

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 831 155**

51 Int. Cl.:

A01N 47/44 (2006.01)

A01P 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2016 PCT/EP2016/051206**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16116549**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2016 E 16701155 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2020 EP 3261444**

54 Título: **Composición fungicida eficaz contra alternaria en cítricos**

30 Prioridad:

23.01.2015 BE 201505036

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.06.2021

73 Titular/es:

ARYSTA LIFESCIENCE BENELUX SPRL (100.0%)

Rue de Renory 26/1

4102 Ougrée, BE

72 Inventor/es:

RAMAEKERS,, LARA

74 Agente/Representante:

INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E

INVENCIONES, SLP

ES 2 831 155 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).

DESCRIPCIÓN

Composición fungicida eficaz contra alternaria en cítricos

5 Campo técnico

La invención pertenece al campo técnico de la protección vegetal, en particular fungicidas. Más en particular, se refiere al uso de dodecilguanidina o una sal de la misma, tal como dodina, como fungicida eficaz contra *Alternaria* en cítricos. La invención describe formulaciones de dodina, métodos para tratar *Alternaria* en cítricos con dodina y el uso de dichas formulaciones de dodina como fungicida para el tratamiento de *Alternaria* en cítricos.

Antecedentes

La enfermedad de las manchas foliares en cítricos es una de las principales enfermedades que causan pérdidas de rendimiento y valor económico en el cultivo de cítricos. La enfermedad de las manchas foliares puede estar causada por diferentes especies de hongos. Desde 1994 los primeros signos de *Alternaria alternata* en una planta de cítricos apareció en España y en 1998 la primera enfermedad de las manchas foliares causada por *Alternaria alternata* se informó en la región alrededor de Valencia. Para 2005 la *Alternaria alternata* se informó más de 80 veces en España y se había propagado a 7 provincias. En todo el mundo, la enfermedad se ha extendido a los principales países productores de cítricos.

La mayoría de los países, incluida España, solamente permite el uso de fungicidas basados en cobre y mancozeb en el tratamiento de la enfermedad de las manchas foliares en cítricos. Estos fungicidas solo tienen una actividad preventiva. El corto tiempo de incubación de la enfermedad da como resultado numerosas aplicaciones de estos fungicidas para evitar que la enfermedad se propague. Numerosas aplicaciones provocan la acumulación de cobre en el suelo y las limitaciones utilizadas en la agricultura ecológica, reglamento EC/473/2002 de la Unión Europea, se alcanzan bastante pronto, dejando el cultivo desprotegido ante la infección por *Alternaria alternata*. La autorización de mancozeb se encuentra actualmente en revisión en algunos países. El futuro de este fungicida no está claro ya que su principal metabolito, etilentiourea (ETU), es posiblemente cancerígeno.

En un intento por reducir la cantidad de tratamientos necesarios, se instala un sistema de alerta que registra las condiciones climáticas y cuándo las condiciones climáticas son favorables para el crecimiento de *Alternaria alternata citri*, se envía una alerta con la instrucción de aplicar el fungicida. Pero incluso con este sistema implementado, la acumulación de compuestos de cobre en el suelo alcanza los límites a lo largo de los años, ya que la rotación de cultivos en las plantaciones de cítricos es muy lenta debido a la vida útil promedio de los árboles de cítricos.

Existe una necesidad urgente de un fungicida que pueda prevenir la enfermedad de las manchas foliares en cítricos. Existe interés en evitar la acumulación de cobre en el suelo. Sería beneficioso encontrar un fungicida que se pueda aplicar y que sea eficaz después de que se haya registrado infección de *Alternaria alternata*.

El Pesticide Manual, 16ª edición en línea (http://pmonline.azurewebsites.net/_Main/Pesticide.aspx) describe las propiedades antifúngicas de la iminoctadina, en particular, el uso antes de la cosecha de triacetato de iminoctadina en cítricos contra *Alternaria*.

La presente invención tiene como objetivo proporcionar una composición fungicida alternativa para su uso en el tratamiento de *Alternaria* en cítricos. Además, tiene como objetivo proporcionar un método que supere al menos uno de los problemas mencionados anteriormente.

Sumario de la invención

En un primer aspecto, la invención proporciona un uso de dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, como fungicida para el tratamiento de *Alternaria* en una planta de cítricos, en donde se aplica dodecilguanidina o una sal de la misma en un intervalo de uno o más de: al menos dos días antes o después de los períodos lluviosos; aplicando dicha dodecilguanidina o sal de la misma cada mes; o dentro de los cuatro días de una alerta sobre *Alternaria* en cítricos.

Dodina ha demostrado su eficacia en el tratamiento de *Alternaria* en cítricos. Es ventajoso que una molécula bien conocida, se encuentre eficaz. Se considera que dodina no tiene efectos adversos a largo plazo.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un método para controlar una enfermedad en plantas, que comprende aplicar una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, a una planta en una dosis eficaz, caracterizado porque dicha enfermedad en plantas es *Alternaria* y dicha planta es una planta de cítricos, y en donde la dodecilguanidina o sal de la misma se aplica en un intervalo de uno o más de: al menos dos días antes o después de los períodos lluviosos; aplicando dicha dodecilguanidina o sal de la misma cada mes; o dentro de los cuatro días de una alerta sobre *Alternaria* en cítricos.

Un método que comprende la aplicación de dodina como fungicida puede considerarse una alternativa valiosa a los tratamientos conocidos. Proporciona a los agricultores más posibilidades de controlar una enfermedad nociva en los frutos cítricos. Los tratamientos con dodina no tienen acumulación de compuestos de cobre en el suelo. No hay formación de ETU, por lo tanto, se evitan las preocupaciones relativas a su perfil toxicológico.

5

Figuras

La **Fig. 1** es una representación gráfica de las condiciones climáticas en el sitio de la plantación de naranjos.

10 La **Fig. 2** es un diagrama de caja del primer análisis de la enfermedad de las manchas foliares en los brotes de los mandarinos, tratados con o sin dodina.

La **Fig. 3** es un diagrama de caja del peso de frutos producidos por cada árbol.

15 La **Fig. 4** es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados en la Clase Extra para cada árbol.

La **Fig. 5** es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados en la Clase Extra y la Clase 1 para cada árbol.

20 La **Fig. 6** es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados como comercializables, la Clase Extra, Clase 1 y Clase 2, para cada árbol.

La **Fig. 7** es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados como Fuera de calidad, para cada árbol.

25 La **Fig. 8** es una presentación gráfica de la dependencia de la concentración de dodina de la inhibición del crecimiento de *Alternaria alternata* en cítricos.

30 La **Fig. 9** es una presentación gráfica del porcentaje de frutos en la categoría Extra (eje Y) de una prueba de campo de 2014 con Syllit SC (dodina 544 g/l). En el eje X se presentan los resultados del tratamiento en primavera con Syllit (A), tratamiento en otoño con Syllit (B), combinación de resultados del tratamiento en primavera y otoño con Syllit (C) y el grupo de control sin tratamiento (D).

Descripción detallada de la invención

35 "Aproximadamente", tal como se usa en el presente documento, cuando se refiere a un valor medible, tal como un parámetro, una cantidad, una duración temporal y similares, significa que abarca variaciones de 35 +/-20 % o menos, preferentemente +/-10 % o menos, más preferentemente de +/-5 % o menos, incluso más preferentemente de +/-1 % o menos y aún más preferentemente de +/-0,1 % o menos de y desde el valor especificado, en la medida en que tales variaciones son apropiadas para realizar en la invención divulgada. Sin embargo, debe entenderse que el valor al que se refiere el modificador "aproximadamente" también se divulga en sí mismo de manera específica.

40

La enumeración de intervalos numéricos por valores extremos incluye todos los números y fracciones abarcados dentro de ese intervalo, así como los valores extremos enumerados.

45 La expresión "% en peso" o "wt %" (porcentaje en peso), en este caso y en toda la descripción a menos que se defina lo contrario, se refiere al peso relativo del componente correspondiente basado en el peso total de la formulación.

La presente invención se basa en el hallazgo de que dodina puede controlar eficazmente la enfermedad de la mancha marrón en plantas de cítricos, especialmente en cítricos y tangerina.

50

El agente causal de la enfermedad de la mancha marrón en las plantas de cítricos es *Alternaria*. El término "*Alternaria*" como se usa en el presente documento se refiere a un género de hongos *Ascomycota* que se pueden dividir en una gran cantidad de especies. *Alternaria citri*, alternativamente nombrada *Alternaria alternata*, es una especie que crece en limones, naranjas y otros frutos cítricos.

55

El término "cítrico" como se usa en el presente documento se refiere a "una planta de cítricos", es decir, fruta o árbol del género *Citrus*, preferentemente seleccionado de la lista de cítricos, mandarina, clementina, tangerina, naranja, naranja china, limón, lima, toronja, pomelo, citrange, cidra.

60 Las especies de *Alternaria* se conocen como los principales patógenos vegetales. Algunas cepas de *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. se sabe que producen toxinas selectivas del hospedador (HST, por sus siglas en inglés) que son selectivamente tóxicas para determinadas plantas. Esta selectividad se correlaciona con las reacciones de patogenicidad de los hongos que las producen. Por lo tanto, para distinguir aún más, se definen patotipos.

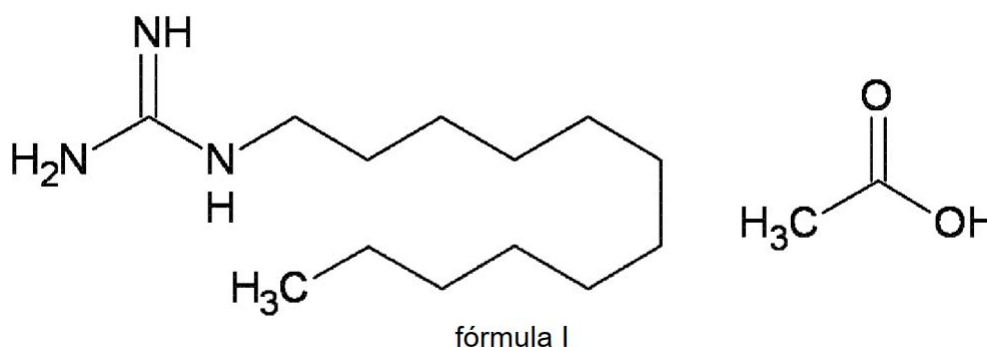
65 En plantas de cítricos, se pueden distinguir dos patotipos, en particular *A. alternata* patotipo limón y *A. alternata* patotipo tangerina. El patotipo limón es el agente causal de las manchas marrones en las hojas jóvenes de limón y

lima. La *A. alternata* patotipo tangerina causa manchas marrones en las hojas jóvenes de tangerina y mandarina.

Las variedades de cítricos susceptibles a la enfermedad incluyen Fortune, Mineola y Nova.

- 5 En un primer aspecto, la invención proporciona un uso de dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, como fungicida para el tratamiento de *Alternaria* en una planta de cítricos, en donde se aplica dodecilguanidina o una sal de la misma en un intervalo de uno o más de: al menos dos días antes o después de los períodos lluviosos; aplicando dicha dodecilguanidina o sal de la misma cada mes; o dentro de los cuatro días de una alerta sobre *Alternaria* en cítricos.

10 Tal como se menciona anteriormente, una realización preferida de sal de dodecilguanidina es dodina. La dodina o metanoato de 1-dodecilguanidina es una sal de n-dodecilguanidina y ácido acético. Tiene la estructura química que se muestra a continuación por la fórmula I y tiene CAS 2439-10-3 asignado a esta molécula.



15 Como alternativa, el ácido puede ser un ácido monocarboxílico tal como ácido propiónico, cáprico, esteárico, benzoico o naftoico; o un ácido dicarboxílico tal como el ácido malónico o succínico; o un ácido mineral como ácido clorhídrico, sulfúrico, bisulfúrico o nítrico.

20 En una realización preferida, la dodina es el único principio activo antifúngico en la composición utilizada en la invención. La dodina es considerada como un compuesto ligeramente peligroso por la clasificación III de la organización mundial de la salud (OMS). Una combinación con otro principio activo antifúngico podría causar una clasificación diferente, menos favorable.

25 En una realización preferida, la composición no contiene ningún compuesto que contenga cobre, iones de cobre o cobre metálico. El uso de una composición sin cobre tiene la ventaja de que no se acumulan compuestos de cobre en el suelo y que el contenido de cobre del suelo permanece bajo las limitaciones de la agricultura orgánica definidas por la Unión Europea en el reglamento EC/473/2002.

30 En una realización preferida, la composición es un polvo humectable. Un polvo humectable tiene la ventaja de que no es necesario enviar ni almacenar agua ni disolvente, suprimiendo los costes de transporte y almacenamiento. La estabilidad química del principio activo se puede prolongar en un ambiente seco.

35 En una realización preferida, la composición está en forma de gránulos dispersables en agua (WG o WDG, por sus siglas en inglés). Las formulaciones de gránulos dispersables en agua tienen la ventaja de que no es necesario enviar ni almacenar agua ni disolvente, suprimiendo los costes de transporte y almacenamiento. La estabilidad química del principio activo se puede prolongar en un ambiente seco. Al manipular gránulos humectables, se genera muy poco o nada de polvillo en comparación con la manipulación de un polvo. La manipulación de gránulos frente a un polvo reduce la toxicidad por inhalación. Al manipular un polvo humectable, se deben tomar precauciones adicionales para prohibir la inhalación del polvillo. Al terminar un paquete de gránulos humectables, queda menos principio activo en el material de embalaje que cuando se termina un paquete de polvo humectable, teniendo una ventaja económica y ecológica.

45 En otra realización preferida, la composición es un concentrado en suspensión (SC, por sus siglas en inglés) de dodina. preferentemente, la formulación SC comprende agua como disolvente. El concentrado se puede diluir a la concentración deseada necesaria para el tratamiento de la enfermedad, y la manipulación de un líquido no genera el mismo nivel de exposición a dodina para la persona que manipula la composición, como cuando se manipula un polvo. Obtener una concentración correcta a partir de un concentrado líquido es más fácil que usar un polvo para obtener una concentración correcta. Los líquidos se pueden medir por su volumen, en cuanto a sólidos y especialmente polvo, se producen grandes variaciones cuando se usa un volumen de un sólido debido a la diferente compresión del sólido. Para obtener una concentración correcta utilizando un sólido, se deben usar escalas en lugar de una simple taza medidora cuando se usa un líquido.

- En otra realización preferida, una composición usada de acuerdo con la invención comprende como principio activo dodina y un material de soporte inerte. En una realización preferida, dicho material de soporte es un material sólido pulverulento y la composición es una mezcla del principio activo en forma de polvo y el material de soporte. En una realización más preferida, una composición para su uso en la invención es una formulación fluida (FL, por sus siglas en inglés) de dodina.
- En una realización preferida, la fracción de principio activo, preferentemente dodina, en un concentrado en suspensión de la invención es preferentemente un 40 % -80 % en peso, en particular, 45 % -60 % en peso, más preferentemente, 50 %-55 % en peso, expresado frente al peso total de la composición.
- En una realización preferida, la fracción de agua en un concentrado en suspensión de la invención es un 20 % -60 % en peso, preferentemente, 30 %-45 % en peso, más preferentemente, 35 %-40 % en peso, expresado frente al peso total de la composición.
- En una realización preferida de la invención, el principio activo, preferentemente dodina, está presente con un contenido mínimo de 400 g de principio activo/l, preferentemente 440-820 g de principio activo/l, más preferentemente 544 g/l o 600 g/l de principio activo/l de la formulación total, lo más preferentemente 544 g/l.
- El tamaño de las partículas se define generalmente como una distribución logarítmica normal con un diámetro medio o d_{50} - es decir, el 50 % de las partículas medidas son menores que el valor medio y el 50 % son mayores que el valor medio. La expresión "distribución de tamaño de las partículas" como se usa en el presente documento se refiere a los porcentajes relativos en peso o volumen de cada una de las fracciones de tamaño diferente de una materia en partículas. La expresión "tamaño medio de las partículas", "diámetro medio de las partículas", " d_{50} ", como se usa en el presente documento se refiere a la media o cuantil del 50 % de una distribución de tamaño de partícula. El término " d_{50} " por tanto, define un tamaño en el que el 50 por ciento en volumen de las partículas tienen tamaños menores que el valor dado.
- A pesar del gran tamaño de las partículas, las formulaciones de concentrado en suspensión con un diámetro medio de partícula de 7 μm a 20 μm tenían una viscosidad por debajo de 1500 cPS. Esto es viable y permite la preparación de formulaciones con concentraciones relativamente altas.
- En una realización preferida, d_{50} está por debajo de 20 μm . Preferentemente d_{50} está entre 7-20 μm , más preferentemente d_{50} es 8-15 μm , lo más preferentemente d_{50} es 9-10 μm . Dentro de este intervalo, la formulación SC, incluso si está muy concentrada, permanece estable tras un almacenamiento prolongado.
- Un concentrado en suspensión de la invención se caracteriza preferentemente porque el 50 % de las partículas de la formulación total, preferentemente el 50 % de las partículas de los principios activos (componente a), tienen un tamaño de al menos 7 μm ($d_{50} > = 7 \mu\text{m}$).
- Más preferentemente el 60 %, incluso más preferentemente el 80 %, lo más preferentemente más del 90 %, de las partículas de p.a. del concentrado en suspensión total tienen un tamaño de al menos 7 μm .
- En una realización preferida, como máximo el 2 % de las partículas de p.a. tienen un tamaño de partícula de al menos 75 μm (d_{98}).
- Las distribuciones de tamaño de la partícula para las formulaciones se pueden medir utilizando un equipo de difracción de luz láser, tal como los que vende Malvern Instruments Ltd., Malvern, Worcestershire, Reino Unido.
- Además, es posible añadir auxiliares de formulación adicionales a estas formulaciones de una dodecilguanidina o una sal de la misma (a), tal como los compuestos anticongelantes (b), agentes humectantes (c1), agentes dispersantes (c2), agentes antiespumantes (d), conservantes (e) o colorantes (f).
- Estos auxiliares de formulación se describen, por ejemplo, en Chemistry and Technology of Agrochemical Formulations, ed. D.A. Knowles, Kluwer Academic Publishers (1998) y Controlled - Release Delivery Systems for Pesticides Herbert B. Scher, Marcel Dekker, Inc. (1999).
- La fracción de estos auxiliares de formulación en un concentrado en suspensión de la invención es preferentemente 1 % -30 % en peso, en particular, 2 % -15 % en peso, más preferentemente, 5 %-10 % en peso, expresado frente al peso total de la composición.
- En una realización preferida de la invención, el compuesto anticongelante (componente b) se selecciona de la lista de glicoles, glicerol, urea y mezclas de los mismos.
- En una realización preferida, el compuesto anticongelante (componente b) es un glicol seleccionado de la lista de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, glicerol y mezclas de los

mismos.

En una realización particularmente preferida, el compuesto anticongelante es propilenglicol.

- 5 El término "tensioactivo", que incluye los términos "emulsionante" y "detergente", como se usa en el presente documento, significa una composición de materia que altera la tensión superficial cuando se disuelve en agua o una solución acuosa, o altera la tensión interfacial entre líquidos inmiscibles o un líquido y un sólido.

10 Los tensioactivos (c) adecuados para los fines de la presente invención se enumeran en McCutcheon's Emulsifiers & Detergents, en las páginas 287-310 de la Edición Norteamericana (1994), y en McCutcheon's Emulsifiers & Detergents, en las páginas 257-278 y 280 de la Edición Internacional (1994), ambas publicadas por MC Publishing Co. (McCutcheon Division) de Glen Rock, N.J.

15 A este respecto, los tensioactivos adecuados incluyen, pero sin limitación, etoxilatos de alquilamina, etoxilatos de copolímero de injerto de acrilato, polímeros de bloque, alcohol carboxilado o etoxilatos de alquilfenol, alcoholetoxilatos, alquilfenoles etoxilados, ésteres de glicol, polietilenglicoles, tensioactivos basados en silicona y etoxilatos de triestirilfenol.

20 En una realización preferida, el tensioactivo es un copolímero de injerto de acrilato. Un ejemplo de un tensioactivo (c) adecuado para su uso en formulaciones de acuerdo con la presente invención es un copolímero de injerto de acrilato, por ejemplo, disponible comercialmente con el nombre Tersperse 2500 (Huntsman). Este tensioactivo es fácilmente soluble en agua y actúa como dispersante.

25 Los tensioactivos preferidos se seleccionan del grupo que consiste en agentes humectantes, agentes dispersantes y mezclas de los mismos.

30 En una realización preferida, el agente humectante/dispersante no es un agente humectante o dispersante aniónico. De este modo se evita la incompatibilidad con dodina. En una realización más preferida, el agente dispersante/humectante es no iónico.

Los agentes humectantes sirven para reducir la tensión superficial en la interfaz agua-sólido y, por lo tanto, aumentan la tendencia del agua a entrar en contacto con la superficie completa de las partículas del principio activo.

35 En una realización preferida de la invención, el agente humectante (componente c1) es un etoxilato. En una realización particularmente preferida de la invención, el agente humectante (componente c1) se selecciona de la lista de etoxilatos de alquilamina, etoxilatos de alquilfenol, etoxilatos de alcohol y etoxilatos de triestirilfenol.

40 En una realización preferida, el agente humectante (componente c1) es un etoxilato de alquilamina. Ejemplos de agentes humectantes de etoxilato de alquilamina (componente c) adecuados para su uso en la presente invención son Rhodameen RAM 7 (Rhodia) o Emulson AG/NHT (Cesalpina). La ventaja de este tensioactivo es que actúa como emulsionante y muestra un alto grado de compatibilidad con dodina.

45 En otra realización preferida, el agente humectante (componente c1) es un etoxilato de alcohol. Los etoxilatos de alcohol se preparan a partir de alcoholes alifáticos saturados o insaturados, lineales o ramificados que tienen una media de 8 a 20 átomos de carbono y que contienen de 5 a 25, generalmente de 10 a 20, unidades de óxido de etileno por molécula. Se prefieren los etoxilatos de alcohol que contienen de 12 a 18 átomos de carbono en el resto de alcohol y de 10 a 20 unidades de óxido de etileno.

50 Ejemplos de etoxilatos de alcohol son Brij, Volpo, Arlasolve, Atphos, Synperonic y Lubrol, Synperonic 91-6, Atplus MBA 11-7 (Uniqema).

55 Ejemplos de agentes humectantes de etoxilato de triestirilfenol (componente c1) son Soprophor® 3D33 (= triestirilfenol etoxilado con 16 EO y fosfatado), Soprophor® BSU (= triestirilfenol etoxilado con 16 EO), Soprophor® CY/8 (Rhodia) (= triestirilfenol etoxilado con 20 EO), y Hoe® S3474 (= triestirilfenol etoxilado con 20 EO) y en forma de producto Sapogenat® T (Clariant), tal como Sapogenate T 100 (= trisobutilfenol etoxilado con 10 EO), por ejemplo.

60 La fracción de tensioactivos en un concentrado en suspensión de la invención es preferentemente 0,5 % -10 % en peso, preferentemente, 1 %-5 % en peso, más preferentemente, 2 %-4 % en peso, lo más preferentemente alrededor del 3 % en peso.

En una realización preferida de la invención, la relación en peso del agente humectante a una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, está entre 1/8 y 1/80, preferentemente entre 1/10 y 1/25, más preferentemente entre 0,04-0,06.

65 El término "dispersante" o la expresión "agente dispersante" (c2) como se usa en el presente documento connota un agente tensioactivo que se añade al medio de suspensión para promover la suspensión o separación uniforme de

partículas sólidas, con frecuencia de tamaño micrométrico.

Los dispersantes (componentes c2) se enumeran en McCutcheon's Functional Materials, en las páginas 122-142 de la Edición Norteamericana (1994), así como en McCutcheon's Functional Materials, en las páginas 47-56 de la Edición Internacional (1994), ambas publicadas por MC Publishing Company (McCutcheon Division) de Glen Rock, N.J.

A este respecto, dispersantes adecuados para su uso en la presente invención se incluyen, pero sin limitación, copolímeros de injerto de acrilato. Ejemplos de agentes dispersantes de copolímeros de injerto de acrilato (componente c2) están disponibles comercialmente como Tersperse 2500 (Huntsman).

En una realización preferida de una composición utilizada de acuerdo con la invención, el agente humectante y/o el agente dispersante son una alquilamina etoxilada y/o un polímero de injerto de acrilato, preferentemente una combinación de estos dos ingredientes.

La expresión "agente antiespumante" o agente o ingrediente "de control de espuma" (d) o debe entenderse que significa una sustancia que se utiliza para reducir la formación de espuma. La formación de espuma puede ser el resultado de la presencia de agentes inductores de espuma como proteínas, gases o materiales nitrogenados. La presencia de espuma es generalmente indeseable porque la espuma puede interferir con el procesamiento, por ejemplo, aplicación por pulverización.

Los agentes antiespumantes se analizan generalmente en las páginas 430-447 de la Kirk-Othmer Encyclopaedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 7, publicada en 1979 por John Wiley & Sons, Inc.

Los agentes antiespumantes adecuados (componente d) para los fines de la presente invención incluyen, pero sin limitación, desespumantes basados en silicona, de Wacker, Rhodia o Dow Corning, por ejemplo; desespumantes basados en acetileno, como los de Air Products, por ejemplo, y ácido perfluoroalquilfosfínico y ácidos fosfónicos y sus sales.

Los desespumantes preferidos son los del grupo de polidimetilsiloxanos lineales que tienen una viscosidad dinámica media, medida a 25 °C, en el intervalo de 1000 a 800 MPa.s, habitualmente 1200 a 6000 mPa.s, y contienen sílice. La sílice incluye ácidos polisilícicos, ácido metasilícico, ácido ortosilícico, gel de sílice, geles de ácido silícico, diatomita, SiO₂ precipitado y similares.

Los desespumantes del grupo de los polidimetilsiloxanos lineales contienen como estructura química un compuesto de fórmula HO-[Si(CH₃)₂-O]_nH, en el que se modifican los grupos finales, por eterificación, por ejemplo, o están unidos a los grupos -Si(CH₃)₃. Ejemplos de desespumantes de este tipo son Rhodorsil® Antifoam 416. Otros desespumantes adecuados son Rhodorsil® 1824, Antimussol 4459-2 (Clariant, Desespumante V4459 (Clariant), SE Visk y AS EM SE 39 (Wacker).

Particularmente preferidos son el polidimetilsiloxano, en donde dos grupos metilo están unidos a cada átomo de silicio para formar (H₃C)[SiO(CH₃)₂]_nSi(CH₃)₂ y simeticona, que es una mezcla de polidimetilsiloxano y sílice.

Un ejemplo de un desespumante adecuado para su uso en las composiciones descritas en el presente documento está disponible comercialmente como Rhodorsil® 481 y Rhodorsil® 454 (polidimetilsiloxano y silicio) de Rhodia.

Un concentrado en suspensión acuosa para su uso de acuerdo con una realización de la invención puede comprender además e) un agente espesante y/o f) un conservante.

Un agente espesante adecuado (componente e) para uso en la presente invención es una hidroxietilcelulosa, un agente gelificante y espesante derivado de celulosa. Se prefiere especialmente hidroxietilcelulosa tratada en la superficie con glixal.

Los conservantes adecuados (componente f) son compuestos biocidas, siendo un ejemplo 1,2-benzisotiazolin-3-ona y MBS (mezcla de 1,2-benzisotiazol-3 (2H)-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona, biocida).

En una realización preferida, el concentrado en suspensión para su uso en la invención comprende además e) un agente espesante y/o f) un compuesto biocida en una concentración de hasta el 1 %, expresada en peso basándose en el peso total de la composición.

En una realización preferida, la composición comprende:

- a) de 40 a 80 % de una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina
- c) de 1 a 10 % de agente humectante y/o agente dispersante,
- g) resto de agua;

todos los porcentajes se expresan en peso basándose en el peso total de la composición.

En una realización preferida, la composición también comprende hasta un 10 % de un compuesto anticongelante.

5 En una realización preferida, el concentrado en suspensión para su uso en la invención comprende, expresado en peso basándose en el peso total de la composición:

- 10 a) de 45 a 60 % de una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina;
 b) de 1 a 5 % de compuesto anticongelante,
 c) de 1 a 5 % de agente humectante y hasta un 2 % de agente dispersante
 d) hasta un 2 % de agente antiespumante, y
 g) resto de agua.

15 En una realización preferida, una composición para su uso de acuerdo con la invención comprende además un agente antiespumante y/o un agente espesante.

En una realización preferida, el concentrado en suspensión para su uso de acuerdo con la invención comprende, expresado en peso basándose en el peso total de la composición:

- 20 a) de 50 a 55 % de una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina;
 b) 3 % de compuesto anticongelante,
 c) 3 % de agente humectante y 1 % de agente dispersante,
 d) 1 % de agente antiespumante,
 e) 0,1 % de espesante,
 f) 0,1 % de conservante y
 25 g) resto de agua.

30 Con un concentrado en suspensión que comprende dodina de un tamaño de partícula promedio entre 7 y 20 µm, generalmente es posible lograr un efecto biológico igual o mejor para la misma tasa de aplicación en comparación con dodina de un tamaño de partícula promedio clásico por debajo de 5 µm. Debido al tamaño de partícula más grande en comparación con las formulaciones convencionales, la formulación es menos tóxica por inhalación para los seres humanos.

35 Un concentrado en suspensión altamente concentrado para su uso de acuerdo con la invención permite las ventajas asociadas, tal como un nivel más bajo de embalaje, como resultado de lo cual el costo y la complejidad implicados en producir, el transporte y almacenamiento se simplifica y la preparación de los licores de pulverización utilizados en la agricultura se puede gestionar de manera más eficaz como resultado de las cantidades más pequeñas, tal como en el contexto de operaciones de dispensación y operaciones de mezcla con agitación, por ejemplo.

40 El uso de un concentrado en suspensión de dodina altamente cargado en la invención permite ahorrar en costes de transporte. Esto contribuye al objetivo general de la agricultura ecológica.

Además, los concentrados en suspensión descritos producen formulaciones que son estables al almacenamiento durante largos períodos.

45 La descripción proporciona además composiciones que se pueden obtener del concentrado en suspensión de la invención mediante dilución con líquidos, preferentemente líquidos acuosos, más preferentemente agua.

50 En un segundo aspecto, la invención proporciona un método para tratar *Alternaria alternata*, en cítricos y/o en árboles de cítricos.

En una realización preferida, una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina; se aplica en una dosis eficaz entre 300 g y 3000 g por hectárea, más preferentemente entre 500 y 2000 g por hectárea, incluso más preferentemente entre 600 y 1500 g por hectárea y lo más preferentemente entre 680 g y 1200 g por hectárea.

55 En otra realización preferida, una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina; se aplica en una concentración eficaz entre 0,2 g/l y 10 g/l, preferentemente entre 0,5 g/l y 7 g/l, más preferentemente entre 0,7 g/l y 5 g/l, incluso más preferentemente entre 1 g/l y 3 g/l y lo más preferentemente entre 1,3 g/l y 2 g/l.

60 Se aplica una concentración eficaz en un árbol en una cantidad entre 1 litro/árbol y 15 litros/árbol, preferentemente entre 2 litros/árbol y 13 litros/árbol, más preferentemente entre 3 litros/árbol y 10 litros/árbol, incluso más preferentemente entre 4,5 litros/árbol y 7 litros/árbol y lo más preferentemente entre 5 litros/árbol y 6 litros/árbol.

65 En otra realización preferida adicional, se aplica entre 0,5 g y 15 g de una dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina; en un árbol en cada aplicación, preferentemente entre 1 g y 10 g, más preferentemente entre 2,5 g y 7,5 g, incluso más preferentemente entre 4 g y 6 g y lo más preferentemente 5 g por cada árbol.

El método de aplicación de la presente composición es preferentemente mediante pulverización del follaje. Suele aplicarse después de diluir con agua.

5 En una realización preferida, la suspensión se aplica preferentemente 2 semanas, más preferentemente 1 semana, e incluso más preferentemente 4 días. Estos periodos de lluvias suelen ser más abundantes en primavera u otoño.

En una realización preferida, las aplicaciones se pueden realizar en frutos maduros o en crecimiento para proteger la estética de la piel.

10 En una realización preferida, la suspensión se aplica preferentemente una vez al mes, más preferentemente una vez cada 3 semanas y lo más preferentemente una vez cada 2 semanas. Se descubrió que dodina tenía un efecto preventivo, curativo y erradicador sobre *Alternaria* en cítricos y/o árboles cítricos.

El tratamiento puede ser curativo o preventivo.

15 En otra realización preferida, la aplicación de una composición que comprende dodina se combina con el uso de un sistema de alerta para la aparición de condiciones que favorezcan *Alternaria* en cítricos. El sistema de alerta puede tener en cuenta las condiciones meteorológicas, preferentemente temperatura y/o lluvia. En una realización preferida adicional, el sistema de alerta genera una sugerencia para la aplicación en hongos cuando:

- la temperatura media diurna en el último período de tiempo, preferentemente 5, 7, 10 o 14 días es mayor que un determinado valor, preferentemente 10 °C, más preferido más de 12,5 °C; y/o,
- la cantidad de lluvia en dicho último período de tiempo es superior a 1 mm, preferentemente superior a 2 mm, lo más preferentemente 2,5 mm.

20 La combinación de aplicaciones de dodina con un sistema de alerta permite mantener el número de pulverizaciones al mínimo. Esto permite una aplicación óptima del producto.

25 En una realización preferida de un método o uso de acuerdo con la invención, una composición que comprende dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, se aplica dentro de los cuatro días, preferentemente dentro de los tres días, más preferentemente dentro de dos días y más preferentemente dentro de un día de una *Advertencia de alternaria* en cítricos.

30 Como alternativa, el tratamiento puede comprender un principio activo adicional. La presente composición se puede utilizar con uno o más fungicidas, insecticidas, miticidas, nematocidas, herbicidas, agentes reguladores del crecimiento vegetal, fertilizantes o mejoradores del suelo. Los principios activos se pueden aplicar de forma simultánea o consecutiva.

35 En otro aspecto, la invención proporciona el uso de una composición que comprende dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, como fungicida contra *Alternaria alternata*. Esta enfermedad es devastadora para los árboles de cítricos. La disponibilidad de un fungicida alternativo, aprobado bajo la Directiva Europea de Protección Vegetal (EC 91/414) es altamente deseable y económicamente importante.

40 En la invención, una composición que comprende dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, se utiliza como fungicida para el tratamiento de *Alternaria* en árboles de cítricos.

45 De la manera más preferente, dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, se utiliza para el control de *Alternaria alternata* patotipo tangerina o *Alternaria alternata* patotipo limón.

50 En una realización preferida, una composición que comprende dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina se utiliza como fungicida para el tratamiento de *Alternaria* en árboles de cítricos para aumentar la calidad de los frutos cítricos en comparación con la fruta sin tratar, medida de acuerdo con la norma internacional de calidad para los cítricos establecida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 2010. La presente invención se describirá con más detalle a continuación, refiriéndose a ejemplos que no son limitantes.

55 Ejemplos

Ejemplo 1: Polvo humectable que comprende dodina (dodina 65 WP)

60 En un primer ejemplo, se proporciona una composición que comprende dodina en forma de un polvo humectable, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: polvo humectable (dodina 65 WP)

Composición	Cantidad (% p/p)
Dodina	65

(continuación)

Composición	Cantidad (% p/p)
Hidrato de silicato de aluminio	10-30
Di-hexil sulfosuccinato de sodio	1-5
Sílice	> 1

Ejemplo 2: Concentrado en suspensión que comprende dodina (dodina 544 SC)

- 5 En un segundo ejemplo, se proporciona una composición que comprende dodina en forma de un concentrado en suspensión, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: concentrado en suspensión que comprende dodina (dodina 544 SC)

Composición	Cantidad (g/l a 20 °C)
Dodina (expresado como 100 % activa)	544
Agente humectante/agente dispersante	40
Propilenglicol	30
Agua	Restante

- 10 **Ejemplo 3:** Método de tratamiento y prevención de *Alternaria alternata* en una planta de cítricos usando dodina

Se probó el siguiente método para combatir *Alternaria alternata* en una planta de cítricos. En una parcela de mandarinos de la variedad "Nova" en la provincia de Valencia (España) fuertemente afectada por la enfermedad de las manchas foliares de los cítricos se realizó un ensayo con dodina. El grupo de prueba y el grupo tratado con la
 15 composición que comprende dodina consistió en 14 árboles, cada uno elegido al azar en la parcela. La aplicación de la composición que comprende dodina se basó en información del sistema de alerta. Este sistema asume que *Alternaria alternata* está siempre presente y que *Alternaria alternata* crece con fuerza en determinadas condiciones climáticas. La aplicación se realizó en días en los que la temperatura media diurna fue superior a 12,5 °C durante más de una semana consecutiva y cuando la cantidad total de lluvia en esa semana fue superior a 2,5 mm. Con base en
 20 estos criterios, se generaron 5 fechas de aplicación durante la temporada de crecimiento: 13 de abril, 22 de mayo, 27 de agosto, 26 de septiembre y 29 de octubre. Véase la Fig. 1 para conocer los datos de temperatura y lluvia.

La Fig. 1 representa las condiciones climáticas en el sitio de la plantación de naranjos. La Fig. 1A muestra la temperatura diaria promedio (eje Y) durante el año (eje X), se supone que una temperatura media diurna superior a
 25 12,5 °C (gris oscuro) es favorable para que crezca *Alternaria alternata*. La Fig. 1B representa la lluvia diaria (eje Y) durante el año (eje X) y la Fig. 1C es un zoom de la Fig. 1B. Los 5 triángulos de este gráfico son los momentos de aplicación de la composición que comprende dodina.

Cada aplicación se realizó con una composición que comprende dodina de acuerdo con el ejemplo 2. Se diluyeron
 30 200 ml de este concentrado en suspensión en 100 l de agua y de esta dilución se aplicó 4,5 l a cada árbol.

La cosecha de las mandarinas se realizó el 12 de diciembre y se seleccionaron al azar 100 frutos de cada árbol y se analizaron de acuerdo con la norma internacional de calidad para cítricos establecido por la Organización para la
 35 Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 2010, dividiendo los frutos cítricos en 4 clases basándose en el daño causado por la infección por hongos. Las cuatro clases son: Clase Extra, Clase 1, Clase 2 y fuera de calidad. Después, los resultados se analizaron estadísticamente y se determinaron las diferencias en las poblaciones mediante una prueba t de Student. Los resultados se analizan en los ejemplos que siguen.

Ejemplo 4: Brotes afectados por *Alternaria alternata*

40 Este ejemplo es una continuación del ejemplo dado en el Ejemplo 3.

El 22 de mayo, el día de la segunda aplicación de la composición que comprende dodina se realizó un análisis de la presencia de enfermedad de las manchas foliares en los mandarinos en brotación. Para cada árbol se obtuvo el
 45 porcentaje de brotes afectados por la enfermedad y se representa en un diagrama de caja en la Fig. 2.

La Fig. 2 es un diagrama de caja del primer análisis de la enfermedad de las manchas foliares en los brotes de los mandarinos. La línea gruesa en el cuadro representa el valor medio de los brotes afectados por *Alternaria alternata*, el resultado final representa la barrera del 25 %, lo que significa que el 25 % de los árboles tiene menos brotes
 50 afectados por *Alternaria alternata* que este valor. La línea superior del cuadro representa la barrera 75, lo que significa que el 75 % de los árboles tienen menos de este valor de brotes afectados, los márgenes de la caja representan el valor máximo y mínimo de los brotes afectados por *Alternaria alternata* teniendo en cuenta que no se tienen en cuenta valores extremos. De la prueba t de Student se deduce que la población tratada y la no tratada son diferentes con una probabilidad del 99,9 %.

Para los árboles tratados con la composición que comprende dodina, en promedio, el 23,16 % de los brotes se vieron afectados en comparación con el grupo de control no tratado, donde en promedio el 59,58 % de los brotes se vieron afectados. Estas 2 poblaciones fueron significativamente diferentes entre sí ya que el valor de P fue menor de 0,01.

5

Ejemplo 5: Peso de frutos por cada árbol

Este ejemplo es una continuación del ejemplo dado en el Ejemplo 3. El 12 de diciembre, se cosecharon las mandarinas y se calculó el peso de los frutos de cada árbol. Los resultados se representan en un diagrama de caja en la Fig. 3.

10

La Fig. 3 es un diagrama de caja del peso de frutos producidos por cada árbol para el grupo sin tratar y el grupo que se trató con una composición que comprende dodina. Cada diagrama de caja representa el valor medio, la línea gruesa en la caja; la barrera del 25 %, la línea inferior de la caja; la barrera del 75 %, la línea superior de la caja y los valores máximo y mínimo sin los valores extremos representados por los bigotes.

15

El peso medio por árbol del grupo tratado con una composición que comprende dodina fue de 41,41 kg/árbol. El peso promedio por árbol para el grupo de control fue de 28,59 kg/árbol.

Ejemplo 6: Clasificación de frutos

20

Este ejemplo es una continuación del ejemplo dado en el Ejemplo 3.

Después de la cosecha, se seleccionaron al azar 100 frutos de cada árbol y estos frutos seleccionados se dividieron en las 4 clases diferentes definidas por la norma internacional de calidad para cítricos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 2010, véase la figura 2, basándose en el daño causado por *Alternaria alternata*. Los resultados se muestran en la Fig. 4-7.

25

La Fig. 4 es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados en la Clase Extra para cada árbol para el grupo no tratado y para el grupo que se trató con una composición que comprende dodina. Cada diagrama de caja representa el valor medio, la línea gruesa en la caja; la barrera del 25 %, la línea inferior de la caja; la barrera del 75 %, la línea superior de la caja y los valores máximo y mínimo sin los valores extremos representados por los bigotes. Las 2 poblaciones son significativamente diferentes entre sí, valor de p menor que 0,01.

30

En promedio, el 25,58 % de los frutos se clasificaron en la Clase Extra para los árboles tratados con una composición que comprende dodina en comparación con un promedio del 6,83 % de los frutos producidos por los árboles en el grupo de control sin tratar. A partir de la prueba t de Student de estos datos resulta que las 2 poblaciones eran diferentes con una probabilidad del 99,9 %, el valor de p fue menor que 0,01.

35

El porcentaje promedio de frutos para cada árbol del grupo que se trató con una composición que comprende dodina, se clasificaron en la Clase Extra o la Clase 1 el 63,93 % en comparación con el 32,73 % de los frutos producidos por árboles sin tratar del grupo de control, véase la Fig. 5.

40

La Fig. 5 es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados en la Clase Extra y en la Clase 1 para cada árbol para el grupo no tratado y para el grupo que se trató con una composición que comprende dodina. Cada diagrama de caja representa el valor medio, la línea gruesa en la caja; la barrera del 25 %, la línea inferior de la caja; la barrera del 75 %, la línea superior de la caja y los valores máximo y mínimo sin los valores extremos representados por los bigotes. Las 2 poblaciones son significativamente diferentes entre sí, valor de p menor que 0,01.

45

A partir de la prueba t de Student de estos datos resulta que las 2 poblaciones son diferentes con una probabilidad del 99,9 %, el valor de p fue menor que 0,01.

50

El porcentaje promedio de frutos para cada árbol del grupo que se trató con una composición que comprende dodina, se clasificaron como frutos comercializables, que comprenden la Clase Extra, la Clase 1 y Clase 2, el 93,31 % en comparación con el 78,18 % de los frutos producidos por los árboles no tratados del grupo control, véase la Fig. 6.

55

La Fig. 6 es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados como comercializables, la Clase Extra, Clase 1 y Clase 2, para cada árbol para el grupo no tratado y para el grupo que se trató con una composición que comprende dodina. Cada diagrama de caja representa el valor medio, la línea gruesa en la caja; la barrera del 25 %, la línea inferior de la caja; la barrera del 75 %, la línea superior de la caja y los valores máximo y mínimo sin los valores extremos representados por los bigotes. Las 2 poblaciones son significativamente diferentes entre sí, valor de p menor que 0,01.

60

A partir de la prueba t de Student de estos datos resulta que las 2 poblaciones eran diferentes con una probabilidad del 99,9 %, el valor de p fue menor que 0,01.

65

El porcentaje promedio de frutos para cada árbol del grupo que se trató con una composición que comprende dodina, se clasificó como Fuera de calidad el 6,68 % en comparación con 21,81 % de los frutos producidos por árboles sin

tratar del grupo de control, véase la Fig. 7.

5 La Fig. 7 es un diagrama de caja del porcentaje de frutos clasificados como Fuera de calidad, para cada árbol para el grupo no tratado y para el grupo que se trató con una composición que comprende dodina. Cada diagrama de caja representa el valor medio, la línea gruesa en la caja; la barrera del 25 %, la línea inferior de la caja; la barrera del 75 %, la línea superior de la caja y los valores máximo y mínimo sin los valores extremos representados por los bigotes. Las 2 poblaciones son significativamente diferentes entre sí, valor de p menor que 0,01.

10 A partir de la prueba t de Student de estos datos resulta que las 2 poblaciones son diferentes con una probabilidad del 99,9 %, el valor de p es menor que 0,01.

Ejemplo 7: Determinación de la DE50

15 Se hicieron 5 veces, 6 placas de agar papa dextrosa, que solamente diferían en la cantidad de dodina presente en la placa de agar. Las placas contenían 6 veces 0 mg/l; 0,1 mg/l; 1 mg/l; 10 mg/l y 100 mg/l de dodina. En el centro de cada placa se añadió un disco de agar de 10 mm de diámetro que fue colonizado con *Alternaria alternata* y las placas se incubaron en la oscuridad a 23 °C. Se realizó la medición del crecimiento micelial a lo largo del tiempo y la medición se representó como porcentajes en comparación con el crecimiento en la placa donde no se había añadido dodina. Suponiendo una dependencia lineal del crecimiento micelial y la concentración de dodina, la regresión determina el valor de la dosis eficaz DE50, es decir, la concentración de dodina que inhibe el crecimiento de *Alternaria alternata* en un 50 % en comparación con el crecimiento cuando no se había añadido dodina, véase la Fig. 8.

25 La Fig. 8 es una presentación gráfica de la dependencia de la concentración de dodina de la inhibición del crecimiento de *Alternaria alternata*. En gris se indica el intervalo de confianza del 95 %.

La DE50 para Dodina contra *Alternaria alternata* se estableció en un intervalo entre 10 mg/l y 100 mg/l.

Ejemplo 8: Prueba de campo 2014

30 Se realizó una prueba de campo para el control de *Alternaria alternata* sobre mandarinas en Alzira, Valencia, España. El producto utilizado fue Syllit 544 g/l de concentrado en suspensión. Las mandarinas se cosecharon y clasificaron utilizando los criterios de la OCDE (norma internacional de calidad para cítricos establecida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en 2010).

35 Los resultados obtenidos se resumen en la Figura 9. Se puede observar que los tratamientos con dodina claramente dan como resultado un porcentaje significativamente mayor de fruta en comparación con el grupo de control que no recibió tratamiento.

No se observaron síntomas de fitotoxicidad para dodina.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un uso de dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, como fungicida para el tratamiento de *Alternaria* en una planta de cítricos, en donde se aplica dodecilguanidina o una sal de la misma en un intervalo de uno o más de:
- 10 al menos dos días antes o después de los períodos lluviosos;
aplicando dicha dodecilguanidina o sal de la misma cada mes; o
dentro de los cuatro días de una alerta de *Alternaria* en cítricos.
- 15 2. Un uso de acuerdo con la reivindicación 1, para el control de *Alternaria alternata* patotipo tangerina o patotipo limón.
3. Un uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde se aplica dodina a una tasa de dosis de 300 g a 3000 g de dodina por hectárea.
- 20 4. Un uso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una cantidad eficaz de dodina está comprendida en una composición agroquímica,
en donde dodina es el único principio activo antifúngico en la composición,
en donde dicha dodina tiene un diámetro de partícula medio (d_{50}) de menos de 20 μm , y
en donde la composición se aplica en un intervalo de uno o más de:
- 25 al menos dos días antes o después de los períodos lluviosos;
aplicando dicha composición todos los meses; o
dentro de los cuatro días de una alerta de *Alternaria* en cítricos.
- 30 5. Un uso de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la composición está en forma de un concentrado en suspensión.
6. Un uso de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la composición es un polvo humectable o una formulación en gránulos dispersable en agua.
- 35 7. Un uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde dicha dodina tiene un diámetro de partícula medio (d_{50}) de entre 7 μm y 20 μm .
- 40 8. Un uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde la composición comprende:
- 40 a 80 % de dodina,
0 a 10 % de un compuesto anticongelante,
1 a 10 % de un agente humectante y/o un agente dispersante,
0 a 5 % de un agente antiespumante,
0 a 5 % de un espesante,
0 a 5 % de un conservante,
resto de agua;
en donde todos los porcentajes se expresan en peso basándose en el peso total de la composición.
- 45 9. Un uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en donde la composición comprende una alquilamina etoxilada y un polímero de injerto de acrilato.
- 50 10. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se aplica dodecilguanidina o una sal de la misma una vez al mes, una vez cada tres semanas o una vez cada dos semanas.
- 55 11. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la alerta se selecciona de uno o más de:
- 1) la temperatura media diurna en un período de tiempo preestablecido antes de la aplicación es superior a 10 °C o 12,5 °C; y
2) la cantidad de lluvia en un período de tiempo preestablecido antes de la aplicación es superior a 1 mm o 2 mm o 2,5 mm.
- 60 12. Un método para controlar una enfermedad en plantas, que comprende aplicar dodecilguanidina o una sal de la misma, preferentemente dodina, a una planta en una dosis eficaz, **caracterizado porque** dicha enfermedad en plantas es *Alternaria* y dicha planta es una planta de cítricos, y
en donde se aplica dodecilguanidina o una sal de la misma en un intervalo de uno o más de:
- 65 al menos dos días antes o después de los períodos lluviosos;
aplicando dicha dodecilguanidina o sal de la misma cada mes; o
dentro de los cuatro días de una alerta de *Alternaria* en cítricos.

13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la dodina está comprendida en una composición, y la composición se aplica en las hojas, frutos, flores o una combinación de los anteriores, de dicha planta de cítricos.
- 5 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en donde se aplica una dosis total de dodina de 300 a 3000 g de dodina por hectárea.
15. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde dicha dodina se aplica dentro de los tres días de una alerta de *Alternaria* en cítricos.
- 10 16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en donde la dodina está comprendida en una composición definida en cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9.
- 15 17. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde se aplica dodecilguanidina o una sal de la misma una vez al mes, una vez cada tres semanas o una vez cada dos semanas.
18. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la alerta se selecciona de uno o más de:
- 20 1) la temperatura media diurna en un período de tiempo preestablecido antes de la aplicación es superior a 10 °C o 12,5 °C; y
- 2) la cantidad de lluvia en un período de tiempo preestablecido antes de la aplicación es superior a 1 mm o 2 mm o 2,5 mm.

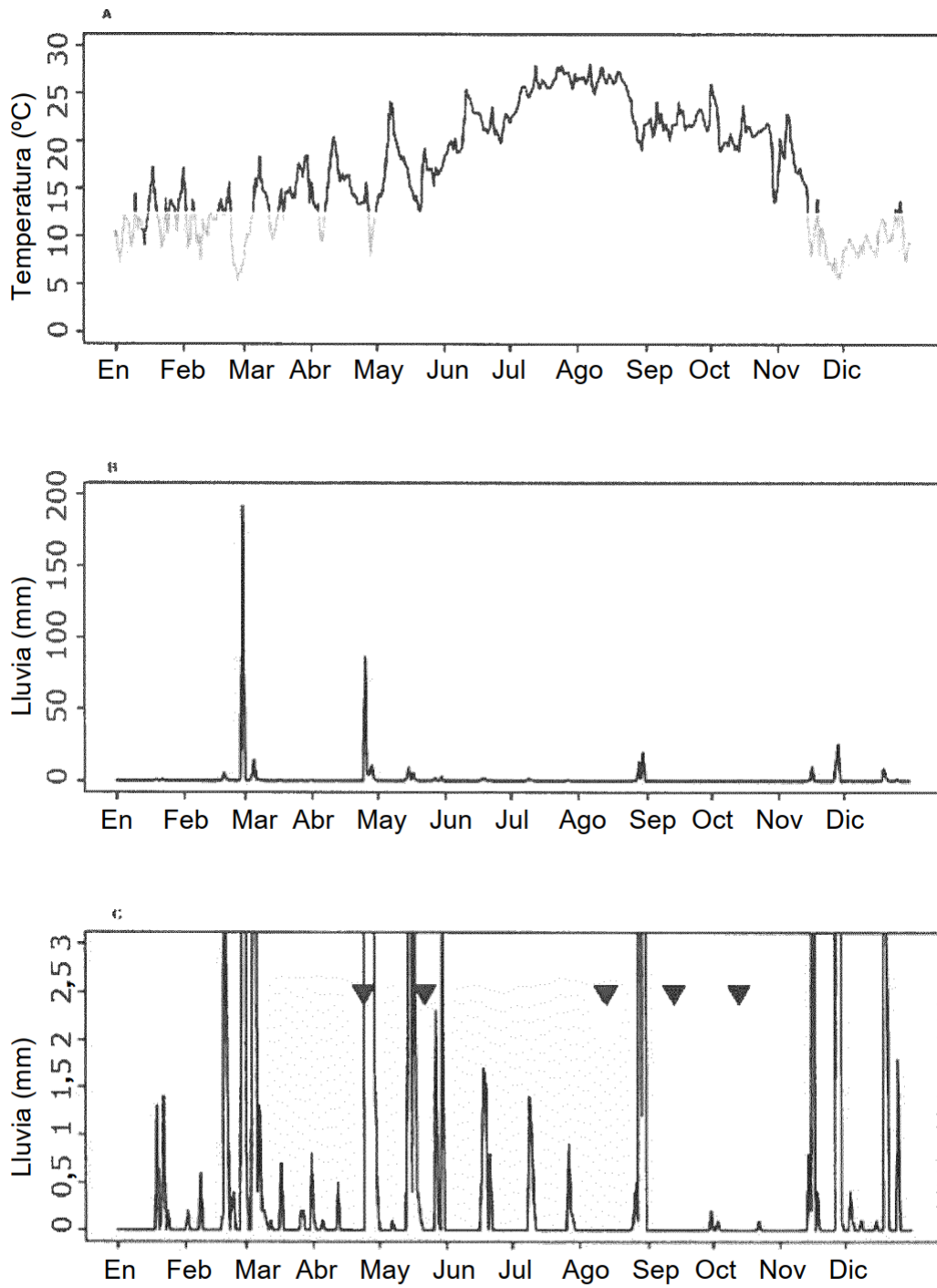


Fig. 1

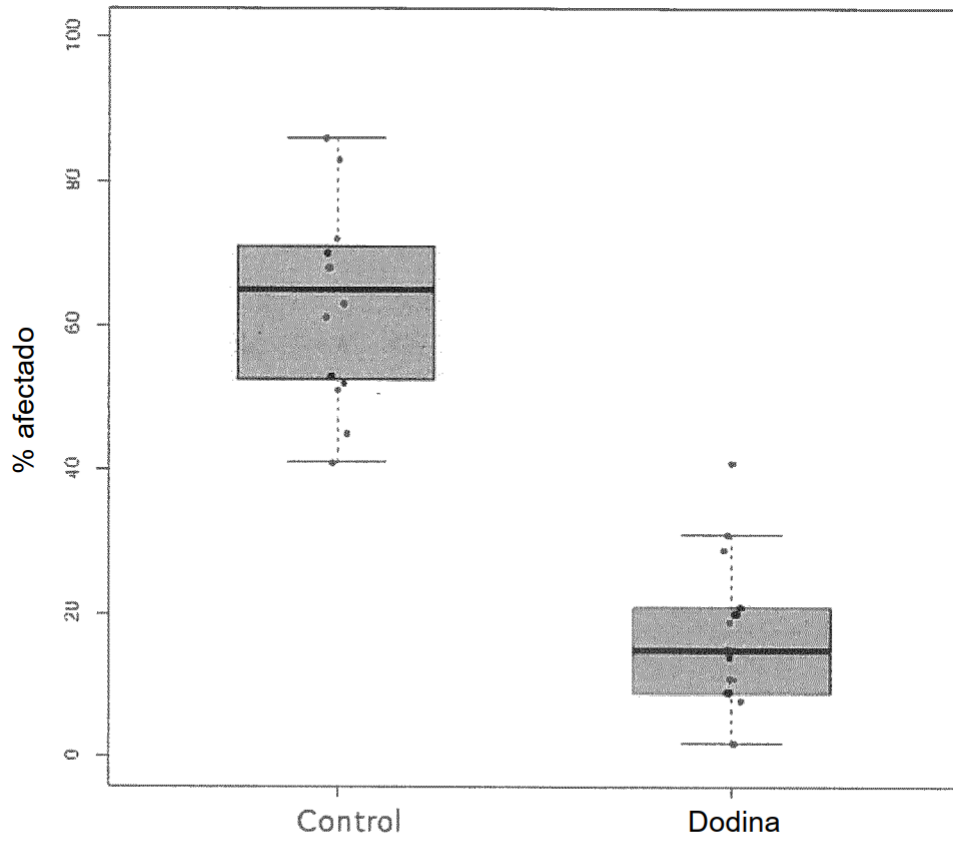


Fig. 2

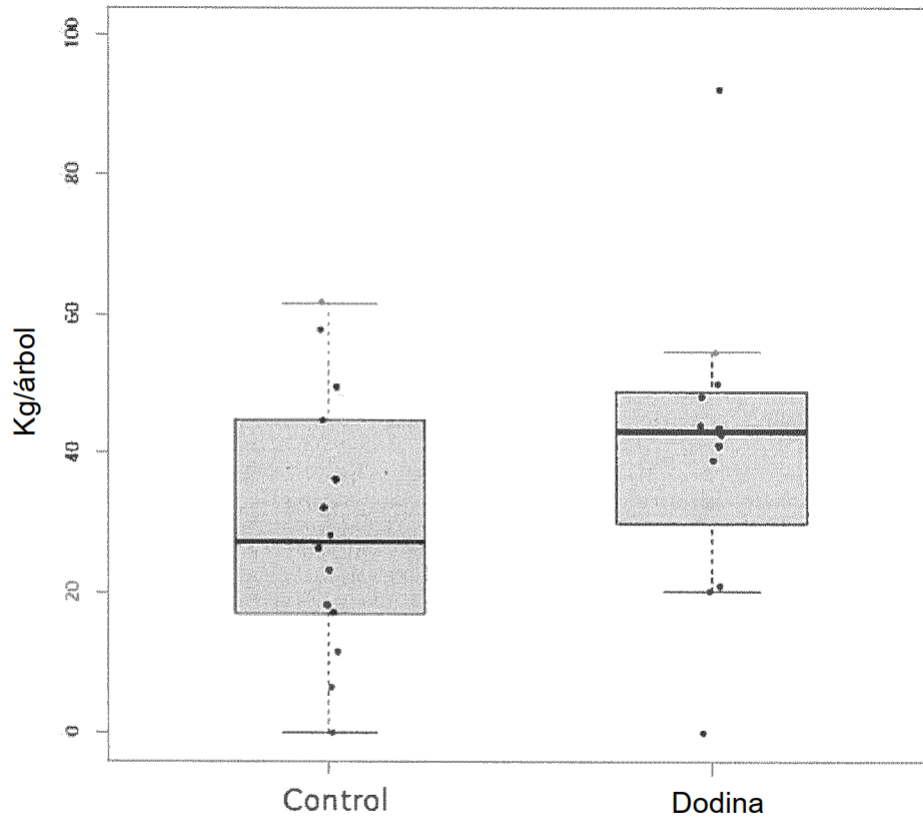


Fig. 3

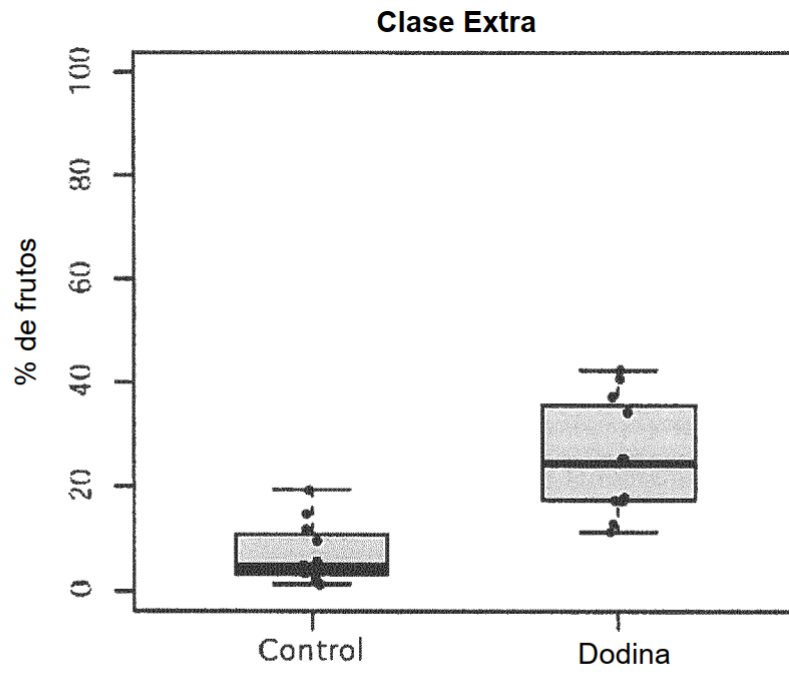


Fig.4

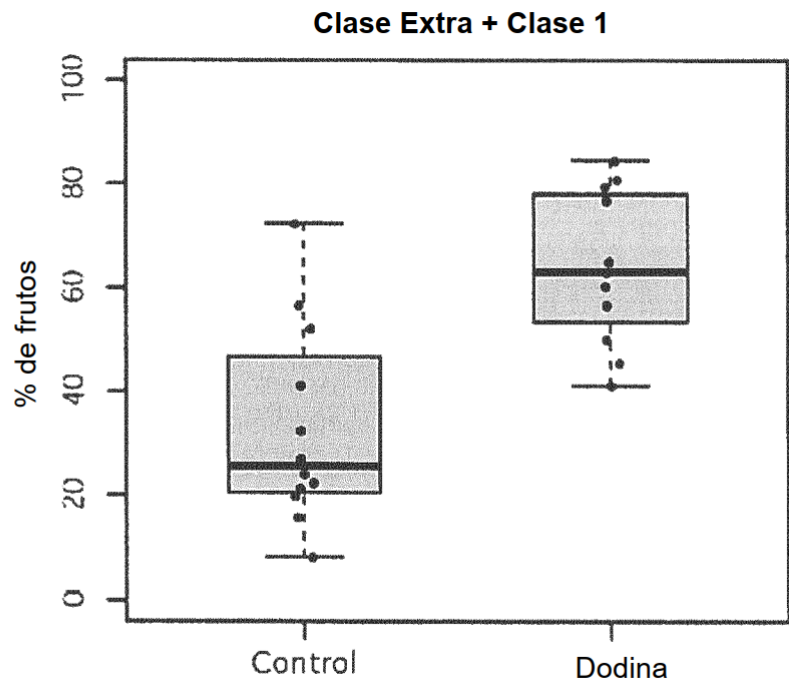


Fig. 5

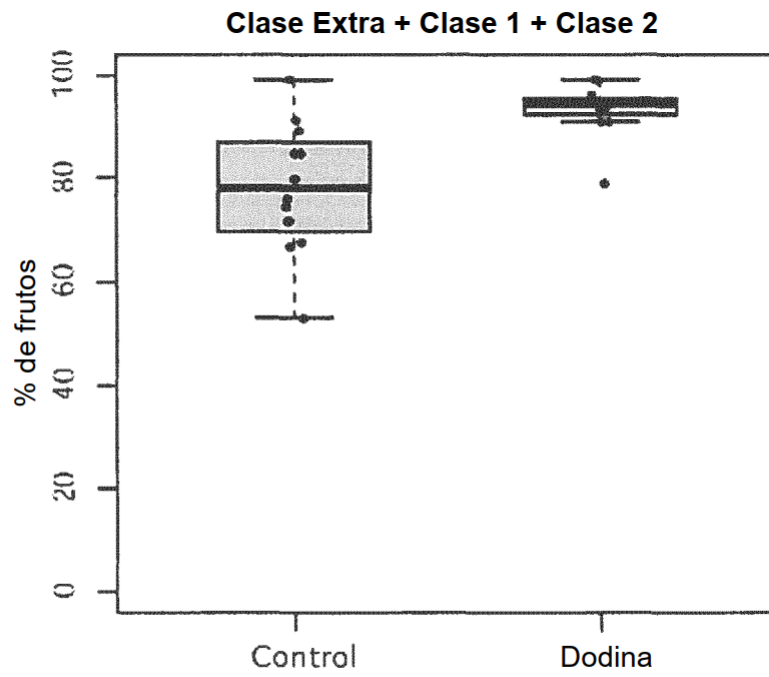


Fig. 6

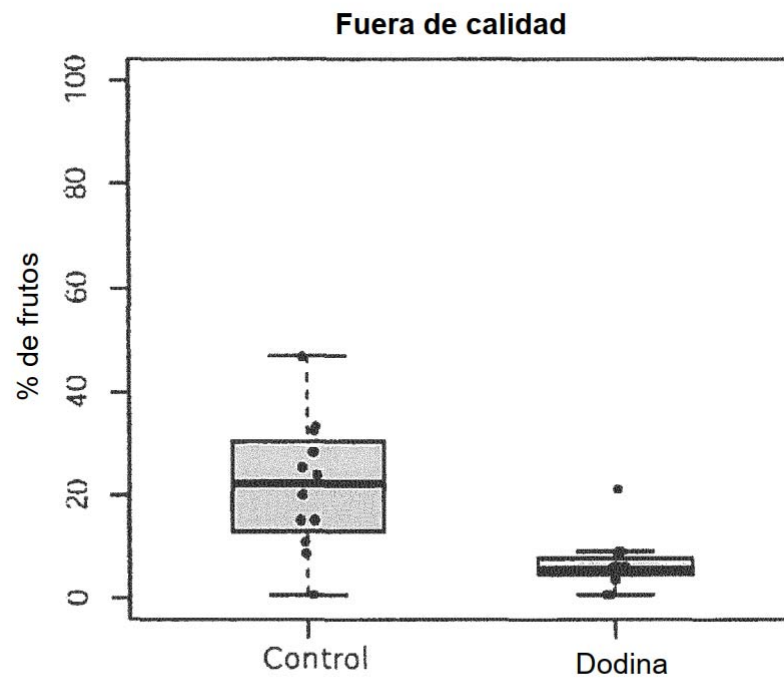


Fig. 7

Alternaria alternata / *Dodina*

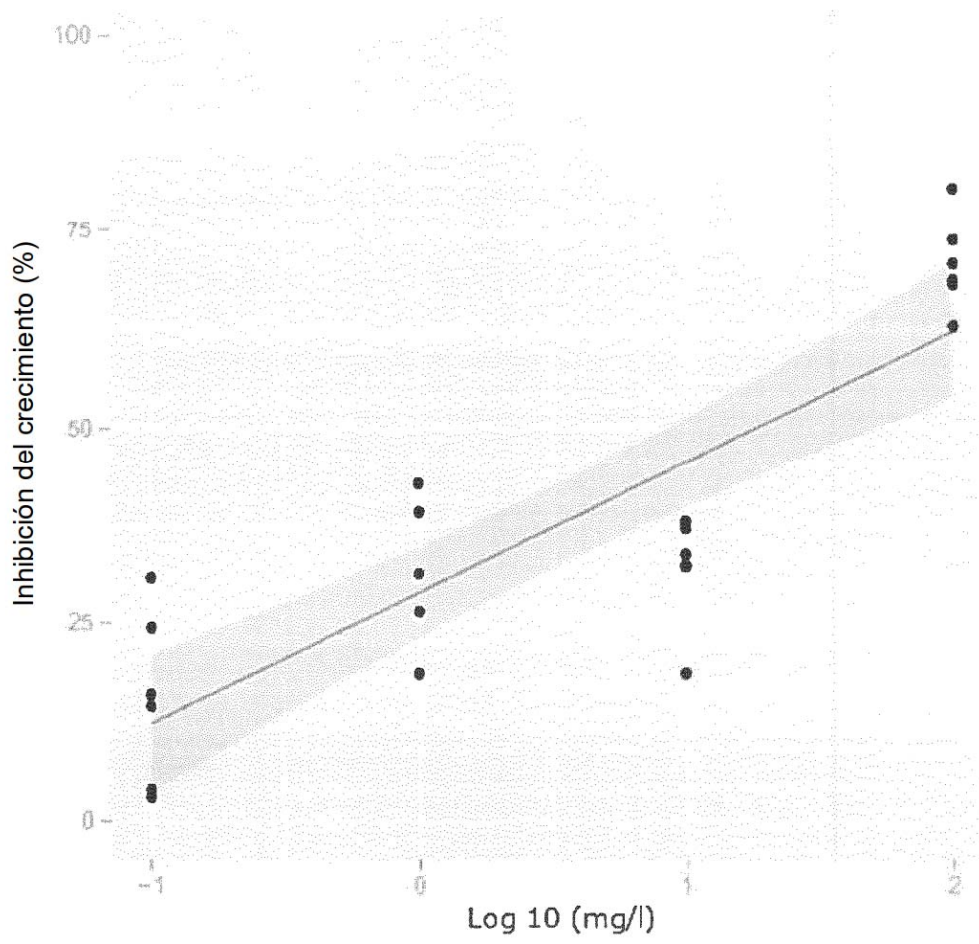


Fig. 8

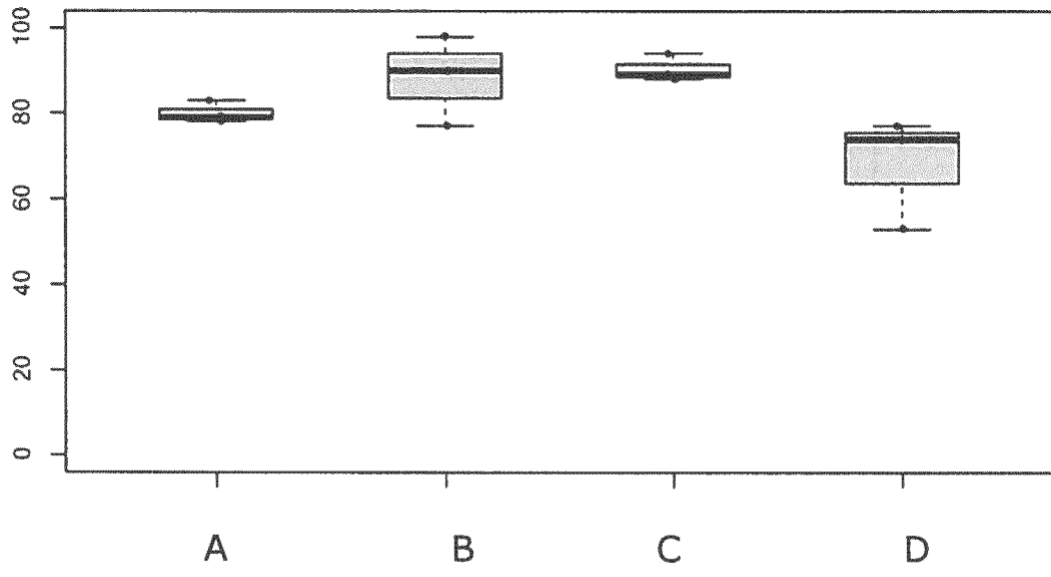


Fig. 9