vegetal una cantidad efectiva de una combinación fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida; y
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este,
- 20 en donde la mandipropamida y propamocarb o sales de estos están presentes en una relación de aproximadamente 1:10 a 10:1.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el
 5 follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida; y
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este,

10 en donde mandipropamida y propamocarb o sales de estos están presentes en una relación de aproximadamente 1:8.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

15 dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida; y
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este,

20 en donde la combinación fungicida se aplica a una tasa de aproximadamente 100 g i.a./ha a 2000 g i.a./ha.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

5 dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida; y
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este,

10 en donde la combinación fungicida se aplica a una tasa de aproximadamente 1125 g i.a./ha.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

15 dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una combinación fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida; y
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este,

20 en donde la mandipropamida se aplica a una tasa de aproximadamente 125 g i.a./ha y propamocarb o sales de este se aplica a una tasa de aproximadamente 1000 g i.a./ha.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

5 dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una composición fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida;
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este; y
- 10 c) excipiente agrícolamente aceptable.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

15 dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una composición fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida en una cantidad de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 90 % en peso;
- 20 b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este en una cantidad de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 90 % en peso; y

- c) excipiente agrícolamente aceptable en una cantidad de aproximadamente 0,01 % en peso a aproximadamente 99 % en peso.

En algunas modalidades del método de control del crecimiento de hongos fitopatógenos en papa (*Solanum tuberosum*), los hongos fitopatógenos son *Phytophthora infestans* que causa tizón tardío de papa; y

dicho método comprende poner en contacto o aplicar a las semillas, el follaje o en el locus de cultivo una cantidad efectiva de una composición fungicida que comprende:

- a) cantidad fungicidamente efectiva de mandipropamida en una cantidad de aproximadamente 5 % p/p a aproximadamente 10 % p/p;
- b) cantidad fungicidamente efectiva de propamocarb o sales de este en una cantidad de aproximadamente 60 % p/p a aproximadamente 80 % p/p; y
- c) excipiente agrícolamente aceptable en una cantidad de aproximadamente 0,01 % p/p a aproximadamente 99 % p/p.

La combinación fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en *Solanum* spp. tal como la papa (*Solanum tuberosum*) de la presente descripción puede aplicarse simultáneamente como una mezcla en tanque o puede aplicarse secuencialmente. La aplicación puede realizarse en la planta o partes de esta, o el suelo antes de la emergencia de las plantas, ya sea antes de la siembra o después de la siembra. La aplicación puede realizarse como un rociado foliar en diferentes momentos

durante el desarrollo del cultivo, con una o dos aplicaciones antes o después de la emergencia. Las combinaciones fungicidas descritas anteriormente pueden aplicarse, por ejemplo, en una única forma “lista para mezclar”, en una mezcla de pulverización combinada compuesta de formulaciones separadas de los componentes de ingrediente
5 activo único, tal como una “mezcla en tanque”, y en un uso combinado de los ingredientes activos únicos cuando se aplican de manera secuencial, es decir, uno tras otro con un período razonablemente corto, tal como unos pocos minutos, horas o días.

El método de la presente descripción puede usarse en tierras agrícolas tales como campos, prados y huertos o en tierras no agrícolas. Los métodos actuales pueden
10 usarse para controlar enfermedades en tierras agrícolas para cultivar las plantas sin ninguna fitotoxicidad a la planta. Las combinaciones y composiciones fungicidas de la presente descripción no muestran ningún signo o síntoma de ninguna fitotoxicidad y son seguras en diferentes etapas de crecimiento de los cultivos.

En algunas modalidades, las combinaciones o composiciones de la
15 presente descripción pueden aplicarse mediante diversas técnicas y máquinas de prevención convencionales, tales como técnicas de rociado, lecho fluidizado, el método de molino de rodillos, drones, tratadores de semillas rotoestáticos, y revestidores de tambor, lechos de goteo, etc. Pueden realizarse además procedimientos previos y posteriores al revestimiento, tales como apresto, etc. Tales procedimientos se conocen
20 en la técnica. Se entiende fácilmente que el material de propagación vegetal típicamente se tratará solo una vez que se elimina de la planta y está listo para sembrarse nuevamente.

En algunas modalidades, el tratamiento puede ocurrir antes de la siembra del material de propagación vegetal de manera que el material sembrado se haya pretratado con la combinación fungicida o composición actual. En particular, el revestimiento de semillas o peletización de semillas se prefieren en el tratamiento de la
5 combinación o composición actual de acuerdo con la descripción. Como resultado del tratamiento, los ingredientes activos en la combinación y/o composición se adhieren a la semilla y, por lo tanto, están disponibles para el control de enfermedades.

Las combinaciones fungicidas de la presente descripción pueden proporcionarse como un kit de partes de tal manera que los fungicidas individuales del kit
10 puedan mezclarse en tanque, solos o juntos, antes de la pulverización. En algunas modalidades, el kit de partes puede contener al menos un fungicida que comprende un compuesto amida de ácido carboxílico, preferentemente mandipropamida y propamocarb o sales de estos de tal manera que los dos componentes pueden mezclarse en tanque, solos o juntos, antes de la pulverización.

15 Por lo tanto, en un aspecto, la presente descripción proporciona un kit que comprende una combinación fungicida que comprende a) al menos un fungicida de mandelamida; y b) al menos un fungicida de carbamato. En modalidades ilustrativas, el kit comprende una combinación fungicida que comprende: a) mandipropamida; y b) propamocarb o sales de este.

20 La presente descripción se relaciona además con el uso de la combinación fungicida o composición fungicida descrita en la presente, para controlar enfermedades fúngicas en cultivos.

En algunas modalidades, la presente descripción se relaciona con el uso de la combinación fungicida o la composición fungicida que comprende a) al menos un fungicida de mandelamida, y b) al menos un fungicida de carbamato que controla el tizón tardío en papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*.

5 En algunas modalidades, la presente descripción se relaciona con el uso de la combinación fungicida o la composición fungicida que comprende mandipropamida y propamocarb o sales de estos para controlar el tizón tardío en papa (*Solanum tuberosum*) causado por *Phytophthora infestans*.

10 En algunas modalidades, la presente descripción se relaciona con el uso de la combinación fungicida o la composición fungicida que comprende a) al menos un fungicida de mandelamida, y b) al menos un fungicida de carbamato para mejorar la salud del cultivo en donde el cultivo es papa (*Solanum tuberosum*) y es susceptible al tizón tardío causado por *Phytophthora infestans*.

15 **EJEMPLOS**

Si bien la descripción anterior describe diversas modalidades de la descripción, otras modalidades y modalidades adicionales de la descripción pueden diseñarse sin apartarse del alcance básico de la invención. La descripción no se limita a las modalidades, versiones, o ejemplos descritos, que se incluyen para permitir que un experto en la técnica prepare y use la descripción cuando se combina con información y conocimiento disponible del experto en la técnica.

20

Ejemplo 1: Datos de eficacia de los ensayos de campo:

- Se realizaron ensayos para evaluar la eficacia fungicida de las presentes combinaciones: a) mandipropamida + clorhidrato de propamocarb, sobre tizón tardío en
- 5 *Solanum tuberosum* (papa) en comparación con mandipropamida sola.

Tabla 1: Resultados del tratamiento de papas con mandipropamida + clorhidrato de propamocarb

Núm. de serie	Tratamiento fungicida	Tasa de aplicación (g i.a./ha)	% de enfermedad en la superficie de la hoja	
			23	30
			dAA	dAA
1	Sin tratar	--	54,5	100
2	Mandipropamida	125	1	6,8
3	Mandipropamida	125	0	3
	Clorhidrato de propamocarb	1000		

Nota: - dAA significa "días después de la aplicación".

10

- Los resultados anteriores demuestran que en comparación con mandipropamida sola, la presente combinación de a) mandipropamida y clorhidrato de propamocarb exhibe una diseminación global significativamente menor (%) de la enfermedad, lo que indica un mejor control del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en la
- 15 papa. Particularmente, los resultados muestran que las presentes combinaciones fungicidas de a) mandipropamida y clorhidrato de propamocarb fueron capaces de reducir significativamente la enfermedad en la superficie de la hoja después de 23 y 30 días de aplicación, lo que indica que dicha combinación proporciona un % de control

significativamente mejorado frente a fungicidas individuales tales como la mandipropamida sola.

Ejemplo 2: Datos de eficacia de los ensayos de campo

5

Se realizaron ensayos para evaluar la eficacia fungicida de las presentes combinaciones: a) mandipropamida + clorhidrato de propamocarb, sobre tizón tardío en *Solanum tuberosum* (papa) en comparación con mandipropamida y clorhidrato de propamocarb solos.

10

Tabla 2: Resultados del tratamiento de papas con mandipropamida + clorhidrato de propamocarb

Núm. de serie	Tratamiento	Tasa de aplicación (g i.a./ha)	% de control
			6 dAA
1	Sin tratar	-	
2	Mandipropamida	150	72,8
3	Clorhidrato de propamocarb	1000	3,8
4	Mandipropamida	150	80
	Clorhidrato de propamocarb	1000	

Nota: - dAA significa "días después de la aplicación".

15

Los resultados anteriores demuestran que en comparación con mandipropamida y clorhidrato de propamocarb solos, la presente combinación de a) mandipropamida y clorhidrato de propamocarb exhibe un % de control significativo de la enfermedad, lo que indica de esta manera un mejor control del tizón tardío (*Phytophthora*

infestans) en papa. Particularmente, los resultados muestran que las combinaciones fungicidas actuales de a) mandipropamida y clorhidrato de propamocarb fueron capaces de controlar significativamente la enfermedad en la superficie de la hoja después de 6 días de aplicación, lo que indica que dicha combinación proporciona un % de control

5 significativamente mejorado frente a fungicidas individuales tales como mandipropamida y clorhidrato de propamocarb solos.

Ejemplo 3: Mandipropamida 75 + Clorhidrato de propamocarb 500 SC

10

Tabla 3

SR. Núm.	INGREDIENTES	CANTIDAD	
		GMS/LIT	%
1	Clorhidrato de propamocarb	500 / 46,12	
2	Mandipropamida 98 % tech	76,53 / 7,06	
3	Mezcla que contiene 1,2-Benzisotiazol-3(2H)-ona	0,75/ 0,07	
4	Goma xantana	2,65 / 0,24	
5	Emulsión acuosa de poliorganosiloxanos	1,5/ 0,14	
6	Emulsión acuosa de poliorganosiloxanos	2,5 / 0,23	
7	Propano 1,2-diol	34,82/3,21	
8	Silicato de sodio y aluminio	0,9 / 0,08	
9	Sal sódica de formaldehído de sulfonato de naftaleno alquilado	5,98/0,55	
10	Silicato de magnesio y aluminio	5/0,46	
11	Agua	c.s.	

La formulación antes mencionada se preparó formulando primero la suspensión de mandipropamida seguida de la adición de suspensión de mandipropamida a la suspensión de clorhidrato de propamocarb.

Se cargó la cantidad requerida de agua en un recipiente. Sal sódica de formaldehído de sulfonato de naftaleno alquilado, 1,2-benzisotiazol-3(2H)-ona, propilenglicol, bentonita sódica, emulsión acuosa de poliorganosiloxanos y finalmente mandipropamida se añadieron al agua bajo agitación para formar una suspensión homogénea. La suspensión se molió en húmedo en un molino de perlas hasta un tamaño de partícula requerido. A la suspensión molida se añadieron goma xantana con propilenglicol bajo alto cizallamiento para obtener una suspensión homogénea de mandipropamida.

En un recipiente separado se cargó clorhidrato de propamocarb bajo agitación, se añadió suspensión de mandipropamida al recipiente bajo baja agitación para homogeneizar la mezcla de mandipropamida y clorhidrato de propamocarb. Una vez homogeneizada la mezcla se añadieron emulsión acuosa de poliorganosiloxanos y silicato de magnesio y aluminio. Una premezcla de goma xantana con propilenglicol se añadió a la mezcla y se homogeneizó para obtener una suspensión homogénea.

VENTAJAS DE LA PRESENTE DESCRIPCIÓN

La presente combinación fungicida y composición fungicida para controlar o prevenir enfermedades fúngicas en cultivos, preferentemente papa (*Solanum tuberosum*), que demuestre eficacia antifúngica mejorada, toxicidad reducida, tasas de uso reducidas, menor daño al medio ambiente.

Los métodos empleados por la presente descripción indican un control y tratamiento sostenido y efectivo de enfermedades fúngicas en cultivos, preferentemente tizón tardío en papa (*Solanum tuberosum*).

Los métodos empleados por la presente descripción resultan además en
5 mejoras del rendimiento del cultivo y mejoras de la salud de los cultivos, preferentemente en papa (*Solanum tuberosum*) susceptible al tizón tardío causado por *Phytophthora* spp.

La descripción anterior de las modalidades específicas revelará la naturaleza general de las modalidades en la presente que otras pueden, al aplicar el conocimiento actual, modificar y/o adaptar fácilmente para diversas aplicaciones tales
10 modalidades específicas sin apartarse del concepto genérico y, por lo tanto, tales adaptaciones y modificaciones deben y están destinadas a ser comprendidas dentro del significado y rango de equivalentes de las modalidades descritas. Debe entenderse que la fraseología o terminología empleada en la presente tiene el propósito de descripción y no de limitación. Por lo tanto, aunque las modalidades en esta descripción se ha descrito
15 en términos de modalidades preferidas, los expertos en la técnica reconocerán que las modalidades en la presente pueden ponerse en práctica con la modificación dentro del espíritu y alcance de las modalidades como se describe en la presente.

En toda esta memoria descriptiva, el término “combinaciones de estos” o “cualquier combinación de estos” o “cualquier combinación de estas” se utilizan
20 indistintamente y pretende tener el mismo significado, como se conoce habitualmente en el campo de la descripción de patentes.

En cuanto a las modalidades caracterizadas en esta memoria descriptiva, se pretende que cada modalidad se lea independientemente así como en combinación

con otra modalidad. Por ejemplo, en el caso de algunas modalidades 1 que mencionan 3 alternativas A, B y C, algunas modalidades 2 que mencionan 3 alternativas D, E y F y algunas modalidades 3 que mencionan 3 alternativas G, H e I, debe entenderse que la memoria descriptiva describe sin ambigüedades modalidades correspondientes a las

5 combinaciones A, D, G; A, D, H; A, D, I; A, E, G; A, E, H; A, E, I; A, F, G; A, F, H; A, F, I; B, D, G; B, D, H; B, D, I; B, E, G; B, E, H; B, E, I; B, F, G; B, F, H; B, F, I; C, D, G; C, D, H; C, D, I; C, E, G; C, E, H; C, E, I; C, F, G; C, F, H; C, F, I, a menos que se mencione específicamente de cualquier otra manera.