

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 528**

51 Int. Cl.:

A01N 25/26 (2006.01)

A01H 3/00 (2006.01)

A23B 7/154 (2006.01)

B65D 81/28 (2006.01)

A01N 35/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2011 PCT/US2011/047811**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2012 WO12024244**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2011 E 11818629 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2603578**

54 Título: **Composiciones y procedimientos para inhibir patógenos de patata**

30 Prioridad:

14.08.2010 US 373829 P

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

21.11.2018

73 Titular/es:

**UNIVERSITY OF IDAHO (100.0%)
414 Morrill Hall P.O. Box 443003
Moscow, ID 83844-3003, US**

72 Inventor/es:

WHARTON, PHILLIP

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 690 528 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

Composiciones y procedimientos para inhibir patógenos de patata

5 **Campo de la descripción**

Las formas de realización de la presente descripción están relacionadas con composiciones y procedimientos para inhibir el crecimiento de patógenos de patata en condiciones de almacenamiento poscosecha.

10 **Antecedentes de la descripción**

En la actualidad, los pesticidas son los principales medios para controlar las enfermedades poscosecha de frutas y verduras. Sin embargo, los pesticidas sintéticos presentan efectos secundarios importantes. Así como los efectos fitotóxicos y de olor desagradable de algunos pesticidas corrientes, la toxicidad residual elevada y aguda y los periodos de degradación prolongados han limitado su uso. Como resultado, ha crecido el interés de manera considerable en el uso de alternativas naturales como aditivos alimentarios para impedir el crecimiento bacteriano y fúngico y para extender la vida útil de almacenamiento de los alimentos. Muchos compuestos de origen natural tales como fenoles, aldehídos y ácidos orgánicos, presentes en especias y extractos de hierbas, son conocidos por tener actividad antimicrobiana.

Los patógenos de patata poscosecha tales como *Erwinia carotovora*, *Colletotrichum coccodes* y *Helminthosporium solani* han adquirido importancia desde el punto de vista económico en el mercado de la patata fresca para consumo debido a que las patatas afectadas con enfermedades son rechazadas por los procesadores agrícolas debido a los estándares sanitarios de tubérculos más elevados exigidos por los supermercados y consumidores. En la actualidad, la gestión de estas enfermedades se basa exclusivamente en la aplicación regular de fungicidas foliares, más que en proteger los tubérculos directamente. No se han registrado fungicidas eficaces (puesto que la resistencia al tiabendazol es común) para aplicación directa en tubérculos para controlar estos patógenos importantes durante el almacenamiento.

El documento US5698599 describe procedimientos para inhibir la producción de micotoxinas en plantas, cultivos, piensos y productos alimenticios. También se describen procedimientos para tratar infecciones microbianas en plantas.

La publicación internacional WO 2002/058464 describe procedimientos para inhibir la brotación de tubérculos de patata, incluyendo cada procedimiento la etapa de poner en contacto un tubérculo de patata con una cantidad de un agente químico que incluye al menos un compuesto carbonilo alifático.

35 **Resumen de la descripción**

La presente solicitud ofrece un procedimiento para tratar la inhibición o el control del crecimiento de un patógeno de patata poscosecha o una enfermedad poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas con 2-(E)-hexenal, donde los patógenos de patata poscosecha comprenden *Colletotrichum coccodes*, *Erwinia carotovora*, y/o *Helminthosporium solani*, y donde la enfermedad poscosecha se selecciona de entre el grupo compuesto por mancha negra, podredumbre seca, podredumbre blanda, podredumbre acuosa, tizón tardío, podredumbre anular, podredumbre rosada y sarna plateada. El 2-(E)-hexenal puede estar encapsulado (p. ej., micro-encapsulado) en una ciclodextrina (p. ej., β -ciclodextrina). Véanse las publicaciones de EE.UU. N.º 2009/0060860 y 2007/020798¹. La concentración del compuesto volátil 2-(E)-hexenal oscila entre alrededor de 0,5 y 50 $\mu\text{L/L}$ (p. ej., entre alrededor de 0,5 y 50 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 40 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 30 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 20 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 10 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 5 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 4 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 3 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 0,5 y 2 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 5 y 50 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 5 y 40 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 5 y 30 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 1 y 10 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 2 y 10 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 3 y 10 $\mu\text{L/L}$, entre alrededor de 5 y 20 $\mu\text{L/L}$, o entre alrededor de 5 y 10 $\mu\text{L/L}$).

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para tratar patatas cosechadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural. En algunas formas de realización, se proporcionan procedimientos para tratar patatas sin lavar cosechadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para inhibir el crecimiento de patógenos de patata poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas que comprenden tratar patatas cosechadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural. De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para inhibir el crecimiento de patógenos de patata poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas que comprenden tratar patatas cosechadas, almacenadas y/o despachadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural. En la presente solicitud, los patógenos son *Erwinia carotovora*, *Colletotrichum coccodes* y *Helminthosporium solani*.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para controlar o prevenir enfermedades poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas que comprenden tratar patatas cosechadas con 2-(E)-hexenal.

De acuerdo con la presente solicitud, se proporcionan procedimientos para extender la almacenabilidad y vida útil de almacenamiento de patatas que comprenden tratar patatas cosechadas, almacenadas y/o despachadas con 2-(E)-hexenal.

De acuerdo con algunas formas de realización, se proporciona un recipiente o contenedor plástico polimérico o envase que contiene uno o más compuestos volátiles de origen natural para uso en el almacenamiento y/o envío de patatas cosechadas. El 2-(E)-hexenal puede estar contenido en un mecanismo de liberación controlada. En algunas formas de realización, la concentración de compuesto volátil oscila entre alrededor de 0,5 y 50 µL/L (p. ej., entre alrededor de 0,5 y 50 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 40 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 30 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 20 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 10 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 5 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 4 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 3 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 2 µL/L, entre alrededor de 5 y 50 µL/L, entre alrededor de 5 y 40 µL/L, entre alrededor de 5 y 30 µL/L, entre alrededor de 1 y 10 µL/L, entre alrededor de 2 y 10 µL/L, entre alrededor de 3 y 10 µL/L, entre alrededor de 5 y 20 µL/L, o entre alrededor de 5 y 10 µL/L). En algunas formas de realización, el tamaño del recipiente puede oscilar entre alrededor de 0,1 y 1 L. En algunas formas de realización, el tamaño del recipiente o contenedor puede oscilar entre alrededor de 1 y 1.000.000 L (p. ej., entre alrededor de 1.000 y 10.000 L; entre alrededor de 10 y 1.000 L; entre alrededor de 50 y 1.000 L; entre alrededor de 100 y 1.000 L; entre alrededor de 10 y 1.000 L; o entre alrededor de 500 y 1.000 L; entre alrededor de 10.000 y 100.000 L; entre alrededor de 100.000 y 1.000.000 L; o entre alrededor de 1 y 10 L).

De acuerdo con la presente solicitud, se proporcionan procedimientos para almacenar patatas cosechadas en presencia de 2-(E)-hexenal. La concentración de compuesto volátil puede oscilar entre alrededor de 0,5 y 50 µL/L (p. ej., entre alrededor de 0,5 y 50 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 40 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 30 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 20 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 10 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 5 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 4 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 3 µL/L, entre alrededor de 0,5 y 2 µL/L, entre alrededor de 5 y 50 µL/L, entre alrededor de 5 y 40 µL/L, entre alrededor de 5 y 30 µL/L, entre alrededor de 1 y 10 µL/L, entre alrededor de 2 y 10 µL/L, entre alrededor de 3 y 10 µL/L, entre alrededor de 5 y 20 µL/L, o entre alrededor de 5 y 10 µL/L). En algunas formas de realización, el tamaño del recipiente puede oscilar entre alrededor de 0,1 y 1 L. En algunas formas de realización, las patatas se pueden almacenar en un almacén o recipiente o contenedor cuyo tamaño puede oscilar entre alrededor de 1 y 1.000.000 L, o más (p. ej., entre alrededor de 1.000 y 10.000 L; entre alrededor de 10 y 1.000 L; entre alrededor de 50 y 1.000 L; entre alrededor de 100 y 1.000 L; entre alrededor de 10 y 1.000 L; o entre alrededor de 500 y 1.000 L; entre alrededor de 10.000 y 100.000 L; entre alrededor de 100.000 y 1.000.000 L; o entre alrededor de 1 y 10 L).

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para tratar la inhibición o el control del crecimiento de un patógeno de patata poscosecha o una enfermedad poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas con 2-(E)-hexenal, donde los patógenos de patata poscosecha comprenden *Colletotrichum coccodes*, *Erwinia carotovora*, y/o *Helminthosporium solani*, y donde la enfermedad poscosecha se selecciona de entre el grupo compuesto por mancha negra, podredumbre seca, podredumbre blanda, podredumbre acuosa, tizón tardío, podredumbre anular, podredumbre rosada y sarna plateada.

De acuerdo con la presente solicitud, se proporcionan procedimientos para controlar o prevenir enfermedades poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas que comprenden tratar patatas cosechadas con 2-(E)-hexenal.

De acuerdo con algunas formas de realización, se proporcionan procedimientos para controlar o prevenir enfermedades poscosecha en patatas cosechadas, almacenadas y o despachadas que comprenden tratar patatas cosechadas con 2-(E)-hexenal.

Los patógenos y enfermedades poscosecha incluyen lo siguiente:

Enfermedad	Agente causal	Síntomas
Podredumbre seca	<i>Fusarium</i> spp.	carne marrón, firme, hundida; superficies hundidas y arrugadas con protuberancias azules o blancas
Podredumbre blanda	<i>Erwinia carotovora</i>	cavidades blandas y acuosas en carne, mal olor; en variedades no rojizas, lesiones redondas poco profundas alrededor de lenticelas
Podredumbre acuosa	<i>Pythium</i>	tubérculos supurantes; zonas bien definidas entre carne sana y enferma, carne rosada y a continuación negra con podredumbre granular y blanda
Tizón tardío	<i>Phytophthora infestans</i>	manchas pequeñas, reducidas, oscuras en la carne; mal olor
Podredumbre anular	<i>Corynebacterium sepedonicum</i>	anillo vascular amarillo
Podredumbre rosada	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	
Sarna plateada	<i>Helminthosporium solani</i>	La apariencia de las lesiones de la sarna plateada por lo general cambia durante el periodo de almacenamiento. Se puede producir un oscurecimiento severo de las capas superficiales de los tubérculos, seguido de descamación de las capas externas de la peridermis, de modo que el tubérculo queda protegido únicamente por la peridermis interior. Las lesiones tienen márgenes definidos y son circulares, pero las lesiones individuales pueden unirse entre sí a medida que la enfermedad avanza. La apariencia plateada de las lesiones más antiguas, que da el nombre a la enfermedad, es más notoria cuando los tubérculos están húmedos y proviene de bolsillos de aire en células muertas de la peridermis. Después de cierto tiempo de almacenamiento, la superficie de los tubérculos infectados se puede resecar y arrugar debido a la excesiva pérdida de agua producida por las lesiones de la sarna plateada.

- 5 De acuerdo con la presente solicitud, se proporcionan procedimientos para extender la almacenabilidad y vida útil de almacenamiento de patatas que comprenden tratar patatas cosechadas, almacenadas y/o despachadas con 2-(E)-hexenal.
- 10 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para tratar patatas cosechadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural, donde el uno o más compuestos volátiles de origen natural es 2-(E)-hexenal.
- 15 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para controlar o prevenir enfermedades poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas que comprenden tratar patatas cosechadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural, donde el uno o más compuestos volátiles de origen natural es 2-(E)-hexenal.

En algunas formas de realización, la enfermedad se selecciona de entre el grupo compuesto por podredumbre seca, podredumbre blanda, podredumbre acuosa, tizón tardío, podredumbre anular, podredumbre rosada y sarna plateada.

5 De acuerdo con la presente solicitud, se proporcionan procedimientos para extender la almacenabilidad y vida útil de almacenamiento de las patatas que comprenden tratar patatas cosechadas, almacenadas y/o despachadas con uno o más compuestos volátiles de origen natural, donde el uno o más compuestos volátiles de origen natural es 2-(E)-hexenal.

10 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos para almacenar patatas cosechadas que comprenden almacenar patatas cosechadas en presencia de uno o más compuestos volátiles de origen natural, donde el uno o más compuestos volátiles de origen natural es 2-(E)-hexenal.

En la presente solicitud, la concentración del compuesto volátil 2-(E)-hexenal oscila entre alrededor de 0,5 y 50 µL/L.

15 En la presente solicitud, el 2-(E)-hexenal puede estar contenido en un mecanismo de liberación controlada. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está encapsulado. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está encapsulado en una ciclodextrina. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está encapsulado en una β-ciclodextrina.

20 De acuerdo con algunas formas de realización, se proporciona un recipiente o contenedor plástico polimérico o envase que contiene patatas cosechadas y uno o más compuestos volátiles de origen natural, donde el uno o más compuestos volátiles de origen natural es 2-(E)-hexenal.

25 En algunas formas de realización, la concentración del uno o más compuestos volátiles de origen natural oscila entre alrededor de 0,5 y 50 µL/L. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está contenido en un mecanismo de liberación controlada. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está encapsulado. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está encapsulado en una ciclodextrina. En algunas formas de realización, el compuesto volátil de origen natural está encapsulado en una β-ciclodextrina.

30

Almacenamiento

35 Antes del almacenamiento, las patatas deberían seleccionarse y curarse. Se deberían seleccionar y descartar los tubérculos dañados, enfermos o congelados. Curar las patatas significa curar su piel, haciéndola menos susceptible a daños y enfermedades. Se han de curar las patatas exponiéndolas a temperaturas que oscilan entre 283 y 289 °K (50 y 60 °F) y 95 % de humedad relativa durante 10 a 14 días.

40 Las patatas se pueden o bien almacenar en depósitos refrigerados o en cubos a granel no refrigerados de hasta 20 pies de profundidad. En los cubos a granel, el aire debería forzarse desde el suelo a través de tuberías de metal corrugado hacia arriba y atravesando el montón. Esto garantiza una buena distribución de aire frío y húmedo, lo cual disminuye el achicamiento, brotadura y descomposición. Para patatas frescas para consumo, se ha de ventilar de 0,6 a 0,7 metros cúbicos por minuto por tonelada. Para patatas fritas, se ha de ventilar de 0,8 a 1 metro cúbico por minuto por tonelada. Si el flujo de aire es demasiado intenso, la humedad relativa que rodea a las patatas puede disminuir, produciendo una pérdida de peso. También se pueden utilizar almacenes refrigerados con aire, pero es preciso asegurarse de que las temperaturas nocturnas sean lo suficientemente bajas como para mantener el almacén fresco y lo suficientemente elevadas como para evitar el congelamiento.

45 Las patatas frescas para consumo se han de mantener de 276 a 278 °K (38 a 40 °F), disminuyendo la temperatura de campo 2,8 °K (5 °F) por semana hasta llegar a la temperatura de almacenamiento deseada. Las patatas en procesamiento se han de almacenar de 283 a 286 °K (50 a 55 °F), si bien las patatas Russet Burbank para procesamiento se pueden almacenar a 280 °K (45 °F). Se deberán enfriar las patatas en procesamiento hasta llegar a la temperatura de almacenamiento final a una tasa de 1,7 a 2,2 °K (3 a 4 °F) por semana. Procesar las patatas almacenadas por debajo de 278 °K (40 °F) hará que se acumulen azúcares lo cual producirá que la carne adquiera un color marrón o negro cuando se frían. Una vez que se alcance la temperatura de mantenimiento deseada, se deberá mantener el diferencial de temperatura alrededor de 1,1 °K (2 °F) entre la parte superior e inferior del montón. No se deberá permitir que las patatas se queden a temperaturas inferiores a 272 °K (30 °F), puesto que se producirá una lesión por congelamiento, lo cual conduce a podredumbre. Para todos los tipos de patata, la humedad de almacenamiento debería ser 95 %, pero se ha de evitar la condensación de humedad en los tubérculos y paredes y techos de almacenamiento. Cuando las enfermedades tales como el tizón tardío o la podredumbre acuosa por *Pythium* sean severas, será preciso mantener una humedad baja durante el almacenamiento y asegurar una buena circulación de aire.

60

Ejemplo 1

5 En este estudio, se escogieron acetaldehído y 2-(E)-hexenal como compuestos volátiles prototípicos para investigar el uso de compuestos volátiles vegetales para el control de patógenos de manchas de patata en el envasado fresco de patatas en paquetes. En el estudio se utilizaron los dos patógenos principales de enfermedades de manchas de patata, *Colletotrichum coccodes* (mancha negra) y *Helminthosporium solani* (sarna plateada). Los cultivos de los dos patógenos, en PDA, se expusieron a los compuestos volátiles puros en botes de cristal sellados durante 7 días a 23 °C. Una vez al día se midieron el crecimiento fúngico radial y la concentración del compuesto volátil y se determinó la concentración requerida para inhibir el crecimiento fúngico. Los objetivos de este estudio fueron determinar las concentraciones óptimas de compuestos volátiles vegetales requeridos para inhibir el crecimiento fúngico, determinar qué compuesto volátil era más eficaz y determinar si los compuestos volátiles eran fungistáticos y fungitóxicos o ambos. Los resultados preliminares demuestran el uso de estos compuestos volátiles en sistemas de envasado activo para controlar enfermedades de manchas de patata. El 2-(E)-hexenal mostró una inhibición casi total de tres patógenos de patata poscosecha, *Erwinia carotovora*, *Colletotrichum coccodes* y *Helminthosporium solani*. El 2-(E)-hexenal podría utilizarse para controlar estos y otros patógenos y extender la almacenabilidad y la vida útil de almacenamiento de las patatas.

Ejemplo 2

20 Se escogieron acetaldehído y 2-(E)-hexenal como compuestos volátiles prototípicos para investigar el uso de compuestos volátiles vegetales para el control de patógenos de manchas de patata. En este estudio se utilizaron tres patógenos principales de manchas de patata: *Erwinia carotovora*, *Colletotrichum coccodes* y *Helminthosporium solani*.

25 Los objetivos de este estudio fueron determinar la concentración óptima de compuestos volátiles vegetales requeridos para inhibir el crecimiento de patógenos, determinar qué compuesto volátil era más eficaz y determinar si los compuestos volátiles eran tóxicos y estáticos.

30 Se utilizaron botes de 1 L. Se insertó compuesto volátil puro (2,5-10 µL/L) en los botes por el costado del bote encima de platos de cm que contenían los patógenos. Los controles y los tratamientos se incubaron a 23 °C hasta que el control llenó el plato. El diámetro de la colonia (mm) de los controles y tratamientos se evaluó una vez al día mediante calibradores.

35 El 2-E-hexenal muestra una inhibición casi total de los patógenos poscosecha analizados a una concentración reducida de 2,5 µL/L.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para tratar la inhibición o el control del crecimiento de un patógeno de patata poscosecha o una enfermedad poscosecha en patatas cosechadas y almacenadas con 2-(E)-hexenal, donde los patógenos de patata poscosecha comprenden *Colletotrichum coccodes*, *Erwinia carotovora*, y/o *Helminthosporium solani*, y donde la enfermedad poscosecha se selecciona de entre el grupo compuesto por mancha negra, podredumbre seca, podredumbre blanda, podredumbre acuosa, tizón tardío, podredumbre anular, podredumbre rosada y sarna plateada.
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, donde se extiende la almacenabilidad y vida útil de almacenamiento de las patatas tratando patatas cosechadas, almacenadas y/o despachadas con 2-(E)-hexenal.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, donde las patatas cosechadas se almacenan en presencia de 2-(E)-hexenal.
- 15 4. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde la concentración de 2-(E)-hexenal oscila entre 0,5 y 50 $\mu\text{L/L}$.
- 20 5. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el 2-(E)-hexenal está contenido en un mecanismo de liberación controlada.
6. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el 2-(E)-hexenal está encapsulado.
- 25 7. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el 2-(E)-hexenal está encapsulado en una ciclodextrina.
8. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el 2-(E)-hexenal está encapsulado en una β -ciclodextrina.