

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 603**

51 Int. Cl.:  
**A01N 27/00** (2006.01)  
**A01N 25/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09165962 .3**  
96 Fecha de presentación: **21.07.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2158812**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2010**

54 Título: **TRATAMIENTO DE PLATANOS.**

30 Prioridad:  
**25.08.2008 US 189995 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.01.2012**

73 Titular/es:  
**ROHM AND HAAS COMPANY  
100 INDEPENDENCE MALL WEST  
PHILADELPHIA, PA 19106-2399, US**

72 Inventor/es:  
**Edgington, Todd, Bryan;  
Malefyt, Timothy y  
Urena-Padilla, Alvaro, R.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 371 603 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**

Tratamiento de plátanos

**Antecedentes**

5 Es común recolectar y luego enviar plátanos, mientras las cortezas son de color verde. También es común que, una vez que los plátanos han llegado a un lugar cercano a donde serán vendidos, sean colocados en un volumen cerrado y sean expuestos a gas etileno. Después de la exposición a etileno, normalmente maduran más rápidamente. A medida que maduran los plátanos, las cortezas se vuelven gradualmente amarillas; las cortezas permanecen amarillas durante cierto tiempo; luego, las cortezas desarrollan manchas negras; y, finalmente, los plátanos se vuelven sobre-madurados de manera no deseable.

10 Los plátanos son propensos a diversos problemas. Uno de dichos problemas es la maduración prematura, que a veces ocurre durante el transporte. Se desea que los plátanos tengan una vida verde (es decir, el tiempo durante el cual permanecen verdes) que sea más larga que el tiempo de transporte. A veces, determinados eventos pueden acortar la vida verde de los plátanos. Por ejemplo, si durante el transporte, el interior de un contenedor de plátanos es expuesto al gas etileno, muchos de los plátanos madurarán antes de la llegada a su destino, y muchos de estos plátanos tendrán que ser descartados. Esta maduración prematura causa pérdidas considerables a la industria bananera.

15 El problema de la maduración prematura se agrava si los plátanos son sometidos a estrés antes de la cosecha. El estrés puede surgir por una diversidad de causas, tales como, por ejemplo, inundación o enfermedad (tal como, por ejemplo, Sigatoka negra) u otros factores de estrés o sus combinaciones. Se considera que los plátanos estresados tendrán normalmente una vida verde acortada. Normalmente, cuando se observa estrés, los plátanos son cosechados temprano, lo que ayuda a extender la vida verde, pero la cosecha temprana causa una reducción en el tamaño de los plátanos y en el rendimiento del cultivo.

20 Otro problema común es que los plátanos tienen una vida amarilla relativamente corta. Es decir, mientras los plátanos están expuestos en un comercio minorista, son deseables para los consumidores durante su "vida amarilla" (es decir, desde el momento en el que las cortezas empiezan a ponerse amarillas hasta que los plátanos se pasan o sobre-maduran). Debido a que, frecuentemente, la vida amarilla es muy corta, muchos plátanos llegan al final de su vida amarilla antes de ser vendidos y tienen que ser descartados, lo cual causa también pérdidas a la industria bananera.

25 El documento US 2005/0261132 divulga el tratamiento de plantas o partes de plantas con una composición líquida que contiene un agente formador de complejos con metal. Los documentos US 2005/261131 A1 y EP A 1782692 divulgan composiciones que contienen un agente de encapsulación molecular de ciclopropeno y procedimientos que incluyen poner en contacto dichas composiciones con plantas o partes de plantas, incluyendo frutas. Se desea proporcionar un procedimiento de tratamiento de plátanos que, particularmente, mejorará la vida verde o la vida amarilla o ambas. También se desea proporcionar un procedimiento que puede ser usado para tratar plátanos que han sido sometidos a estrés durante la cosecha y que, por lo tanto, pueda superar la necesidad de recolectar dichos plátanos con antelación.

**Declaración de la invención:**

35 En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para el tratamiento de plátanos que comprende poner en contacto dichos plátanos con una composición líquida que comprende un complejo agente de encapsulación molecular de ciclopropeno, en el que la duración de dicho contacto es de 1 segundo a 4 minutos, y en el que la cantidad de ciclopropeno en dicha composición líquida es de 5 a 100 microgramos por litro.

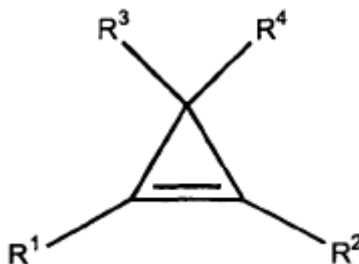
**Descripción detallada:**

40 Tal como se usa en la presente memoria, el término "plátano" se refiere a cualquier miembro del género Musa, incluyendo, por ejemplo, bananas y plátanos.

Tal como se usa en la presente memoria, cuando se dice que los plátanos son "tratados", significa que los plátanos se ponen en contacto con la composición líquida de la presente invención.

45 La práctica de la presente invención implica el uso de uno o más ciclopropenos. Tal como se usa en la presente memoria, "un ciclopropeno" es cualquier compuesto con la fórmula

5



10

en la que cada  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  es seleccionado, independientemente, de entre el grupo que consiste en H y un grupo químico de la fórmula:



15

en la que n es un entero de 0 a 12. Cada L es un radical bivalente. Los grupos L adecuados incluyen, por ejemplo, radicales que contienen uno o más átomos seleccionados entre H, B, C, N, O, P, S, Si o sus mezclas. Los átomos dentro de un grupo L pueden estar conectados entre sí por enlaces sencillos, enlaces dobles, enlaces triples o sus mezclas. Cada grupo L puede ser lineal, ramificado, cíclico o una combinación de los mismos. En cualquier grupo R (es decir, cualquiera de  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$ ) el número total de heteroátomos (es decir, átomos que no son ni H ni C) es de 0 a 6. Independientemente, en cualquier grupo R el número total de átomos diferentes a hidrógeno es de 50 o menos. Cada Z es un radical monovalente. Cada Z es seleccionado, independientemente, de entre el grupo que consiste en hidrógeno, halo, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianuro, isotiocianato, pentafluorotio y un grupo químico G, en el que G es un sistema anillo de 3 a 14 miembros.

20

25

Los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son seleccionados, independientemente, de entre los grupos adecuados. Los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  pueden ser el mismo que los demás, o cualquier número de ellos pueden ser diferentes de los otros. Entre los grupos que son adecuados para su uso como uno o más  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  están, por ejemplo, grupos alifáticos, grupos oxi alifáticos, grupos alquilfosfonato, grupos cicloalifáticos, grupos cicloalquilsulfonilo, grupos cicloalquilamino, grupos heterocíclicos, grupos arilo, grupos heteroarilo, halógenos, grupos sililo, otros grupos y sus mezclas y combinaciones. Los grupos que son adecuados para su uso como uno o más de  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  pueden ser sustituidos o no sustituidos. Independientemente, los grupos que son adecuados para su uso como uno o más de  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  pueden estar conectados directamente al anillo de ciclopropeno o pueden estar conectados al anillo de ciclopropeno a través de un grupo interviniente, tal como, por ejemplo, un grupo que contiene heteroátomos.

30

Entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados hay, por ejemplo, grupos alifáticos. Algunos grupos alifáticos adecuados incluyen, por ejemplo, grupos alquilo, alquenoilo y alquinoilo. Los grupos alifáticos adecuados pueden ser lineales, ramificados, cíclicos o una combinación de los mismos. Independientemente, los grupos alifáticos adecuados pueden ser sustituidos o no sustituidos.

35

Tal como se usa en la presente memoria, un grupo químico de interés se dice que está "sustituido" si uno o más átomos de hidrógeno del grupo químico de interés están sustituidos por un sustituyente. Se contempla que dichos grupos sustituidos puedan ser fabricados mediante cualquier procedimiento, incluyendo, pero sin limitarse a, fabricar la forma no sustituida del grupo químico de interés y, a continuación, realizar una sustitución. Los sustituyentes adecuados incluyen, por ejemplo, alquilo, alquenoilo, acetilamino, alcoxi, alcoxi-alcoxi, alcoxycarbonilo, alcoxiiimio, carboxi, halo, haloalcoxi, hidroxilo, alquilsulfonilo, alquiltio, trialquilsililo, dialquilamino y sus combinaciones. Un sustituyente adecuado adicional, el cual, si está presente, puede estar presente solo o en combinación con otro sustituyente adecuado, es

40



45

en la que m es 0 a 8, y en la que L y Z se han definido anteriormente en la presente memoria. Si hay más de un sustituyente presente en un único grupo químico de interés, cada sustituyente puede reemplazar a un átomo de hidrógeno diferente, o un sustituyente puede estar fijado a otro sustituyente, el cual, a su vez, está fijado al grupo químico de interés, o una combinación de los mismos.

Entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, los grupos oxi alifáticos, sustituidos y no sustituidos, tales como, por ejemplo, alquenoxi, alcoxi, alquinoxi y alcoxycarboniloxi.

También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, alquilfosfonato sustituido y no sustituido,

alquilfosfato sustituido y no sustituido, alquilamino sustituido y no sustituido, alquilsulfonilo sustituido y no sustituido, alquilcarbonilo sustituido y no sustituido y alquilaminosulfonilo sustituido y no sustituido, incluyendo, por ejemplo, alquilfosfonato, dialquilfosfato, dialquiltiofosfato, dialquilamino, alquilcarbonilo y dialquilaminosulfonilo.

5 También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, grupos cicloalquilsulfonilo y grupos cicloalquilamino sustituidos y no sustituidos, tales como, por ejemplo, dicicloalquilaminosulfonilo y dicicloalquilamino.

También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, grupos heterocíclicos sustituidos y no sustituidos (es decir, grupos cíclicos aromáticos o no aromáticos con al menos un heteroátomo en el anillo).

10 También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, grupos heterocíclicos sustituidos y no sustituidos que están conectados al compuesto ciclopropeno a través de un grupo oxo interviniente, un grupo amina, un grupo carbonilo o un grupo sulfonilo; ejemplos de dichos grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son heterociclioxi, heterociclicarbonilo, diheterocicilamino y diheterocicilaminosulfonilo.

15 También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, grupos arilo sustituidos y no sustituidos. Los sustituyentes adecuados son los descritos anteriormente en la presente memoria. En algunas realizaciones, se usa uno o más grupos arilo sustituidos, en el que al menos un sustituyente es uno o más de entre alqueno, alquilo, alquino, acetilamino, alcoxicoxi, alcoxi, alcoxycarbonilo, carbonilo, alquilcarboniloxi, carboxi, arilamino, haloalcoxi, halo, hidroxilo, trialkilsililo, dialquilamino, alquilsulfonilo, sulfonilalquilo, alquiltio, tioalquilo, arilaminosulfonilo y haloalquiltio.

20 También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, grupos heterocíclicos sustituidos y no sustituidos que están conectados al compuesto ciclopropeno a través de un grupo oxo interviniente, grupo amina, grupo carbonilo, grupo sulfonilo, grupo tioalquilo o grupo aminosulfonilo; ejemplos de dichos grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  son diheteroarilamino, heteroariltioalquilo y diheteroarilaminosulfonilo.

También entre los grupos  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  y  $R^4$  adecuados están, por ejemplo, hidrógeno, flúor, cloro, bromo, yodo, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianuro, isotiocianato, pentafluorotio, acetoxi, carboetoxi, cianato, nitrato, nitrito, perclorato, allenilo, butilmercapto, dietilfosfonato, dimetilfenilsililo, isoquinolilo, mercapto, naftilo, fenoxi, fenilo, piperidino, piridilo, quinolilo, trietilsililo, trimetilsililo y sus análogos sustituidos.

25 Tal como se usa en la presente memoria, el grupo químico G es un sistema anillo de 3 a 14 miembros. Los sistemas anillo apropiados como grupo químico G pueden ser sustituidos o no sustituidos, pueden ser aromáticos (incluyendo, por ejemplo, fenilo y naftilo) o alifáticos (incluyendo alifáticos no saturados, alifáticos parcialmente saturados o alifáticos saturados), y pueden ser carbocíclicos o heterocíclicos. Entre los grupos G heterocíclicos, algunos heteroátomos adecuados son, por ejemplo, nitrógeno, azufre, oxígeno y sus combinaciones. Los sistemas anillo adecuados como grupo químico G pueden ser monocíclicos, bicíclicos, tricíclicos, policíclicos, espiro o fusionados; entre los sistemas anillo del grupo químico G adecuados que son bicíclicos, tricíclicos o fusionados, los diversos anillos en un único grupo químico G pueden ser todos del mismo tipo o pueden ser de dos o más tipos (por ejemplo, un anillo aromático puede estar fusionado con un anillo alifático).

35 En algunas realizaciones, G es un sistema anillo que contiene un anillo saturado o insaturado de 3 miembros, tal como, por ejemplo, un anillo aziridina, epóxido, ciclopropeno o ciclopropano sustituido o no sustituido.

40 En algunas realizaciones, G es un sistema anillo que contiene un anillo heterocíclico de 4 miembros; en algunas de dichas realizaciones, el anillo heterocíclico contiene exactamente un heteroátomo. Independientemente, en algunas realizaciones, G es un sistema anillo que contiene un anillo heterocíclico con 5 o más miembros; y en algunas de dichas realizaciones, el anillo heterocíclico contiene de 1 a 4 heteroátomos. Independientemente, en algunas realizaciones, el anillo en G es sustituido; en otras realizaciones, el sistema anillo contiene de 1 a 5 sustituyentes, en algunas de las realizaciones en las que G contiene sustituyentes, cada sustituyente es seleccionado independientemente de entre los sustituyentes descritos anteriormente. También son adecuadas las realizaciones en las que G es un sistema anillo carbocíclico.

45 En algunas realizaciones, cada G es, independientemente, un fenilo, piridilo, ciclohexilo, ciclopentilo, cicloheptilo, pirlilo, furilo, tiofenilo, triazolilo, pirazolilo, 1,3-dioxolanilo o morfolinilo sustituido o no sustituido. Entre estas realizaciones se incluyen aquellas realizaciones, por ejemplo, en las que G es fenilo, ciclopentilo, cicloheptilo o ciclohexilo no sustituido o sustituido. En algunas de estas realizaciones, G es ciclopentilo, cicloheptilo, ciclohexilo, fenilo o fenilo sustituido. Entre las realizaciones en las que G es fenilo sustituido están, por ejemplo, las realizaciones en las que hay 1, 2 ó 3 sustituyentes. Independientemente, también entre las realizaciones en las que G es fenilo sustituido están, por ejemplo, las realizaciones en las que los sustituyentes son seleccionados, independientemente, de entre metilo, metoxi y halo.

También se contemplan las realizaciones en las que  $R^3$  y  $R^4$  se combinan en un único grupo, que está fijado al átomo de carbono número 3 del anillo de ciclopropeno por un doble enlace. Algunos de dichos compuestos se describen en la publicación de patente US 2005/0288189.

En algunas realizaciones, se usan uno o más ciclopropenos en los que uno o más de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> es hidrógeno. En algunas realizaciones, R<sup>1</sup> o R<sup>2</sup> o ambos R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son hidrógeno. Independientemente, en algunas realizaciones, R<sup>3</sup> o R<sup>4</sup> o ambos R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son hidrógeno. En algunas realizaciones, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son hidrógeno.

5 En algunas realizaciones, uno o más de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son una estructura que no tiene ningún doble enlace. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son una estructura que no tiene ningún triple enlace. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son una estructura que no tiene átomos halógenos sustituyentes. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son una estructura que no tiene sustituyentes que sean iónicos.

10 En algunas realizaciones, uno o más de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son hidrógeno o alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>). En algunas realizaciones, cada uno de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> es hidrógeno o alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>). En algunas realizaciones, cada uno de entre R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> es hidrógeno o alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>). En algunas realizaciones, cada uno de R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> es hidrógeno o metilo. En algunas realizaciones, R<sup>1</sup> es alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) y cada uno de R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> es hidrógeno. En algunas realizaciones, R<sup>1</sup> es metilo y cada uno de R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> es hidrógeno, y el ciclopropeno se conoce, en la presente memoria, como "1-MCP."

15 En algunas realizaciones, se usa un ciclopropeno que tiene un punto de ebullición a una presión de una atmósfera de 50°C o inferior, o 25°C o inferior, o 15°C o inferior. Independientemente, en algunas realizaciones, se usa un ciclopropeno que tiene un punto de ebullición a una presión de una atmósfera de -100°C o superior, o -50°C o superior, o -25°C o superior; o 0°C o superior.

20 Los ciclopropenos aplicables a la presente invención pueden ser preparados mediante cualquier procedimiento. Algunos procedimientos adecuados de preparación de ciclopropenos son los procedimientos descritos en las patentes US Nos. 5.518.988 y 6.017.849.

25 La composición de la presente invención incluye al menos un agente de encapsulación molecular. Los agentes de encapsulación molecular adecuados incluyen, por ejemplo, agentes de encapsulación molecular orgánicos e inorgánicos. Los agentes de encapsulación molecular orgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas y éteres de corona. Los agentes de encapsulación molecular inorgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, zeolitas. Las mezclas de agentes de encapsulación molecular también son adecuadas. En algunas realizaciones de la invención, el agente encapsulante es alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina o una mezcla de las mismas. En algunas realizaciones de la invención, particularmente cuando el ciclopropeno es 1-metilciclopropeno, el agente encapsulante es alfa-ciclodextrina. El agente encapsulante preferente variará dependiendo de la estructura de la ciclopropeno o los ciclopropenos usados. Cualquier ciclodextrina o mezcla de ciclodextrinas, polímeros de ciclodextrina, ciclodextrinas modificadas o sus mezclas puede ser usado también según la presente invención. Algunas ciclodextrinas están disponibles, por ejemplo, en Wacker Biochem Inc., Adrian, MI, así como en otros proveedores.

35 Al menos un agente de encapsulación molecular encapsula uno o más ciclopropenos. Una molécula de ciclopropeno o ciclopropeno sustituido encapsulada en una molécula de un agente de encapsulación molecular se conoce, en la presente memoria, como "un complejo agente de encapsulación molecular de ciclopropeno". Los complejos agentes de encapsulación molecular pueden ser preparados mediante cualquier medio. En un procedimiento de preparación, por ejemplo, dichos complejos son preparados poniendo en contacto el ciclopropeno con una solución o una suspensión acuosa del agente de encapsulación molecular y, a continuación, aislando el complejo, usando, por ejemplo, los procedimientos descritos en la patente US No. 6.017.849. Por ejemplo, en un procedimiento de fabricación de un complejo en el que 1-MCP es encapsulado en un agente de encapsulación molecular, el gas 1-MCP es burbujeado a través de una solución de alfa-ciclodextrina en agua, de la cual el complejo primero se precipita y, a continuación, es aislado por filtración. En algunas realizaciones, los complejos son fabricados por el procedimiento anterior y, después del aislamiento, son secados y almacenados en forma sólida, por ejemplo, en forma de polvo, para su posterior adición a composiciones útiles.

45 La cantidad de agente de encapsulación molecular puede ser caracterizada, de manera útil, por la relación de moles de agente de encapsulación molecular a moles de ciclopropeno. En algunas realizaciones, la relación de moles de agente de encapsulación molecular a moles de ciclopropeno es de 0,1 o mayor, o 0,2 o mayor, o 0,5 o mayor, o 0,9 o mayor. Independientemente, en algunas de dichas realizaciones, la relación de moles de agente de encapsulación molecular a moles de ciclopropeno es 2 o menos, o 1,5 o menos.

55 La práctica de la presente invención implica una o más composiciones líquidas. Las composiciones líquidas son líquidas a 25°C. En algunas realizaciones, las composiciones líquidas son líquidas a la temperatura a la que se usa la composición para el tratamiento de los plátanos. Debido a que los plátanos son tratados frecuentemente fuera de edificios o en edificios que no tienen una temperatura controlada, los plátanos pueden ser tratados a temperaturas en el intervalo de 1°C a 45°C; no es necesario que las composiciones líquidas adecuadas sean líquidas en todo el intervalo, pero, de manera adecuada, las composiciones líquidas son líquidas al menos a ciertas temperaturas entre 1°C y 45°C.

Si una composición líquida contiene más de una sustancia, esa composición líquida puede ser una solución o una dispersión o una combinación de ambas. Si en la composición líquida, una sustancia está dispersada en otra sustancia en forma de una dispersión, la dispersión puede ser de cualquier tipo, incluyendo, por ejemplo, una suspensión acuosa, una suspensión, un látex, una emulsión, una mini-emulsión, una micro-emulsión o cualquier combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, la composición de la presente invención no incluye agentes quelantes metálicos. En algunas realizaciones, una o más composiciones de la presente invención incluyen uno o más agentes quelantes metálicos.

Un agente quelante metálico es un compuesto, cada molécula del cual es capaz de formar dos o más enlaces coordinados con un único átomo de metal. Algunos agentes quelantes metálicos forman enlaces coordinados con átomos de metal debido a que los agentes quelantes metálicos contienen átomos donantes de electrones, que participan en los enlaces coordinados con los átomos de metal. Los agentes quelantes adecuados incluyen, por ejemplo, agentes quelantes orgánicos e inorgánicos. Entre los agentes quelantes inorgánicos adecuados están, por ejemplo, fosfatos, tales como, por ejemplo, pirofosfato tetrasódico, tripolifosfato de sodio y ácido hexametáfosfórico. Entre los agentes quelantes orgánicos adecuados están aquellos con estructuras macrocíclicas y estructuras no macrocíclicas. Entre los agentes quelantes orgánicos macrocíclicos adecuados están, por ejemplo, compuestos de porfina, poliéteres cíclicos (también llamados éteres corona) y compuestos macrocíclicos con átomos de nitrógeno y de oxígeno.

Algunos agentes quelantes orgánicos adecuados que tienen estructuras no macrocíclicas son, por ejemplo, ácidos aminocarboxílicos, 1,3-dicetonas, ácidos hidroxicarboxílicos, poliaminas, aminoalcoholes, bases heterocíclicas aromáticas, fenol, aminofenoles, oximas, bases de Schiff, compuestos de azufre y sus mezclas. En algunas realizaciones, el agente quelante incluye uno o más ácidos aminocarboxílicos, uno o más ácidos hidroxicarboxílicos, una o más oximas o una mezcla de los mismos. Algunos ácidos aminocarboxílicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotriacético (HEDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), N-dihidroxiethylglicina (2-HxG) etilénbis (hidroxifenilglicina) (EHPG) y sus mezclas. Algunos ácidos hidroxicarboxílicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido tartárico, ácido cítrico, ácido glucónico, ácido 5-sulfosilícico y sus mezclas. Algunas oximas adecuadas incluyen, por ejemplo, dimetilgloxima, salicilaldoxima y sus mezclas. En algunas realizaciones, se usa EDTA.

Entre las realizaciones en las que se usa un agente quelante que es un ácido, el ácido puede estar presente en forma neutra o en la forma de una sal o en una combinación de los mismos. Las sales pueden tener cualquier contraión, incluyendo, por ejemplo, sodio, potasio, magnesio, calcio o sus mezclas. En algunas realizaciones, se usa magnesio o calcio o una mezcla de los mismos.

Algunos agentes quelantes adecuados adicionales son poliméricos. Algunos agentes quelantes poliméricos adecuados incluyen, por ejemplo, polietiléniminas, polimetacrilolacetonas, poli(ácido acrílico) y poli(ácido metacrílico). En algunas realizaciones se usa Poli(ácido acrílico).

Las mezclas de agentes formadores de complejos con metal son también adecuadas.

Independientemente, en algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida que incluye agua, y en las que la composición líquida contiene uno o más agentes formadores de complejos con metal, la cantidad de agente formador de complejos con metal puede ser caracterizada, de manera útil, por la concentración molar del agente formador de complejos con metal en la composición líquida (es decir, moles de agente formador de complejos con metal por litro de la composición líquida). En algunas de dichas composiciones líquidas, la concentración de agente formador de complejos con metal es 0,00001 mM (es decir, mili-molar) o mayor, o 0,0001 mM o mayor, o 0,001 mM o mayor, o 0,01 mM o mayor, o 0,1 mM o mayor. Independientemente, en algunas realizaciones en las que una composición líquida de la presente invención incluye agua, la concentración de agente formador de complejos con metal es de 100 mM o menos, o 10 mM o menos, o 1 mM o menos.

En algunas realizaciones, la composición líquida de la presente invención es acuosa. Tal como se usa en la presente memoria, una composición es acuosa si contiene un 50% o más en peso de agua en base al peso de la composición. En algunas realizaciones, la composición líquida de la presente invención contiene agua en la cantidad, en peso, en base al peso de la composición, del 75% o más, u 85% o más, o 95% o más.

En algunas realizaciones, la composición de la presente invención contiene poca cantidad o ninguna de tensoactivo no iónico. Es decir, la composición no contiene tensoactivo no iónico, o, si hay cualquier tensoactivo no iónico presente, la cantidad de tensoactivo no iónico es, en peso, en base al peso de la composición, del 0,1% o menos, o 0,01% o menos, o 0,002% o menos. Los tensoactivos no iónicos incluyen, por ejemplo, tensoactivos no iónicos de alquil polioxialquilenos, tensoactivos no iónicos de aril polioxialquilenos, tensoactivos no iónicos de copolímero de bloque de polioxialquilenos.

En algunas realizaciones, la composición de la presente invención contiene poca cantidad o ninguna de cualquier tipo de tensoactivo (es decir, no iónico, aniónico o catiónico); "poca cantidad o ninguna" se ha definido anteriormente en la presente memoria..

5 Los plátanos tratados en la práctica de la presente invención pueden ser cualquier miembro del género *Musa*. En algunas realizaciones de la presente invención, se tratan frutos comestibles del género *Musa*. En algunas realizaciones, se tratan plátanos o bananas que no son plátanos. En algunas realizaciones, se tratan bananas que no son plátanos. En algunas realizaciones, se tratan bananas de la especie *M. acuminata Colla* o el híbrido *M. X paradisiaca* L. En algunas realizaciones, se tratan miembros de una o más de las siguientes variedades de banana: Sucrier, Lady Finger, Gros Michel, Cavendish (incluyendo, por ejemplo, Cavendish enana, Cavendish gigante, Pisang masak Hijau, Robusta, o Valéry), Bluggoe, Ice Cream, Mysore, Salembale, Rasabale, Pachabale, Chandrabale, Silk, Red, Fehi, Golden Beauty u Orinoco. En algunas realizaciones, se tratan una o más variedades de plátano, incluyendo, por ejemplo, plátano francés, plátano Horn, Maaricongo, Enana Común, Pelipita, Saba, Harton, Dominico-Harton o Currare.

15 Normalmente, los plátanos son recolectados cortando el racimo de plátanos desde el pseudotallo en el que ha crecido. Después de la recolección, los racimos son divididos, frecuentemente, en grupos más pequeños conectados, denominados manos. Los plátanos pueden ser tratados según la presente invención como racimos, manos, colecciones más pequeñas o plátanos individuales.

En algunas realizaciones de la presente invención, los plátanos son tratados 20 semanas o menos después de la recolección.

20 En algunas realizaciones de la presente invención, los plátanos son tratados 36 horas o menos después de la recolección (es decir, después de que el racimo es separado del pseudotallo). En algunas realizaciones, el tiempo desde la recolección hasta el tratamiento es de 24 horas o menos, o 10 horas o menos, o 3 horas o menos, o 1 hora o menos, o 20 minutos o menos.

25 En la práctica de la presente invención, los plátanos pueden ser puestos en contacto con la composición líquida mediante cualquier procedimiento. Por ejemplo, los plátanos pueden ser puestos en contacto con la composición líquida mediante inmersión, pulverización, riego, aplicación con cepillo o una combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el contacto se realiza mediante inmersión. Cuando se usa inmersión, los plátanos son sumergidos en la composición líquida, de manera suficientemente profunda para cubrir la porción de fruta. En una operación de inmersión, los plátanos permanecen sumergidos al menos durante 1 segundo, o al menos 2 segundos, o al menos 5 segundos, o al menos 10 segundos. Independientemente, en algunas realizaciones que emplean una operación de inmersión, los plátanos permanecen sumergidos durante 4 minutos o menos, o 2 minutos o menos.

35 En algunas realizaciones, se tratan plátanos que han sido expuestos a estrés antes de la recolección. En algunos casos, el estrés es causado, por ejemplo, por inundación o enfermedad. En algunas de dichas realizaciones, se contempla recolectar el plátano estresado en la etapa de crecimiento en la que se habrían recolectado normalmente si no hubiese sido expuesto a estrés y tratar los plátanos estresados según los procedimientos de la presente invención. Independientemente, en algunas realizaciones se contempla la implicación de plátanos estresados, para tratar los plátanos estresados usando una composición líquida con una concentración de ciclopropeno de 35 microgramos por litro a 100 microgramos por litro.

40 En algunas realizaciones en las que los plátanos no están estresados, los plátanos son puestos en contacto con una composición líquida que tiene una concentración de ciclopropeno inferior a 35 microgramos por litro. En algunas realizaciones en las que los plátanos han sido sometidos a estrés, los plátanos son puestos en contacto con una composición líquida que tiene una concentración de ciclopropeno de más de 35 microgramos por litro.

45 Debe entenderse, para los propósitos de la presente especificación y las reivindicaciones, que el intervalo y los límites de la relación indicados en la presente memoria pueden ser combinados. Por ejemplo, si se indican intervalos de 60 a 120 y de 80 a 110 para un parámetro particular, se entiende que los intervalos de 60 a 110 y de 80 a 120 también están contemplados. Como un ejemplo independiente adicional, por ejemplo, si se divulga un parámetro particular que tiene mínimos adecuados de 1, 2 y 3, y si se divulga que ese parámetro tiene máximos adecuados de 9 y 10, entonces se contemplan todos de intervalos siguientes: 1 a 9, 1 a 10, 2 a 9, 2 a 10, 3 a 9 y de 3 a 10.

50 Debe entenderse, para los propósitos de la presente especificación y las reivindicaciones, que cada operación divulgada en la presente memoria se realiza a 25°C, mientras no se indique lo contrario.

### Ejemplos

En los Ejemplos siguientes, el color de las cortezas de plátano es clasificado según una escala de clasificación de siete etapas, publicado por Chiquita Brands International, Inc. (<http://www.chiquita.com/chiquita/Discover/cbripen.asp>): Etapa 1 (verde oscuro); Etapa 2 (todo verde claro), Etapa 3 (más verde que amarillo), Etapa 4 (más amarillo que verde),

Etapa 5 (puntas y cuello verdes); Etapa 6 (todo amarillo, con posibilidad de cuellos verde claro, sin puntas verdes); Etapa 7 (amarillo salpicado de marrón). Generalmente, los consumidores prefieren comer plátanos en la etapa 5 o la etapa 6.

**Ejemplo Comparativo 1**

5 Fruta de plátano con una edad de 12 semanas, cultivada y tratada en Costa Rica. Los plátanos fueron sumergidos (no pulverizados). La solución de todos los tratamientos con 1-MCP incluía 0,6 ml/l de NuFilm 17<sup>®</sup> 96% (aditivo formador de elastómero, Miller Chemical and Fertilizar Co.). La muestra de control no fue sumergida. Otras muestras fueron sumergidas en una solución acuosa, en la que un complejo de encapsulación en polvo de 1-MCP en alfa-ciclodextrina fue añadido al agua para proporcionar una concentración de 20 microgramos de 1-MCP por litro. Los plátanos fueron sumergidos durante un tiempo igual a cero (introducción y extracción), 5 minutos o 20 minutos.

10 Después del tratamiento con 1-MCP, la fruta se dejó secar sobre bastidores, después de los tratamientos, antes de ser empaquetada en las cajas. Las cajas fueron almacenadas a 14°C durante 7 días. Las cajas fueron acondicionadas a 20-21°C durante 6 horas antes de ser tratadas con una corriente continua de 100 microlitros por litro de etileno, en una cámara de tratamiento a 20°C durante 24 horas. Después del tratamiento con etileno, las cajas se mantuvieron a condiciones ambientales (20°C y 95% HR). Los plátanos fueron inspeccionados a los 5, 7, 10 y 12 días después de la exposición a etileno.

15 Se usó un diseño completamente aleatorizado, con 4 tratamientos y 2 cajas por tratamiento. Grupos de cada tratamiento fueron evaluados cada dos días después del tratamiento con etileno.

20 Los plátanos sumergidos durante 5 minutos o 20 minutos no maduraron normalmente. Permanecieron verdes después de 12 días.

No se observó una diferencia considerable en la maduración entre los plátanos de control y los plátanos introducidos y extraídos rápidamente.

**Ejemplo 2**

25 Plátanos (Cavendish Musa spp.) fueron sumergidos en las soluciones acuosas indicadas a continuación. Las soluciones que contienen 1-MCP fueron preparadas añadiendo complejo de encapsulación en polvo de 1-MCP en alfa-ciclodextrina al agua, para proporcionar una concentración de 20 microgramos de 1-MCP por litro. La duración de la inmersión fue de 15 segundos.

30 Los plátanos eran de 12 semanas de edad, cultivados y ensayados en Costa Rica. Después de la inmersión, los plátanos fueron secados en bastidores y empaquetados en cajas. Las cajas fueron almacenadas a 14°C durante 9 días, a continuación fueron acondicionadas a 20-21°C durante 6 horas, a continuación fueron expuestas a una corriente continua de 100 microlitros por litro de etileno, en una cámara a 21°C durante 24 horas; a continuación se mantuvieron a condiciones ambientales (20°C y una humedad relativa (HR) del 80%).

35 Se usó un diseño aleatorizado, con 10 tratamientos y 1 caja por tratamiento. Grupos de cada tratamiento fueron evaluados diariamente después del tratamiento con etileno. El color de la corteza fue evaluado tal como se ha descrito anteriormente. La gravedad de las manchas de azúcar fue clasificada según el porcentaje de plátanos que muestra manchas de azúcar según se indica a continuación: 1 (ninguna); 2 (0-5%); 3 (5-10%); 4 (10-25%); 5 (25-50%); 6 (50-100%).

Las clasificaciones del color de la corteza fueron la siguientes:

		<u>Días después de la exposición a etileno</u>						
<u>Tratamiento</u>	<u>1-MCP (ppb)</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
agua	0	2,5	3	3	4,5	5	5	6
agua	20	2	2	2	2,5	2,5	3	3
NuFilm <sup>TM</sup> (1)	0	2	3	3	5	5	5	6
NuFilm <sup>TM</sup>	20	2	2	2	2	2	2	2,5



ES 2 371 603 T3

(Cont.)

NP-7 <sup>(2)</sup>	0	2	2,5	3	4,5	4,5	5	5,5
NP-7	20	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5
Aceite mineral	0	2	2	2	2	2	2	2,5
Aceite mineral	20	2	2	2	2	2	2	2
Tween <sup>TM</sup> 80 <sup>(3)</sup>	0	2,5	2,5	3	4	4	4,5	5
Tween <sup>TM</sup> 80	20	2	2,5	2,5	3,5	4	4	5

(1) Formador de película elastomérica de Miller Chemical and Fertilizer Co.  
 (2) Tensoactivo no iónico Tergitol<sup>TM</sup> de Dow Chemical Co.  
 (3) Tensoactivo no iónico de ICI Americas, Inc.

Las clasificaciones de manchas de azúcar fueron las siguientes:

Tratamiento	1-MCP (ppb)	Días después de la exposición a etileno						
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
agua	0	1	1	1	1	1	1	4
agua	20	1	1	1	1	1	1	1
NuFilm <sup>TM</sup>	0	1	1	1	1	1	1	2
NuFilm <sup>TM</sup>	20	1	1	1	1	1	1	1
NP-7	0	1	1	1	1	1	1	2
NP-7	20	1	1	1	1	1	1	2
Aceite mineral	0	1	1	1	1	1	1	1
Aceite mineral	20	1	1	1	1	1	1	1
Tween <sup>TM</sup> 80	0	1	1	1	1	1	1	1
Tween <sup>TM</sup> 80	20	1	1	1	1	1	1	1

- 5 Los plátanos sumergidos en aceite mineral no maduraron en las semanas del ensayo. El tratamiento con NP-7 no tuvo efecto sobre la maduración, con o sin 1-MCP. El agua con 1-MCP y NuFilm<sup>TM</sup> con 1-MCP retrasó, de manera deseable, la maduración. Los plátanos tratados con Tween<sup>TM</sup> 80, no maduraron apropiadamente con o sin 1-MCP. Los plátanos tratados sólo con agua los niveles más altos de manchas de azúcar.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el tratamiento de plátanos que comprende poner en contacto dichos plátanos con una composición líquida que comprende un complejo agente de encapsulación molecular de ciclopropeno, en el que la duración de dicho contacto es de 1 segundo a 4 minutos, y en el que la cantidad de ciclopropeno en dicha composición líquida es de 5 a 100 microgramos por litro.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha composición líquida es acuosa.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha composición líquida contiene de 0 a 0,1% en peso de tensoactivo no iónico, en base al peso total de dicha composición líquida.
- 10 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha composición líquida contiene un agente quelante metálico en una concentración de 0,1 a 100 milimoles por litro.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho contacto se realiza mediante la inmersión de dichos plátanos en dicha composición líquida.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que dicha inmersión tiene una duración de 5 a 60 segundos.
7. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho ciclopropeno es 1-metil ciclopropeno.
- 15 8. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho agente de encapsulación molecular es alfa-ciclodextrina.