



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 261**

51 Int. Cl.:
A01N 25/32 (2006.01)
A01N 59/20 (2006.01)
A01N 59/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03792850 .4**
96 Fecha de presentación : **26.08.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1535515**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2005**

54 Título: **Formulación que contiene cobre para el control de enfermedades de las plantas.**

30 Prioridad: **26.08.2002 JP 2002-244743**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2011

73 Titular/es: **RIKEN**
2-1, Hirosawa
Wako-shi, Saitama 351-0198, JP
OTSUKA CHEMICAL Co., Ltd.

72 Inventor/es: **Arimoto, Yutaka;**
Hagiwara, Akiko;
Uchida, Kiyoshi y
Ota, Yoshifumi

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 358 261 T3

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

DESCRIPCIONCampo técnico

La presente invención se refiere a una formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales.

5 Técnica anterior

El sulfato de cobre genera iones de cobre en una solución acuosa del mismo y muestra una acción o efecto bactericida muy fuerte. Por tanto, se ha usado como sustancia química agrícola durante no menos de 100 años, al tiempo que se hacía uso de las propiedades características anteriores. Sin embargo, el ión de cobre tiene igualmente una fuerte acción que provoca daños de sustancias químicas agrícolas (una fototoxicidad o una lesión química) sobre un cuerpo de planta. Por este motivo, se ha propuesto una variedad de medios para usar el mismo, al tiempo que se enmascara el uso mayoritario de su fuerte acción bactericida y se impide cualquier afecto adverso del mismo sobre el cuerpo de planta. Un ejemplo de esto consiste en mezclar sulfato de cobre con cal viva y la mezcla se conoce desde hace mucho como mezcla Bordeaux y se ha usado de manera práctica. Sin embargo, a este respecto, la influencia del cobre puede variar dependiendo de las clases de plantas. En consecuencia, no sólo sería necesario cambiar la proporción de mezcla de sulfato de cobre y cal viva para cada planta particular, sino que también se requeriría una tecnología de alto nivel para la preparación de cada mezcla particular.

Con esta finalidad, se ha diseñado la denominada mezcla previa Bordeaux. En esta mezcla previa, un cloruro de cobre básico o un sulfato de cobre básico se sustituye por sulfato de cobre para inhibir así cualquier liberación de iones de cobre desde el mismo. Sin embargo, los iones de cobre se liberan rápidamente fuera de la mezcla previa debido, por ejemplo, al agua de lluvia y esto puede dar lugar a daños provenientes de la sustancia química agrícola, en la mayoría de casos, incluso cuando se usa tal mezcla previa Bordeaux. Por este motivo, se añade carbonato de calcio (tal como un producto vendido bajo el nombre comercial de kurefunon (contenido de carbonato de calcio: 95%)) a una solución de pulverización para aumentar más aún su basicidad e impedir así cualquier liberación de iones de cobre desde la mezcla previa. Sin embargo, es difícil impedir completamente la aparición de algún proveniente de sustancias químicas agrícolas incluso si la basicidad de la mezcla previa se aumenta de esta manera debido, por ejemplo, a una precipitación de lluvia caída inmediatamente después de la pulverización de la misma. En tal formulación, la liberación de iones de cobre se impide haciendo básica la formulación y, por tanto, si se acidifica la formulación mediante, por

ejemplo, lluvia ácida, una gran cantidad de iones de cobre se liberan de la misma y esto llevaría, a su vez, a la aparición de algún daño procedente de sustancias químicas agrícolas.

5 Según se ha expuesto anteriormente, todas las formulaciones convencionales que contienen cobre se han hecho fuertemente básicas para impedir así cualquier liberación de iones de cobre por el temor de que pudiera ocurrir algún daño procedente de sustancias químicas agrícolas. En consecuencia, con el fin de lograr o garantizar un efecto deseado de control de enfermedades vegetales, tal formulación deberá pulverizarse sobre plantas en grandes cantidades del orden de, por ejemplo, 5 kg/ha. Si una
10 formulación que contiene cobre se ha pulverizado sobre las mismas durante un largo periodo de tiempo, el cobre puede acumularse en el suelo y la liberación del cobre acumulado en el suelo causaría la polución de las corrientes de agua y del agua potable.

Cuando se mezcla sulfato de cobre con pirofosfato de sodio o pirofosfato de potasio en agua con una relación molar de 2:1, se forma pirofosfato de cobre, el cual
15 apenas es soluble en agua. Por tanto, el pirofosfato de cobre apenas es soluble en agua y, por ello, nunca se ha usado como un componente activo en sustancias químicas agrícolas. Además, se ha sabido que el pirofosfato de cobre puede convertirse en uno soluble en agua mediante la formación de una sal doble o una sal compleja con pirofosfato de sodio. Sin embargo, hasta este momento, no existe ningún informa relativo a la actividad bactericida de este producto de reacción frente a bacterias y/u hongos patogénicos
20 vegetales.

La Publicación Japonesa de Patente No Examinada (denominada de ahora en adelante "J.P. KOKAI" Hei 8-165213 describe el efecto del metafosfato de cobre sobre Escherichia coli. Sin embargo, a este respecto, el metafosfato de cobre es un preparado
25 para calentando dihidrógeno de fosfato de amonio y óxido de cobre a 800°C y, por tanto, comprende ácido metafosfórico y cobre en cantidades de equivalentes químicos iguales.

J.P. KOKAI Hei 6-40806 describe una composición bactericida e insecticida que contiene una sustancia química agrícola revestida que se prepara revistiendo 100
30 partes en masa de un componente efectivo para la sustancia química agrícola con 0,1 a 10 partes en masa de un éster de ácido graso de un alcohol polihídrico alifático y/o un fosfolípido y 0,01 a 10 partes en masa de un agente empaste o encolado. Como tal componente de la sustancia química agrícola, se enumeran, por ejemplo, un sulfato de cobre y ejemplos de tales agentes de empaste descritos en el documento son polifosfato
35 de sodio, polifosfato de potasio, y metafosfato de sodio, pero la relación de mezcla de

sulfato de cobre a, por ejemplo polifosfato de sodio es bastante baja y, más específicamente, la proporción de mezcla de sulfato de cobre a, por ejemplo, polifosfato de sodio es de 0,01 a 10 partes en masa de este último con respecto a 100 partes en masa del primero. El documento EP-A-0891711 describe el uso de polifosfatos o sales de cobre para el control de enfermedades vegetales.

Descripción de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar el uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales, que tenga un excelente efecto controlador de enfermedades vegetales sin estar acompañado por cualesquiera daños procedentes de la sustancia química agrícola (cualquier lesión química).

Los inventores de esta invención han añadido 2,0 moles de sulfato de cobre y más de 1,0 moles de pirofosfato de sodio (en una proporción equivalente química mayor de 1:1) a agua y han examinado la actividad del líquido resultante frente a bacterias y/u hongos patogénicos vegetales sin ningún tratamiento posterior. Como resultado, los inventores han averiguado que el efecto bactericida es bastante alto, que el riesgo de causar daños de la sustancia química se reduce considerablemente y que el líquido puede inhibir la aparición de cualquier lesión maligna debido al moho, contra el cual las formulaciones convencionales inorgánicas que contienen cobre no muestran ninguna actividad de control.

La presente invención se ha completado sobre la base de los hallazgos anteriores y, en consecuencia, la presente invención proporciona en el presente documento el uso de las siguientes formulaciones que contienen cobre para el control de enfermedades vegetales:

1.- Una formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales que comprende cobre divalente y residuos de polifosfato, en la que la cantidad de residuos de polifosfato por un equivalente químico del cobre divalente es mayor de un equivalente químico.

2.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en el ítem anterior 1, en la que el residuo de polifosfato es al menos un miembro seleccionado del grupo que consta de residuos de polifosfato, residuos de tripolifosfato, residuos de tetrapolifosfato, residuos de trimetafosfato y residuos de tetrametafosfato.

3.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en el ítem anterior 1 o 2, en la que los contraiones de los residuos de polifosfato son iones metálicos alcalinos.

4.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se

expuso en uno cualquiera de los ítems anteriores 1 a 3, en la que la cantidad de residuos de polifosfato por un equivalente químico del cobre divalente es mayor de un equivalente químico y no mayor de 4 equivalentes químicos.

5 5.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en uno cualquiera de los ítems anteriores 1 a 4, en la que ésta comprende sulfato de cobre y una sal metálica alcalina de ácido polifosfórico.

6.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en uno cualquiera de los ítems anteriores 1 a 5, en la que éste además comprende un tensioactivo.

10 7.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en el ítem anterior 6, en la que el tensioactivo es al menos un miembro seleccionado del grupo que consta de tensioactivos anfótero, tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos.

15 8.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en el ítem anterior 6, en la que el tensioactivo es un tensioactivo anfótero.

9.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en el ítem anterior 6, en la que el tensioactivo anfótero es al menos un miembro seleccionado del grupo que consta de polioctil-poli-aminoetil-glicina, hidrocloreto de alquil poliaminoetil-glicina y 2-alquil-N-carboximetil-N-hidroxi-etil imidazolio-betaína.

20 10.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en uno cualquiera de los ítems anteriores 6 a 9, en la que la cantidad de tensioactivo usado oscila de 0,005 a 20 partes en masa por una parte en masa del compuesto de cobre.

25 11.- La formulación que contiene cobre para control de enfermedades vegetales según se expuso en uno cualquiera de los ítems anteriores 1 a 10, en la que la lesión maligna vegetal es tizón tardío de tomate, moho de hoja de tomate, mildiú veloso de tomate, mildiú veloso de pepino, antracnosis de pepino, mildiú polvoriento de pepino, costra de pera, mancha negra de pera, mancha frutal de manzana, roncha de manzana, mancha de hoja angular y/o circular de caqui, antracnosis de caqui, antracnosis de vid, mancha de hoja de vid, putrefacción madura de uva, mildiú veloso de vid, costra de naranja, melanosis de frutos cítricos, melanosis de naranja, antracnosis de sandía, mildiú veloso de col, putrefacción Sclerotinia de col, tizón tardío de patata, mildiú veloso de cebolla común, mancha de hoja Alternaria de cebolla común.

30

Mejor Modo de Realizar la Invención

Las formulaciones convencionales que contienen cobre se han investigado de tal manera que su solubilidad en agua se reduzca por el temor de una liberación excesiva desde la misma de iones de cobre. Por este motivo, la formulación que contiene cobre se ha basificado. Sin embargo, cuando se acidifica la formulación, los iones de cobre excedentes se disuelven fácilmente en la formulación, o se liberan de la misma, y, en consecuencia, no puede evitarse la aparición de lesiones químicas. Los inventores de esta invención han realizado así estudios para desarrollar una formulación que tenga una composición esencialmente libre de cualquier liberación excesiva de iones de cobre y, como resultado, han hallado que el objeto anterior de la presente invención puede lograrse mediante una formulación que contenga cobre para el control de enfermedades vegetales, que comprenda cobre divalente y residuos de polifosfato en una cantidad mayor de un equivalente químico por un equivalente químico del cobre divalente.

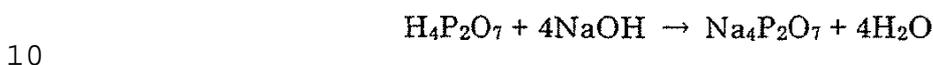
Ejemplos de compuestos divalentes que contienen cobre usados en la formación que contiene cobre según la presente invención incluyen sulfato de cobre, cloruro de cobre, nitrato de cobre, acetato de cobre y polifosfato de cobre, prefiriéndose particularmente sulfato de cobre. Estos compuestos que contienen cobre pueden ser los que tengan agua de cristalización o los anhidros.

Ejemplos de residuos de polifosfato usados en la formulación que contiene cobre de la presente invención incluyen residuos de pirofosfato, residuos de tripolifosfato, residuos de tetrapolifosfato, residuos de trimetafosfato, residuos de tetrametafosfato, residuos de hexametafosfato y mezclas que comprendan al menos dos clases de los mismos. Entre estas, se usan más preferiblemente en la presente invención residuos de pirofosfato, residuos de tripolifosfato y residuos de tetrapolimetafosfato. Ejemplos de contraiones para los residuos de polifosfato usados preferiblemente en la presente invención son iones metálicos alcalinos, siendo más preferidos iones de sodio o potasio. A este respecto, la combinación del residuo anterior de polifosfato y el contraión del mismo se denomina en el presente documento “sal de ácido polifosfórico”.

La presente invención se refiere al uso de una formulación que contiene cobre y que comprende cobre divalente y residuos de polifosfato, la cual se caracteriza porque la cantidad de residuos de polifosfato por un equivalente químico del cobre divalente es mayor de un equivalente químico y preferiblemente mayor de un equivalente químico y menor de 4 equivalentes químicos. Esto es debido a que si la cantidad de los residuos de polifosfato no es mayor que un equivalente químico por un equivalente

químico del cobre divalente, la formulación resultante puede ser susceptible de causar daños procedentes de una sustancia química agrícola, mientras que si ésta supera 4 equivalentes químicos, la formulación resultante puede ser susceptible de mostrar un efecto reducido en el control de enfermedades vegetales. La sal metálica alcalina del ácido fosfórico añadida a la formulación que contiene cobre, según la presente invención, puede tener una acción en el control de la liberación de iones de cobre desde la formulación.

A este respecto, los equivalentes químicos de los componentes anteriores se describirán a continuación con referencia a la siguiente fórmula química:



Un mol de ácido pirofosfórico reacciona con 4 moles de hidróxido de sodio para dar un mol de pirofosfato de sodio y 4 moles de agua. Más específicamente, la cantidad de residuos de pirofosfato presente en un mol de ácido pirofosfático se corresponde con 4 equivalentes químicos, dado que la valencia iónica de un residuo de pirofosfato es de 4, mientras que la del residuo o ión de sodio presente en un mol de hidróxido de sodio se corresponde con un equivalente químico, dado que la valencia iónica del ión de sodio es 1. En consecuencia, el equivalente químico de, por ejemplo, el cobre divalente y el residuo de polifosfato tetravalente puede calcularse a partir de su valencia iónica. En otras palabras, un mol de cobre divalente (Cu^{2+}) es igual a 2 equivalentes químicos, y un mol de residuo de pirofosfato se corresponde con 4 equivalentes químicos dado que la valencia iónica del residuo de pirofosfato ($\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$) es 4.

Las siguientes son realizaciones preferidas de las formulaciones que contienen cobre usadas en la presente invención.

Una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales comprende sulfato de cobre y pirofosfato de sodio o potasio, en donde su proporción de mezcla expresada en términos de la proporción molar sea tal que la cantidad del pirofosfato oscile preferiblemente desde 1,01 hasta 4,0, más preferiblemente desde 1,01 hasta 3,0 y muy preferiblemente desde 1,05 hasta 2,2 por 2 moles de sulfato de cobre.

Una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales comprende sulfato de cobre y tripolifosfato de sodio o potasio, en donde su proporción de mezcla expresada en términos de la proporción molar sea tal que la cantidad del tripolifosfato oscile preferiblemente desde 1,01 hasta 4,0, más preferiblemente desde 1,01 hasta 3,0 y muy preferiblemente desde 1,05 hasta 2,7 por 2,5 moles de sulfato de cobre.

Una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales

comprende sulfato de cobre y tetrapolifosfato de sodio o potasio, en donde su proporción de mezcla expresada en términos de la proporción molar sea tal que la cantidad del tetrapolifosfato oscile preferiblemente desde 1,01 hasta 4,0, más preferiblemente desde 1,01 hasta 3,0 y muy preferiblemente desde 1,05 hasta 3,2 por 3,0 moles de sulfato de cobre.

Una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales comprende sulfato de cobre y tetrametafosfato de sodio o potasio, en donde su proporción de mezcla expresada en términos de la proporción molar sea tal que la cantidad del tetrametafosfato oscile preferiblemente desde 1,01 hasta 4,0, más preferiblemente desde 1,01 hasta 3,0 y muy preferiblemente desde 1,05 hasta 2,0 por 2 moles de sulfato de cobre.

Cuando el polifosfato usado es uno que tiene una distribución en su grado de polimerización tal como hexametafosfato de sodio (por ejemplo, sal de Graham), su fórmula molecular se supone que es $(\text{NaPO}_3)_n$ y su peso molecular se define así como 102. Por este motivo, en la formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales y que comprende sulfato de cobre y hexametafosfato de sodio, este último ser incorpora en la formulación en una cantidad mayor que 204 g, oscilando preferiblemente de 214 a 408g y más preferiblemente de 214 a 306 g por 1,0 mol de sulfato de cobre.

La formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según la presente invención puede comprender, además del anterior compuesto que contiene cobre y la sal de ácido polifosfórico, al menos un aditivo usado comúnmente en una formulación cuando ésta se pone en uso práctico como una sustancia química agrícola, seleccionado del grupo que consta de, por ejemplo, un tensioactivo (tal como alquil polioxitilén éter y aceite de ricino-polioxitileno), un tensioactivo aniónico (tal como una sal de ácido alcano sulfónico, y una sal de ácido alquenosulfúrico), un tensioactivo catiónico (tal como cloruro de dialquil-dimetil amonio y un sal de benzalconio), un tensioactivo anfótero (tal como sulfobetaína), un éster de ácido graso de glicerina (tal como monoglicérido de ácido graso) y un éster de ácido graso de propilen glicol, y un dispersante [por ejemplo, sílice sintética (tal como CARPLEX disponible en Shionogi & Co., Ltd y NIPSEAL NS-T disponible en Nippon Silica Industries, Ltd.) y un vehículo mineral tal como caolín, tierra de diatomeas, talco y bentonita].

Tales tensioactivos preferiblemente usados aquí incluyen, por ejemplo, tensioactivos anfóteros, tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos y ejemplos específicos de los mismos son tensioactivos anfóteros, por ejemplo, polioctil-poli-aminoetil-

glicina (tal como un producto disponible en Toho Chemical Industry Co., Ltd. con el nombre comercial de OVAZOLINE B (que contiene un 60% en masa de un componente efectivo)), hidroclo-
5 (que contiene un 50% en masa de un componente efectivo)), 2-alkil-N-carboximetil-N-hidroxi-
N-hidroxi-
10 etil-imidazolio-betaína s(tal como un producto disponible en Toho Chemical Industry Co., Ltd, con el nombre comercial de OVAZOLINE 552 (que contiene un 50% en masa de un componente efectivo)); tensioactivos no iónicos, por ejemplo, monopalmitato de glicerina; y tensioactivos aniónicos, por ejemplo, alquencil sulfonatos de sodio (tal como un producto disponible en Toho Chemical Industry Co., Ltd, con el nombre comercial de SOLPOL 5115). Preferiblemente usados en la presente invención como tales tensioactivos se incluyen además, por ejemplo, tensioactivos anfóteros y ejemplos específicos de los mismos incluyen polioctil-poli-aminoetil-glicina, hidroclo-
15 roros de alkil-poli-aminoetil-glicina y 2-alkil-N-carboximetil-N-hidroxi-
etil-imidazolio-betaínas, prefiriéndose particularmente polioctil-poli-aminoetil-glicina e hidroclo-
roros de alkil-poli-aminoetil-glicina.

La cantidad de estos tensioactivos empleados en la presente invención oscila desde 0,005 hasta 20 partes en masa, más preferiblemente de 0,001 hasta 10 partes en masa, y en particular preferiblemente de 0,02 hasta 5 partes en masa por una parte en
20 masa del compuesto que contiene cobre. Las cantidades de otros aditivos oscilan en general desde aproximadamente 0,01 hasta aproximadamente 2,5 partes en masa por un parte en masa del compuesto que contiene cobre.

El pirofosfato de cobre se forma en una solución acuosa que contiene sulfato de cobre y pirofosfato de sodio en una relación de mezcla de 2:1. Este pirofosfato de cobre
25 es un compuesto bastante estable y se ha informado de que su solubilidad en agua es de aproximadamente 10^{-5} M. Sin embargo, este compuesto tiene una alta solubilidad en una solución ácida y se libera una gran cantidad de iones de cobre desde el compuesto hacia la solución.

Por otra parte, al mezclar sulfato de cobre y pirofosfato de sodio según una pro-
30 porción mezcla mayor de un mol de este último por 2 moles del primero, la cantidad de iones de pirofosfato con respecto a los iones del cobre divalente aumenta en la solución resultante y se considera que los iones de pirofosfato son convertidos parcialmente en pirofosfato de sodio y cobre y/o en hidrógeno pirofosfato de cobre.

Según se ha expuesto anteriormente, en una solución en la que el sulfato de co-
35 bre y el pirofosfato de sodio se mezclan conjuntamente en una proporción de mezcla de

más de un mol de este último con respecto a 2 moles del primero, se considera que se establece una relación de equilibrio complicada entre, por ejemplo, pirofosfato de cobre, pirofosfato de sodio, iones de cobre, iones de sodio, iones de pirofosfato, pirofosfato de cobre y sodio o hidrógeno pirofosfato de cobre. Se considera que esta es la razón por la que se provoca un daño proveniente de la sustancia química agrícola por una formulación que contiene cobre y que comprende no más de un mol de pirofosfato de sodio con respecto a 2 moles de sulfonato de cobre, al tiempo que se puede garantizar un mayor efecto de control de enfermedades vegetales, sin causar ninguna lesión química, cuando se usa una formulación que contiene cobre y que comprende más de un mol de pirofosfato de sodio con respecto a 2 moles de sulfato de cobre.

El ión de cobre divalente tiene una gran capacidad de unirse con otros compuestos y puede unirse fácilmente con, por ejemplo, un aminoácido adherido a la superficie de un cuerpo de planta para perder así su actividad de controlar enfermedades vegetales. Además, si éste alcanza el interior de un cuerpo de planta, puede unirse con una variedad de componentes de planta y convertirse así en una causa de cualquier daño procedente de una sustancia química agrícola.

Dado que la formulación que contiene cobre usada en la presente invención tiene una capacidad considerablemente baja de dañar un cuerpo de planta y un efecto considerablemente alto de control de enfermedades vegetales y es efectiva en un gran número de enfermedades vegetales, se sugiere que la formulación muestre una gran capacidad de transferirse hacia patógenos vegetales. Además, en el caso de la formulación que contiene cobre actualmente usada como una sustancia química agrícola, su concentración de iones de cobre es pequeña en condiciones alcalinas, pero ésta se hace grande bajo condiciones ácidas y esto conduciría a la aparición de daños procedentes de una sustancia química agrícola. Por otra parte, en el caso de la formulación que contiene cobre usada en la presente invención, su concentración de iones de cobre experimenta un cambio bastante pequeño incluso cuando se cambia el valor pH de la solución y, por tanto, la formulación usada en la presente invención tiene una probabilidad bastante baja de causar lesiones químicas.

Lo anterior no es un fenómeno peculiar de la combinación de sulfato de cobre y pirofosfato de sodio y este es un fenómeno observado también incluso en las combinaciones anteriores de otros compuestos de ácido polifosfórico con sulfato de cobre u otro compuesto que contiene cobre.

La formulación que contiene cobre usada en la presente invención se usa en general con la forma de una solución acuosa y el valor pH de esta solución acuosa osci-

la preferiblemente desde 4,5 hasta 8,0 y más preferiblemente desde 5,0 hasta 7,5.

Es adecuado que la concentración de cobre de la formulación que contiene cobre, tras su pulverización, oscile preferiblemente desde 20 hasta 2000 mg/l y más preferiblemente desde 35 hasta 500 mg/l.

5 La formulación que contiene cobre usada en la presente invención muestra efectos de prevención de enfermedades y de tratamiento de enfermedades y es efectiva no sólo para las lesiones de enfermedades vegetales debidas a bacterias, sino también para lesiones de enfermedades vegetales debidas a hongos (moho). Además, la formulación usada en la invención puede igualmente usarse como un desinfectante para semillas,
10 tales como las de cultivos, por ejemplo, de trigo cebada y legumbres; las de verduras, tales como pepino, tomate, lechuga y espinaca; las de flores, tales como pensamiento y glorias de la mañana; y las de tubérculos, tales como patata. En consecuencia, la formulación que contiene cobre usada en la presente invención también incluye desinfectante de semillas.

15 Ejemplos de lesiones de enfermedades vegetales a las cuales la formulación que contiene cobre usada en la presente invención puede aplicarse efectivamente incluyen: tizón tardío de tomate, moho de hoja de tomate, mildiú veloso de tomate, mildiú veloso de pepino, antracnosis de pepino, mildiú polvoriento de pepino, costra de pera, mancha negra de pera, mancha frutal de manzana, roncha de manzana, mancha de hoja angular y/o circular de caqui, antracnosis de caqui, antracnosis de vid, mancha de hoja de
20 vid, putrefacción madura de uva, mildiú veloso de vid, costra de naranja, melanosis de frutos cítricos, melanosis de naranja, antracnosis de sandía, mildiú veloso de col, putrefacción Sclerotinia de col, tizón tardío de patata, mildiú veloso de cebolla común o mancha de hoja *Alternaria* de cebolla común.

25 La forma de dosificación de la formulación que contiene cobre usada en la presente invención es preferiblemente polvo dispersable en agua se convierte en una solución acuosa con su uso práctico. A este respecto, se prefiere preparar tal solución acuosa usando un extendedor o un agente de humedecimiento. Tal extendedor usado en esta etapa puede ser cualquiera en tanto en cuanto pueda ser usado en la formulación que
30 contiene cobre y ejemplos específicos del mismo son éteres alquílicos de polioxietileno (por ejemplo, un productos disponible en Hokko Chemical Industry Co., Ltd. con el nombre comercial de HYTEN A) y ácidos de resina de polioxietileno (por ejemplo, un productos disponible en Nippon Noyaku Co., Ltd. bajo el nombre comercial de SPRAYSTICKER).

35 Los lugares de plantas que se han de pulverizar con la formulación que contiene

cobre según la presente invención son partes por encima del terreno de las plantas y la formulación se pulveriza sobre los lugares durante la estación de crecimientos y la etapa letárgica.

5 La cantidad de formulación que se ha de pulverizar oscila preferiblemente desde 0,01 hasta 5 kg/ha y más preferiblemente desde 0,2 hasta 1 kg/ha, expresado en términos de la cantidad de cobre presente en la misma.

La presente invención se describirá a continuación más específicamente con referencia a los siguientes Ejemplos

Ejemplo 1

10 A sulfato de cobre se le añadió pirofosfato de potasio en una cantidad de 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0, 2,2 o 2,4 moles por 2,0 moles del sulfato de cobre y estos componentes fueron suficientemente mezclados entre ellos usando una máquina agitadora.

Ejemplo 2

15 A sulfato de cobre se le añadió pirofosfato de sodio en una cantidad de 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0, 2,2 o 2,4 moles por 2,0 moles del sulfato de cobre y estos componentes fueron suficientemente mezclados entre ellos usando una máquina agitadora.

Ejemplo 3

20 A sulfato de cobre se le añadió tripolifosfato de sodio en una cantidad de 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1, 1,2, 1,5, 2,0, 2,3, 2,5, 2,7 o 2,4 moles por 2,5 moles del sulfato de cobre y estos componentes fueron suficientemente mezclados entre ellos usando una máquina agitadora.

Ejemplo 4

25 A sulfato de cobre se le añadió tripolifosfato de potasio en una cantidad de 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1, 1,2, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,2 o 3,5 moles por 3,0 moles del sulfato de cobre y estos componentes fueron suficientemente mezclados entre ellos usando una máquina agitadora.

Ejemplo de Prueba 1

30 Prueba de efectos de prevención de enfermedades

Cada una de las formulaciones que contienen cobre preparadas en los Ejemplos 1 a 4 se diluyeron con agua de modo que su concentración fuera igual a 6 mg/100ml, expresado en términos de la cantidad de cobre, para preparar así cada solución de prueba correspondiente. Esta solución de una sustancia química agrícola se pulverizó sobre
35 las hojas de una planta, se inocularon esporas de un hongo patogénico (zoosporas) me-

diante su pulverización después de secar la solución y posteriormente la planta se mantuvo en una cámara húmeda (mantenida a una temperatura de 20°C para tizón tardío de tomate y mildiú vellosa de pepino, o 25°C para antracnosis de pepino o melanosis de frutos cítricos, y una humedad del 100%). A continuación, se determinó el número de lesiones generado después de 3 días desde la inoculación del tizón tardío de tomate y el mildiú vellosa de pepino, después de 4 días desde la inoculación de la antracnosis de pepino y después de 5 días desde la inoculación de la melanosis de frutos cítricos, y los resultados así obtenidos se compararon con los observados con fines de control (un grupo libre de cualquier tratamiento con las soluciones agrícolas anteriores) para calcular así cada valor preventivo. En el caso del mildiú polvoriento de pepino, cada solución de prueba obtenida diluyendo cada formulación hasta la concentración anterior se pulverizó sobre las hojas de plántulas de pepino, sobre las cuales se habían formado lesiones, seguido por su mantenimiento a 25°C y la determinación del número de lesiones 10 días después para determinar así el valor preventivo.

15 Valor preventivo (%)

$$= [1 - (\text{número de lesiones observadas en cada grupo tratado}) / (\text{número de lesiones observadas en el grupo de control})] \times 100$$

La siguiente Tabla 1 muestra los resultados observados en la prueba anterior para controlar una variedad de lesiones de enfermedades vegetales obtenidos usando la formulación preparada en el Ejemplo 1; la siguiente Tabla 2 muestra los resultados observados en la prueba anterior para controlar una variedad de lesiones de enfermedades vegetales obtenidos usando la formulación preparada en el Ejemplo 2; la siguiente Tabla 3 muestra los resultados observados en la prueba anterior para controlar una variedad de lesiones de enfermedades vegetales obtenidos usando la formulación preparada en el Ejemplo 3; y la siguiente Tabla 4 muestra los resultados observados en la prueba anterior para controlar una variedad de lesiones de enfermedades vegetales obtenidos usando la formulación preparada en el Ejemplo 4.

En las siguientes Tablas, las lesiones por enfermedad a las cuales se aplican las soluciones de prueba (lesiones por enfermedad sometidas a prueba) son como sigue:

30 1: tizón tardío de tomate; 2: mildiú vellosa de pepino; 3: antracnosis de pepino; 4: melanosis de frutos cítricos; 5 mildiú polvoriento de pepino.

Tabla 1

EJ. 1 CuSO ₄ /K ₄ P ₂ O ₇	Lesiones Malignas Probadas				
	1	2	3	4	5
2.0:0.8	85+++	92+++	88+++	93+++	87+++
2.0:0.9	87+++	91+++	86+++	89+++	83+++
2.0:1.0	94++	94++	94++	91++	82++
2.0:1.05	98-	97-	99-	95-	97-
2.0:1.1	100-	100-	100-	99-	99-
2.0:1.2	100-	100-	98-	99-	100-
2.0:1.4	98-	96-	97-	95-	97-
2.0:1.6	92-	94-	97-	93-	96-
2.0:1.8	98-	97-	98-	99-	100-
2.0:2.0	98-	96-	98-	96-	97-
2.0:2.2	97-	95-	98-	93-	97-
2.0:2.4	91-	93-	89-	92-	90-

Tabla 2

Ej. 2 CuSO ₄ /Na ₄ P ₂ O ₇	Lesiones Malignas Probadas				
	1	2	3	4	5
2.0:0.8	67+++	54+++	48+++	66+++	23+++
2.0:0.9	85+++	60+++	48+++	78+++	45+++
2.0:1.0	90++	92++	78++	87++	90++
2.0:1.05	99-	98-	95-	99-	99-
2.0:1.1	99-	100-	100-	97-	99-
2.0:1.2	97-	94-	96-	92-	97-
2.0:1.4	95-	93-	99-	92-	90-
2.0:1.6	94-	92-	91-	94-	97-
2.0:1.8	95-	98-	92-	97-	94-
2.0:2.0	100-	100-	99-	99-	100-
2.0:2.2	94-	97-	98-	94-	96-
2.0:2.4	89-	87-	82-	94-	91-

Tabla 3

Ej. 3 CuSO ₄ /Na ₅ P ₃ O ₁₀	Lesiones Malignas Probadas				
	1	2	3	4	5
2.5:0.8	78+++	49+++	50+++	58+++	46+++
2.5:0.9	79+++	58+++	53+++	66+++	60+++
2.5:1.0	86++	90++	78++	84++	77++
2.5:1.05	98·	99·	97·	96·	98·
2.5:1.1	100·	100·	99·	98·	100·
2.5:1.2	97·	95·	99·	94·	96·
2.5:1.5	90·	95·	93·	96·	93·
2.5:2.0	94·	96·	93·	92·	96·
2.5:2.3	96·	98·	94·	99·	94·
2.5:2.5	99·	99·	98·	100·	100·
2.5:2.7	96·	94·	92·	94·	95·
2.5:3.0	89·	86·	90·	85·	80·

Tabla 4

Ej. 4: CuSO ₄ /K ₆ P ₄ O ₁₃	Lesiones Malignas Probadas				
	1	2	3	4	5
3.0:0.8	66+++	45+++	64+++	74+++	44+++
3.0:0.9	70+++	62+++	74+++	78+++	57+++
3.0:1.0	88++	92++	87++	90++	91++
3.0:1.05	94·	100·	98·	99·	96·
3.0:1.1	100·	100·	99·	99·	97·
3.0:1.2	99·	96·	99·	96·	95·
3.0:1.5	90·	93·	98·	93·	96·
3.0:2.0	89·	90·	93·	95·	99·
3.0:2.5	96·	94·	93·	97·	92·
3.0:3.0	100·	100·	100·	98·	99·
3.0:3.2	98·	96·	94·	99·	99·
3.0:3.5	90·	88·	90·	86·	80·

El símbolo posicionado detrás de cada valor preventivo significa la extensión del daño de cada solución de prueba (los que aparecen en las siguientes Tablas son los mismos que los usados también en las Tablas anteriores):

- 5 -: No se observa ninguna lesión debida a fototoxicidad (ningún daño de cada solución de prueba particular);
 +: Se observa un pequeño número de lesiones debidas a la fototoxicidad;
 ++: Se observa un número bastante grande de lesiones debidas a la fototoxicidad;
 +++: Se observa un número considerable de lesiones debidas a la fototoxicidad;

10 Consideración de los Resultados

Con respecto a las composiciones de la formulación usadas en el Ejemplo 1, se observaron lesiones químicas severas en las soluciones de prueba, que comprendían cada una de ellas sulfato de cobre y pirofosfato de potasio en una relación molar de sulfato de cobre a pirofosfato de potasio oscilando de 2,0:0,8 a 2,0:1,0. Por otro lado, no se observó ninguna lesión química en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 2,0:1,05 a 2,0:2,4. Se observaron excelentes efectos de control de enfermedades en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 2,0:1,05 a 2,0:2,2.

Con respecto a las composiciones de la formulación usadas en el Ejemplo 2, se observaron lesiones químicas severas en las soluciones de prueba, que comprendían cada una de ellas sulfato de cobre y pirofosfato de sodio en una relación molar de sulfato de cobre a pirofosfato de sodio oscilando de 2,0:0,8 a 2,0:1,0. Por otro lado, no se observó ninguna lesión química en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 2,0:1,05 a 2,0:2,4. Se observaron excelentes efectos de control de enfermedades en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 2,0:1,05 a 2,0:2,2.

Con respecto a las composiciones de la formulación usadas en el Ejemplo 3, se observaron lesiones químicas severas en las soluciones de prueba, que comprendían cada una de ellas sulfato de cobre y tripolifosfato de sodio en una relación molar de sulfato de cobre a tripolifosfato de sodio oscilando de 2,5:0,8 a 2,5:1,0. Por otro lado, no se observó ninguna lesión química en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 2,5:1,05 a 2,5:3,0. Se observaron excelentes efectos de control de enfermedades en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 2,5:1,05 a 2,5:2,7.

35 Con respecto a las composiciones de la formulación usadas en el Ejemplo 4, se

observaron lesiones químicas severas en las soluciones de prueba, que comprendían cada una de ellas sulfato de cobre y tetrapolifosfato de potasio en una relación molar de sulfato de cobre a tetrapolifosfato de potasio oscilando de 3,0:0,8 a 3,0:1,0. Por otro lado, no se observó ninguna lesión química en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 3,0:1,05 a 3,0:3,5. Se observaron excelentes efectos de control de enfermedades en las soluciones de prueba que tenían cada una de ellas una relación molar oscilando de 3,0:1,05 a 3,0:3,2.

Ejemplo de Prueba 2

Prueba para los efectos de prevención de enfermedades (Comparación con Mezcla Z-Bordeaux y con Mezcla KOCIDE Bordeaux)

Se prepararon soluciones de prueba, o se usaron las formulaciones preparadas en los Ejemplos 1 y 2, cuya relación molar de sulfato de cobre a ácido polifosfórico era 2,0:1,1 y 2,0:2,0; y las preparadas con Mezcla Z-Bordeaux (disponible en TOMO-NOAGRICA) y Mezcla KOCIDE Bordeaux (disponible en Shionogi & Co., Ltd.), que tienen concentraciones de pulverización y concentraciones de cobre prácticas (6mg/100 ml) idénticas a las de las formulaciones de los Ejemplos 1 y 2 con la relación molar anterior. Cada solución de prueba se pulverizó sobre las plántulas de tomate, las plántulas fueron inoculadas con zoosporas de la bacteria causal para el tizón tardío de tomate después de secar al aire la solución de prueba, se mantuvieron las plántulas en una cámara húmeda mantenida a 20°C (teniendo una humedad del 100%), y posteriormente el número de lesiones formadas sobre las hojas debidas a la enfermedad se determinó después de 4 días desde la inoculación para calcular así el valor preventivo de cada solución de prueba. Los resultados así obtenidos se resumen en las siguientes Tablas 5 y 6:

Tabla 5: Resultado de Prueba 1: Comparación de Efectos y Lesiones Químicas Observadas a las Concentraciones Prácticas,

Muestra (Relación Molar: Cu/ácido polifosfórico)	Factor de dilución	Concentración Cu (mg/100 ml)	Valor preventivo (%)	Lesión Química
Ej. 1 (2:1,1)	x2000	6	100	-
Ej. 1 (2:2,0)	X2000	6	98	-
Ej. 2 (2:1,1)	X2000	6	99	-
Ej. 2 (2:2,0)	X2000	6	99	-
Mezcla Z-Bordeaux	x500	64	99	++
Mezcla KOCIDE Bordeaux	x1000	50	100	+++
Libre de cualquier tratamiento	--	--	0	-

Tabla 6: Resultado de Prueba 2: Comparación de Efectos y Lesiones Químicas Observadas con una concentración de cobre de 6 mg/100 ml,

Muestra (Relación Molar: Cu/ácido polifosfórico)	Concentración Cu (mg/100 ml)	Valor preventivo (%)	Lesión Química
Ej. 1 (2:1,1)	6	99	-
Ej. 1 (2:2,0)	6	98	-
Ej. 2 (2:1,1)	6	100	-
Ej. 2 (2:2,0)	6	99	-
Mezcla Z-Bordeaux	6	28	-
Mezcla KOCIDE Bordeaux	6	35	-
Libre de cualquier tratamiento	--	0	-

5

Los datos listados en las Tablas 5 y 6 indican que la formulación que contiene cobre usada en la invención muestra un alto valor preventivo a una baja concentración sin causar ningún daño químico, mientras que las mezclas Z-Bordeaux y KOCIDE Bordeaux deberán usarse en altas concentraciones para lograr altos valores preventivos y en este caso, éstas causarán lesiones químicas. Los datos también indican que, en el último caso, si éstas se usan en bajas concentraciones para impedir la aparición de cualquier lesión química, éstas no resultan prácticas, dado que los valores preventivos lo-

10

grados a tales concentraciones bajas son demasiado bajos.

La siguiente Tabla 7 muestra el contenido en cobre, factores de dilución y dosis de aplicación de las formulaciones de los Ejemplos 1 y 2, y mezclas Z-Bordeaux y KOCIDE Bordeaux; y las concentraciones de cobre observadas cuando las concentraciones de estas muestras se ajustan a las dosis de aplicación correspondientes.

Tabla 7

Muestra (Relación Molar: Cu/ácido polifosfórico)	Contenido Cu (%)	Factor de dilución	Dosis Aplicada (mg/100 ml)	Concentración Cu (%)
Ej. 1 (2:1,1)	12	x2000	50	6
Ej. 1 (2:2,0)	12	x2000	50	6
Ej. 2 (2:1,1)	12	x2000	50	6
Ej. 2 (2:2,0)	12	x2000	50	6
Mezcla Z-Bordeaux	32	x500	640	64
Mezcla KOCIDE Bordeaux	50	x1000	500	50

Ejemplo de Prueba 3

Prueba de lesiones químicas de formulaciones de sustancias químicas agrícolas con respecto a diversas clases de plantas.

Soluciones de muestra de la presente invención y mezclas Z-Bordeaux y KOCIDE Bordeaux que habían sido diluidas hasta concentraciones predeterminadas, se pulverizaron sobre plántulas de una variedad de plantas a concentraciones de cobre especificadas en la siguiente Tabla y las plántulas se mantuvieron en una cámara húmeda mantenidas a 20°C (teniendo una humedad del 100%). Posteriormente, los distintos grados de lesiones químicas generadas sobre las hojas de las plántulas se compararon entre sí después de un predeterminado periodo de tiempo (4 días). Los resultados así obtenidos se resumen en la siguiente Tabla 8:

Tabla 8

Muestra	Concentración Cu (mg/100 ml)	Grado de Lesión Química			
		Tomate	Pepino	Naranja	Lechuga
Ej. 1 (2:1,1)	6	-	-	-	-
Ej. 1 (2:2,0)	6	-	-	-	-
Ej. 2 (2:1,1)	6	-	-	-	-
Ej. 2 (2:2,0)	6	-	-	-	-
Mezcla Z- Bordeaux	64	++	+	++	+++
Mezcla KO- CIDE Borde- aux	50	++	++	+++	+++

5 Como resultado, se encontró que no se observó ninguna lesión química para las formulaciones que contiene cobre usadas en la presente invención, mientras que las mezclas Z-Bordeaux y KOCIDE Bordeaux causaron lesiones químicas severas.

Ejemplos 5 a 7

10 Se prepararon formulaciones que contienen cobre según las proporciones de mezcla especificadas en la siguiente Tabla 9. En esta Tabla, la unidad de cada valor numérico es parte en masa.

Tabla 9

Ejemplo Número	5	6	7
Compuesto de cobre			
CuSO ₄	36,9	--	33,1
CuSO ₄ · 5H ₂ O	--	34,7	--
Sal de ácido polifosfórico			
Na ₄ P ₂ PO ₇	33,8	--	33,1
K ₄ P ₂ PO ₇	--	29,7	--
Tensioactivo			
C12~C14-alquenilosulfonato (SOLPOL 5115)	7,4	--	--
Polioxietilen-estiril-fenileter (SOLPOL 5080)	--	4,9	--
Condensado naftalen sulfonato de sodio-formalina (DEMOL N)	--	1,0	0,1
Propilen glicol-mono-oleato (LIKEMAL P-100)	1,0	--	--
Dispersante			
Carbono blanco (NIPSEAL NS-T)	19,7	--	--
Benzoato de sodio	--	29,7	33,1
Arcilla (HIRAKI BP)	1,2	--	--
Caolín	--	--	0,6

Ejemplo de Prueba 4

- 5 Las capacidades de las formulaciones preparadas en los Ejemplos 5 a 7 para controlar el tizón tardío de tomate y el mildiú veloso de pepino se examinaron según el método descrito anteriormente. Los resultados así obtenidos se resumen en la siguiente Tabla 10.

Tabla 10

Muestra	Concentración Cu (mg/100 ml)	Valor preventivo (%)	
		tizón tardío de to- mate	mildió vellosa del pepino
Ej. 5	6	100	100
Ej. 5	4	88	92
Ej. 6	6	98	96
Ej. 6	4	81	87
Ej. 7	6	97	95
Ej. 7	4	83	92
Z-Bordeaux	64	100	99
Z-Bordeaux	42	72	68
KOCIDE Bordeaux	50	97	99
KOCIDE Bordeaux	33	65	76

Ejemplo 8

5 Se mezclaron de manera suficiente 35,6% en masa de sulfato de cobre, 32,6%
 en masa de pirofosfato de sodio, 14,0% en masa de un tensioactivo anfótero, 16,6% en
 masa de sílice sintética (carbono blanco) y 1,2% en masa de arcilla (KIRAKI BP) usan-
 do una máquina agitadora para formar así una formulación que contiene cobre. A este
 respecto, el tensioactivo anfótero era polioctil-poli-aminoetil-glicina (un producto que
 10 contiene un 60% en peso de este componente y está disponible en Toho Chemical In-
 dustry Co., Ltd, con el nombre comercial de OVAZOLINE B).

Ejemplo 9

15 Se mezclaron de manera suficiente 35,6% en masa de sulfato de cobre, 32,6%
 en masa de pirofosfato de sodio, 14,0% en masa de un tensioactivo anfótero, 16,6% en
 masa de sílice sintética (carbono blanco) y 1,2% en masa de arcilla (KIRAKI BP) usan-
 do una máquina agitadora para formar así una formulación que contiene cobre. A este
 respecto, se empleó en el presente ejemplo como el tensioactivo anfótero un hidroclo-
 ruo de alquil-poli-aminoetil-glicina (un producto que contiene un 50% en masa de este
 componente y que está disponible en Sanyo Chemical Industries, Ltd. con el nombre
 20 comercial de LEBON U).

Ejemplo 10

Se mezclaron de manera suficiente 35,6% en masa de sulfato de cobre, 32,6% en masa de pirofosfato de sodio, 30,6% en masa de sílice sintética (carbono blanco) y 1,2% en masa de arcilla (KIRAKI BP) usando una máquina agitadora para formar así una formulación que contiene cobre.

5 Ejemplo 11

Se mezclaron de manera suficiente 35,6% en masa de sulfato de cobre, 32,6% en masa de pirofosfato de sodio, 14,0% en masa de un tensioactivo anfótero, 16,6% en masa de sílice sintética (carbono blanco) y 1,2% en masa de arcilla (KIRAKI BP) usando una máquina agitadora para formar así una formulación que contiene cobre. A este respecto, se usó 2-alkil-N-carboximetil-N-hidroxiethyl-imidazolio-betaína (un producto que contiene un 50% en masa de este componente y que está disponible en Toho Chemical Industry Co., Ltd. con el nombre comercial de OVAZOLINE 552) en el presente ejemplo como el tensioactivo anfótero.

10 Ejemplo 12

15 Se mezclaron de manera suficiente 35,6% en masa de sulfato de cobre, 32,6% en masa de pirofosfato de sodio, 1,0% en masa de un tensioactivo no iónico, 29,6% en masa de sílice sintética (carbono blanco) y 1,2% en masa de arcilla (KIRAKI BP) usando una máquina agitadora para formar así una formulación que contiene cobre. A este respecto, se usó en el presente ejemplo monopalmitato de glicerina como el tensioactivo no iónico.

20 Ejemplo 13

Se mezclaron de manera suficiente 35,6% en masa de sulfato de cobre, 32,6% en masa de pirofosfato de sodio, 7,1% en masa de un tensioactivo aniónico, 23,5% en masa de sílice sintética (carbono blanco) y 1,2% en masa de arcilla (KIRAKI BP) usando una máquina agitadora para formar así una formulación que contiene cobre. A este respecto, se usó en el presente ejemplo alquencil sulfonato de sodio (un producto disponible en Toho Chemical Industry Co., Ltd. con el nombre comercial de SOLPOL 5115) como el tensioactivo aniónico.

25 Ejemplo de Prueba 5

30 Las formulaciones que contienen cobre preparadas en los Ejemplos 8 a 10 se diluyeron con agua hasta una concentración de 9 mg/100ml, expresada en términos de la cantidad de cobre, para formar así soluciones de sustancias químicas agrícolas (soluciones de muestra) y las muestras resultantes se inspeccionaron para ver el grado de progresión de lesiones o mildiú veloso de pepino. Más específicamente, cada una de estas soluciones de muestra se pulverizó sobre las hojas del pepino, esporas de un hon-

go causal (zoosporas) de esta enfermedad se inocularon mediante una pulverización de las mismas después de secar la solución y posteriormente la planta se mantuvo en una cámara húmeda (mantenida a una temperatura de 20°C y a una humedad de 100%). Posteriormente, se determinó la puntuación de las lesiones generadas. Los resultados así obtenidos se resumen en la siguiente Tabla 13. Los datos mostrados en la Tabla 13 indican que las formulaciones de los Ejemplos 8 y 9, que contienen tensioactivos anfóteros incorporados a las mismas, son superiores en el grado de progresión de lesiones frente a la formulación del Ejemplo 10 sin ningún tensioactivo anfótero.

Tabla 13

Muestra	Puntuación de lesiones determinada después de 5 días desde la inoculación de esporas
Formulación que contiene cobre del Ej. 8	2, 2, 3
Formulación que contiene cobre del Ej. 9	1, 2, 2
Formulación que contiene cobre del Ej. 10	4, 4, 4
Libre de cualquier tratamiento (control)	5, 5, 5

10

En la Tabla 13, las normas de evaluación para la puntuación de lesiones son como sigue:

0: El área ocupada por lesiones es 0%;

1: El área ocupada por lesiones no es mayor del 25%;

15 2: El área ocupada por lesiones es mayor que el 25% y no mayor que el 50%;

3: El área ocupada por lesiones es mayor que el 50% y no mayor que el 75%;

4: El área ocupada por lesiones es mayor que el 75% y menor que el 100%;

5: El área ocupada por lesiones es 100% (todas las hojas están completamente marchitadas).

20 Ejemplo de Prueba 6

Las formulaciones que contienen cobre preparadas en los Ejemplos 10 a 13 se inspeccionaron igualmente para ver el grado de progresión de lesiones o mildiú vellosa de pepino según los procedimientos idénticos a los usados en el Ejemplo de Prueba 5. Como resultado, se averiguó que el grado de progresión de lesiones se inhibió muy fuertemente por la formulación del Ejemplo 11, que comprendía un tensioactivo anfótero incorporado al mismo. La inhibición del grado de progresión de lesiones se observó igualmente en la formulación preparada en el Ejemplo 10, 12 o 13 en comparación con

25

la observada para el control.

Tabla 14

Muestra	Puntuación de lesiones determinada después de 5 días desde la inoculación de esporas
Formulación que contiene cobre del Ej. 10	3, 4
Formulación que contiene cobre del Ej. 11	1, 1, 3
Formulación que contiene cobre del Ej. 12	4, 4
Formulación que contiene cobre del Ej. 13	3, 3, 4
Libre de cualquier tratamiento (control)	5, 5, 5

5 En la Tabla 14, las normas de evaluación para la puntuación de lesiones son las mismas que las usadas en la Tabla 13.

Aplicabilidad Industrial

10 La formulación que contiene cobre usada en la presente invención muestra una capacidad considerablemente baja de provocar lesiones químicas, tiene un efecto de control de enfermedades considerablemente alto y muestra tal efecto de control sobre una gama bastante amplia de enfermedades.

REIVINDICACIONES

1.- Uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales, comprendiendo la formulación que contiene cobre cobre divalente y residuos de polifosfato, en donde la cantidad de los residuos de polifosfato por un equivalente químico del cobre divalente es mayor que un equivalente químico.

5

2.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según la reivindicación 1, en donde el residuo de polifosfato es al menos un miembro seleccionado del grupo que consta de residuos de pirofosfato, residuos de tripolifosfato, residuos de tetrapolifosfato, residuos de trimetafosfato y residuos de tetrametafosfato.

10

3.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según la reivindicación 1 o 2, en donde los contraiones de los residuos de polifosfato son iones metálicos alcalinos.

4.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la cantidad de residuos de polifosfato por un equivalente químico del cobre divalente es mayor que un equivalente químico y no mayor que 4 equivalentes químicos.

15

5.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la formulación que contiene cobre comprende sulfato de cobre y una sal metálica alcalina de ácido polifosfórico.

20

6.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la formulación que contiene cobre comprende además un tensioactivo.

25

7.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según la reivindicación 6, en donde el tensioactivo es al menos un miembro seleccionado del grupo que consta de tensioactivos anfóteros, tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos.

8.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según la reivindicación 6, en donde el tensioactivo es un tensioactivo anfótero.

30

9.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según la reivindicación 6, en donde el tensioactivo anfótero es al menos un miembro del grupo que consiste en polioctil-poli-aminoetil-glicina, hidroclo-ruros de alquil-poli-aminoetil-glicina y 2-alquilo-N-carboximetil-N-hidroxi-etil-imidazolio-

35

betáinas.

10.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la cantidad del tensioactivo que se ha de usar oscila de 0,005 a 20 partes en masa por una parte en
5 masa del compuesto de cobre.

11.- El uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la lesión maligna vegetal es tizón tardío de tomate, moho de hoja de tomate, mildiú veloso de tomate, mildiú veloso de pepino, antracnosis de pepino, mildiú polvoriento de pepino,
10 costra de pera, mancha negra de pera, mancha frutal de manzana, roncha de manzana, mancha de hoja angular y/o circular de caqui, antracnosis de caqui, antracnosis de vid, mancha de hoja de vid, putrefacción madura de uva, mildiú veloso de vid, costra de naranja, melanosis de frutos cítricos, melanosis de naranja, antracnosis de sandía, mildiú veloso de col, putrefacción Sclerotinia de col, tizón tardío de patata, mildiú veloso
15 de cebolla común o mancha de hoja Alternaria de cebolla común.