



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 338 181**

(51) Int. Cl.:
A01N 43/90 (2006.01)
A01N 59/26 (2006.01)
A01N 63/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07787596 .1**
(96) Fecha de presentación : **16.07.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2053921**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.2009**

(54) Título: **Una nueva composición antifúngica.**

(30) Prioridad: **17.07.2006 EP 06117331**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2010

(73) Titular/es: **DSM IP Assets B.V.**
Het Overloon 1
6411 TE Heerlen, NL
Plant Research International B.V.

(72) Inventor/es: **Stark, Jacobus;**
Rijn, van, Ferdinand Theodorus Jozef;
Krieken, van der, Wilhelmus Maria y
Stevens, Lucas Henricus

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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).

DESCRIPCIÓN

Una nueva composición antifúngica.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a nuevas composiciones antifúngicas para tratar cultivos agrícolas como los bulbos florales, tubérculos, las raíces tuberculosas, los rizomas, las cebollas y patatas de siembra.

10 **Antecedentes de la invención**

La cultivación de plantas bulbosas y tuberculosas es un proceso difícil. La mayoría de las veces, tras cultivarlos, los tubérculos y bulbos se conservan durante largos periodos de varios meses antes de que se vuelvan a plantar en la tierra. Tras volver a plantarla, la mayoría de las veces pasan de varias semanas a varios meses antes de que la planta se desarrolle. Además, la mayoría de estos cultivos se cultivan al aire libre, en donde el desarrollo del cultivo lo determina todo tipo de influencia negativa, por ejemplo, los mohos, insectos, parásitos y las condiciones meteorológicas como una humedad demasiado alta. También durante la conservación y el transporte se puede ver afectada de manera negativa la calidad de los bulbos o tubérculos. Para evitar el deterioro de los bulbos o tubérculos, se conservan la mayoría de las veces en condiciones ambientales más o menos controladas.

Aunque los bulbos y tubérculos están expuestos a diversas amenazas bióticas y abióticas, el desarrollo de mohos durante la conservación y tras plantarlos se puede considerar uno de los principales problemas. Solamente en los Países Bajos, las pérdidas económicas debidas a la mohosidad de los bulbos florales se estiman en 200 millones de euros al año, todo esto a pesar del extensivo uso de fungicidas sintéticos.

En los bulbos florales, de los cuales el tulipán y la liliácea son los cultivos más importantes, se sabe que las especies *Fusarium* (por ejemplo, *Fusarium oxysporum*) y *Penicillium* causan la mayoría de los problemas. Sin embargo, en estos y otros bulbos también pueden aparecer otros mohos como las especies *Botrytis*, *Stagnospora*, *Rhizoctonia* y *Pythium*. En la patatas de siembra, algunos ejemplos de mohos patogénicos conocidos son las especies *Fusarium* (por ejemplo, *Fusarium solani*), *Rhizoctonia solani*, *Helminthosporium solani*, las especies *Phoma* y las especies *Penicillium*.

Ya que, debido a la regulación venidera de la UE, se espera que se prohíban algunos de los fungicidas sintéticos empleados frecuentemente, se anticipa que los problemas relacionados a los mohos se hagan todavía más difíciles en el futuro. Para prevenir pérdidas económicas considerables de la industria en el futuro cercano, existe la necesidad de desarrollar fungicidas naturales que respeten el medio ambiente. También desde un punto de vista medioambiental y sanitario es importante desarrollar alternativas a los dañinos fungicidas sintéticos que se emplean hoy en día.

Durante muchas décadas se ha usado el antimicótico macrólido de polieno natamicina para prevenir el crecimiento fúngico en productos comestibles como los quesos o las salchichas. Este conservante natural, que se produce por fermentación empleando *Streptomyces natalensis*, se usa mucho en todo el mundo como conservante para la comida y tiene un largo historial de uso seguro en la industria de la alimentación. Es muy eficaz contra todo tipo de moho conocido que deteriora la comida. Aunque la natamicina se lleva usando muchos años en, por ejemplo, la industria del queso, hasta ahora nunca se ha observado la aparición de especies de moho resistentes.

Los quesos y las salchichas se tratan sumergiéndolos en o rociándolos con una suspensión de natamicina en agua. Los quesos también se pueden recubrir con una emulsión de un recubrimiento plástico de principalmente acetato de polivinilo en agua con natamicina. Las envolturas que se usan con las salchichas se pueden embadurnar en una suspensión saturada de natamicina. En el caso de las bebidas como los zumos de frutas, la natamicina se disuelve simplemente en el producto final.

La natamicina posee una baja solubilidad en agua de 30-50 ppm; solo la fracción que se disuelve tiene actividad antifúngica. Ya que la natamicina tiene una CIM (Concentración Inhibidora Mínima) de menos de 10 ppm para la mayoría de los hongos, la concentración disuelta es en la mayoría de los casos suficiente para prevenir el desarrollo de moho. En condiciones higiénicas normales la desnaturalización de la natamicina disuelta se compensa mediante la disolución de natamicina en cristales y su difusión a través de la superficie hasta la zona contaminada.

Ya en los años 70 se descubrió que la natamicina (pimaricina) podría ser valiosa para el control de enfermedades fúngicas de plantas en bulbos florales (véase Dekker y Langerak (1979)). Se demostró que la natamicina era tan eficaz como el mercurio orgánico o la formalina a la hora de prevenir la propagación de *Fusarium oxysporum* en los baños de agua en los que se untaron los bulbos durante dos horas a 43.5°C para eliminar nemátodos, insectos y ácaros. La natamicina eliminó el moho de *Fusarium* eficazmente previniendo el traspaso de la infección de los bulbos afectados a los bulbos sanos en el baño de agua.

Sin embargo, a pesar de estos resultados positivos de hace 30 años y de la observación de que en condiciones de laboratorio la natamicina era más eficaz a la hora de combatir especies fúngicas que aparecen en cultivos como los bulbos florales, tubérculos y patatas de siembra, en la práctica el tratamiento de estos cultivos incluso con concentraciones de natamicina altas no fue eficaz a la hora de prevenir el desarrollo de moho. Por lo tanto, hasta ahora este

agente antifúngico que respeta el medio ambiente nunca se ha empleado en la práctica en, por ejemplo, bulbos florales y cultivos semejantes sensibles a los mohos como los tubérculos, las cebollas y las patatas de siembra.

En la solicitud de patente WO 2004/067699 se desvela que una composición que contiene lignosulfonatos junto con una amplia selección de otros compuestos puede proteger a los cultivos agrícolas de amenazas como la mala hierba, el estrés biótico o abiótico, los insectos, nemátodos y microorganismos patógenos como los mohos, las bacterias y los virus. Se emplean polifenoles y especialmente lignosulfonatos para mejorar la eficacia de otros compuestos activos como los pesticidas, fungicidas, herbicidas y compuestos protectores de plantas. Se menciona la natamicina como ejemplo de un compuesto protector de plantas adecuado, mientras que se menciona el fosfito potásico como ejemplo de un compuesto protector de plantas. En el Ejemplo 3 de la solicitud WO 2004/067699 se demuestra que la combinación natamicina-lingosulfonato actuó de manera eficaz contra el desarrollo de *Botrytis* en las puntas de las hojas. En el Ejemplo 11 se describe un experimento en el cual se usaron lignosulfonato y natamicina para proteger a tulipanes contra el moho de *Fusarium*. Se observa que las hojas que crecen de los bulbos de tulipán que se trataron con natamicina y lignosulfonato no muestran focos de moho amarillos en comparación con los bulbos untados solamente en natamicina, en los cuales aparecen algunos focos amarillos. Sin embargo, no se informó acerca de la calidad de los bulbos en este experimento.

Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un proceso para el tratamiento de un producto agrícola que comprende la adición de una composición que comprende fosfito y natamicina al producto agrícola. Preferiblemente, la composición comprende 0.1 g o menos de lignosulfonato, de manera más preferible 0.1 g o menos de polifenol por gramo de fungicida polieno y de manera aun más preferible no contiene lignosulfonato y de la manera más preferible no contiene polifenol.

La presente invención proporciona también una composición que comprende fosfito y natamicina. La proporción de fosfito a natamicina (en peso) en la composición es normalmente de 2:1 a 500:1 (p/p), preferiblemente de 3:1 a 300:1 (p/p) y de manera más preferible de 5:1 a 200:1 (p/p). Preferiblemente, en la composición hay 10 veces (o más de 10 veces) menos lignosulfonato (en gramos), de manera más preferible 10 veces (o más de 10 veces) menos polifenol (en gramos) que natamicina y de manera aun más preferible la composición no tiene lignosulfonato y de la manera más preferible no tiene polifenol. Esta composición se puede usar para tratar productos agrícolas.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona un proceso para el tratamiento de un producto agrícola que comprende la adición de una composición que comprende fosfito y natamicina al producto agrícola, en el cual la composición comprende 0.1 g o menos de lignosulfonato, preferiblemente 0.1 g o menos de polifenol por gramo de fungicida polieno. De manera más preferible, la composición comprende 0.05 g o menos de lignosulfonato, preferiblemente 0.05 g o menos de polifenol por gramo de fungicida polieno. De manera incluso más preferible, la composición comprende 0.01 g o menos de lignosulfonato, preferiblemente 0.01 g o menos de polifenol por gramo de fungicida polieno. En una realización preferida, la composición de la invención no tiene lignosulfonato y de la manera más preferible no tiene polifenol.

De manera inesperada, los presentes inventores han descubierto que la protección de, por ejemplo, bulbos, tubérculos y patatas de siembra contra mohos se ve sustancialmente mejorada cuando se combina natamicina con un compuesto de protección de cultivos natural que pertenece al grupo de los fosfitos, por ejemplo, KH_2PO_3 o K_2HPO_3 o una mezcla de las dos sales de fosfito. Además, se ha descubierto que el crecimiento y el desarrollo de los cultivos se ven mejorados y que el rendimiento aumenta. También se ha descubierto que el lignosulfonato no tiene efecto sobre o incluso favorece la formación de moho en productos agrícolas como los bulbos florales. Por lo tanto, en la composición de la invención o en el proceso según la presente invención para proteger a los productos agrícolas de mohos no aparecen apenas polifenoles como lignosulfonatos.

La presente invención proporciona una preparación o una composición para el tratamiento de productos agrícolas como los bulbos florales, los tubérculos, las raíces tuberculosas, los rizomas, las cebollas y patatas de siembra que comprende una cantidad de fungicida polieno y una cantidad de un compuesto de fosfito eficaces para prevenir el desarrollo de mohos. Preferiblemente, la actividad antifúngica se basa en la actividad de un fungicida polieno junto con una sal de fosfito.

Se sobreentiende que los derivados de la natamicina que incluyen, sin limitarse a estos, las sales o los solvatos de natamicina también se pueden incluir en las composiciones de la invención. Los productos comerciales que contienen natamicina, como el Delvocid®, se pueden incorporar en una composición de la invención. Delvocid® es el nombre de la marca de un producto comercial que produce DSM Food Specialties (Países Bajos). El Delvocid® contiene un 50% (p/p) de natamicina.

Algunos ejemplos adecuados de compuestos de fosfito son los fosfitos de potasio como KH_2PO_3 y K_2HPO_3 , los fosfitos de sodio, fosfitos de amonio, bifosfonato de etilo, complejos de fosetil de aluminio, ácido fosfórico o las sales de metal alcalino o de metal alcalinotérreo, o las mezclas de estos compuestos. Se puede obtener fácilmente una mezcla de, por ejemplo, KH_2PO_3 y K_2HPO_3 añadiendo, por ejemplo, KOH o K_2CO_3 a una solución de KH_2PO_3 hasta

alcanzar un pH de 5.0-6.0. Los compuestos de tipo precursor que se metabolizan a compuestos de fosfito en el bulbo, la patata de siembra, el cultivo o la planta también se puede incluir en las composiciones de la presente invención. Tales composiciones y su uso en el proceso según se describe en la presente componen otro aspecto de la presente invención. Los ejemplos son los fosfonatos como el complejo de fosetil de aluminio. En, por ejemplo, una planta la porción de fosfonato de etilo de esta molécula se metaboliza a un fosfito. Un ejemplo de un compuesto de este tipo es el producto bifosfonato de etilo disponible en el mercado llamado Aliette® (Bayer, Alemania).

Una composición de la presente invención puede ser un sólido, por ejemplo, un polvo o un líquido. Normalmente, se tratará de un líquido que se pueda usar para sumergir o rociar, por ejemplo, los bulbos florales, los tubérculos, las cebollas o las patatas de siembra. Una composición de la presente invención comprenderá normalmente desde 0.05 g/l hasta 100 g/l y preferiblemente desde 0.1 g/l hasta 50 g/l de un fungicida polieno. Preferiblemente la cantidad es de 0.1 g/l a 3 g/l. Preferiblemente, el fungicida polieno es la natamicina. La composición comprenderá normalmente desde 0.5 g/l hasta 100 g/l y preferiblemente desde 1 g/l hasta 50 g/l de fosfito de potasio. De manera más preferible, la cantidad de fosfito de potasio es de 2 g/l a 30 g/l. Según la presente invención también se pueden usar otros fosfitos en cantidades equimolares al fosfito de potasio.

La composición de la invención puede contener opcionalmente un adhesivo, que aumenta la adherencia del compuesto antifúngico a la superficie de, por ejemplo, el bulbo floral, el tubérculo, el esqueje, la cebolla o la patata de siembra. Algunos ejemplos de adhesivos de este tipo son los productos basados en látex como Prolong® (Holland Fyto B.V., Países Bajos) y Bond® (Loveland Industries Ltd), los productos basados en pinoleno/terpeno como Nu-film® (Hygrotech Saad) y Spray-Fast® (Mandops) y los polisacáridos de cadena larga como la goma xantana y la goma guar. De manera alternativa, los adhesivos pueden ser polímeros o copolímeros de tipos de polímeros como el poliacrilato y el polieteno.

Para tratar objetos con una superficie hidrofóbica como, por ejemplo, los bulbos florales, la adición de un surfactante puede ser ventajosa. La adición opcional de dichos compuestos también se incluye en esta invención. Algunos ejemplos de surfactantes útiles son los tensioactivos aniónicos como el laurilsulfato de sodio o los éteres de polietilenglicol o los éteres de polioxietilo, por ejemplo, Tween® 60, 61 o 65. Otros ejemplos de surfactantes útiles son las organosiliconas, los sulfosuccinatos, etoxilatos de alcoholes, etoxilatos de ácidos grasos, propoxilatos de ácidos grasos y el producto comercial Zipper® (Asepta BV, Países Bajos). Además, las composiciones pueden contener también portadores adecuados y adyuvantes que se suelen emplear en la técnica de la formulación, que incluyen, pero no se ciñen a las sustancias minerales, los disolventes, los dispersantes, los humectantes, los estabilizantes, los antiespumantes y los antioxidantes.

Para mejorar la eficacia y el uso práctico de la presente invención, también se pueden añadir a la composición antifúngica compuestos que combatan los insectos, los nemátodos, los ácaros y las bacterias. Algunos ejemplos de dichos compuestos son Admire® (Bayer), la formalina y Actellic® (Syngenta, Suiza). Además, la composición de esta invención puede contener también otros compuestos antifúngicos como, por ejemplo, captan (fungicida ftalimídico no sistémico), prochloraz (N-propil-N-[2-(2,4,6-triclorofenoxi)etil]imidazol-1-carboxamida) y la formalina y los productos comerciales que se conocen con el nombre de Topsin® M (Cerecagri Inc, principio activo: tiofanato de metilo), Jet-5® (Certis Europe BV, Países Bajos, principios activos: ácido peracético y peróxido de hidrógeno) y Shiran® (Syngenta, Suiza, principio activo: fluazinam).

Las composiciones de la presente invención incluyen también las suspensiones/soluciones estándar concentradas y los productos secos concentrados como, por ejemplo, los polvos, gránulos y comprimidos. Estos se pueden usar para preparar composiciones para sumergir o rociar los productos agrícolas.

Además, la invención proporciona productos agrícolas que se tratan con una composición de la presente invención. Los productos agrícolas tratados pueden contener un recubrimiento que comprende una composición de la invención. Algunos ejemplos de productos agrícolas de este tipo son los bulbos, en especial los bulbos florales como los de tulipán, liliácea, narciso, azafrán o jacinto; otros cultivos bulbosos como, por ejemplo, las cebollas; los tubérculos, las raíces tuberculosas y los rizomas como las patatas de siembra y la dalia.

Estos cultivos pueden tratarse tras cosechar antes de la conservación, por ejemplo, sumergiéndolos en o rociándolos con una composición de la presente invención. Si se tratan directamente después de la cosecha, se impedirá el crecimiento de moho de, por ejemplo, los bulbos florales durante la conserva. Por ejemplo, los bulbos de tulipanes se cosechan normalmente en verano y se plantan en octubre-noviembre. Otros ejemplos son los bulbos de liliácea y las patatas de siembra, estos cultivos se cosechan en verano u otoño y se plantan en la primavera.

De manera alternativa, los bulbos, tubérculos o las patatas de siembra también se pueden tratar con una composición de la presente invención justo antes de plantarlos. Esto proporcionará más protección a los cultivos durante su germinación en la tierra.

Hasta ahora los bulbos como los bulbos florales se trataban con fungicidas justo antes de plantarlos. Sorprendentemente, hemos descubierto que, cuando los bulbos se tratan con un agente antifúngico antes de la conservación, preferiblemente directamente después de cosecharlos, se logra un control óptimo de los mohos. Directamente después de cosecharlos, según se usa en la presente, quiere decir durante el lavado/secado, justo después de lavar antes del primer paso de secado (antes de pelar) o tras pelar antes del segundo paso de secado, por ejemplo, en los primeros 14

días, preferiblemente en los primeros 12 días, de manera más preferible en los primeros 10 días, particularmente en los primeros 7 días y de manera más particular en los primeros 5 días tras cosecharlos. De este modo, otro aspecto de la presente invención se refiere a un proceso para tratar y/o impedir el moho en los bulbos, es decir el crecimiento de moho/hongos y/o la infección mohosa/fúngica, comprendiendo dicho proceso el paso de aplicar un agente antifúngico o una composición antifúngica a los bulbos directamente después de cosecharlos. En una realización preferida la composición antifúngica comprende natamicina. Las composiciones antifúngicas adecuadas incluyen, pero no se ciñen a las composiciones que comprenden compuestos como, por ejemplo, captan (fungicida ftalimídico no sistémico), prochloraz (N-propil-N-[2-(2,4,6-triclorofenoxi)etil]imidazol-1-carboxamida) y formalina y productos comerciales que se conocen con el nombre de Topsin® M (Cerexagri Inc, principio activo: tiofanato de metilo), Jet-5® (Certis Europe BV, Países Bajos, principios activos: ácido peracético y peróxido de hidrógeno) y Shirlan® (Syngenta, Suiza, principio activo: fluazinam). En una realización preferida las composiciones de la presente invención se aplican durante el proceso. Un profesional de la técnica apreciará que las composiciones antifúngicas podrán comprender diferentes agentes antifúngicos y que además podrán comprender otros agentes/compuestos adecuados para utilizar como se pretende.

Además las composiciones de la presente invención se pueden usar con los esquejes o injertos como se suele hacer para multiplicar las plantas florales, las plantas de interior o los cultivos; las semillas para hacer crecer nuevas plantas y el tratamiento de las semillas que se conservan como grano o del grano mismo (por ejemplo, el maíz y el trigo). Algunos ejemplos de esquejes o injertos son el clavel, la fucsia, el crisantemo, las rosas, las plantas de fruto como el tomate, el melón, el pepino y la berenjena, y las plantas que crecen en invernaderos.

La composición de la invención también se puede usar para prevenir el crecimiento de moho/hongos y/o la infección mohosa/fúngica en los productos agrícolas almacenados como el grano, el maíz, el café, la alubias, el cacao, la soja, las frutas del bosque como, por ejemplo, las fresas, los cítricos como, por ejemplo, las naranjas, los pomelos y limones, las uvas, los melocotones, las ciruelas y las cerezas. Sin duda, la composición de la invención también puede usarse durante el proceso de secado y/o fermentación del café o el cacao.

Por último, la composición de la presente invención también se puede usar para el tratamiento de los cultivos en el campo en proceso de crecimiento incluidos, pero sin ceñirse a los cultivos de cereales como el grano y el maíz, los vegetales, las plantas de café, la planta del cacao, los árboles frutales, las vides, las fresas, las plantas de pepino y las plantas de tomate.

La presente invención también trata el uso de una composición según la invención para prevenir el crecimiento de moho en los productos agrícolas y/o para tratar el moho en los productos agrícolas, es decir, el crecimiento de moho/hongos y/o la infección mohosa/fúngica.

Ejemplos

Ejemplo 1

Tratamiento de bulbos de tulipán

En este ejemplo se trataron bulbos de tulipán de la variedad Prominence con una mezcla 1:1 de esporas de los mohos patógenos *Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae* CBS116591 y *Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae* Tu467 sumergiendo los bulbos durante 30 minutos en una suspensión que contenía 50 000-100 000 esporas por ml. Las esporas de moho se obtuvieron empleando métodos bien conocidos. Se debe apreciar que en esta prueba se evaluó el efecto de las composiciones en condiciones muy extremas debido al elevado número de esporas empleado. En la práctica real, la presión impuesta por la enfermedad será menos intensa.

Tras la inoculación con esporas de moho se secaron los bulbos según métodos bien conocidos. 40-60 minutos después del secado los bulbos se trataron con las diferentes composiciones que se describen en la Tabla 1. Las composiciones se prepararon según las instrucciones que se describen en la etiqueta. Todas las composiciones contenían el adhesivo Prolong® (Holland Fyto, Países Bajos) al 0.1% (v/v) y el surfactante Zipper® (Asepta BV, Países Bajos) en una concentración de 1 ml/l. Después, los bulbos se plantaron en tierra en macetas (10 bulbos por maceta) y se incubaron en las condiciones normales para plantar tulipanes ampliamente conocidas.

La Tabla 1 muestra el porcentaje de bulbos infectados para cada tratamiento. Se examinó la presencia de infección mohosa en los bulbos cuando las flores estaban en plena floración. Para cada incubación se observan de media 60 bulbos. Se realizó un análisis estadístico tras una transformación ASIN. La DEL con P=5% fue de 6.50.

Los resultados de la Tabla 1 demuestran claramente que la composición de esta invención (natamicina + fosfito de potasio) proporciona una protección contra los mohos mucho mayor que la natamicina o el fosfito de potasio en solitario. Sorprendentemente, la combinación conduce a una pronunciada reducción por sinergia de la infección. Los resultados que se presentan en la Tabla 1 demuestran también que el lignosulfato de cobre en sí o combinado con natamicina no aportó una reducción de los mohos e incluso causó un pequeño incremento en la infección mohosa. Al parecer, el lignosulfato de cobre ejerce un efecto negativo sobre la actividad de la aplicación combinada de fosfito de potasio y/o natamicina cuando se aplica a los bulbos florales.

Ejemplo 2

Tratamiento de bulbos de tulipán

5 Este ejemplo describe los resultados de un experimento que se realizó según se describe en el Ejemplo 1. Al igual que en el experimento que se llevó a cabo en el Ejemplo 1, el pH de todas las soluciones se ajustó a 5.7 empleando KOH o K_2CO_3 , lo cual genera una mezcla de dos fosfitos: KH_2PO_3 y K_2HPO_3 .

10 Se incluyen los resultados obtenidos empleando una composición que comprendía una mezcla estándar al 25% que se suele usar en la práctica. La mezcla estándar contenía los productos comerciales Captan al 0.5% (v/v) (546 gramos de principio activo por litro), Prochloraz al 0.3% (v/v) (450 g/l) y Topsin M al 1% (v/v) (500 g/l). El número de bulbos infectados se anotó y se agrupó utilizando el método estadístico ampliamente conocido ANOVA (DEL con P=5% fue de 6.50).

15 La Tabla 2 muestra que la composición de esta invención se ordena en el mismo grupo que la combinación de natamicina y la mezcla estándar, lo cual quiere decir que la composición de natamicina y fosfito de potasio que respeta el medio ambiente podría sustituir a una combinación de natamicina con la mezcla estándar de fungicidas. Este ejemplo también muestra que la composición de esta invención proporciona una protección mucho mayor contra los mohos que la mezcla estándar, la natamicina o el fosfito de potasio en solitario. "D" representa los bulbos sin tratar
20 que se usan como control.

Ejemplo 3

25 *Tratamiento de bulbos de tulipán*

En este experimento se infectaron bulbos de tulipán de la variedad Prominence inmediatamente después de cosecharlos con una suspensión de esporas de *Fusarium oxysporum f. sp. tulipae* CBS 116593 y se trataron con las composiciones antifúngicas que se presentan en la Tabla 3. En este caso, los bulbos no se plantaron sino que se conservaron. En este experimento se estudió la eficacia de la composición antifúngica durante la conservación de los
30 bulbos.

Tras la cosecha, se quitó la peladura seca exterior de los bulbos y se desinfectaron los bulbos aplicándoles durante 5 minutos un tratamiento que contenía Glorix® al 4% (v/v). Los bulbos se secaron y se realizó un corte de algunos milímetros en la superficie del bulbo con un cuchillo. La herida se infectó con 15 μ L de una suspensión de esporas de *Fusarium oxysporum f. sp. tulipae*; de esta manera aproximadamente 10 000 esporas de moho infectaron la herida, tras lo cual los bulbos se trataron con 30 μ l de las composiciones que se describen en la Tabla 3. Se trataron veinte bulbos por composición. En un experimento se aplicó el tratamiento con la composición antifúngica 12 horas después de infectarlos. Los bulbos se incubaron durante 15 días a una temperatura de 24°C tras lo cual se examinó a ojo el
40 crecimiento de moho en los bulbos. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Los resultados demuestran claramente que la composición de la presente invención protege a los bulbos florales de la infección mohosa durante la conservación. También demuestra que la composición de la presente invención impide incluso cualquier aparición de moho en los bulbos cuando se les aplica el tratamiento 12 horas después de infectarlos.
45

Estos resultados demuestran también que el tratamiento de los bulbos con una composición antifúngica inmediatamente después de cosechar los bulbos y antes de su conservación impide la aparición de moho en los bulbos.

50 Ejemplo 4

Tratamiento de patatas de siembra

Este ejemplo muestra el efecto antifúngico de una composición que comprende natamicina y fosfito de potasio
55 contra el moho *Helminthosporium solani* que causa la sarna plateada enfermedad ampliamente conocida en las patatas.

Se seleccionaron para este experimento las patatas de siembra recién cosechadas contaminadas de manera natural con la sarna plateada. La patatas de siembra se trataron con las composiciones que se describen en la Tabla 4. Todas las composiciones contenían el adhesivo Prolong® (Holland Fyto, Países Bajos) al 0.1% (v/v) y el surfactante Zipper® (Aseptia BV, Países Bajos) en una concentración de 1 ml/l. Las patatas se rociaron con estas composiciones empleando métodos ampliamente conocidos, tras lo cual las patatas de siembra se conservaron en condiciones normales. Se usaron 9 x 25 patatas de siembra para cada composición; para cada composición se examinó a ojo el crecimiento de moho en tres conjuntos de patatas (3 x 25) tras 1 mes de conservación (t=1), 3 meses de conservación (t=3) y 6 meses de conservación (t=6). El crecimiento de moho lo representa el aumento de la superficie cubierta por mohos (el porcentaje de esta). Además, la esporulación de los mohos en las patatas de siembra se examinó y se clasificó según una escala del 0 al 4 (0 = esporulación inexistente; 4 = esporulación alta). Estos resultados se presentan en la
65 Tabla 5.

ES 2 338 181 T3

Los resultados que se presentan en las Tablas 4 y 5 demuestran claramente que la composición de la presente invención es muy eficaz a la hora de inhibir al moho de la sarna plateada durante una conservación de las patatas de siembra de seis meses. Demostró también que la composición que comprende natamicina y fosfito de potasio impide casi por completo la esporulación del moho durante la conservación y de esta manera impide una mayor contaminación de las patatas de siembra durante su conservación.

TABLA 1

Porcentaje de bulbos de tulipán infectados con moho tras diferentes tratamientos

Principio activo	% de bulbos infectados
control	100
natamicina (0.2 g/l)	88
natamicina (0.5 g/l)	90
fosfito de potasio (20 g/l)	87
lignosulfonato de cobre (2 g/l)	97
Mezcla de natamicina (0.2 g/l) y lignosulfonato de cobre (2 g/l)	100
Mezcla de natamicina (0.5 g/l) y lignosulfonato de cobre (2 g/l)	95
Mezcla de natamicina (0.5 g/l) y fosfito de potasio (20 g/l)	42

ES 2 338 181 T3

TABLA 2

Valoración estadística de la infección mohosa de bulbos de tulipán tratados con diferentes composiciones antifúngicas

Componente 1	Componente 2	Resultado	Grupo
control (sin tratar)	-	90.0	D
fosfito 120 mM	-	72.9	C
natamicina 200 ppm	-	76.0	C
natamicina 500 ppm	-	75.0	C
mezcla estándar	-	51.5	B
natamicina 200 ppm	mezcla estándar	38.5	A
natamicina 500 ppm	mezcla estándar	38.9	A
natamicina 200 ppm	fosfito 120 mM	43.3	A
natamicina 500 ppm	fosfito 120 mM	39.9	A

TABLA 3

Infección de los bulbos de tulipán tras 15 días de conservación

Composición	Cantidad de bulbos con mohos visibles (en %)	Cantidad de bulbos sin infección (en %)
control (sin tratar)	60	40
fosfito 120 mM	50	50
natamicina 500 ppm	40	60
natamicina 500 ppm y fosfito 120 mM	30	70
natamicina 500 ppm y fosfito 120 mM (12 horas p.i.)	0	100

ES 2 338 181 T3

TABLA 4

Aumento del porcentaje de la superficie de las patatas de siembra cubierta de moho

Tratamiento	t=1	t=3	t=6
agua (control)	3.8	3.4	7.8
fosfito 120 mM	2.5	4.0	6.9
natamicina 2000 ppm	1.5	3.0	3.8
natamicina 5000 ppm	0.8	2.6	3.5
natamicina 2000 ppm y fosfito 120 mM	0.8	2.5	1.2
natamicina 5000 ppm y fosfito 120 mM	1.2	2.5	1.5

TABLA 5

Esporulación de los mohos de la sarna plateada en las patatas de siembra

Tratamiento	t=1	t=3	t=6
agua (control)	2.7	1.8	2.4
natamicina 2000 ppm	0.8	1.1	1.8
natamicina 5000 ppm	0.6	1.2	0.7
fosfito 120 mM	1.3	1.0	1.3
natamicina 2000 ppm y fosfito 120 mM	0.3	0.3	0.1
natamicina 5000 ppm y fosfito 120 mM	0.3	0.2	0.1

Referencias

Dekker J y Langerak CJ (1979), Use of antifungal antibiotics in agriculture, with special reference to control of narcissus bulb rot with pimarin. Abh. Akademie. Wissenschaft. DDR, Abt. Math., Naturwiss., Tech. 2N:63-74.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende fosfito y natamicina.

2. Una composición según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la proporción de natamicina a fosfito es normalmente de 1:2 a 1:500 (p/p).

3. Una composición según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** por que el fosfito se selecciona del grupo que consta de fosfito de potasio, fosfito de sodio, fosfito de amonio, bifosfonato de etilo, un complejo de fosetil de aluminio, ácido fosfórico o sus sales de metal alcalino o de metal alcalinotérreo, o las mezclas de estos.

4. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** por que tiene 10 veces o más de 10 veces menos lignosulfonato que natamicina (en gramos).

5. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** por que tiene 10 veces o más de 10 veces menos polifenol que natamicina (en gramos).

6. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** por que no tiene lignosulfonato.

7. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** por que no tiene polifenol.

8. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** por que además comprende un compuesto que se selecciona del grupo que consta de un adhesivo, un surfactante y/o un compuesto para combatir insectos, nemátodos, ácaros y/o bacterias.

9. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** por que además comprende una sustancia mineral, un disolvente, un dispersante, un humectante, un estabilizante, un antiespumante o un antioxidante.

10. Proceso para tratar un producto agrícola que comprende la adición de una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 al producto agrícola.

11. Un producto agrícola que se trata con una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

12. Un producto agrícola según la reivindicación 11, que se **caracteriza** por que el producto se selecciona del grupo que consta de bulbos, tubérculos, raíces tuberculosas, patatas de siembra, rizomas, esquejes, injertos, cebollas, grano, maíz, trigo, café, cacao, soja, semillas, frutos del bosque, cítricos como naranjas, pomelos y limones, uvas, melocotones, ciruelas, cerezas, cultivos de cereales, vegetales, plantas de café, plantas de cacao, árboles frutales, vides, fresas, plantas de pepinos y plantas de tomates.

13. El uso de una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 para impedir y/o tratar el crecimiento de moho en productos agrícolas.

14. Un proceso para impedir, tratar o impedir y tratar el crecimiento de moho en un bulbo que comprende la adición de una composición antifúngica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 al bulbo inmediatamente tras cosechar el bulbo.