

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 291**

51 Int. Cl.:

A01N 27/00 (2006.01)

A01N 25/00 (2006.01)

A01P 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2007 E 07009673 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 1856975**

54 Título: **Tratamiento de cultivos hortícolas**

30 Prioridad:

15.05.2006 US 800516 P

04.05.2007 EP 07251871

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

21.04.2014

73 Titular/es:

**ROHM AND HAAS COMPANY (100.0%)
100 INDEPENDENCE MALL WEST
PHILADELPHIA, PA 19106-2399, US**

72 Inventor/es:

**EDDINGTON, TODD BRYAN;
HOLCROFT, DEIDRE MARGARET y
OAKES, ROBERT LYNN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 456 291 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 cultivos hortícolas

Antecedentes

- 5 Las plantas de cultivo se tratan a menudo poniéndolas en contacto con composiciones. Un posible beneficio de tales tratamientos es la mejora del rendimiento del cultivo. Por ejemplo, la publicación de patente estadounidense 2006/0160704 describe el tratamiento de plantas no cítricas con composiciones que contienen al menos un ciclopropeno y que contienen al menos un regulador del crecimiento de la planta que no sea ciclopropeno. Se desea proporcionar métodos que incluyan el tratamiento de algunas plantas de cultivo específicas con composiciones líquidas en uno o varios estados de desarrollo apropiados para dichas plantas de cultivo específicas.

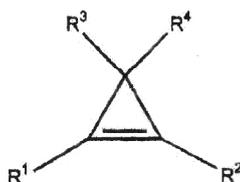
10 **Exposición de la invención**

En un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para tratar algunas plantas de cultivo hortícolas que comprende la etapa de poner en contacto dichas plantas una o más veces con una composición líquida, en el que dicha composición comprende uno o más ciclopropenos y en el que dicha puesta en contacto se realiza durante una etapa reproductiva de dichas plantas.

15 **Descripción detallada**

La presente invención es como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

La práctica de la presente invención implica la utilización de uno o más ciclopropenos. Como se usa en la presente memoria, "un ciclopropeno" es cualquier compuesto con la fórmula:



- 20 donde cada R^1 , R^2 , R^3 y R^4 se elige independientemente entre el grupo que consiste en H y un grupo químico de la fórmula:



- 25 donde n es un número entero de 0 a 12. Cada L es un radical bivalente. Los grupos L adecuados incluyen, por ejemplo, los radicales que contienen uno o más átomos elegidos entre H, B, C, N, O, P, S, Si o sus mezclas. Los átomos en 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 ellos. En cualquier grupo R (es decir, uno cualquiera de R^1 , R^2 , R^3 y R^4) el número total de heteroátomos (es decir, los átomos que no son ni H ni C) es de 0 a 6. Independientemente, en cualquier grupo R el número total de átomos distintos del hidrógeno es 50 o menos. Cada Z es un radical monovalente. Cada Z se elige independientemente entre el grupo que consiste en hidrógeno, halo, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianido, isotiocianato, pentafluorotio, y un grupo químico G, en el que G es un sistema de anillo de 3 a 14 miembros.

- 30 Los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 se eligen independientemente entre los grupos adecuados. Los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser iguales entre ellos, o cualquier número de ellos puede ser diferente de los otros. Entre los grupos que son adecuados para usarlos como uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, por ejemplo, grupos alifáticos, grupos oxialifáticos, grupos alquilfosfonato, grupos cicloalifáticos, grupos cicloalquilsulfonilo, grupos cicloalquilamino, grupos heterocíclicos, grupos arilo, grupos heteroarilo, halógenos, grupos sililo, otros grupos y mezclas y combinaciones de ellos. Los grupos que son adecuados para usarlos como uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden estar sustituidos o no sustituidos. Independientemente, los grupos que son adecuados para usarlos 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 mediante un grupo interviniente tal como, por ejemplo, un grupo que contiene un heteroátomo.

- 35 Entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están, por ejemplo, los grupos alifáticos. Algunos grupos alifáticos adecuados incluyen, por ejemplo, los grupos alquilo, alqueno y alquino. Los grupos alifáticos pueden ser lineales, ramificados, cíclicos o una combinación de ellos. Independientemente, los grupos alifáticos adecuados pueden estar sustituidos o no sustituidos.

- 45 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 se reemplazan por un sustituyente. Se contempla que dichos grupos sustituidos pueden prepararse por cualquier método incluyendo, pero sin estar limitados, preparar la forma no

sustituida del grupo químico de interés y, a continuación, realizar una sustitución. Los sustituyentes adecuados incluyen, por ejemplo, alquilo, alquenilo, acetilamino, alcoxi, alcoxialcoxi, alcoxicarbonilo, alcoxi-imido, carboxi, halo, haloalcoxi, hidroxilo, alquilsulfonilo, alquiltio, dialquilsililo, dialquilamino y sus combinaciones. Un sustituyente adicional adecuado que, si está presente, puede estar presente solo o en combinación con otro sustituyente adecuado, es:

5 $-(L)_m-Z$

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

10 Entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados están, por ejemplo, los grupos oxialifáticos sustituidos y no sustituidos tales como, por ejemplo, alquenoxi, alcoxi, alquinoxilo y alcoxicarbonilo.

Entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados están, por ejemplo, los grupos alquifosfonato sustituidos y no sustituidos, alquifosfato sustituidos y no sustituidos, alquilamino sustituidos y no sustituidos, alquilsulfonilo sustituidos y no sustituidos, alquilcarbonilo sustituidos y no sustituidos y alquilaminosulfonilo sustituidos y no sustituidos, incluyendo, por ejemplo, alquifosfonato, dialquifosfato, dialquiltiofosfato, dialquilamino, alquilcarbonilo y dialquilaminosulfonilo.

También entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados están, por ejemplo, los grupos cicloalquilsulfonilo y los grupos cicloalquilamino sustituidos y no sustituidos, tales como, por ejemplo, diciticloalquilaminosulfonilo y diciticloalquilamino.

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

También entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados están, por ejemplo, los grupos heterocíclicos sustituidos y no sustituidos que están conectados al compuesto ciclopropeno mediante un grupo oxi, grupo amino, grupo carbonilo o grupo sulfonilo intervinientes; los ejemplos de dichos grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son heterociclioxi, heterociclicarbonilo, diheterocicliamino y diheterocicliaminosulfonilo.

25 También entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados están, por ejemplo, los grupos arilo sustituidos y no sustituidos. Los sustituyentes adecuados son aquellos descritos anteriormente en la presente memoria. En algunos modos de realización, se usan uno o más grupos arilo sustituidos en los que al menos un sustituyente es uno o más entre alquenilo, alquilo, alquino, acetilamino, alcoxialcoxi, alcoxi, alcoxicarbonilo, carbonilo, alquilcarbonilo, carboxi, arilamino, haloalcoxi, halo, hidroxilo, dialquilsililo, dialquilamino, alquilsulfonilo, sulfonilalquilo, alquiltio, tialquilo, arilaminosulfonilo y haloalquiltio.

También entre los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados están, por ejemplo, los grupos heterocíclicos sustituidos y no sustituidos que están conectados con el compuesto ciclopropeno mediante un grupo oxi, un grupo amino, un grupo carbonilo, un grupo sulfonilo, un grupo tialquilo o un grupo sulfonilamino intervinientes; los ejemplos de dichos grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son diheteroarilamino, heteroariltialquilo y diheteroarilaminosulfonilo.

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

40 Como se usa en la presente memoria, el grupo químico G es un sistema de anillo de 3 a 14 miembros. Los sistemas de anillo adecuados como grupo G pueden estar sustituidos o no sustituidos; pueden ser aromáticos (incluyendo, por ejemplo, fenilo y naftilo) o alifáticos (incluyendo alifáticos insaturados, 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 de anillo adecuados como grupo químico G pueden ser monocíclicos, bicíclicos, tricíclicos, policíclicos, espiro o anillos condensados; entre los sistemas de anillo adecuados del grupo químico G que son bicíclicos, tricíclicos o condensados, varios 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 condensado con un anillo alifático).

En algunos modos de realización, G es un sistema de anillo que contiene un anillo de 3 miembros saturado o no saturado, tal como, por ejemplo, un anillo saturado o no saturado ciclopropano, ciclopropeno, epóxido o aziridina.

50 En algunos modos de realización, G es un sistema de anillo que contiene un anillo heterocíclico de 4 miembros; en algunos de dichos modos de realización, el anillo heterocíclico contiene exactamente un heteroátomo; en algunos de dichos modos de realización, el anillo heterocíclico contiene exactamente un heteroátomo. Independientemente, en algunos modos de realización, G es un sistema de anillo que contiene un anillo heterocíclico con 5 o más miembros; en alguno de dichos modos de realización, el anillo heterocíclico contiene de 1 a 4 heteroátomos.

Independientemente, en algunos modos de realización, el anillo en G es no sustituido; en otros modos de realización, el sistema de anillo contiene de 1 a 5 sustituyentes; en algunos de los modos de realización en los que G contiene sustituyentes, cada sustituyente se elige independientemente entre los sustituyentes descritos anteriormente en la presente memoria. También son adecuados los sustituyentes en los G es un sistema de anillo carbocíclico.

En algunos modos de realización, cada G es independientemente un grupo fenilo, piridilo, ciclohexilo, ciclopentilo, cicloheptilo, pirolilo, furilo, tiofenilo, triazolilo, pirazolilo, 1,3-dioxolanilo o morfolinilo sustituidos o no sustituidos. Entre estos modos de realización se incluyen aquellos modos de realización, por ejemplo, en los que G es un fenilo, ciclopentilo, cicloheptilo o ciclohexilo sustituidos o no sustituidos. En algunos de estos modos de realización, G es un fenilo sustituido están los modos de realización, por ejemplo, en los que hay 1, 2 ó 3 sustituyentes. Independientemente, también entre los modos de realización en los que G es un fenilo sustituido, están los modos de realización, por ejemplo, en los que los sustituyentes se eligen independientemente entre metilo, metoxi y halo.

También se contemplan los modos de realización en los que R^3 y R^4 están combinados en un único grupo que está unido al átomo de carbono número 3 del anillo ciclopropeno mediante un doble enlace. Algunos de estos compuestos se describen en la publicación de patente estadounidense 2005/0288189.

En algunos modos de realización, se usan uno o más ciclopropanos en los que uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno. En algunos modos de realización, R^1 o R^2 o tanto R^1 como R^2 son hidrógeno. Independientemente, en algunos modos de realización, R^3 o R^4 o tanto R^3 como R^4 son hidrógeno. En algunos modos de realización R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno.

En algunos modos de realización, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son una estructura que no tiene doble enlace. Independientemente, en algunos modos de realización, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son una estructura que no tiene triple enlace. Independientemente, en algunos modos de realización, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son una estructura que no tiene ningún sustituyente que sea un átomo de halógeno. Independientemente, en algunos modos de realización, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son una estructura que no tiene ningún sustituyente que sea iónico.

En algunos modos de realización, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno o alquilo (C_1 - C_{10}). En algunos modos de realización, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno o alquilo (C_1 - C_8). En algunos modos de realización, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno o alquilo (C_1 - C_4). En algunos modos de realización, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno o metilo. En algunos modos de realización, R^1 es alquilo (C_1 - C_4) y cada uno de R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno. En algunos modos de realización, R^1 es metilo y cada uno de R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno, y el ciclopropeno se denomina en la presente memoria "1-MCP".

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

Los ciclopropanos aplicables a esta invención se pueden preparar por cualquier método. Algunos métodos adecuados para la preparación de ciclopropanos son los procedimientos descritos en las patentes estadounidenses N° 5.518.988 y 6.017.849.

En algunos modos de realización, una o más composiciones de la presente invención incluyen al menos un reactivo complejante iónico. Un reactivo complejante iónico interacciona con un ciclopropeno para formar un complejo que es estable en agua. Un reactivo complejante iónico interacciona con un ciclopropeno para forma un complejo que sea estable en agua. Algunos reactivos complejantes iónicos adecuados incluyen, por ejemplo el ion litio. En algunos modos de realización, se usa un reactivo complejante no iónico.

En algunos modos de realización, ninguna composición de la presente invención incluye ningún agente encapsulante molecular. En otros modos de realización, una o más composiciones de la presente invención incluyen al menos un agente encapsulante molecular.

Cuando se usa un agente encapsulante molecular, los agentes encapsulantes moleculares adecuados incluyen, por ejemplo, agentes encapsulantes moleculares orgánicos e inorgánicos. Los agentes encapsulantes moleculares orgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas y éteres de corona. Los agentes encapsulantes moleculares inorgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, zeolitas. También son adecuadas las mezclas de agentes encapsulantes moleculares. En algunos modos de realización de la invención, el agente encapsulante es alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina o una mezcla de ellos. En algunos modos de realización de la invención, particularmente cuando el ciclopropeno es el 1-metilciclopropeno, el agente encapsulante es alfa-ciclodextrina. El agente encapsulante preferido variará dependiendo de la estructura del ciclopropeno o ciclopropanos que se usen. Cualquier ciclodextrina o mezcla de ciclodextrinas, polímeros de ciclodextrina, ciclodextrinas modificadas o mezclas de ellos, también pueden utilizarse

según la presente invención. Algunas ciclodextrinas están disponibles, por ejemplo, en Wacker Biochem Inc., Adrian, MI o Cerestar USA, Hammond, IN, así como en otros distribuidores.

5 En algunos de los modos de realización en los que está presente un agente encapsulante molecular, al menos un agente encapsulante molecular encapsula uno o más ciclopropanos. Una molécula de ciclopropano o de ciclopropano sustituido encapsulada en una molécula de un agente encapsulante molecular se denomina en la presente memoria "complejo de agente de encapsulación molecular de ciclopropano" Los complejos de agente de encapsulación molecular de ciclopropano pueden prepararse por cualquier medio. En un método de preparación, por ejemplo, dichos complejos se preparan poniendo en contacto el ciclopropano con una disolución o lechada del agente de encapsulación molecular y aislando a continuación el complejo usando, por ejemplo, los procedimientos descritos en la patente estadounidense N° 6.017.849. Por ejemplo, en un método de elaboración de un complejo en el que se encapsula 1-MCP mediante un agente de encapsulación molecular, se hace burbujear el 1-MCP gas a través de una disolución de alfa-ciclodextrina en agua, a partir de la que en primer lugar precipita y a continuación se aísla por filtración. En algunos modos de realización, los complejos se elaboran mediante el método anterior y, después del aislamiento, se secan y se almacenan en forma sólida, por ejemplo como polvo, para su adición a las composiciones útiles más tarde.

15 En algunos modos de realización, en una composición hay presentes tanto uno o más agentes encapsulantes moleculares como uno o más ciclopropanos; en algunos de dichos modos de realización, la cantidad de agente encapsulante molecular puede ser caracterizado de forma útil mediante la relación entre los moles del agente encapsulante molecular y los moles de ciclopropano. En algunos modos de realización, la relación entre los moles del agente encapsulante molecular y los moles de ciclopropano es 0,1 o mayor; o 0,2 o mayor; o 0,5 o mayor; o 0,9 o mayor. Independientemente, en alguno de dichos modos de realización, la relación entre los moles del agente encapsulante molecular y los moles de ciclopropano es 2 o menor; o 1,5 o menor.

En algunos modos de realización, la composición de la presente invención no tiene agente de abscisión.

20 La práctica de la presente invención implica una o más composiciones líquidas. Las composiciones líquidas son líquidas a 25°C. En algunos modos de realización, las composiciones líquidas son líquidas a la temperatura a la que la composición se usa para tratar las plantas. Como las plantas se tratan a menudo fuera de cualquier edificio, las plantas pueden ser tratadas a temperaturas que van de 1°C a 45°C; las composiciones líquidas adecuadas no deben ser líquidas a lo largo de dicho intervalo completo, pero las composiciones líquidas adecuadas son líquidas al menos a alguna temperatura de 1°C a 45°C.

30 Si una composición líquida contiene más de una sustancia, dicha composición líquida puede ser una disolución o una dispersión o una combinación de ellas. Si, en la composición líquida, se dispersa una sustancia en otra sustancia en forma de una dispersión, la dispersión puede ser de cualquier tipo incluyendo, por ejemplo, una lechada, una suspensión, un látex, una emulsión, una miniemulsión, una microemulsión o cualquier combinación de ellos.

35 La cantidad de ciclopropano en la composición puede variar ampliamente, dependiendo del tipo de composición y del método de utilización previsto. En algunos modos de realización, la cantidad de ciclopropano, con respecto al peso total de la composición, es 4% en peso o menos; o 1% en peso o menos; o 0,5% en peso o menos; o 0,05% en peso o menos. Independientemente, en algunos modos de realización, la cantidad de ciclopropano, con respecto al peso total de la composición es 0,000001% en peso o más; o 0,00001% en peso o más; o 0,001% en peso o más.

40 Entre los modos de realización de la presente invención que usan una composición de la presente invención que contiene agua, la cantidad de ciclopropano se puede caracterizar como partes por millón (es decir, partes en peso de ciclopropano por 1.000.000 partes en peso de agua en la composición, "ppm") o como partes por mil millones (es decir, partes en peso de ciclopropano por 1.000.000.000 partes en peso de agua en la composición, abreviado generalmente como "ppb" por sus iniciales en inglés: *parts per billion*). En algunos modos de realización, la cantidad de ciclopropano es 1 ppb o más; o 10 ppb o más; o 100 ppb o más. Independientemente, en algunos modos de realización, la cantidad de ciclopropano es 10.000 ppm o menos; 0 1.000 ppm o menos.

En algunos modos de realización, una composición líquida de la presente invención se usa para que parte o todo el ciclopropano está encapsulado en uno o más agentes encapsulantes.

50 En algunos modos de realización, ninguna composición de la presente invención incluye agentes complejantes de metales. En algunos modos de realización, una o más composiciones de la presente invención incluyen uno o más agentes complejantes de metales.

55 Uno o más agentes complejantes de metales pueden estar incluidos en una o más composiciones líquidas. Un agente complejante de metales es un compuesto que es capaz de formar enlaces de coordinación con átomos metálicos. Algunos agentes complejantes de metales son agentes quelantes. Como se usa en la presente memoria, un "agente quelante" es un compuesto tal que cada una de cuyas moléculas es capaz de formar dos o más enlaces de coordinación con un único átomo metálico. Algunos agentes complejantes de metales forman enlaces de

- coordinación con átomos metálicos porque los agentes complejantes de metales contienen átomos donantes de electrones que participan en los enlaces de coordinación con los átomos metálicos. Los agentes quelantes adecuados incluyen, por ejemplo, agentes quelantes orgánicos e inorgánicos. Entre los agentes quelantes inorgánicos adecuados están, por ejemplo, los fosfatos tales como, por ejemplo, pirofosfato de tetrasodio, 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, los compuestos de porfina, los poliéteres cíclicos (también denominados éteres de corona) y los compuestos macrocíclicos con átomos tanto de nitrógeno como 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 mezclas de ellos. En algunos modos de realización, el agente quelante incluye uno o más ácidos aminocarboxílicos, uno o más ácidos hidroxicarboxílicos, una o más oximas, o una mezcla de ellos. Algunos ácidos aminocarboxílicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotriacético (HEDTA), ácido nitriloacético (NTA), N-dihidroxietilglicina (2-HxG), etilenbis(hidroxifenilglicina) (EHPG) y sus mezclas. Algunos ácidos hidroxicarboxílicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido tartárico, ácido cítrico, ácido glucónico, ácido 5-sulfosalicílico y sus mezclas. Algunas oximas adecuadas incluyen, por ejemplo, dimetilgloxima, salicilaldoxima y sus mezclas. En algunos modos de realización se usa EDTA.
- Algunos agentes quelantes adecuados adicionales son poliméricos. Algunos agentes quelantes poliméricos adecuados incluyen, por ejemplo, polietileniminas, polimetacrilolacetonas, poli(ácido acrílico) y poli(ácido metacrílico). En algunos modos de realización se usa poli(ácido acrílico).
- Algunos agentes complejantes de metales adecuados que no son agentes quelantes son, por ejemplo, carbonatos alcalinos tales como, por ejemplo, carbonato de sodio.
- Los agentes complejantes de metales pueden estar presentes en forma neutra o en forma de una o más sales. También son adecuadas las mezclas de agentes complejantes de metales adecuados.
- En algunos modos de realización de la presente invención ninguna composición contiene agua. En algunos otros modos de realización, la composición de la presente invención contiene agua.
- Independientemente, en algunos modos de realización en los que se usa una composición líquida que incluye agua, y en la que la composición líquida contiene uno o más agentes complejantes de metales, la cantidad de agente complejante de metales puede caracterizarse de forma útil por la concentración molar del agente complejante de metales en la composición líquida (es decir, los moles de agente complejante de metales por litro de composición líquida). En algunas de dichas composiciones líquidas, la concentración del agente complejante de metales es 0,00001mM (es decir, milimolar) o mayor o 0,0001mM o mayor; o 0,001mM o mayor; o 0,01mM o mayor; o 0,1mM o mayor. Independientemente, en algunos modos de realización en los que una composición líquida de la presente invención incluye agua, la concentración del agente complejante de metales es 100mM o menos; o 10mM o menos; o 1mM o menos.
- En algunos modos de realización de la presente invención, también se incluye uno o más adyuvantes en la composición de la presente invención. El uso de adyuvantes se considera opcional en la práctica de la presente invención. Los adyuvantes pueden ser usados solos o en cualquier combinación. Cuando se usa más de un adyuvante, se contempla que se pueda usar cualquier combinación de uno o más adyuvantes. Algunos adyuvantes adecuados son tensioactivos, alcoholes, aceites, diluyentes, pigmentos, ingredientes de relleno, aglomerantes, plastificantes, lubricantes, agentes humectantes, agentes de extensión, agentes dispersantes, adherentes, adhesivos, desespumantes, espesantes, agentes de transporte y agentes emulsionantes.
- En algunos modos de realización, se usa una composición de la presente invención que contiene al menos un adyuvante elegido entre alcoholes, aceites y sus mezclas; dicha composición puede contener adicionalmente o no uno o más tensioactivos.
- En algunos modos de realización de la presente invención, se usan uno o más tensioactivos. Los tensioactivos adecuados incluyen, por ejemplo, tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos anfotéricos y sus mezclas. En algunos modos de realización se usan uno o más tensioactivos aniónicos. También son adecuadas las mezclas de tensioactivos adecuados.
- Entre los modos de realización en los que se usan una o más composiciones líquidas que incluyen uno o más tensioactivos, algunas composiciones líquidas contienen tensioactivos en cantidades, en peso con respecto al peso total de la composición líquida, de 0,025% o más; o 0,05% o más; o 0,1% o más. Independientemente, algunas composiciones líquidas usan tensioactivos en cantidades, en peso con respecto al peso total de la composición líquida, de 75% o menos; o 50% o menos; o 20% o menos; o 20% o menos; o 5% o menos; o 2% o menos; 1% o menos; o 0,5% o menos; o 0,3% o menos.

En algunos modos de realización no se incluye ningún aceite en la composición.

Independientemente, en algunos modos de realización se usan uno o más aceites. Como se usa en la presente memoria, un "aceite" es un compuesto que es líquido a 25°C y una presión de 1 atmósfera y que tiene un punto de ebullición a una presión de 1 atmósfera de 30°C o mayor. Como se usa en la presente memoria, "aceite" no incluye agua, no incluye tensioactivos (como se han descrito anteriormente) y no incluye alcoholes (como se han descrito anteriormente). Algunos aceites son aceites hidrocarbonados, mientras que otros aceites son aceites no hidrocarbonados. Los aceites hidrocarbonados son compuestos alcanos lineales, ramificados o cíclicos con 6 o más átomos de carbono. Como se usa en la presente memoria, "no hidrocarbonado" significa cualquier compuesto que contiene al menos un átomo que no es hidrógeno ni carbono.

En algunos modos de realización en los que se usa una composición líquida, se incluyen uno o más aceites hidrocarbonados en la composición. Algunos aceites hidrocarbonados adecuados incluyen, por ejemplo, hexano, decano, dodecano, hexadecano, aceite diésel, aceite parafínico refinado (p. ej. aceite de pulverización Ultrafine™ de Sun Company) y sus mezclas.

En algunos modos de realización se incluyen uno o más aceites no hidrocarbonados en la composición. En algunos modos de realización, los aceites no hidrocarbonados tienen un punto de ebullición de 50°C o mayor; o 75°C o mayor; o 100°C o mayor. Independientemente, en algunos modos de realización, los aceites no hidrocarbonados tienen un peso molecular de 100 o mayor; o 200 o mayor; o 500 o mayor.

Algunos aceites no hidrocarbonados adecuados son, por ejemplo, aceites grasos no hidrocarbonados. "Graso" significa en la presente memoria cualquier compuesto que contiene uno o más restos de ácidos grasos. Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos de cadena larga con una longitud de cadena de al menos 4 átomos de carbono. Los ácidos grasos típicos tienen una longitud de cadena de 4 a 18 átomos de carbono, aunque algunos tienen cadenas más largas. Algunos de los aceites grasos no hidrocarbonados adecuados son, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos. Dichos ésteres incluyen, por ejemplo, glicéridos de ácidos grasos, incluyendo triglicéridos. Un ejemplo de triglicérido de un ácido graso adecuado es el aceite de soja. Los aceites grasos no hidrocarbonados adecuados pueden ser sintéticos o naturales o modificaciones de aceites naturales o una combinación de sus mezclas. También entre los aceites grasos no hidrocarbonados están los ésteres autoemulsionantes de ácidos grasos.

Otro grupo de aceites no hidrocarbonados adecuados son los aceites de silicona. Los aceites de silicona son oligómeros o polímeros que tienen una estructura que está parcial o totalmente compuesta de enlaces -Si-O-. Los aceites de silicona incluyen, por ejemplo, aceites de polidimetilsiloxano.

Las mezclas de aceites adecuados también son adecuadas, incluyendo mezclas de varios aceites hidrocarbonados, mezclas de aceites no hidrocarbonados y mezclas de uno o más aceites hidrocarbonados con uno o más aceites no hidrocarbonados.

Algunos modos de realización usan aceites en cantidades, en peso con respecto al peso total de la composición, de 0,25% o más; o 0,5% o más; o 1% o más. Independientemente, algunos modos de realización usan aceite en cantidades, en peso con respecto al peso total de la composición, de 90% o menos; o 50% o menos; o 10% o menos; o 5% o menos; o 4% o menos; o 3% o menos.

En algunas composiciones líquidas se usan uno o más alcoholes. Los alcoholes adecuados incluyen, por ejemplo, alcoholes alquílicos y otros alcoholes. Como se usa en la presente memoria, los alcoholes alquílicos son compuestos de alquilo con un grupo hidroxilo; el grupo alquilo puede ser lineal, ramificado, cíclico o una combinación de ellos; el alcohol puede ser primario, secundario o terciario. En algunos modos de realización se usan alcoholes alquílicos que tienen grupos alquilo con 2 o más átomos de carbono. En algunos modos de realización, se usan etanol, isopropanol o una mezcla de ellos. En algunos modos de realización, se usan uno o más alcoholes alquílicos que tienen grupos alquílicos con 20 o menos átomos de carbono; o 10 o menos átomos de carbono; o 6 o menos átomos de carbono; o 3 o menos átomos de carbono.

Entre las composiciones líquidas que usan alcohol, algunas composiciones líquidas usan alcohol en cantidades, en peso con respecto al peso total de la composición líquida, de 0,25% o mayores; o 0,5% o mayores; o 1% o mayores. Entre las composiciones líquidas que usan alcohol, algunas composiciones líquidas usan alcohol en cantidades, en peso con respecto al peso total de la composición líquida, de 90% o menos; o 50% o menos; o 10% o menos; o 5% o menos; o 4% o menos; o 3% o menos.

Los ingredientes de la presente invención pueden mezclarse por cualquier medio en cualquier orden.

En la práctica de la presente invención se puede usar cualquier método que permita que la composición o composiciones líquidas de la presente invención entren en contacto con la planta. Como se usa en la presente memoria, poner en contacto una planta con una composición líquida de la presente invención se denomina en la presente memoria "tratar" la planta. Algunos ejemplos de métodos de contacto son, por ejemplo, pulverización, formación de espuma, nebulización, vertido, cepillado, inmersión, métodos similares y combinaciones de ellos. En

algunos modos de realización se usan pulverización o inmersión o ambos. En algunos modos de realización se usa la pulverización.

5 Algunas plantas se cultivan con el objetivo de recoger una o más partes de la planta, cuando dichas partes se consideran un producto útil. Dichas plantas se denominan en la presente memoria "plantas de cultivo". La recogida de dichas partes útiles de la planta se denomina recolección. En la práctica de la presente invención, las plantas que producen partes útiles de la planta se tratan con la composición de la presente invención antes de la recolección de las partes útiles de la planta. Cada composición que se usa puede, independientemente de cualquier otra composición que pueda ser usada, ponerse en contacto con toda o con alguna parte de la planta. Si una composición se pone en contacto con una parte de la planta, la parte puede incluir o no la parte útil de la planta que se prevé recolectar.

10 Una composición de la presente invención se usa para ponerla en contacto con plantas. Se contempla que, al realizar el tratamiento, la composición de la presente invención puede ponerse en contacto con la planta completa o puede ponerse en contacto con una o más partes de la planta. Las partes de la planta incluyen cualquier parte de una planta incluyendo, por ejemplo, flores, brotes, eflorescencias, semillas, esquejes, raíces, bulbos, frutos, vegetales, hojas y combinaciones de ellos.

20 En algunos modos de realización, la composición líquida de la presente invención se pulveriza sobre las plantas de cultivo que crecen en un campo. Dicha operación de pulverización se puede realizar una vez o más de una vez sobre un grupo particular de plantas de cultivo durante un único período de crecimiento. En algunos modos de realización, la cantidad de ciclopropeno usada en una operación de pulverización es de 0,1 gramos por hectárea (g/ha) o más; o 0,5 g/ha o más; o 1 g/ha o más. Independientemente, en algunos modos de realización, la cantidad de ciclopropeno usada en una operación de pulverización es de 500 g/ha o menos; o 300 g/ha o menos; o 100 g/ha o menos; o 50 g/ha o menos.

Se contempla que, en algunos modos de realización, poner en contacto plantas de cultivo hortícolas con una composición líquida de la presente invención producirá un rendimiento de cultivo aumentado.

25 En algunos modos de realización, se contempla poner en contacto un grupo de plantas de cultivo en cierta etapa de desarrollo deseada. En dichos casos, se contempla que dicha puesta en contacto se puede realizar cuando la relación entre el número de plantas que han alcanzado la etapa de desarrollo deseada y el número de plantas del grupo es al menos 0,1, o al menos 0,5, o al menos 0,75, o al menos 0,9 (es decir, cuando la porción de plantas que han alcanzado la etapa de desarrollo deseado es al menos de 10%, o 50%, o 75% o 90%).

30 Los tratamientos adecuados se pueden realizar sobre plantas que han sido plantadas en campos, en un jardín, en un edificio (tal como, por ejemplo, un invernadero), o en otra localización. Los tratamientos adecuados se pueden realizar sobre plantas que han sido plantadas en campo abierto, en uno o más contenedores (tal como, por ejemplo, un tiesto, maceta o jarrón), en estratos confinados o elevados o en otros lugares. En algunos modos de realización en los que el tratamiento se realiza en un edificio, se contempla que el edificio no sea estanco. En algunos modos de realización, el tratamiento se realiza fuera de cualquier edificio.

La presente invención implica el tratamiento de plantas solanáceas, específicamente plantas de pimiento.

Las plantas de pimiento se tratan al menos una vez al inicio del primer periodo de floración.

40 Las tasas de tratamiento adecuadas incluyen, por ejemplo, 5 g/ha o más; o 10 g/ha o más; o 20 g/ha o más. Independientemente, entre los modos de realización que implican el tratamiento de plantas de pimiento, las tasas de tratamiento adecuadas incluyen, por ejemplo, 100 g/ha o menos; o 60 g/ha o menos; o 30 g/ha o menos.

45 En algunos modos de realización de la presente invención, un grupo de plantas se trata simultánea o secuencialmente. Una característica de dicho grupo de plantas es el rendimiento del cultivo que se define como la cantidad (denominada en la presente memoria "cantidad de cultivo") de partes útiles de la planta cosechada en un grupo definido de plantas. En una definición útil del rendimiento de cultivo, el grupo definido de plantas es el grupo que ocupa cierta área de terreno (esta definición se usa a menudo cuando las plantas crecen en grupos contiguos en un campo). En otra definición útil del rendimiento del cultivo, el grupo de plantas definido es un número específico de plantas identificadas individualmente (esta definición puede usarse para cualquier grupo de plantas incluyendo, por ejemplo, plantas en campos, en macetas, en invernaderos o cualquier combinación de ellos).

50 La cantidad de cultivo se puede definir de varias formas. En la práctica de la presente invención, la cantidad de cultivo se puede medir, por ejemplo, por cualquiera de los siguientes métodos: peso, volumen, número de partes de la planta recolectadas o biomasa. También se contemplan métodos en los que la cantidad de cultivo se mide como la cantidad en de cultivo de un constituyente específico (tal como, por ejemplo, sólidos, azúcares, almidón o proteína). Además se contemplan métodos en los que la cantidad de cultivo se mide como cantidad de alguna característica (tal como, por ejemplo, el enrojecimiento que se usa a veces para medir la cantidad de un cultivo de tomates). Adicionalmente, se contemplan métodos en los que la cantidad de cultivo se mide como cantidad de una porción específica de la parte de la planta recolectada.

En algunos modos de realización, el rendimiento de cultivo se define como la cantidad de cultivo por unidad de área de tierra. Es decir, se mide el área de tierra en la que se recolectó el cultivo y la cantidad de cultivo se divide por el área de tierra para calcular el rendimiento de cultivo. Por ejemplo, una cantidad de cultivo medida como el peso de las partes de planta recolectadas produciría un rendimiento de cultivo que se da como peso por área (por ejemplo, kilogramos por hectárea).

Se contempla que, en algunos modos de realización, las partes de la planta recolectadas que contribuyen a la cantidad de cultivo son aquellas partes de la planta que satisfacen los criterios de calidad mínimos que son adecuados para este tipo de partes de la planta. Es decir, cuando las partes de la planta han sido recolectadas de ciertas plantas, la cantidad de cultivo es, por ejemplo, el peso de las partes de la planta de calidad aceptable que son recolectadas de dichas plantas. La calidad aceptable puede ser determinada por cualquiera de los criterios comunes usados por las personas que recolectan o manipulan la parte de la planta de interés. Dichos criterios de calidad aceptable de la parte de la planta pueden ser, por ejemplo, uno o más entre tamaño, peso, firmeza, resistencia a la trituración, sabor, relación azúcares/almidón, color, belleza, comestibilidad, atractivo, apariencia general, facilidad de venta, otros criterios de calidad o cualquier combinación de ellos. También se contempla como criterio de calidad, bien solo o bien en combinación con cualquiera de los criterios anteriores, el tiempo durante el que la parte de la planta mantiene su calidad (en función de cualquiera de los criterios anteriores).

Unos pocos ejemplos ilustrativos (pero no limitantes) de cantidad de cultivo son, por ejemplo, el peso total de cultivo recolectado; el número total de partes de la planta recolectadas; el peso (o el número) de partes de la planta recolectadas que satisface o excede en cada caso de un peso mínimo para dicho tipo de partes de la planta; o el peso (o número) de partes de la planta recolectadas que satisface o excede en cada caso algún criterio de calidad mínimo (p. ej., color o sabor o textura u otros criterios o combinación de criterios) para dicho tipo de partes de la planta; peso (o número) de partes de la planta recolectadas que son comestibles; o peso (o número) de partes de la planta recolectadas que son capaces de ser vendidas. En cada caso, como se ha definido anteriormente en la presente memoria, el rendimiento de cultivo es la cantidad de cultivo por unidad de área de tierra en la que el cultivo fue cultivado.

En algunos modos de realización de la presente invención, el tratamiento de un grupo de plantas con los métodos de la presente invención aumentará el rendimiento de cultivo de dicho grupo de plantas, en comparación con el rendimiento del cultivo que se habría obtenido con dicho grupo de plantas si no hubiera sido tratado con los métodos de la presente invención. El aumento en el rendimiento del cultivo puede obtenerse con cualquiera de una gran variedad de vías. Por ejemplo, una vía en la que se puede obtener un aumento en el rendimiento del cultivo es que cada planta pueda producir un número mayor de partes de planta útiles. Como otro ejemplo, una vía en la que se puede obtener un aumento en el rendimiento del cultivo es que cada parte de la planta útil pueda tener un peso superior. Como tercer ejemplo, el rendimiento del cultivo puede aumentar cuando un número mayor de partes de la planta potencialmente útiles satisface los criterios mínimos para tener una calidad aceptable. Otras vías para aumentar el rendimiento del cultivo también pueden obtenerse de la práctica de la presente invención. También se contemplan que se produzcan aumentos en el rendimiento del cultivo mediante cualquier combinación de vías.

Otro beneficio contemplado de la práctica de algunos modos de realización de la presente invención es que puede aumentarse la calidad general del cultivo. Es decir, un cultivo producido por los métodos de la presente invención puede tener un nivel general o medio de calidad mayor que los cultivos comparables producidos sin los métodos de la presente invención, evaluado mediante los criterios de calidad apropiados para dicho cultivo. En algunos casos, por dichos cultivos de calidad superior pueden se pueden pedir mayores precios cuando se venden.

Ejemplos

En los ejemplos siguientes, se usaron los siguientes materiales:

- Polvo 1: polvo que contiene 3,8% en peso de 1-MCP, disponible como AFXRD-038 de Rohm and Haas Co.
- Polvo 2: polvo que contiene 2,0% en peso de 1-MCP, disponible como AFXRD-020 de Rohm and Haas Co.
- Adyuvante: aceite para pulverización Dyne-Amic™, disponible de Helena Chemical.

En los ejemplos siguientes, las muestras marcadas como "UTC" son controles sin tratamiento y son ejemplos comparativos. Los ejemplos restantes representan la presente invención.

En los ejemplos siguientes, se usaron estos procedimientos:

Se llenó un depósito pulverizador con aproximadamente dos tercios del volumen de agua necesario. Se pesó la cantidad de polvo 1 y de polvo 2 según la tasa de tratamiento prevista y el volumen de pulverización total que se va a preparar. Se calculó la cantidad apropiada para obtener 0,38% (v/v) del volumen total de pulverización. Se añadió el adyuvante 1 al depósito pulverizador que se agitó hasta que la mezcla tomó un color blanco lechoso. Se añadieron el polvo 1 y el polvo 2 al contenedor para pulverización que se agitó a continuación suavemente (no vigorosamente). Se añadió el agua restante, asegurándose de que todo el polvo estaba húmedo y eliminando los

restos de las paredes del depósito (si se había depositado algo allí). El depósito pulverizador se agitó circularmente o se removió durante 2 a 5 minutos para asegurar una buena mezcla. Entre 5 y 60 minutos después, se pulverizaron las plantas con la mezcla.

5 Se usaron boquillas de tipo abanico plano que producían un tamaño de gota de 100 a 500 micrómetros. La tasa de pulverización de la mezcla fue de 187 a 373 litros por hectárea (20 a 40 galones por acre). Se usó un pulverizador de mochila con dióxido de carbono en polvo. La pulverización se realizó antes de las 10:00.

En los siguientes ejemplos, se usan estas abreviaturas: *ha* para hectárea, *Tm* para tonelada métrica, *Al* para 1-MCP y *p* para peso.

Ejemplo 1: pimientos

10 Se cultivaron pimientos de la variedad Lady Bell en Fostoria, Ohio, en una maceta pequeña y se trató como se ha descrito anteriormente con un tratamiento al inicio del primer periodo de floración. Las tasas de tratamiento se dieron en g/ha (onza/acre). Los resultados se dieron como frutos totales (número total de pimientos cultivados en la maceta completa), frutos por planta (media de la maceta) y plantas totales (número total de plantas cultivadas en la maceta completa). "ST" indica que la composición líquida no tenía tensioactivo. Los resultados fueron los siguientes:

Tasa de tratamiento	Frutos totales	Frutos por planta	Plantas totales
UTC	176	6,1	16
5 (1,9)	292	10,1	23
25 (9,4)	231	8	22
25 (9,4) ST	231	8	22

15

Las plantas de pimiento tratadas mostraron mejoras con respecto a las plantas de pimiento de control (UTC).

REIVINDICACIONES

- 5
- 1.- Un método de tratamiento de plantas de cultivo hortícolas que comprende la etapa de poner en contacto dichas plantas una o más veces con una composición líquida, en el que dicha composición líquida comprende uno o más ciclopropenos, en el que dichas plantas son plantas de pimiento y en el que dicha una o más puestas en contacto se realizan al inicio del primer periodo de floración.
 - 2.- El método según la reivindicación 1, en el que dicha puesta en contacto se realiza con una tasa de 1 a 300 g de dicho ciclopropeno por hectárea.
 - 3.- El método según la reivindicación 2, en el que dicha puesta en contacto se realiza con una tasa de 5 a 100 g de dicho ciclopropeno por hectárea.