

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 840**

21 Número de solicitud: 201330227

51 Int. Cl.:

A01N 65/00 (2009.01)

A01N 59/26 (2006.01)

A01N 57/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

20.02.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.09.2014

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2014/070064

71 Solicitantes:

**DECCO WORLDWIDE POST-HARVEST
HOLDINGS B.V. (100.0%)
TANKHOOFD, 10 KE Vondelingenplaat
3196 ROTTERDAM NL**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ HERNÁNDEZ, Enrique y
MASCARÓS TORRES, Juan José**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **MÉTODO PARA EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE
POSTRECOLECCIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS Y COMPOSICIONES QUE COMPRENDEN
EXTRACTOS NATURALES Y FORMULACIONES FITOFORTIFICANTES Y/O FUNGICIDAS
PARA APLICAR EN DICHO MÉTODO**

57 Resumen:

La presente invención tiene por objeto un método para el control y el tratamiento de enfermedades de postrecolección de frutas y hortalizas mediante aplicación simultánea y combinada de una primera formulación, acuosa o en forma de concentrado emulsionable, que comprende un extracto vegetal y que se aplica en solución acuosa; y una segunda formulación, en forma de concentrado emulsionable, líquido soluble o suspensión concentrada y que se aplica en disolución acuosa, seleccionada entre: una formulación fitofortificante que contiene al menos una sal de fosfito; una formulación fungicida que contiene al menos un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos, preferentemente de las sales del ácido etil-fosfónico; o una combinación de ambas. Cada formulación puede ser una composición diferente o formar parte de una sola composición. Es por tanto otro objeto de la presente invención dicha composición de protección postcosecha de frutas y hortalizas constituida por la combinación de los componentes antes indicados.

ES 2 498 840 A1

DESCRIPCIÓN

Método para el tratamiento y control de enfermedades de postrecolección de frutas y hortalizas y composiciones que comprenden extractos naturales y formulaciones fitofortificantes y/o fungicidas para aplicar en dicho método.

Campo de la técnica

La presente invención pertenece al campo de la Industria química, más concretamente al área de la química agrícola y la Horticultura, como es el desarrollo de composiciones y métodos para el tratamiento post-cosecha de frutas y hortalizas.

Estado de la técnica anterior a la invención

Las frutas y hortalizas, en especial los frutos cítricos, pero también las manzanas, peras, melocotones, frutas tropicales, entre otros, necesitan tras su recolección y durante el período de comercialización (período conocido como post-cosecha o post-recolección, que es el tiempo transcurrido desde esa recolección hasta la llegada al consumidor final), tratamientos fungicidas para evitar su podredumbre, puesto que las pérdidas producidas por dichos fenómenos de putrefacción harían económicamente inviable su comercialización. La solución existente, empleada durante muchos años es la aplicación de los tratamientos fungicidas de post-cosecha.

Los tratamientos fungicidas que se aplican habitualmente son a base de productos químicos de síntesis siendo los más utilizados el imazalil, el tiabendazol, la guazatina, y el ortofenilfenol entre otros con el objeto de controlar la incidencia de podredumbres. Dado el amplio espectro de enfermedades que afectan a los cultivos en la postcosecha, sobre todo a los cítricos y la dificultad de aplicar las medidas adecuadas, como puede ser la rotación de tratamientos o la mezcla de los mismos, se corre el riesgo de que se produzcan fenómenos de resistencias o de baja eficacia de los fungicidas. Si adicionalmente en algunos mercados la presión comercial de los supermercados está provocando que cada vez más se limite el número de tratamientos (de fungicidas de síntesis) a aplicar, de manera que sólo se permite en muchas ocasiones trabajar con uno de ellos (generalmente el imazalil) que además de no controlar todo el espectro de enfermedades, su uso en solitario está provocando el desarrollo de resistencias. Por si fuera poco, estas cadenas de distribución, están obligando a que los residuos de los fungicidas que autoricen presenten un residuo que sea la mitad o un tercio del admitido. Esto está provocando, además de graves problemas fitosanitarios, una gran desventaja comparativa con países terceros más lejanos, puesto que dichos países pueden tratar a las dosis adecuadas, dado que el tiempo de transporte de la fruta permite la degradación y la reducción del residuo.

A estos factores se suma el hecho de que existen pocas materias activas autorizadas en postcosecha, por lo que la rotación de los tratamientos es muy corta y se tienen más posibilidades de aparición de resistencias que en otros mercados fitosanitarios. Además la condición de "ambiente confinado" de cámaras y almacenes favorece el desarrollo exponencial de las mismas.

Además, las condiciones de aplicación en recintos cerrados hace que estos tratamientos tengan muchas particularidades que los distinguen de los habituales tratamientos fitosanitarios, fundamentalmente desde el punto de vista de toxicidad, pero adicionalmente sufren la exacerbación de problemas que también tienen su incidencia en otro tipo de tratamientos fitosanitarios, como son los tratamientos de fungicidas de precosecha, en el campo como son los problemas de resistencias, esto es, de pérdida de eficacia o de pérdida de sensibilidad de los organismos objeto de su control:

- Debido a su uso en recintos confinados son más proclives a la pérdida de eficacia, lo que viene en llamarse aparición de resistencias a eficacia de los fungicidas.
- 5 - Debido a ser un mercado reducido sólo hay registradas un número pequeño de materias activas, por lo que el punto anterior es un grave problema de difícil solución.
- Existe una gran presión por parte de las cadenas de supermercados en exigencias de ausencia de podrido unida a una a veces contradictoria presión de limitación al máximo de los productos fitosanitarios de síntesis a emplear en postcosecha (en almacenes de confección de frutas y hortalizas). Estos están limitando al máximo el número de 10 materias activas aplicables e incluso limitan el residuo a un porcentaje del valor admitido por la reglamentación. Esto favorece la aparición de resistencias, tratamientos incompletos y falta de eficacia.
- 15 - Los fungicidas se ven sometidos a mucha presión contaminante que producen problemas de poca eficacia y aparición de resistencias.

El resultado de todo lo anterior es que cada vez existen más problemas de podrido, aparición de resistencias y por ende de reclamaciones de clientes, así como cada vez hay mayores 20 exigencias en ciertos mercados de que los frutos tengan el menor número posible de residuos de fungicidas o sean tratados con productos (como los aditivos alimentarios, extractos vegetales, productos reconocidos como GRAS, elicitores, etc..) con el menor impacto ambiental y toxicológico posible, reduciendo al mínimo la aplicación de fungicidas de síntesis.

25 En este sentido, se ha planteado en el pasado la aplicación de extractos vegetales por medio de aplicaciones en disolución acuosa o mezcladas con ceras, los cuales han aportado en la experimentación un aceptable nivel de eficacia, pero que a dosis efectivas son claramente fitotóxicos, debido a sus propiedades oxidantes que dañan la piel de los frutos. Precisamente los problemas de fitotoxicidad producidos por las formulaciones de extractos vegetales han 30 detenido o ralentizado el uso de este tipo de productos naturales en aplicación acuosa (drencher, baño o spray en línea de tratamiento), debido a la alta oxidación de los tejidos producidos por estos extractos esenciales, normalmente terpenos, aldehídos o fenoles. Como se verá en el siguiente apartado, se ha comprobado que este efecto oxidante puede ser reducido por la aplicación conjunta del extracto vegetal con un reductor, que a su vez pueda 35 aportar eficacia sistémica, tal y como queda demostrado en la presente invención.

Por tanto, unido a los problemas anteriormente comentados, los requerimientos especiales que la invención pretende resolver son:

- 40 • Empleo al mínimo de fungicidas de síntesis, pero consiguiendo los objetivos de control del podrido.
- Empleo si es posible, de los fungicidas de síntesis a dosis inferiores a las empleadas habitualmente (a un cuarto o mitad de dosis de las especificadas en la etiqueta del 45 producto, siendo preferentemente a mitad de dosis), para reducir el nivel de residuos pero sin aparición de resistencias y con control del podrido.
- Colaborar en el control y la inhibición en la aparición de resistencias a los fungicidas de síntesis que se pudieran emplear, aún en el caso que las dosis de aplicación fueran 50 inferiores a las establecidas.
- Búsqueda del efecto sinérgico de la aplicación conjunta de fitofortificantes y/o elicitores con formulaciones concentradas emulsionables de extractos vegetales que permiten

elevar la eficacia obtenida y del mismo modo evitar la aparición de resistencias.

- Búsqueda de control del efecto fitotóxico de los extractos vegetales, por medio de la aplicación conjunta con fitofortificantes y/o fungicidas de síntesis con conocido carácter reductor.

5

En vista de lo anterior, el objeto de esta invención es obtener un método alternativo de protección contra las podredumbres de postcosecha en donde sea requerido bajo o inexistente uso de fungicidas de síntesis, o como tratamiento combinado para reducir el uso de los fungicidas de síntesis o para el control o inhibición de las incidencias de resistencias en tratamientos normales. Básicamente, la presente invención se refiere al control de enfermedades de postrecolección de frutas y hortalizas con el empleo conjunto de composiciones con efectos sinérgicos, comprendiendo la aplicación conjunta de una formulación fortificante (elicitador) a base de sales de fosfito y/o una formulación fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos o de las sales de aluminio del ácido etil fosfónico (como puede ser por ejemplo el Fosetil-Al), con una formulación principal que es una formulación a base de extractos vegetales. La aplicación de las formulaciones se realiza en drencher, baño o spray, de forma separada o conjunta (en una misma composición), en la línea de confección en tratamientos postcosecha de frutas y hortalizas, habiéndose conseguido además una composición estable y adecuada para estos fines que se compone de las formulaciones anteriormente citadas.

10

15

20

Descripción de la invención

El objeto principal de esta invención es por tanto un método para el tratamiento postcosecha de frutas y/o hortalizas que comprende aplicar simultáneamente y de forma combinada:

25

30

35

40

- una primera formulación, acuosa o en forma de concentrado emulsionable, que comprende al menos un extracto vegetal y que se aplica en solución en agua a concentración no fitotóxica, y
- una segunda formulación, en forma de concentrado emulsionable, de líquido soluble o de suspensión concentrada y que se aplica en solución acuosa, seleccionada dentro del grupo compuesto por:
 - una formulación fitofortificante que contiene al menos una sal de fosfito;
 - una formulación fungicida que contiene al menos un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos; y
 - una combinación de ambas formulaciones;

sobre la fruta y/o la hortaliza mediante una de las formas seleccionadas dentro del grupo formado por drencher, baño y spray.

45

En el ámbito de la presente invención se entiende por extracto vegetal a los principios activos extraídos de plantas, frutos y vegetales en general, y que suelen ser generalmente aceites esenciales del tipo aldehídos, terpenos o fenoles.

50

Se entiende por “concentración no fitotóxica”, que es la concentración adecuada a la que se puede aplicar el extracto vegetal en combinación con el resto de formulaciones para alcanzar los objetivos propuestos, a aquella concentración del extracto a la que no se detecta ningún deterioro significativo de las frutas y/o hortalizas sobre las que se aplica. Se entiende a su vez por “deterioro no significativo” a la concentración de extracto igual o por debajo de la cual no se

5 produce ningún manchado o quemado de la fruta debido al efecto corrosivo del tratamiento. La dosis adecuada depende del extracto vegetal empleado en la formulación, por lo que puede variar enormemente dependiendo de su composición; así por ejemplo la dosis adecuada para un extracto de canela o cualquier otro que contenga cinamaldehído es igual o inferior a 1500 ppm, mientras que para otros extractos que contienen mayoritariamente eugenol, la concentración no fitotóxica es igual o inferior a 500 ppm.

10 En el estado de la técnica se ha comprobado que las formulaciones desarrolladas a base de extractos vegetales son del tipo concentrado emulsionable dadas las características físico-químicas de dichos extractos vegetales. Es sabido que los extractos naturales, dada su estructura química y su grupo químico predominante (aldehídos, fenoles, terpenos...), presenta una importante capacidad fungicida. Sin embargo, esta capacidad queda anulada por el agresivo carácter fitotóxico del propio extracto. De esta forma, una dosis eficaz de extractos vegetales es fitotóxica y, sin embargo, una dosis no fitotóxica resulta poco eficaz o de nula eficacia.

15 Es por esto que la aplicación en solitario en drencher, baño o spray de una formulación de extractos naturales a dosis altas (las dosis que se han mostrado eficaces son de 5000 ppm) proporciona un gran control de las enfermedades de postcosecha de frutos cítricos. Sin embargo, el efecto oxidante debido a la naturaleza química de los extractos naturales hace que produzcan simultáneamente una importante fitotoxicidad (ver Ejemplo 1); este efecto se ha constatado en todos los extractos vegetales. Por tanto, no parece viable la aplicación aislada de extractos vegetales, pese a la eficacia que han demostrado en tratamientos postcosecha.

20 De igual manera, también se ha comprobado que dosis inferiores de los extractos vegetales combinadas con fungicidas de síntesis para intentar incrementar la eficacia del producto reduciendo los riesgos de fitotoxicidad no consiguen tampoco evitar riesgos de fitotoxicidad (ver Ejemplo 2). Así, se ha comprobado que a dosis de más de 1000 ppm, cuando se aplica el extracto vegetal sin reductor (fosfito o fosfonato) y mezclado con algunos fungicidas de síntesis, como la guazatina o el procloraz, produce fitotoxicidad.

25 Sin embargo, el empleo conjunto mediante drencher, baño o spray de la formulación principal a base de extractos vegetales con otras formulaciones que comprenden uno o más agentes reductores que presentan actividad elicitora (por ejemplo, sales de fosfito) o fungicida (un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos, preferentemente de las sales del ácido etilfosfónico) ha demostrado, a las dosis adecuadas de tratamiento que se describirán más adelante (preferentemente entre 500 ppm y 1000 ppm), eficacia suficiente (ver Ejemplo 4) y ausencia de fitotoxicidad incluso en combinación con otros fungicidas de síntesis (ver Ejemplo 3).

30 Sin embargo, mediante la presente invención se planteó resolver este problema de varias maneras. La primera fue combinando la formulación del extracto vegetal a concentraciones no fitotóxicas (por ejemplo, menos de 500 ppm para el eugenol, menos de 1500 para el extracto de canela, que contiene un mínimo de 70% de cinamaldehído) con otros productos naturales o elicitores (fitofortificantes) de manera que la efectividad sinérgica consiguió alcanzar niveles similares a los conseguidos con problemas de fitotoxicidad, pero sin que estos se produjeran. La segunda fue la búsqueda de productos que permitieron reducir los problemas de fitotoxicidad producidos por los extractos vegetales. Tales problemas de fitotoxicidad son generalmente producidos por oxidación, dadas las características químicas de los productos empleados (fenoles, aldehídos, terpenos, etc). Es conocido que los elicitores de la familia de las sales de fosfito, como son el fosfito potásico o el cálcico junto a otros, tienen tendencia a oxidarse a fosfato, esto es, tienen carácter reductor. Lo mismo ocurre con los fungicidas de la familia de los fosfonatos, como pueden ser por ejemplo las sales de ácido etilfosfónico, y más concretamente el fosetil-al. Por tanto, este carácter reductor fue muy beneficioso, cuando se

aplicó conjuntamente con formulaciones de extractos naturales, puesto que su propia oxidación redujo el efecto oxidante en la piel de los frutos producida por los extractos naturales.

5 Por lo tanto, el objeto de la invención es la aplicación mediante drencher, baño o spray de formulaciones que comprenden extractos naturales y formulaciones con carácter reductor. Con la aplicación conjunta y simultánea lo que se consigue es un efecto sinérgico de eficacia fungicida en el control de las enfermedades de frutas y hortalizas, a la vez que el efecto reductor del elicitor (sal de fosfito) y/o del fungicida de síntesis a base de fosfonatos, que reducen el efecto oxidante fitotóxico de los extractos vegetales. El fundamento de la invención
10 consiste pues en la sinergia que tiene lugar como resultado de la aplicación conjunta de los componentes, de tal manera que presentan suficiente eficacia fungicida, evitando todos los posibles problemas de fitotoxicidad que se pudieran presentar debido al extracto vegetal.

15 Se ha visto que las sales de fosfito no sólo tienen un efecto fitofortificante o elicitor (favorecer las defensas contra los hongos del propio fruto), sino que también tienen químicamente un carácter reductor, esto es, se oxidan, por lo que con su oxidación en presencia de oxidantes (como es el caso de los extractos naturales) puede proteger a la piel de los frutos de la fitotoxicidad potencial producida por los mismos, dándose un efecto sinérgico entre ambos componentes. Asimismo, un fungicida de síntesis de estructura química muy similar, las sales
20 del ácido etil-fosfónico, tiene también un carácter reductor que ayudó a conseguir la ausencia de cualquier efecto fitotóxico por oxidación de los extractos naturales en su aplicación. Por tanto, se promueve mediante la presente invención la aplicación conjunta de las sales fitofortificantes de fosfito y/o las sales fungicidas de la familia de los fosfonatos para reducir el efecto oxidante de los extractos naturales. Del mismo modo, dicha acción conjunta proporcionó
25 un efecto sinérgico en el control de las enfermedades de postcosecha que del mismo modo ayudó a reducir la dosis de aplicación de los extractos naturales de 5000 ppm a menos de 1500 ppm y preferiblemente entre 500-1500 ppm, de manera que el riesgo de fitotoxicidad aún se reduzca más, aportando una buena eficacia. Esto como se verá en los ejemplos ha sido demostrado y constituye la base de la invención.

30 En una realización preferida del método, las formulaciones aquí descritas pueden aplicarse mezcladas con recubrimientos y ceras comúnmente aplicadas para este tipo de productos comestibles. En este caso, las formulaciones mezcladas con los recubrimientos y ceras se aplican mediante spray.

35 Una opción del método consiste en combinar las formulaciones antes comentadas en una sola composición, de tal forma que dicha composición englobaría la formulación a base de extracto vegetal con la formulación fungicida y/o la formulación fitofortificante. En este caso, el método comprende aplicar una única composición. Como consecuencia, es un segundo objeto de la
40 presente invención una composición para el control y tratamiento de enfermedades de postcosecha o postrecolección de frutas y/o hortalizas como se describe anteriormente, es decir:

- 45 - una primera formulación, acuosa o en forma de concentrado emulsionable, que comprende al menos un extracto vegetal y que se aplica en solución en agua a concentración no fitotóxica, y
- una segunda formulación, en forma de concentrado emulsionable, de líquido soluble o de suspensión concentrada y que se aplica en solución acuosa, seleccionada dentro del
50 grupo compuesto por:

- una formulación fitofortificante que contiene al menos una sal de fosfito;

- una formulación fungicida que contiene al menos un fungicida de síntesis de la

familia de los fosfonatos; y

· una combinación de ambas formulaciones.

5 De acuerdo con la descripción anterior, este medio alternativo para el control de enfermedades de postrecolección de frutas y hortalizas consiste por un lado en el tratamiento conjunto, sinérgico, de un primer componente, que es una formulación a base de extractos vegetales, con un segundo componente que es un fitofortificante (elicitador) de la familia de las sales de fostito. Por otro lado, este tratamiento sinérgico también puede ser resultado de la aplicación
10 conjunta de una composición que comprende el primer componente mencionado, que contiene extractos vegetales, más un segundo componente que es una formulación a base de un fungicida de la familia de los fosfonatos, como pueden ser por ejemplo las sales del ácido etil fosfónico. Es posible asimismo incluir ambas, la formulación fitofortificante y la formulación fungicida, en la composición junto al componente que contiene el extracto vegetal, reforzando
15 los efectos de ambas sobre el producto a tratar y sobre el extracto que los acompaña.

Estas formulaciones utilizadas en la composición objeto de interés, sales de fosfito por un lado y sales de la familia de los fosfonatos como es el ácido etil-fosfónico por otro, ofrecen eficacia en el control de las enfermedades de postcosecha de frutas y/o hortalizas, como son los
20 cítricos, por lo que la aplicación conjunta de formulaciones de extractos naturales con formulaciones elicitoras y/o fungicidas ofreció una solución simultánea a ambos problemas, falta de eficacia y problemas de fitotoxicidad.

Un último objeto de la invención es el uso de la composición definida en cualquiera de sus
25 formas y composiciones para el tratamiento de enfermedades postcosecha de frutas y/o hortalizas.

Descripción detallada de la invención

30 En lo que se refiere al método de aplicación de la composición descrita en cualquiera de las variantes que se describen a continuación para el tratamiento postcosecha de enfermedades en frutas y/o hortalizas, dicha aplicación mediante drencher, baño y spray se puede realizar en una o más aplicaciones sobre las piezas a tratar tras su recolección, aunque en el caso más preferido con una única es suficiente. Más preferentemente, se aplican las formulaciones antes
35 de 48 horas después de la recolección, preferiblemente de manera inmediata después de la recolección, con un tiempo de aplicación de las formulaciones comprendido entre 30 segundos y 1 minuto, siendo el tiempo más preferido de 40 segundos.

En un caso preferido de la invención, la primera formulación es una formulación concentrada emulsionable. También preferentemente, contiene el extracto vegetal en un porcentaje en peso del total de la formulación comprendido entre 1 y 50%, siendo más preferentemente del 30%.

En general, el extracto vegetal puede ser un extracto seleccionado dentro del grupo compuesto por extracto de clavo, extracto de canela, extracto de cítricos, extracto de ajo y otros vegetales
45 y plantas similares, o cualquier combinación de ellos. Dicho extracto vegetal, que puede ser de la familia de los aldehídos, los fenoles o los terpenos de origen vegetal es preferiblemente un extracto que contiene mayoritariamente eugenol, como es el extracto de clavo, aunque es más preferentemente un extracto vegetal que contiene cinamaldehído (aldehído cinámico), como es el extracto de canela. Debe anotarse aquí que a pesar de que el eugenol se extrae también de
50 la hoja de la canela, cuando en el presente escrito se cita el extracto de canela debe entenderse, como se entiende en el campo técnico, que dicho extracto es el que se extrae del tronco de la canela, y es el que realmente huele a canela debido a su alto contenido en cinamaldehído, que es el que aporta tal olor. El extracto de canela tiene como componente mayoritario el cinamaldehído en más de un 70% en concentración.

En efecto, en el extracto de canela el componente mayoritario es un aldehído conocido como cinamaldehído, empleado industrialmente como perfume y agente saborizante. Según la bibliografía, más de 80% del extracto de canela está compuesto de este aldehído natural, siendo el resto de los componentes, de una manera mucho más minoritaria, el timol, el eugenol y otros. Siendo el cinamaldehído el ingrediente activo principal del extracto de canela, y éste es un producto de síntesis existente en la industria, y es empleado exhaustivamente en la industria alimentaria, su uso presenta grandes ventajas al determinar la combinación de concentraciones de uso menores sinérgicas con eficacia, sin fitotoxicidad y sin efectos perniciosos sobre la fruta (como por ejemplo producción de fitotoxicidad).

Preferentemente, la primera formulación a base de extractos vegetales que se aplica en el método de tratamiento postcosecha contiene el extracto vegetal en una cantidad en peso/volumen del total de la composición igual o inferior a 500 ppm de eugenol cuando se trata de un extracto que contiene eugenol como componente mayoritario, esto es en más del 60% de la composición del extracto, como es el extracto de clavo, o el extracto de cítricos o el extracto de ajo, mientras que dicha cantidad es igual o inferior a 1500 ppm de cinamaldehído cuando se trata de un extracto vegetal con una composición mayor del 70% en cinamaldehído, como es en el caso preferido el extracto de canela. En este último caso, el extracto vegetal que contiene como componente mayoritario el cinamaldehído está presente en una proporción comprendida entre 500 y 1500ppm incluidos ambos límites, siendo más preferentemente este intervalo de 900-1500ppm. En el caso más preferido de todos, la formulación contiene el extracto vegetal en un porcentaje específico de 1000ppm. Debe tenerse en cuenta que la cantidad de este componente puede darse tanto en relación con la cantidad de extracto como en relación con la cantidad del componente activo que contiene, en este caso el cinamaldehído, ya que se conoce que una cantidad de 1500 ppm de extracto de canela contiene aproximadamente 1000 ppm de cinamaladehído.

La primera formulación puede comprender en algunos casos una combinación de extractos vegetales, como puede ser el extracto que contiene cinamaldehído mencionado, el timol, el eugenol y el mentol, entre otros.

También preferentemente, la segunda formulación contiene el agente activo, esto es el componente fitofortificante o el componente fungicida de síntesis en un porcentaje en peso/volumen de la composición comprendido entre 1500 y 2000 ppm incluidos ambos límites, aunque cuando se trata de una formulación fitofortificante dicho porcentaje en peso está más preferentemente comprendido entre 1600 y 2000ppm, siendo más preferentemente aún de 1800ppm, y cuando es una formulación a base de un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos, éste está preferentemente contenido en la formulación en un porcentaje en peso/volumen de la composición comprendido entre 1500 y 2000ppm incluidos ambos límites, siendo más preferible el intervalo de 1800-2000ppm y siendo más preferiblemente aún de 1800ppm. Cuando la segunda formulación acuosa está constituida por ambas formulaciones, la fitofortificante y la fungicida, entonces contiene dichas formulaciones en los porcentajes antes indicados para cada una de ellas por separado.

La primera formulación puede comprender además otros elementos como surfactantes, emulsionantes y disolventes. Por ejemplo, junto al extracto vegetal la primera formulación puede contener polisorbatos, como el Polisorbato 80; copolímeros como el Pluronic®, que es un copolímero tribloque de fórmula $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{70}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}\text{H}$ y que presenta un peso molecular de aproximadamente 5800 Da; un disolvente, como el propilenglicol; u otros emulsificantes como el Dioleato de polietilenglicol 400.

En una realización particular de la invención, la primera formulación presenta los siguientes elementos en parte en volumen de la formulación total:

- Extracto vegetal: 1-50% p/v
- Polisorbato 80: 5-20% p/v
- Pluronic®: 5-20% p/v
- 5 - Diolato de polietilenglicol 400: 10-50% p/v
- Disolvente: *quantum satis* (qs)

El disolvente puede ser seleccionado dentro del grupo compuesto por agua, etilenglicol y propilenglicol, siendo más preferiblemente propilenglicol.

10 El uso del Polisorbato 80 aparentemente es de selección puesto que la literatura técnica indica que permite una penetrabilidad del extracto vegetal en los tejidos que reduce su efecto oxidante, y por ende, su fitotoxicidad. Sin embargo, como se indica en los ejemplos, el efecto fitotóxico a las dosis efectivas persiste en su aplicación en drencher, lo que consigue corregirse

15 mediante la presente invención.

En una realización más particular, la primera formulación comprende extracto de canela como extracto vegetal, y concretamente comprende una proporción equivalente del cinamaldehído que contiene dicho extracto comprendida entre 0.8% y 40% p/v, de tal forma que resulta la

20 siguiente formulación específica:

- Cinamaldehído: 0.8-40% p/v
- Polisorbato 80: 5-20% p/v
- Pluronic: 5-20% p/v
- 25 - Diolato de polietilenglicol 400: 10-50% p/v
- Disolvente: qs

En cuanto a la formulación fitofortificante o elicitora, la sal de fosfito que contiene es preferentemente seleccionada dentro del grupo compuesto por fosfito potásico, fosfito cálcico y fosfito sódico y cualquier combinación de los mismos; si bien son preferidas sobre todas la sal

30 de fosfito potásico y de fosfito cálcico.

Dicha formulación fitofortificante puede comprender además otros elementos como son tensioactivos (iónicos y no iónicos), reguladores de pH, agua o similares, resultando en una

35 formulación específica como la que sigue:

- Sales de fosfito: 10-60%
- Tensioactivo no iónico: 0-10%
- Regulador de pH: 0-10%
- 40 - Agua: qs

Respecto a la formulación fungicida, el elemento fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos puede ser seleccionado dentro del grupo compuesto por fosfonato potásico, fosfonato de aluminio, fosfonato cálcico y las sales del ácido etil-fosfónico. Más

45 preferentemente, es seleccionado entre las sales del ácido etil-fosfónico, siendo más preferentemente todavía de la familia de las sales de aluminio del ácido etil-fosfónico. En el caso más preferido de todos, el fungicida es el Fosetil-Al (tri(etilfosfonato) de aluminio). Dicha formulación fungicida puede comprender junto al fungicida de síntesis otros elementos como

50 son tensioactivos iónicos y no iónicos, dispersantes, espesantes, disolventes y otros elementos similares. En una realización específica, la formulación fungicida es la siguiente, en parte en volumen del total de la formulación:

- Fosetil-Al: 20-50%
- Tensioactivos iónicos: 0-10%

- Tensioactivos no iónicos: 0-10%
- Dispersantes: 0-10%
- Espesantes: 0-1%
- Disolvente: qs

5 El disolvente puede ser seleccionado dentro del grupo compuesto por agua, etilenglicol y propilenglicol, siendo más preferiblemente propilenglicol.

10 Se estudiaron numerosas combinaciones de componentes en la presente invención, y se observó que la mejor combinación en cuanto a las propiedades buscadas fue la aplicación conjunta de un formulado de fosfito potásico como formulación fitofortificante ó de fosetil-al como formulación fungicida con una formulación concentrada emulsionable de extracto de canela, cuyas aplicaciones sobre frutas y hortalizas presentaron un muy buen comportamiento en el control de las enfermedades, con ausencia total de fitotoxicidad a las dosis que se
15 determinaron sinérgicas, como se demuestra en los ejemplos propuestos.

20 En definitiva, queda probado que la aplicación conjunta de las formulaciones descritas *per se* presenta suficientes propiedades fungicidas para ser aplicados conjuntamente mientras la presión de las enfermedades debidas a hongos y bacterias no sea muy alta, realizando en este caso la sustitución total del empleo de fungicidas de síntesis diferentes a los descritos (de la familia de las sales del ácido etil-fosfónico). Aunque este criterio, la presión de las enfermedades, es un término subjetivo que depende del exportador del producto, en el ámbito de la presente memoria se entiende por "no muy alta" que el nivel de podrido diario detectado en la central es inferior a la media de podrido anual en la central cuando se realizaba un
25 tratamiento convencional y está siendo controlado por el tratamiento de la invención. A la inversa, fuerte presión de enfermedades se entiende cuando el nivel de podrido determinado en la central es superior al nivel de podrido medio anual de la central cuando se aplicaba un tratamiento convencional debido a que la fruta presenta peor condición o por las condiciones climatológicas; dado que en el efecto de las enfermedades pueden afectar otros factores además del tratamiento de la invención, puede que se haga necesario el apoyo con el uso
30 adicional de fungicidas de síntesis.

35 Así, en el caso concreto de fuerte presión de enfermedades es posible que la formulación fungicida descrita anteriormente en cualquiera de sus variantes incluya adicionalmente un segundo fungicida de síntesis empleado habitualmente en postrecolección pero que no pertenece a la familia de las sales del ácido etil-fosfónico (por ejemplo, tiabendazol, imazalil, ortofenilfenol, fludioxonil, pirimetanil, propiconazol, tebuconazol, sales de amonios cuaternarios, DDAC, DDACarbonato, guazatina, entre otros). Si se añade este segundo fungicida, debe hacerse a dosis inferiores o normales de uso (es decir, a un cuarto o media de la dosis normal
40 indicada en la etiqueta del producto comercial), aprovechando el efecto sinérgico de la combinación del recubrimiento e incrementando poco el residuo de fungicidas de síntesis. En estos casos, a pesar de que los riesgos de producción de fitotoxicidad son muy importantes, es posible cumplir los objetivos planteados para la presente invención gracias a la adición del fitofortificante y/o del fungicida, preferentemente en forma de una sal de ácido fosforoso (como el fosfito potásico) o preferentemente una sal de ácido etil fosfónico (fosetil-al), respectivamente. Como se ha dicho, esta tendencia a la fitotoxicidad es debida a las especiales características de los extractos vegetales, generalmente aldehídos, terpenos y/o fenoles, oxidantes agresivos de los tejidos de los frutos y vegetales, que hacen que esta aplicación puede producir un efecto pernicioso de fitotoxicidad, que se incrementa cuando se mezcla con
45 otros fungicidas de síntesis. Sin embargo, y como ya se ha demostrado también otro efecto beneficioso de la invención, aparte de su actividad sinérgica en el control de las enfermedades, es el carácter reductor de los fitofortificantes a base de sales de ácido fosfórico (preferentemente el fosfito potásico y cálcico), o de los fungicidas de síntesis a base de sales de ácido etil fosfónico (como el fosetil-Al), que reduce en gran medida este efecto de oxidación
50

puesto que como reductores evitan la oxidación de los tejidos, con lo que se reduce el problema de la fitotoxicidad debido a la aplicación de extractos vegetales.

5 Como se ha comentado en el apartado anterior, el método para el tratamiento de enfermedades postcosecha de frutas y/o verduras presenta dos realizaciones principales: en la primera, las formulaciones se aplican mediante drencher, baño o spray de forma separada pero simultáneamente. En una segunda realización, las formulaciones antes comentadas, en cualquiera de sus variantes, forman parte de una única composición, es decir, son partes o
10 componentes de una composición desarrollada para el tratamiento de enfermedades mediante el método descrito.

Todas las variantes de las formulaciones comentadas anteriormente al definir el método se aplican a esta composición objeto de interés, aunque como es obvio las formulaciones son en este caso componentes del producto. Así, la primera formulación es en este caso el primer
15 componente de la composición, que contiene el extracto vegetal en las cantidades y porcentajes antes indicados. La segunda formulación constituye el segundo componente, que contiene una formulación fitofortificante, una formulación fungicida o una combinación de ambas tal cual se han descrito.

20 En un caso preferido, el primer componente que es la primera formulación contiene el extracto vegetal en un porcentaje en peso del total de la formulación comprendido entre 1 y 50%, siendo más preferentemente del 30%. El extracto vegetal puede ser un extracto seleccionado dentro del grupo compuesto por extracto de clavo, extracto de canela, extracto de cítricos, extracto de ajo y otros vegetales y plantas similares, o cualquier combinación de ellos. Dicho extracto
25 vegetal, que puede ser de la familia de los aldehídos, los fenoles o los terpenos de origen vegetal es preferiblemente un extracto que contiene mayoritariamente (esto es más del 70% de) eugenol, como es el extracto de clavo, aunque es más preferentemente un extracto vegetal que contiene mayoritariamente, esto es, en más de un 70%, cinamaldehído (aldehído cinámico), como es el extracto de canela.

30 Preferentemente, el primer componente a base de extractos vegetales que se aplica en el método de tratamiento postcosecha contiene el extracto vegetal en una cantidad en peso/volumen del total de la primera formulación igual o inferior a 500 ppm cuando se trata de un extracto que contiene mayoritariamente eugenol, como es el extracto de clavo, mientras que
35 dicha cantidad es igual o inferior a 1500 ppm cuando se trata de un extracto vegetal que contiene cinamaldehído, como es en el caso preferido el extracto de canela. En este último caso, el extracto vegetal que contiene mayoritariamente cinamaldehído está presente en una proporción comprendida entre 500 y 1500ppm incluidos ambos límites, siendo más preferentemente este intervalo de 900-1500ppm. En el caso más preferido de todos, la
40 formulación contiene el extracto vegetal en un porcentaje específico de 1000ppm.

El primer componente puede comprender en algunos casos una combinación de extractos vegetales, como puede ser el extracto que contiene cinamaldehído mencionado, el timol, el eugenol y el mentol, entre otros.

45 También preferentemente, el segundo componente contiene el agente activo, esto es el componente fitofortificante o el componente fungicida de síntesis en un porcentaje en peso/volumen de la formulación comprendido entre 1500 y 2000 ppm incluidos ambos límites, aunque cuando se trata de una formulación fitofortificante dicho porcentaje en peso está más preferentemente comprendido entre 1600 y 2000ppm, siendo más preferentemente aún de
50 1800ppm, y cuando es una formulación a base de un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos, éste está preferentemente contenido en la formulación en un porcentaje en peso/volumen de la formulación comprendido entre 1500 y 2000ppm incluidos ambos límites, siendo más preferible el intervalo de 1800-2000ppm y siendo más preferiblemente aún de

1800ppm. Cuando el segundo componente acuoso está constituido por ambas formulaciones, la fitofortificante y la fungicida, entonces contiene dichas formulaciones en los porcentajes antes indicados para cada una de ellas por separado.

- 5 El primer componente puede comprender además otros elementos como surfactantes, emulsionantes y disolventes. Por ejemplo, junto al extracto vegetal, puede contener polisorbatos, como el Polisorbato 80; copolímeros como el Pluronic®, que es un copolímero tribloque de fórmula $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{70}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}\text{H}$ y que presenta un peso molecular de aproximadamente 5800 Da; un disolvente, como el propilenglicol; u otros emulsificantes como el Dioleato de polietilenglicol 400.
- 10

En una realización particular de la invención, el primer componente presenta los siguientes elementos en parte en volumen del total de componente:

- 15
- Extracto vegetal: 1-50% p/v
 - Polisorbato 80: 5-20% p/v
 - Pluronic®: 5-20% p/v
 - Dioleato de polietilenglicol 400: 10-50% p/v
 - Disolvente: *quantum satis* (qs)
- 20

El disolvente puede ser seleccionado dentro del grupo compuesto por agua, etilenglicol y propilenglicol, siendo más preferiblemente propilenglicol.

25 En una realización más particular, el primer componente comprende extracto de canela como extracto vegetal, y concretamente una proporción equivalente del cinamaldehído que contiene dicho extracto comprendida entre 0.8% y 40% p/v, de tal forma que resulta la siguiente formulación específica:

- 30
- Cinamaldehído: 0.8-40% p/v
 - Polisorbato 80: 5-20% p/v
 - Pluronic: 5-20% p/v
 - Dioleato de polietilenglicol 400: 10-50% p/v
 - Disolvente: qs

35 En cuanto al segundo componente, concretamente respecto a la formulación fitofortificante o elicitora, la sal de fosfito que contiene es preferentemente seleccionada dentro del grupo compuesto por fosfito potásico, fosfito cálcico y fosfito sódico y cualquier combinación de los mismos; si bien son preferidas sobre todas la sal de fosfito potásico y de fosfito cálcico. Dicha formulación fitofortificante puede comprender además otros elementos como son tensioactivos (iónicos y no iónicos), reguladores de pH, agua o similares, resultando en una formulación específica como la que sigue:

40

- 45
- Sales de fosfito o fosfonatos: 10-60%
 - Tensioactivo no iónico: 0-10%
 - Regulador de pH: 0-10%
 - Agua: qs

Respecto a la formulación fungicida del segundo componente, el elemento fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos puede ser seleccionado dentro del grupo compuesto por fosfonato potásico, fosfonato de aluminio, fosfonato cálcico y las sales del ácido etil-fosfónico. Más preferentemente, es seleccionado entre las sales del ácido etil-fosfónico, siendo más preferentemente todavía de la familia de las sales de aluminio del ácido etil-fosfónico. En el caso más preferido de todos, el fungicida es el Fosetil-Al (tri(etilfosfonato) de aluminio). Dicha formulación fungicida puede comprender junto al fungicida de síntesis otros elementos como

50

son tensioactivos iónicos y no iónicos, dispersantes, espesantes, disolventes y otros elementos similares. En una realización específica, la formulación fungicida es la siguiente, en parte en volumen del total de componente:

- 5 - Fosetil-Al: 20-50%
- Tensioactivos iónicos: 0-10%
- Tensioactivos no iónicos: 0-10%
- Dispersantes: 0-10%
- Espesantes: 0-1%
- 10 - Disolvente: qs

El disolvente puede ser seleccionado dentro del grupo compuesto por agua, etilenglicol y propilenglicol, siendo más preferiblemente propilenglicol.

- 15 Se estudiaron numerosas combinaciones de componentes en la presente invención, y se observó que la mejor combinación en cuanto a las propiedades buscadas fue la aplicación conjunta de un formulado de fosfito potásico como formulación fitofortificante ó de fosetil-al como formulación fungicida con una formulación concentrada emulsionable de extracto de canela, cuyas aplicaciones sobre frutas y hortalizas presentaron un muy buen comportamiento
- 20 en el control de las enfermedades, con ausencia total de fitotoxicidad a las dosis que se determinaron sinérgicas, como se demuestra en los ejemplos propuestos.

En el caso concreto de fuerte presión de enfermedades es posible que la formulación fungicida descrita anteriormente en cualquiera de sus variantes incluya adicionalmente un segundo fungicida de síntesis empleado habitualmente en postrecolección pero que no pertenece a la familia de las sales del ácido etil-fosfónico (por ejemplo, tiabendazol, imazalil, ortofenilfenol, fludioxonil, pirimetanil, propiconazol, tebuconazol, sales de amonios cuaternarios, DDAC, DDACarbonato, guazatina, entre otros). Si se añade este segundo fungicida, debe hacerse a dosis inferiores o normales de uso (es decir, a un cuarto o media de la dosis normal indicada en la etiqueta del producto comercial), aprovechando el efecto sinérgico de la combinación del recubrimiento e incrementando poco el residuo de fungicidas de síntesis. En estos casos, a pesar de que los riesgos de producción de fitotoxicidad son muy importantes, es posible cumplir los objetivos planteados para la presente invención gracias a la adición del fitofortificante y/o del fungicida, preferentemente en forma de una sal de ácido fosforoso (como el fosfito potásico) o preferentemente una sal de ácido etil fosfónico (fosetil-al), respectivamente.

Breve descripción de las Figuras

40 **Figura 1:** Fotografías que muestran la existencia de una severa toxicidad producida en la fruta al aplicarse una composición a base únicamente de cinamaldehído de acuerdo con el Ejemplo 1.

45 **Figura 2:** Fotografías que muestran la fitotoxicidad producida en la fruta al aplicarse una composición a base de cinamladehído como extracto vegetal combinado con fungicidas de síntesis de acuerdo con el Ejemplo 2.

Ejemplos

50 Con objeto de contribuir a una mejor comprensión de la invención, y de acuerdo con una realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción una serie de ejemplos donde, con carácter ilustrativo y nunca limitativo de la invención, se trata de comparar el resultado obtenido al aplicar sobre frutas recolectadas una composición de tratamiento postcosecha a base de extracto vegetal únicamente (Ejemplo 1), una composición

a base de extracto vegetal con fungicidas de síntesis convencionales en dosis normales de uso (comerciales) (Ejemplo 2) y composiciones de acuerdo con la presente invención (Ejemplos 3 y 4).

5 Así, para la selección de la combinación de tratamientos sinérgicos de fitofortificantes a base de sales de fosfito o fungicidas de la familia de los fosfonatos, concretamente de sales del ácido etil-fosfónico se estudió la eficacia por separado y conjunta, así como la selectividad (presencia / ausencia de fitotoxicidad) de los extractos naturales, que dada su estructura química y su grupo químico predominante (aldehídos, fenoles, terpenos...) presenta una importante capacidad fungicida, como son los extractos de clavo, canela, cítricos y otros vegetales y plantas. En todos los casos, como se demostró, la capacidad fungicida del extracto vegetal quedó anulada por el agresivo carácter fitotóxico del propio extracto. Así, se demuestra que se han desarrollado en el pasado formulaciones para aplicar por baño, cuyas dosis han tenido que ser modificadas para evitar problemas de fitotoxicidad, hasta el punto que dichas dosis no son eficaces, por lo que dichas aplicaciones no han tenido utilidad y han desaparecido. Se ha comprobado efectivamente, a fines de esta invención, que el empleo de dosis eficaces son fitotóxicas y sin embargo, las dosis no fitotóxicas, son, sin embargo, poco eficaces o de nula eficacia. Del mismo modo ha ocurrido, como se ha explicado, con la formulación que se ha desarrollado para su aplicación en drencher, baño o spray en línea de aplicación.

Ejemplo 1. Ensayo de determinación de la eficacia y fitotoxicidad de una composición de tratamiento postcosecha a base de Aldehído cinámico 30% a dosis altas (1500ppm).

25 La fruta a tratar fue naranja "Navelina" y mandarina "Clemenules".

El producto se aplicó mediante drencher industrial en la central de almacenamiento de las piezas de fruta a tratar, con una única aplicación postcosecha durante 30 segundos, a 24 horas de la recolección. Posteriormente se introdujo la fruta en una cámara a temperatura ambiente durante más de un mes.

35 Se ha comprobado que todos los frutos presentaron en mayor o menor medida manchado y fitotoxicidad. Como puede observarse en las Tablas 1 y 2, el formulado a base de extractos vegetales empleado ha demostrado en su aplicación en drencher a las dosis aplicadas su eficacia en el control de las podredumbres de frutos cítricos. Sin embargo, la fitotoxicidad producida hace inviable su uso comercial.

Tabla 1. Resultados del análisis para la naranja "Navelina"

Ref.	Trat.	% Podridos	% Eficacia	% Podridos Pen. sp.	% Eficacia
II	Tiabendazol 60% (3 mL/L)	2.4	82.05 a	0.9	93.83 a
III	Extracto de canela (5 mL/L)	3.2	76.33 a	2.6	79.49 b
T	TESTIGO	14.13	0 b	14.0	0 c

Tabla 2. Resultados del análisis para la mandarina "Clemenules"

Ref.	Trat.	% Podridos	% Eficacia	% Podridos Pen. sp.	% Eficacia
II	Tiabendazol 60% (3 mL/L)	5.63	38.69 ab	2.23	69.92 a
III	Extracto de canela (5 mL/L)	6.0	33.2 ab	1.57	76.54 a
T	TESTIGO	9.47	0 b	7.1	0 b

Ejemplo 2. Ensayo de determinación de la eficacia y fitotoxicidad de una composición de tratamiento postcosecha a base de Aldehído cinámico 30% a dosis bajas combinado con fungicidas de síntesis.

Se ha comprobado que todas las combinaciones del extracto vegetal empleado sobre las mismas clases de frutas que en el Ejemplo 1 con fungicidas de síntesis dieron problemas de fitotoxicidad, tal y como se muestra en las fotografías de la Figura 2.

Ejemplo 3. Composiciones de acuerdo con la presente invención.

A continuación se describen varias composiciones de acuerdo con lo descrito en la presente invención, que se han ensayado sobre las mismas clases de frutas que en los Ejemplos anteriores pero que, a diferencia de estos, han mostrado ausencia de fitotoxicidad. Entre paréntesis se expone la concentración de materia activa empleada en la composición de tratamiento postcosecha:

- Formulación fitofortificante, que contiene fosfito potásico al 50% a la dosis de aplicación de 0,3-0,35% (1500-1800ppm de fosfito potásico) + extracto vegetal, que es extracto de canela (cinamaldehído 30%) a la dosis de aplicación de 0,17%-0,34% (500-1000ppm de cinamaldehído)
- Formulación fungicida, que contiene ácido fosetil-al (45%) a la dosis de aplicación de 0,33-0,45% (1500-2000ppm de fosetil-AI) + extracto vegetal, como se ha descrito para la formulación anterior** (500-1000ppm de cinamaldehído)
- Formulación fungicida, como se ha descrito en la formulación anterior (1500-2000ppm de fosetil-AI) + extracto vegetal, como se ha descrito anteriormente (500-1000ppm de cinamaldehído)+ Guazatina 20% a la dosis de aplicación de 0,5% (1000ppm de guazatina)

Ninguno de los tratamientos presentaron fitotoxicidad en naranjas, mandarinas, satsumas, clemenvillas, limones y clemenules, esto es, un amplio muestreo de las variedades de cítricos comercializadas.

Ejemplo 4. Aplicación de una composición de tratamiento postcosecha de acuerdo con la presente invención.

Ensayo industrial en almacén de confección de cítricos en Murcia, con una variedad de limón.

En el proceso, se introdujeron en la cámara de desverdización 20 palets (aproximadamente 20 Tm de limones) sin tratar y 20 palets tratados en drencher con Cinamaldehído 30% al 0.2% (600ppm de cinamaldehído) y con Fosfito potásico 50% al 0.3% (1800ppm).

A los 7 días de desverdizado, los resultados fueron los siguientes:

- Fruta control, sin tratar: 56% podrido por *Penicillium digitatum*
- Fruta tratada: 5% podrido por *Penicillium Digitatum*.
- Eficacia del tratamiento (Abbott*) = 91%
- Número de fitotoxicidades del tratamiento: 0%.

5

Conclusiones: El tratamiento combinado de una composición constituida por cinamaldehído 30% y Fosfito potásico 50% en drencher ha demostrado una alta eficacia en el control de las podredumbres de postcosecha en limones, demostrándose el efecto sinérgico del tratamiento. Asimismo, el efecto reductor del fortificante ha permitido controlar la oxidación de los frutos producida por el extracto vegetal (cinamaldehído, también llamado aldehído cinámico), no produciéndose ningún tipo de manchado de los frutos.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para el tratamiento y control de enfermedades postcosecha de frutas y/o hortalizas que comprende aplicar simultáneamente y de forma combinada:

- una primera formulación, acuosa o en forma de concentrado emulsionable, que comprende al menos un extracto vegetal y que se aplica en solución en agua a concentración no fitotóxica, y
- una segunda formulación, en forma de concentrado emulsionable, de líquido soluble o de suspensión concentrada y que se aplica en solución acuosa, seleccionada dentro del grupo compuesto por:
 - una formulación fitofortificante que contiene al menos una sal de fosfito;
 - una formulación fungicida que contiene al menos un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos; y
 - una combinación de ambas formulaciones;

sobre la fruta y/o la hortaliza mediante una de las formas seleccionadas dentro del grupo formado por drencher, baño y spray.

2. El método de la reivindicación anterior, donde las formulaciones se aplican una sola vez sobre la fruta y/o hortaliza tras su recolección, antes de 48 horas de la recolección, con un tiempo de aplicación de las formulaciones comprendido entre 30 segundos y 1 minuto, incluidos ambos límites.

3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde la primera formulación contiene el extracto vegetal en una concentración comprendida entre el 1% y el 50%, incluidos ambos límites.

4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el extracto vegetal es seleccionado dentro del grupo compuesto por un extracto de clavo, un extracto de cítricos, un extracto de ajo, un extracto de canela y cualquier combinación de ellos.

5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la primera formulación contiene el extracto vegetal en una cantidad en peso/volumen del total de la formulación igual o inferior a 500 ppm de eugenol cuando el extracto es un extracto de clavo, de cítricos o de ajo.

6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la primera formulación contiene el extracto vegetal en una cantidad en peso/volumen del total de la formulación igual o inferior a 1500 ppm de cinamaldehído cuando el extracto es un extracto de canela.

7. El método según la reivindicación anterior, donde la primera formulación contiene el extracto de canela en una cantidad en peso/volumen del total de la formulación comprendida entre 500 ppm y 1500 ppm de cinamaldehído.

8. El método según la reivindicación anterior, donde la primera formulación presenta los siguientes elementos en parte en volumen del total de formulación:

- extracto vegetal: 1-50% p/v
- polisorbato 80: 5-20% p/v
- copolímero tribloque de fórmula $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{70}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}\text{H}$ y que presenta un peso molecular de aproximadamente 5800 Da: 5-20% p/v
- dioleato de polietilenglicol 400: 10-50% p/v.
- disolvente: qs

9. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 6, 7 y 8, donde el extracto

vegetal es un extracto de canela, y donde la primera formulación comprende una proporción equivalente de cinamaldehído que contiene dicho extracto comprendida entre 0.8% y 40% p/v, de tal forma que se define por la siguiente formulación:

- 5
- Cinamaldehído: 0.8-40% p/v
 - Polisorbato 80: 5-20% p/v
 - copolímero tribloque de fórmula $\text{HO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{70}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{20}\text{H}$ y que presenta un peso molecular de aproximadamente 5800 Da: 5-20% p/v: 5-20% p/v
 - Dioleato de polietilenglicol 400: 10-50% p/v
- 10
- Disolvente: qs

10. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la sal de fosfito que contiene la formulación fitofortificante es seleccionada dentro del grupo compuesto por fosfito potásico, fosfito cálcico, fosfito sódico y cualquier combinación de los mismos.

15

11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde la formulación fitofortificante presenta la siguiente composición:

- 20
- Sales de fosfito: 10-60%
 - Tensioactivo no iónico: 0-10%
 - Regulador de pH: 0-10%
 - Agua: qs

25

12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el fungicida de síntesis que está contenido en la formulación fungicida es seleccionado dentro del grupo compuesto por fosfonato potásico, fosfonato de aluminio, fosfonato cálcico, las sales del ácido etil-fosfónico y cualquiera de sus combinaciones.

30

13. El método según la reivindicación anterior, donde el fungicida de síntesis es fosetil-Al.

14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde la formulación fungicida es la siguiente en parte en volumen del total de la formulación fungicida:

- 35
- Fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos: 20-50%
 - Tensioactivos iónicos: 0-10%
 - Tensioactivos no iónicos: 0-10%
 - Dispersantes: 0-10%
 - Espesantes: 0-1%
 - Disolvente: qs
- 40

15. Una composición para llevar a cabo el método de tratamiento y control de enfermedades postcosecha de frutas y/o hortalizas descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada por que comprende:

- 45
- una primera formulación, acuosa o en forma de concentrado emulsionable, que comprende al menos un extracto vegetal y que se aplica en solución en agua a concentración no fitotóxica, y
 - una segunda formulación, en forma de concentrado emulsionable, de líquido soluble o de suspensión concentrada y que se aplica en solución acuosa, seleccionada dentro del
- 50
- grupo compuesto por:
- una formulación fitofortificante que contiene al menos una sal de fosfito;
 - una formulación fungicida que contiene al menos un fungicida de síntesis de la familia de los fosfonatos; y
 - una combinación de ambas formulaciones.

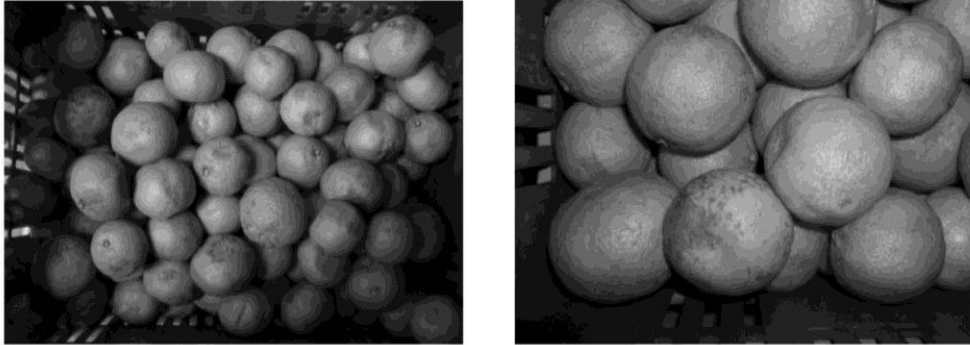


Fig. 1

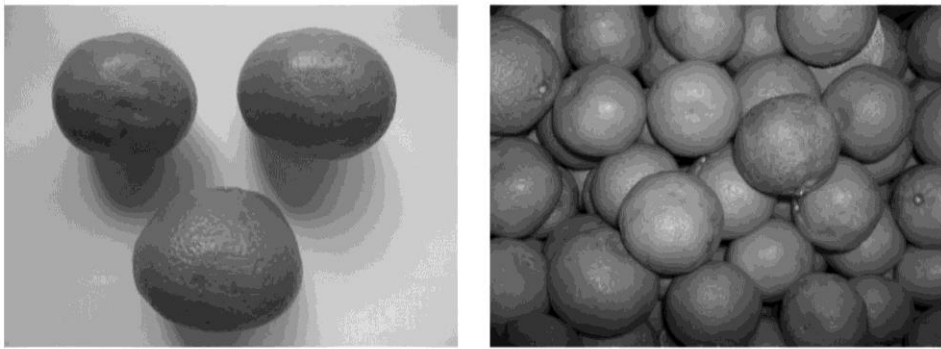


Fig. 2