

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 523 859**

(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: **04.05.2007 E 07251871 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 1856976**

(54) Título: **Puesta en contacto de plantas cultivadas con composiciones**

(30) Prioridad:

15.05.2006 US 800516 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2014

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**BARDELLA, EDUARDO JOSE;
BASEL, RICHARD MARTIN;
DILLEY, DAVID ROSS;
FOBES, JON FREDERICK;
KOSTANSEK, EDWARD CHARLES;
OAKES, ROBERT LYNN y
REED, ARDEN NATHAN**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 523 859 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

Puesta en contacto de plantas cultivadas con composiciones

Antecedentes

Las plantas a menudo se tratan poniéndolas en contacto con composiciones. Por ejemplo, la solicitud de patente de EE.UU. nº de serie 11/324.617 describe el tratamiento de plantas no cítricas con composiciones que contienen al menos un ciclopropeno y que contienen al menos un regulador de crecimiento de la planta que no es un ciclopropeno. Además, la patente de EE.UU. nº 5.834.403 describe un método en el que se administra éster de 2-metoxi-2-oxoetilo del ácido {[isopropiliden-amino]oxi}-acético al follaje de plantas de trigo o arroz. Además, Sisler, E. C. et al., 2003, "Compounds Interacting with the Ethylene Receptor in Plants". *Plant biol.*, 5, pp.473-480 sugieren que se pueden usar antagonistas de etileno tales como 1-metilciclopropeno para prevenir la senescencia y abscisión de órganos de las plantas y/o ralentizar la maduración de frutas y verduras. Se desea proporcionar métodos que impliquen tratar determinadas plantas cultivadas específicas en la etapa o etapas de desarrollo adecuadas para estas plantas cultivadas específicas. Independientemente, también se desea proporcionar métodos de tratamiento de plantas que produzcan un aumento del rendimiento del cultivo producido por esas plantas.

15 Exposición de la invención

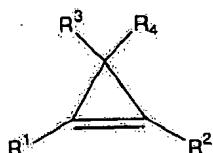
La presente invención, en sus diversos aspectos, es como se explica en las reivindicaciones anexas.

En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para mejorar el rendimiento de un cultivo producido por una pluralidad de plantas de trigo, en donde dicho método comprende poner en contacto dichas plantas con al menos una composición que comprende al menos un ciclopropeno, en donde dicho contacto se lleva a cabo mientras dichas plantas están en un sitio distinto de un edificio, y en donde dichas plantas de trigo se ponen en contacto con dicha composición durante o después de una o más de las etapas de crecimiento de la escala de Feekes F8.0 (hoja bandera visible), F9.0 (lígula de la hoja bandera visible), F10.0 (estado de bota) o F10.5 (espigazón completa) de dichas plantas de trigo.

En un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de tratamiento de plantas de trigo que comprende al menos una etapa de poner en contacto dichas plantas de trigo con al menos una composición líquida que comprende al menos ciclopropeno, en donde al menos una de dichas etapas de poner en contacto se lleva a cabo durante la etapa de crecimiento F9.0 (lígula de la hoja bandera visible) de la escala de Feekes de dichas plantas de trigo.

Descripción detallada

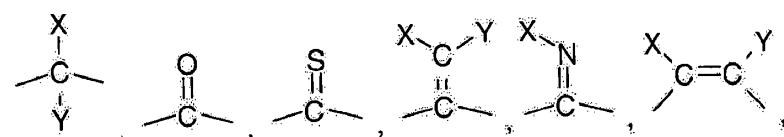
30 La práctica de la presente invención implica el uso de uno o más ciclopropenos. Como se usa en la presente memoria, "ciclopropeno" significa cualquier compuesto con la fórmula

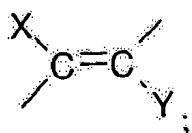


donde cada R¹, R², R³ y R⁴ se selecciona independientemente del grupo que consiste en H y un grupo químico de fórmula:

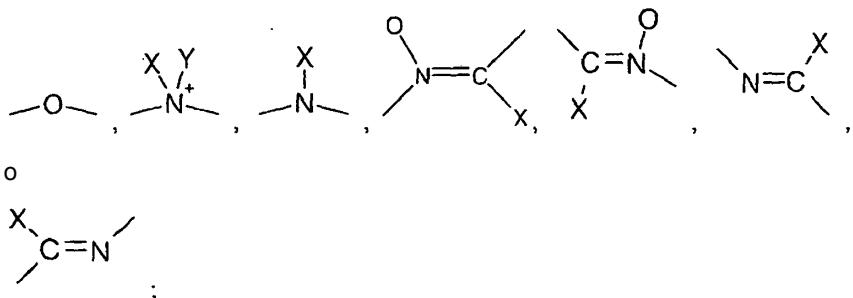
35 -(L)_n-Z

donde n es un número entero de 0 a 12; cada L se selecciona independientemente del grupo que consiste en D1, D2, E, y J; donde D1 tiene la fórmula:

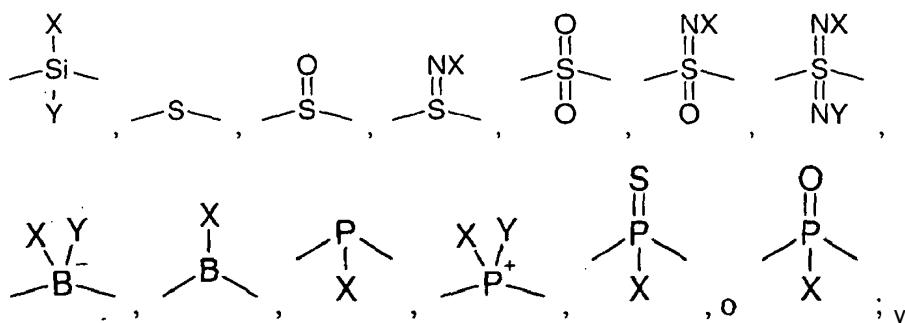




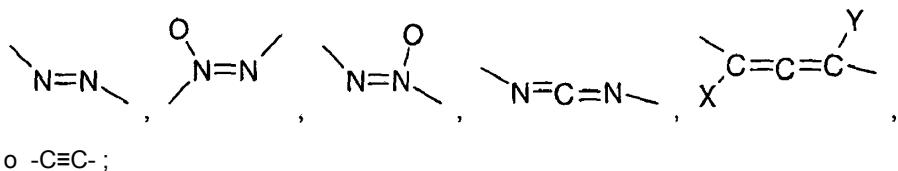
donde D2 tiene la fórmula:



donde E tiene la fórmula:



donde J tiene la fórmula:



donde cada X e Y es independientemente un grupo químico de fórmula;

$-(L)_m-Z;$

15 y m es un número entero de 0 a 8; y no más de dos grupos D2 o E son adyacentes entre sí y los grupos J no son adyacentes entre sí; donde cada Z se selecciona independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianido, isotiocianato, pentafluorito, y un grupo químico G, en donde G es un sistema de anillos de 3 a 14 miembros; donde el número total de heteroátomos en $-(L)_n-Z$ es de 0 a 6; y donde el número total de átomos que no son hidrógeno en el compuesto es 50 o menos.

20 Para los fines de esta invención, en las representaciones estructurales de los diferentes grupos L, cada enlace abierto indica un enlace a otro grupo L, un grupo Z o el resto de ciclopropeno. Por ejemplo, la representación estructural

25 Entre las realizaciones en las que al menos uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 no es hidrógeno y tiene más de un grupo L, los grupos L dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 particular pueden ser iguales que los otros grupos L dentro del mismo grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 , o cualquier número de grupos L dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 particular puede ser diferente de los otros grupos L dentro del mismo grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 .

Entre las realizaciones en las que al menos uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 contiene más de un grupo Z, los grupos Z dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 pueden ser iguales que los otros grupos Z dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 , o cualquier número de grupos Z dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 puede ser diferente de los otros grupos Z dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 .

- Los grupos R¹, R², R³ y R⁴ se seleccionan independientemente de los grupos adecuados. Los grupos R¹, R², R³ y R⁴ pueden ser iguales entre sí, o cualquier número de ellos puede ser diferente de los otros. Entre los grupos que son adecuados para usar como uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ 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 mezclas y combinaciones de los mismos. Los grupos que son adecuados para usar como uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ pueden estar sustituidos o no sustituidos. Independientemente, los grupos que son adecuados para usar como uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ pueden estar conectados directamente al anillo de ciclopropeno o pueden estar conectados al anillo de ciclopropeno por un grupo intermedio, tal como por ejemplo, un grupo que contiene heteroátomo.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados están, por ejemplo, los grupos alifáticos. Algunos grupos alifáticos adecuados incluyen, por ejemplo, grupos alquilo, alquenilo y alquinilo. Los grupos alifáticos adecuados pueden estar sustituidos o no sustituidos. Algunos grupos alifáticos sustituidos adecuados incluyen, por ejemplo, acetilaminoalquenilo, acetilaminoalquilo, acetilaminoalquinilo, alcoxialcoxialquilo, alcoxialquenilo, alcoxialquilo, alcoxialquinilo, alcoxicarbonilalquenilo, alcoxicarbonilalquilo, alcoxicarbonilalquinilo, alquicarboniloxialquilo, alquil(alcoxiimino)alquilo, carboxialquenilo, carboxialquilo, carboxialquinilo, halogenoalcoxialquenilo, halogenoalcoxialquilo, halogenoalcoxialquinilo, halogenoalquenilo, halogenoalquilo, halogenoalquinilo, hidroxialquenilo, hidroxialquilo, hidroxialquinilo, trialquilsililalquenilo, trialquilsililalquilo, trialquilsililalquinilo, dialquilmidoalquilo, alquilsulfonilalquilo, alquiltioalquenilo, alquiltioalquilo, alquiltioalquinilo, halogenoalquiltioalquenilo, halogenoalquiltioalquilo y halogenoalquiltioalquinilo.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ también están, por ejemplo, grupos oxialifáticos sustituidos o no sustituidos, tales como por ejemplo, alquenoxi, alcoxi, alquinoxo y alcoxicarboniloxi.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ también están, por ejemplo, grupos alquilfosfonato sustituido o no sustituido, alquilfosfato sustituido o no sustituido, alquilmido sustituido o no sustituido, alquilsulfonilo sustituido o no sustituido, alquicarbonilo sustituido o no sustituido y alquilmidosulfonilo sustituido o no sustituido, incluyendo, por ejemplo, alquilfosfonato, dialquifosfato, dialquiltiofosfato, dialquilmido, alquicarbonilo y dialquilmidosulfonilo.
- Entre los grupos alifáticos adecuados como R¹, R², R³ o R⁴ están, por ejemplo, grupos cicloalifáticos, incluyendo por ejemplo, cicloalquenilo, cicloalquilo y cicloalquinilo. Los grupos cicloalifáticos adecuados pueden estar sustituidos o no sustituidos. Entre los grupos cicloalifáticos sustituidos adecuados están, por ejemplo, acetilaminocicloalquenilo, acetilaminocicloalquilo, acetilaminocicloalquinilo, cicloalquenoxi, cicloalcoxi, cicloalquinoxo, alcoxialcoxicicloalquilo, alcoxicicloalquenilo, alcoxicicloalquilo, alcoxicicloalquinilo, alcoxicarbonilcicloalquenilo, alcoxicarbonilcicloalquilo, alcoxicarbonilcicloalquinilo, cicloalquilcarbonilo, alquicarboniloxicicloalquilo, carboxicicloalquenilo, carboxicicloalquilo, halogenocicloalcoxicicloalquenilo, halogenocicloalcoxicicloalquilo, halogenocicloalcoxicicloalquinilo, hidroxicicloalquenilo, hidroxicicloalquilo, hidroxicicloalquinilo, trialquilsililcicloalquenilo, trialquilsililcicloalquilo, trialquilsililcicloalquinilo, dialquilmidoalquilo, alquilsulfonilcicloalquilo, cicloalquilcarboniloxialquilo, cicloalquilsulfonilalquilo, alquiltioalquenilo, alquiltioalquilo, alquiltiocicloalquinilo, halogenoalquiltiocicloalquenilo, halogenoalquiltiocicloalquilo y halogenoalquiltiocicloalquinilo.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también están, por ejemplo, grupos cicloalquilsulfonilo sustituidos o no sustituidos, tales como, por ejemplo, dicicloalquilaminosulfonilo y dicicloalquilamino.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también están, por ejemplo, grupos heterociclico sustituido o no sustituido (es decir, grupos cílicos no aromáticos con al menos un heteroátomo en el anillo). Entre los grupos heterociclico sustituidos adecuados están, por ejemplo, alquenilheterociclico, alquiheterociclico, alquinilheterociclico, acetilaminoheterociclico, alcoxialcoxiheterociclico, alcoxiheterociclico, alcoxicarbonilheterociclico, alquicarboniloxiheterociclico, carboxiheterociclico, halogenoalcoxiheterociclico, halogenoheterociclico, hidroxiheterociclico, trialquilsililheterociclico, dialquilmidoheterociclico, alquilsulfonilheterociclico, alquiltioheterociclico, heterociclitioalquilo y halogenoalquiltioheterociclico.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también están, por ejemplo, grupos heterociclico sustituidos y no sustituidos, que están conectados al compuesto de ciclopropeno por un grupo oxi, grupo amino, grupo carbonilo o grupo sulfonilo intermedio; los ejemplos de dichos grupos R¹, R², R³ y R⁴ son heterociclico, heterociclicarbonilo, diheterociclidilamino y diheterociclidilaminosulfonilo.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también están, por ejemplo, grupos arilo sustituidos y no sustituidos. Algunos grupos arilo sustituidos adecuados son, por ejemplo, alquenilarilo, alquilarilo, alquinilarilo, acetilaminoarilo, ariloxi, alcoxialcoxiarilo, alcoxiarilo, alcoxicarbonilarilo, arilcarbonilo, alquicarboniloxiarilo, carboxiarilo, diarilamino, halogenoalcoxiarilo, halogenoarilo, hidroxiarilo, trialquilsililarilo, dialquilmidoarilo, alquilsulfonilarilo, arilsulfonilarilo, alquiltioarilo, ariltioalquilo, diarilaminosulfonilo y halogenoalquiltioarilo.
- Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también están, por ejemplo, grupos heteroarilo sustituidos y no sustituidos. Algunos grupos heteroarilo sustituidos adecuados son, por ejemplo, alquenilheteroarilo, alquiheteroarilo, alquinilheteroarilo, acetilaminoheteroarilo, heteroariloxi, alcoxialcoxiheteroarilo, alcoxiheteroarilo,

alcoxicarbonilheteroarilo, heteroarilcarbonilo, alquilcarboniloxiheteroarilo, carboxiheteroarilo, diheteroarilamino, halogenoalcoxiheteroarilo, halogenoheteroarilo, hidroxiheteroarilo, trialquilsililheteroarilo, dialquilaminoheteroarilo, alquilsulfoniilheteroarilo, heteroarilsulfonilalquilo, alquiltioheteroarilo y halogenoalquiltioheteroarilo.

Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también están, por ejemplo, grupos heteroarilo sustituidos y no sustituidos que están conectados al compuesto de ciclopropeno mediante un grupo oxi, grupo amino, grupo carbonilo, grupo sulfonilo, grupo tioalquilo o grupo aminosulfonilo intermedio; los ejemplos de dichos grupos R¹, R², R³ y R⁴ son diheteroarilamino, heteroariltioalquilo y diheteroarilaminosulfonilo.

Entre los grupos R¹, R², R³ y R⁴ adecuados también 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 análogos sustituidos de los mismos.

Como se usa en la presente memoria, el grupo químico G es un sistema de anillos de 3 a 14 miembros. Los sistemas de anillos adecuados como el grupo químico G pueden estar sustituidos o no sustituidos; pueden ser aromáticos (incluyendo, por ejemplo, fenilo y naftilo) o alifáticos (incluyendo alifático insaturado, alifático parcialmente saturado o alifático saturado); y pueden ser carbocíclicos o heterocíclicos. Entre los grupos G heterocíclicos, algunos heteroátomos adecuados son, por ejemplo, nitrógeno, azufre, oxígeno y combinaciones de los mismos. Los sistemas de anillos adecuados como grupo químico G pueden ser monocíclicos, bicíclicos, tricíclicos, policíclicos o condensados; entre los sistemas de anillos del grupo químico G adecuados que son bicíclicos, tricíclicos o condensados, los diferentes anillos en un solo 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 algunas realizaciones, G es un sistema de anillos que contiene un anillo de 3 miembros saturado o insaturado, tal como, por ejemplo, un anillo de ciclopropano, ciclopropeno, epóxido o aziridina sustituido o no sustituido.

En algunas realizaciones, G es un sistema de anillos 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 de anillos que contiene un anillo heterocíclico con 5 o más miembros; en algunas de dichas realizaciones, el anillo heterocíclico contiene de 1 a 4 heteroátomos. Independientemente, en algunas realizaciones, el anillo en G no está sustituido; en otras realizaciones, el sistema de anillos contiene de 1 a 5 sustituyentes; en algunas de las realizaciones en las que G contiene sustituyentes, cada sustituyente se elige independientemente de grupos químicos en la categoría de X como se define a continuación en la presente memoria. También son adecuadas realizaciones en las que G es un sistema de anillo carbocíclico.

Entre los grupos G adecuados están, por ejemplo, ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopent-3-en-1-ilo, 3-metoxiciclohexan-1-ilo, fenilo, 4-clorofenilo, 4-fluorofenilo, 4-bromofenilo, 3-nitrofenilo, 2-metoxifenilo, 2-metilfenilo, 3-metilfenilo, 4-metilfenilo, 4-etilfenilo, 2-metil-3-metoxifenilo, 2,4-dibromofenilo, 3,5-difluorofenilo, 3,5-dimetilfenilo, 2,4,6-triclorofenilo, 4-metoxifenilo, naftilo, 2-cloronafitilo, 2,4-dimetoxifenilo, 4-(trifluorometil)fenilo, 2-yodo-4-metilfenilo, piridin-2-ilo, piridin-3-ilo, piridin-4-ilo, pirazinilo, pirimidin-2-ilo, pirimidin-4-ilo, pirimidin-5-ilo, piridazinilo, triazol-1-ilo, imidazol-1-ilo, tiofen-2-ilo, tiofen-3-ilo, furan-2-ilo, furan-3-ilo, pirrolilo, oxazolilo, isoxazolilo, tiazolilo, isotiazolilo, oxadiazolilo, tiadiazolilo, quinolilo, isoquinolilo, tetrahidrofurilo, pirrolidinilo, piperidinilo, tetrahidropiranilo, morfolinilo, piperazinilo, dioxolanilo, dioxanilo, indolinilo y 5-metil-6-cromanilo, adamantilo, norbornilo, y sus análogos sustituidos tales como, por ejemplo: 3-butil-piridin-2-ilo, 4-bromo-piridin-2-ilo, 5-carboetoxi-piridin-2-ilo, y 6-metoxietoxi-piridin-2-ilo.

En algunas realizaciones, cada G es independientemente un fenilo, piridilo, ciclohexilo, ciclopentilo, cicloheptilo, piroli, furilo, tiofenilo, triazolilo, pirazolilo, 1,3-dioxolanilo o morfolinilo, sustituidos o no sustituidos. Entre estas realizaciones se incluyen realizaciones en las que, por ejemplo G es fenilo, ciclopentilo, cicloheptilo o ciclohexilo, sustituidos o no sustituidos. 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 o 3 sustituyentes. Independientemente, también entre las realizaciones en las que G es fenilo sustituido, están por ejemplo las realizaciones en las que los sustituyentes se seleccionan independientemente de metilo, metoxi y halógeno.

En algunas realizaciones, se usan uno o más ciclopropenos en los que uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ son hidrógeno. En algunas realizaciones, R¹ o R² o tanto R¹ como R² son hidrógeno. Independientemente, en algunas realizaciones, R³ o R⁴ o tanto R³ como R⁴ son hidrógeno. En algunas realizaciones, R², R³ y R⁴ son hidrógeno.

En algunas realizaciones, uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ son una estructura que no tiene un doble enlace. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ son una estructura que no tiene un triple enlace. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ son una estructura que no tiene sustituyente de átomo de halógeno. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ son una estructura que no tiene sustituyente que sea iónico. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ es una estructura que no es capaz de generar compuestos de oxígeno.

En algunas realizaciones de la invención, uno o más de R¹, R², R³ y R⁴ es hidrógeno o alquilo (C₁-C₁₀). En algunas realizaciones, cada uno de R¹, R², R³ y R⁴ es hidrógeno o alquilo (C₁-C₈). En algunas realizaciones, cada uno de R¹, R², R³ y R⁴ es hidrógeno o alquilo (C₁-C₄). En algunas realizaciones, cada uno de R¹, R², R³ y R⁴ es hidrógeno o metilo. Cuando R¹ es metilo y cada uno de R², R³ y R⁴ es hidrógeno, el ciclopropeno se conoce en la presente memoria como "1-MCP".

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

10 Los ciclopropenos que se pueden aplicar a esta invención se pueden preparar por cualquier método. Algunos métodos adecuados de preparación de ciclopropenos son los procedimientos descritos en las patentes de EE.UU. nº 5.518.988 y 6.017.849. Cualquier compuesto que no es un ciclopropeno se conoce en la presente memoria como un "no ciclopropeno".

15 Las plantas están sometidas a diferentes procesos biológicos, tales como por ejemplo, crecimiento, maduración, senescencia, maduración, abscisión y degradación. La alteración de procesos biológicos en las plantas o partes de las plantas, poniéndolas en contacto con una o más composiciones químicas, se conoce como regulación del crecimiento de plantas. Las composiciones químicas que son eficaces para producir la regulación del crecimiento de plantas se conocen en la presente memoria como "reguladores del crecimiento de plantas".

Algunos ejemplos de clases de reguladores del crecimiento de plantas que no son ciclopropenos son los siguientes:

20 (I) Etileno, agentes de liberación de etileno no ciclopropenos, y compuestos no ciclopropenos con alta actividad de etileno, incluyendo, por ejemplo, etepón, ácido abscísico, propileno, cloruro de vinilo, monóxido de carbono, acetileno y 1-buteno.

(II) Compuestos no ciclopropenos que inhiben la síntesis de etileno o la acción del sitio receptor de etileno o ambos, incluyendo, por ejemplo, aminoetoxivinilglicina y ácido aminoxyacético.

25 (III) Compuestos no ciclopropenos con actividad de citoquinina, incluyendo, por ejemplo, benciladenina, kinetina, zeatina, adenina, dihidrozeatina, tetrahidropiraniobenciladenina, dimetilaliladenina, metiltiozeatina, etoxietiladenina, bencilaminobencimidazol, clorofenilfenilurea, ácido benzotiazolioxiacético, y compuestos de fluorofenilbiuret que promueven la respuesta de citoquinina.

30 (IV) Auxinas no ciclopropenos, incluyendo, por ejemplo, ácido indolacético, ácido indolpropiónico, ácido indolbutírico, ácido naftalenacético, ácido beta-naftoxiacético, ácido 4-clorofenoxiacético, ácido 2,4-diclorooxiacético, ácido triclorofenoxiacético, ácido triclorobenzoico y ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico.

(V) Giberelinas, incluyendo, por ejemplo, GA₂, GA₃, GA₄, GA₅, GA₇ y GA₈ que tienen estructuras de cadena principal de gibererlina sustituida de forma variada, ácido helmintospórico, ácido fáseolico, ácido kaurenóico y esteviol.

35 (VI) Cofactores e inhibidores de IAA oxidasa, incluyendo, por ejemplo, ácido clorogénico, ácido cumárico, quercitina y ácido cafeico.

(VII) Inhibidores del crecimiento secundario no ciclopropenos, incluyendo, por ejemplo, jasmonato de metilo.

(VIII) Hormonas del crecimiento naturales no ciclopropenos, incluyendo, por ejemplo, hormonas del crecimiento naturales derivadas de, por ejemplo, kelp, algas y bacterias.

40 En algunas realizaciones, la práctica de la presente invención implica el uso de al menos un regulador del crecimiento de plantas que no es un ciclopropeno. Independientemente, están contempladas algunas realizaciones que se llevan a cabo sin usar ningún miembro de una de las clases de reguladores del crecimiento de plantas que no son ciclopropenos; dichas realizaciones pueden usar o no uno o más miembros de las clases restantes de reguladores del crecimiento de plantas que no son ciclopropenos. Por ejemplo, se conciben realizaciones que no usan ningún miembro de clase I (definido antes en la presente memoria), pero dichas realizaciones pueden usar o no, uno o más miembros de cualquiera de las clases II-VIII. Independientemente, en algunas realizaciones, la práctica de la presente invención se lleva a cabo sin usar ningún compuesto que sea un regulador del crecimiento de plantas que no sea un ciclopropeno.

45 En algunas realizaciones, una o más composiciones de la presente invención incluyen al menos un compuesto activo como fungicida. Independientemente, en algunas realizaciones, la composición de la presente invención no incluye aminoetivinilglicina. Independientemente, en algunas realizaciones, la composición de la presente invención no incluye ninguno derivado de vinilglicina.

Independientemente, en algunas realizaciones, la composición de la presente invención no incluye ninguno compuesto que sea una estrobilurina. Las estrobilurinas son conocidas en la técnica y las definen, por ejemplo, Harden, et. al., en el documento WO 2005/044002. Independientemente, en algunas realizaciones, la composición

de la presente invención no incluye ningún compuesto que no sea un ciclopropeno y que sea un compuesto activo como fungicida.

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

En algunas realizaciones, ninguna composición de la presente invención incluye ningún agente de encapsulación molecular. En otras realizaciones, una o más composiciones de la presente invención incluyen al menos un agente de encapsulación molecular.

Cuando se usa un agente de encapsulación molecular, los agentes de encapsulación molecular adecuados incluyen, por ejemplo, agentes de encapsulación moleculares orgánicos e inorgánicos. Los agentes de encapsulación molecular orgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas no sustituidas y éteres corona. Los agentes de encapsulación molecular inorgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, zeolitas. Las mezclas de agentes de encapsulación molecular adecuados también son adecuadas. En algunas realizaciones de la invención, el agente de encapsulación es alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina, o una mezcla de las mismas. En algunas realizaciones de la invención, en particular cuando el ciclopropeno es 1-metilciclopropeno, el agente de encapsulación es alfa-ciclodextrina. El agente de encapsulación preferido variará dependiendo de la estructura del ciclopropeno o ciclopropenos que se usen. También se puede usar cualquier ciclodextrina o mezcla de ciclodextrinas, polímeros de ciclodextrina, ciclodextrinas modificadas o mezclas de las mismas, de acuerdo con la presente invención. Algunas ciclodextrinas están disponibles, por ejemplo, en Wacker BioChem Inc., Adrian, MI o Cerestar USA, Hammond, IN, así como en otros vendedores.

En algunas de las realizaciones en las que está presente un agente de encapsulación molecular, 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, también se conoce en la presente memoria como un "complejo de ciclopropeno y agente de encapsulación molecular". Los complejos de ciclopropeno y agente de encapsulación molecular se pueden preparar por cualquier medio. En un método de preparación, por ejemplo, dichos complejos se preparan poniendo en contacto el ciclopropeno con una disolución o suspensión del agente de encapsulación molecular y después aislando el complejo usando, por ejemplo, procedimientos descritos en la patente de EE.UU. nº 6.017.849. Por ejemplo, en un método para hacer un complejo en el que el 1-MCP es encapsulado en un agente de encapsulación molecular, el 1-MCP gaseoso se burbujea a través de una disolución de alfa-ciclodextrina en agua, de la cual primero precipita el complejo y después se aísla por filtración. En algunas realizaciones, los complejos se hacen por el método anterior y, después de aislamiento, se secan y almacenan en forma sólida, por ejemplo, como un polvo, para la adición posterior a composiciones útiles.

En algunas realizaciones, están presentes en una composición tanto uno o más agentes de encapsulación molecular como uno o más ciclopropenos; en algunas de dichas realizaciones, la cantidad de agente de encapsulación molecular se puede caracterizar de forma 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 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 menor; o 1,5 o menor.

En algunas realizaciones, la composición de la presente invención no tiene agente de absolución.

En la práctica de la presente invención, la composición se puede poner en contacto con una planta en una variedad de formas. Por ejemplo, la composición de la presente invención puede ser un sólido, un líquido, un gas, o una mezcla de los mismos.

En algunas realizaciones, una planta se pone en contacto con al menos una composición de la presente invención que es un gas. Entre dichas realizaciones, se contempla que la planta que se va a tratar estará rodeada por una atmósfera ambiente normal (a aproximadamente 1 atmósfera de presión) a la que se ha añadido la composición de la presente invención. En algunas realizaciones, la concentración de ciclopropeno es 0,1 nl/l (es decir, nanolitro por litro) o mayor; o 1 nl/l o mayor, o 10 nl/l o mayor; o 100 nl/l o mayor. Independientemente, en algunas realizaciones, la concentración de ciclopropeno es 3.000 nl/l o menor; o 1.000 nl/l o menor.

En algunas realizaciones, la práctica de la presente invención implica una o más composiciones líquidas. En algunas realizaciones, 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 tratar plantas. Debido a que las plantas a menudo se tratan fuera de cualquier edificio, las plantas se pueden tratar 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 las composiciones líquidas adecuadas son líquidas a alguna temperatura de 1°C a 45°C.

Una composición líquida de la presente invención puede ser una sola sustancia pura, o puede contener más de una sustancia. Si una composición líquida contiene más de una sustancia, la composición líquida puede ser una

disolución o una dispersión o una combinación de las mismas. Si en la composición líquida, una sustancia está dispersa en otra sustancia en forma de una dispersión, la dispersión puede ser de cualquier tipo, incluyendo, por ejemplo, una suspensión, un látex, una emulsión, una miniemulsión, una microemulsión, o cualquier combinación de los mismos.

- 5 Entre las realizaciones en las que la composición de la presente invención es un líquido, la cantidad de ciclopropeno en la composición puede variar ampliamente, dependiendo del tipo de composición y el método de uso previsto. En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropeno, basada en el 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 10 algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropeno, basada en el peso total de la composición, es 0,000001% en peso o más; o 0,00001% en peso o más; o 0,0001% en peso o más.

Entre las realizaciones de la presente invención que usan una composición de la presente invención que contiene agua, la cantidad de ciclopropeno se puede caracterizar como partes por millón (es decir partes en peso de ciclopropeno por 1.000.000 de partes en peso de agua en la composición, "ppm") o como partes por mil millones (es decir, partes en peso de ciclopropeno por 1.000.000.000 de partes en peso de agua en la composición, "ppmm"). En 15 algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropeno es 1 ppmm o más; o 10 ppmm o más; o 100 ppmm o más. Independientemente, en algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropeno es 10.000 ppm o menos; o 1.000 ppm o menos.

En algunas realizaciones, se usa una composición de la presente invención que es un líquido en la que algo o todo el ciclopropeno está encapsulado en uno o más agentes de encapsulación.

- 20 En algunas realizaciones, ninguna composición de la presente invención incluye uno o más agentes complejantes de metales. En algunas realizaciones, una o más composiciones de la presente invención incluyen uno o más agentes complejantes de metales.

Entre las realizaciones en las que se usan una o más composiciones líquidas, en algunas de dichas realizaciones, se pueden incluir uno o más agentes complejantes de metales en una o más composiciones líquidas. Un agente complejante de metales es un compuesto que es capaz de formar enlaces de coordinación con átomos de metales. 25 Algunos agentes complejantes de metales son agentes quelantes. Como se usa en la presente memoria, un "agente quelante" es un compuesto cada molécula del cual es capaz de formar dos o más enlaces de coordinación con un solo átomo de metal. Algunos agentes complejantes de metales forman enlaces de coordinación con átomos de metales porque los agentes complejantes de metales contienen átomos dadores de electrones que participan en los 30 enlaces de coordinación con los átomos de metales. 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 sódico y ácido hexametafosfórico. Entre los agentes quelantes orgánicos adecuados están los que tienen estructuras macrocíclicas y estructuras no 35 macrocíclicas. Entre los agentes quelantes orgánicos macrocíclicos adecuados están, por ejemplo, compuestos de porfina, poliéteres cílicos (también llamados éteres corona), y 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 los mismos. En 40 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 etilendiaminatetraacético (EDTA), ácido hidroxietilelendiaminatriacético (HEDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), N-dihidroxietilglicina (2-HxG), etilenbis(hidroxifenilglicina) (EHPG), y mezclas de los 45 mismos. Algunos ácidos hidroxicarboxílicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido tartárico, ácido cítrico, ácido glucónico, ácido 5-sulfosalicílico, y mezclas de los mismos. Algunas oximas adecuadas incluyen, por ejemplo, dimetilgioxima, salicilaldoxima, y mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, se usa EDTA.

Algunos agentes quelantes adecuados adicionales son poliméricos. Algunos agentes quelantes poliméricos adecuados incluyen, por ejemplo, polietileniminas, polimetacriloilacetonas, polí(ácido acrílico), y polí(ácido metacrílico). En algunas realizaciones, se usa polí(ácido acrílico).

- 50 Algunos agentes complejantes de metales adecuados que no son agentes quelantes son, por ejemplo, carbonatos alcalinos, tales como por ejemplo, carbonato sódico.

Los agentes complejantes de metales pueden estar presentes en forma neutra o en forma de una o más sales. También son adecuadas mezclas de agentes complejantes de metales adecuados.

En algunas realizaciones de la presente invención, ninguna composición contiene agua.

- 55 En algunas realizaciones, la composición de la presente invención contiene agua; en algunas de dichas realizaciones, el agua contiene uno o más iones metálicos, tales como, por ejemplo, iones de hierro, iones de cobre, otros iones de metales, o mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, el agua contiene 0,1 ppm o más de uno

o más iones de metales.

Entre las realizaciones que usan uno o más agentes complejantes de metales, la cantidad de agente complejante de metal usada puede variar ampliamente. En algunas realizaciones en las que se usa al menos una composición líquida, la cantidad de agente complejante de metales en esta composición líquida, se ajustará para que sea

5 suficiente para complejar la cantidad de ion metálico que está presente o se espera que esté presente en la composición líquida que contiene el agente complejante de metales. Por ejemplo, en algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida de la presente invención que incluye agua que contiene algún ion metálico, si se usa un agente complejante de metales relativamente eficaz (es decir, un agente complejante de metales que formará un complejo con todos o casi todos los iones de metales en el agua), la relación de moles de agente complejante de metales a moles de iones de metales será de 0,1 o mayor; o 0,2 o mayor; o 0,5 o mayor; o 0,8 o mayor. Entre dichas realizaciones que usan una cantidad relativamente eficaz de agente complejante de metales, la relación de moles de agente complejante de metales a moles de iones de metales será de 2 o menos; o 1,5 o menos; o 1,1 o menos. Está contemplado que si se usa un agente complejante de metales menos eficaz, la relación de moles de agente complejante de metales a moles de iones de metales, podría aumentar para compensar la menor eficacia.

Independientemente, en algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida, la cantidad de agente complejante de metales, basada en el peso total de la composición líquida, es 25% en peso o menos; o 10% en peso o menos; o 1% en peso o menos. Independientemente, en algunas realizaciones, la cantidad de agente complejante de metales, basada en el peso total de la composición líquida, es 0,00001% o más; o 0,0001% o más; o 0,01% o más.

Independientemente, en algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida que incluye agua, la cantidad de agente complejante de metales se puede caracterizar de forma útil por la concentración molar de agente complejante de metales en el agua (es decir, moles del agente complejante de metales por litro de agua). En algunas de dichas composiciones líquidas, la concentración de agente complejante de metales 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 complejante de metales es 100 mM o menos; o 10 mM o menos; o 1 mM o menos.

En algunas realizaciones de la presente invención, también se incluyen 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 se pueden usar solos o en cualquier combinación. Cuando se usa más de un adyuvante, está contemplado que se puede usar cualquier combinación de uno o más adyuvantes. Algunos adyuvantes adecuados son tensioactivos, alcoholes, aceites, diluyentes, pigmentos, cargas, aglutinantes, plastificantes, lubricantes, agentes humectantes, agentes de extensión, agentes de dispersión, adhesivos, pegamentos, desespumantes, espesantes, agentes de transporte, y agentes emulsionantes.

35 En algunas realizaciones, se usa una composición de la presente invención que contiene al menos un adyuvante seleccionado de alcoholes, aceites y mezclas de los mismos; dicha composición puede contener o no adicionalmente uno o más tensioactivos.

Entre las realizaciones en las que se usan una o más composiciones líquidas, están contempladas diferentes realizaciones que incluyen el uso, por ejemplo, de una cualquiera o más de las siguientes composiciones líquidas: 40 composiciones líquidas que contienen uno o más tensioactivos pero ni aceite ni alcohol; composiciones líquidas que contienen uno o más aceites pero ni tensioactivo ni alcohol; y composiciones líquidas que contienen uno o más alcoholes pero ni tensioactivo ni aceite. En algunas realizaciones, se usan una o más composiciones líquidas, que contiene cada una uno o más tensioactivos y uno o más aceites; o se usan una o más composiciones líquidas que contiene cada una uno o más tensioactivos y uno o más alcoholes. En algunas realizaciones, se usan una o más composiciones líquidas que contiene cada una uno o más tensioactivos, uno o más aceites y uno o más alcoholes.

45 En algunas realizaciones, se usa al menos una composición líquida que no contiene compuesto de organosilicato. En algunas realizaciones, no se usa compuesto de organosilicato.

En algunas realizaciones de la presente invención, se usa uno o más tensioactivos. Los tensioactivos adecuados incluyen, por ejemplo, tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos anfóteros y mezclas de los mismos.

50 Un grupo de tensioactivos aniónicos adecuados son los sulfosuccinatos, incluyendo, por ejemplo, sales alcalinas de sulfosuccinatos de mono y dialquilo. En algunas realizaciones, se usan sales sódicas de sulfosuccinatos de dialquilo, incluyendo, por ejemplo, las que tienen grupos alquilo con 4 carbonos o más, o 6 carbonos o más. En algunas realizaciones, se usan sales sódicas de sulfosuccinatos de dialquilo, incluyendo, por ejemplo, aquellas con grupos alquilo con 18 carbonos o menos; o 14 carbonos o menos; o 10 carbonos o menos. Una sal sódica de un sulfosuccinato de dialquilo adecuada es, por ejemplo, sulfosuccinato de dihexilo sódico. Otra sal sódica de un sulfosuccinato de dialquilo adecuada es, por ejemplo, sulfosuccinato de dioctilo sódico.

Otro grupo de tensioactivos aniónicos adecuados son los sulfatos y sulfonatos, incluyendo, por ejemplo, sales

5 alcalinas de sulfatos de alquilo. En algunas realizaciones, se usan sales sódicas de sulfatos de alquilo, incluyendo, por ejemplo, aquellas con grupos alquilo con 4 carbonos o más, o 6 carbonos o más, u 8 carbonos o más. En algunas realizaciones, se usan sales sódicas de sulfatos de alquilo, incluyendo, por ejemplo, aquellas con grupos alquilo con 18 carbonos o menos; o 14 carbonos o menos; o 10 carbonos o menos. Una sal sódica adecuada de un sulfato de alquilo es, por ejemplo, dodecilsulfato sódico.

10 Algunos tensioactivos adecuados son, por ejemplo, sulfosuccinato de di-octilo sódico, sulfosuccinato de dihexilo sódico, dodecilsulfato sódico, ésteres de poliglicerol, etoxilatos de alcohol, etoxilatos de alquilfenol (tales como, por ejemplo, Triton™ X-100 de Dow), bromuro de cetil-piridinio, alquilaminas etoxiladas, alcohol-aminas (tales como, por ejemplo, etanolaminas), saponinas, y tensioactivos basados en silicona (tales como, por ejemplo, tensioactivo Silwet™ L-77 de OSi Specialties).

15 También son adecuadas mezclas de tensioactivos adecuados.

20 Los tensioactivos adecuados tienen diferentes propiedades. Por ejemplo, algunos son excelentes para permitir que el ciclopenteno permanezca en contacto con algunas plantas o partes de plantas; algunos son fácilmente solubles en otros ingredientes de la formulación; algunos no producen fitotoxicidad en plantas o partes de las plantas. Muy pocos tensioactivos sobresalen en todas las propiedades, pero cuando se usan uno o más tensioactivos, el profesional podrá elegir fácilmente un tensioactivo o mezcla de tensioactivos con el equilibrio de propiedades más adecuado para el uso deseado, teniendo en cuenta, por ejemplo, las especies que se desean tratar y los otros ingredientes que se pretenden usar en la composición.

25 Entre las realizaciones en las que se usan una o más composiciones líquidas que incluyen uno o más tensioactivos, algunas composiciones líquidas contienen tensioactivo en cantidades, en peso basado en el 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 basado en el peso total de la composición líquida, de 75% o menos; o 50% 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.

30 25 En algunas de las realizaciones en las que se usa una composición líquida, no se incluye aceite en la composición.

35 Independientemente, en algunas de las realizaciones en las que se usa una composición líquida, 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 1 atmósfera de presión y que tiene un punto de ebullición a 1 atmósfera de presión de 30°C o superior. Como se usa en la presente memoria, "aceite" no incluye agua, no incluye tensioactivos (como se han descrito antes en la presente memoria), y no incluye alcoholes (como se describe más adelante en la presente memoria). Algunos aceites son aceites hidrocarbonados, mientras que otros aceites son aceites no hidrocarbonados. Los aceites hidrocarbonados son compuestos de alcano lineales, ramificados o cílicos 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 ni hidrógeno ni carbono.

40 35 En algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida, se incluyen uno o más aceites hidrocarbonados en la composición. En algunas realizaciones, los aceites hidrocarbonados se obtienen de la destilación del petróleo y contienen una mezcla de compuestos de alcano, junto con, en algunos casos, impurezas. En algunas realizaciones, se usan aceites hidrocarbonados que contienen 18 o menos átomos de carbono. Algunos aceites hidrocarbonados adecuados incluyen, por ejemplo, hexano, decano, dodecano, hexadecano, gasoil, aceite parafínico refinado (p. ej., Ultrafine™ spray oil de Sun Company), y mezclas de los mismos.

45 En algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida, se incluyen uno o más aceites no hidrocarbonados en la composición. En algunas realizaciones, 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 algunas realizaciones, los aceites no hidrocarbonados tienen un peso molecular de 100 o mayor; o 200 o mayor; o 500 o mayor.

50 45 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 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. Pueden estar unidos grupos alifáticos lineales, ramificados o cílicos a la cadena larga. Los restos de ácidos grasos pueden ser saturados o insaturados, y pueden contener grupos funcionales incluyendo, por ejemplo, grupos alquilo, grupos epóxido, halógenos, grupos sulfonato o grupos hidroxilo, que se encuentran de forma natural o que se han añadido. Algunos aceites grasos no hidrocarbonados adecuados son, por ejemplo, ácidos grasos; ésteres de ácidos grasos; amidas de ácidos grasos; dímeros, trímeros, oligómeros o polímeros de los mismos; y mezclas de los mismos.

55 55 Algunos aceites grasos no hidrocarbonados adecuados son, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos. Dichos ésteres incluyen, por ejemplo, glicéridos de ácidos grasos. Los glicéridos son ésteres de ácidos grasos con glicerol y pueden ser mono, di o triglicéridos. Se encuentra una variedad de triglicéridos en la naturaleza. La mayoría de los triglicéridos naturales contienen restos de ácidos grasos de varias longitudes y/o composiciones diferentes. Algunos

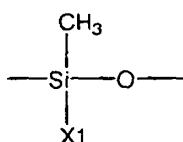
triglicéridos adecuados se encuentran en fuentes animales tales como, por ejemplo, productos lácteos, grasas animales y pescados. Ejemplos adicionales de triglicéridos adecuados son aceites encontrados en plantas, tales como, por ejemplo aceite de coco, palma, semilla de algodón, oliva, resina, cacahuete, cártamo, girasol, maíz, soja, linaza, tung, ricino, cánola, semilla de cítricos, cacao, avena, palma, nuez de palma, salvado de arroz, cuphea o colza.

- 5 Entre los triglicéridos adecuados, independientemente de dónde se encuentran o cómo están hechos, están, por ejemplo, los que contienen al menos un resto de ácido graso que tiene 14 o más átomos de carbono. Algunos triglicéridos adecuados tienen restos de ácidos grasos que contienen 50% o más en peso, basado en el peso de los restos, de restos de ácidos grasos con 14 o más átomos de carbono, o 16 o más átomos de carbono, o 18 o más átomos de carbono. Un ejemplo de un triglicérido adecuado es el aceite de soja.

- 10 Los aceites grasos no hidrocarbonados adecuados pueden ser sintéticos o naturales o modificaciones de aceites naturales o una combinación o mezcla de los mismos. Entre las modificaciones adecuadas de aceites naturales están, por ejemplo, la alquilación, hidrogenación, hidroxilación, alquil-hidroxilación, alcoholisis, hidrólisis, 15 epoxidación, halogenación, sulfonación, oxidación, polimerización y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, se usan aceites alquilados (incluyendo, por ejemplo, metilado y etilado). Un aceite natural modificado es aceite de soja metilado.

- Entre los aceites grasos no hidrocarbonados adecuados también están los ésteres de ácidos grasos autoemulsionantes.

- 20 Otro grupo de aceites no hidrocarbonados adecuados son aceites de silicona. Los aceites de silicona son oligómeros o polímeros que tienen una cadena principal que está compuesta parcial o totalmente de enlaces -Si-O-. Los aceites de silicona incluyen, por ejemplo, aceites de polidimetilsiloxano. Los aceites de polidimetilsiloxano son oligómeros o polímeros que contienen unidades de la forma



- 25 donde al menos una de las unidades tiene $\text{X1} = \text{CH}_3$. En otras unidades, X1 puede ser cualquier otro grupo capaz de unirse al Si, incluyendo, por ejemplo, hidrógeno, hidroxilo, alquilo, alcoxi, hidroxialquilo, hidroxialcoxi, alquopolialcoxi, versiones sustituidas de los mismos, o combinaciones de los mismos. Los sustituyentes pueden incluir, por ejemplo, hidroxilo, alcoxilo, polietoxilo, enlaces éter, enlaces éster, enlaces amida, otros sustituyentes o cualquier combinación de los mismos. En algunos aceites de polidimetilsiloxano adecuados, todos los grupos X1 son metilo. En algunos polidimetilsiloxanos adecuados, al menos una unidad tiene un grupo X1 que no es metilo; si están presentes más de una unidad X1 que no son metilo, las unidades X1 que no son metilo pueden ser iguales entre sí, o pueden estar presentes dos o más unidades X1 no metilo diferentes. Los aceites de polidimetilsiloxano pueden estar rematados con cualquiera de una amplia variedad de grupos químicos, incluyendo, por ejemplo, hidrógeno, metilo, otros alquilos, o cualquier combinación de los mismos. También están contemplados los aceites de polidimetilsiloxano cíclicos.

- 35 También son adecuadas mezclas de aceites adecuados, incluyendo mezclas de aceites hidrocarbonados plurales, mezclas de aceites no hidrocarbonados plurales, y mezclas de uno o más aceites hidrocarbonados con uno o más aceites no hidrocarbonados.

- 40 Algunas realizaciones usan aceite en cantidades, en peso basado en el peso total de la composición, de 0,25% o más; o 0,5% o más; o 1% o más. Independientemente, algunas realizaciones usan aceite en cantidades, en peso basado en el 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.

- 45 Entre las realizaciones en las que se usan una o más composiciones líquidas, 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 los mismos; el alcohol puede ser primario, secundario o terciario. En algunas realizaciones, se usan alcoholes alquílicos que tienen grupos alquilo con 2 o más átomos de carbono. En algunas realizaciones, se usa etanol, isopropanol, o una mezcla de los mismos. En algunas realizaciones, se usan uno o más alcoholes alquílicos que tienen grupos alquilo 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.

- 50 Entre las composiciones líquidas que usan alcohol, algunas composiciones líquidas usan alcohol en cantidades, en peso basadas en el peso total de la composición líquida, de 0,25% o mayor; o 0,5% o mayor, o 1% o mayor. Entre las composiciones líquidas que usan alcohol, algunas composiciones líquidas usan alcohol en cantidades, en peso basadas en el 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 se pueden mezclar 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 de la presente invención se pongan en contacto con la planta. Entre las realizaciones en las que se usan una o más composiciones líquidas, algunos ejemplos de métodos de contacto son, por ejemplo, pulverización, espuma, nebulización, vertido, pincelado, inmersión, métodos similares y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, se usa pulverización o inmersión o ambos. En algunas realizaciones, se usa pulverización.

Entre las realizaciones en las que se pulveriza una composición de la presente invención, se pueden usar cualesquier condiciones de pulverización. Por ejemplo, el profesional de la presente invención puede elegir el tamaño y presión de la boquilla para lograr los resultados deseados. Algunos tipos de boquillas útiles son, por ejemplo, de abanico plano, abanico plano con preorificio, cono hueco, cono lleno, inclusión de aire, baja deriva y de inundación. Independientemente, algunas presiones de pulverización útiles son, por ejemplo, 127 kPa (15 psi), 422 kPa (50 psi), 844 kPa (100 psi), 1689 kPa (200 psi), y 2534 kPa (300 psi). También son útiles en algunas realizaciones presiones de pulverización que son intermedias entre cualquier par de estas presiones de pulverización útiles. Independientemente, en algunas realizaciones, las condiciones de pulverización se eligen para conseguir determinado tamaño de las gotas; algunos tamaños de gotas útiles son, por ejemplo, 50 micrómetros, 100 micrómetros, 200 micrómetros, 300 micrómetros, 400 micrómetros, 600 micrómetros y 800 micrómetros. También son útiles en algunas realizaciones tamaños de gotas que son intermedios entre cualquier par de estos tamaños de gotas útiles.

Después de poner en contacto una planta con una o más composiciones de la presente invención, cualquiera de los ingredientes que interacciona con la planta puede empezar esta interacción inmediatamente, o dichos ingredientes, independientemente unos de otros, pueden interaccionar con la planta en un momento posterior. Por ejemplo, la composición líquida puede formar un recubrimiento de liberación sobre toda o parte de la planta, y uno o más ingredientes pueden estar disponibles a lo largo del tiempo, para interaccionar con la planta.

Una composición de la presente invención se usa para poner en contacto con plantas de trigo. Está contemplado que, cuando se lleva a cabo el tratamiento, la composición de la presente invención puede estar en contacto con la planta entera o puede estar 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, yemas, brotes, semillas, esquejes, raíces, bulbos, frutas, verduras, hojas, y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, la composición de la presente invención es un líquido, y el líquido se pulveriza sobre las plantas cultivadas que crecen en un campo. Dicha operación de pulverización se puede llevar a cabo una vez o más de una vez en un grupo particular de plantas cultivadas durante un solo periodo de crecimiento. En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopreno usada en una operación de pulverización es 0,1 gramo por hectárea (g/ha) o más; o 0,5 g/ha o más; o 1 g/ha o más; o 5 g/ha o más; o 25 g/ha o más; o 50 g/ha o más; o 100 g/ha o más. Independientemente, en algunas realizaciones, la cantidad de ciclopreno usada en una operación de pulverización es 6000 g/ha o menos; o 3000 g/ha o menos; o 1500 g/ha o menos.

Algunas plantas se cultivan con el fin de separar una o más partes de la planta, cuando se considera que dichas partes son un producto útil. Dichas plantas se conocen en la presente memoria como "plantas cultivadas". La separación de dichas partes de las plantas útiles se conoce como cosecha. En la práctica de la presente invención, las plantas que producen partes de las plantas útiles se tratan con la composición de la presente invención antes de la cosecha de las partes de las plantas útiles. En dichas realizaciones, cada composición que se usa, independientemente de cualquier otra composición que se pueda usar, se puede poner en contacto con toda o con alguna parte de la planta. Si una composición se pone en contacto con una parte de la planta, esa parte puede incluir o no la parte útil de la planta que se pretende cosechar.

En la práctica de la presente invención, se lleva a cabo al menos un tratamiento en las plantas cultivadas de trigo antes de cosechar cualquier parte útil de la planta.

Está contemplado poner en contacto un grupo de plantas cultivadas de trigo en un determinado estado de desarrollo deseado. En dichos casos, está contemplado que dicho contacto se puede llevar a cabo cuando la relación del número de plantas que han alcanzado la etapa de desarrollo deseada al número total de plantas en el 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 proporción de plantas que han alcanzado la etapa de desarrollo deseada es al menos 10%, o 50%, o 75%, o 90%).

Las plantas de trigo crecen a través de las etapas de desarrollo que se describen normalmente con la escala de Feekes bien conocida. En la práctica de la presente invención, las plantas de trigo se ponen en contacto una o más veces con una o más composiciones de la presente invención durante una o más etapas de la escala de Feekes, o durante cualquier combinación de las mismas. Algunas de las etapas de la escala de Feekes son, por ejemplo, F8.0 (hoja bandera visible), F9.0 (lígula de la hoja bandera visible), F10.0 (estado de bota) y F10.5 (espigazón completa). Específicamente, las plantas de trigo se ponen en contacto con una o más composiciones de la presente invención durante o después de una cualquiera o más de F8.0, F9.0, F 10.0 o F 10.5. En algunas realizaciones, las plantas de trigo se ponen en contacto con una o más composiciones de la presente invención, durante dos o más de F8.0,

- F9.0, F10.0 y F10.5. En algunas realizaciones, las plantas de trigo se ponen en contacto con una o más composiciones de la presente invención, durante cada una de F8.0, F9.0, F10.0 y F10.5. Independientemente, en algunas realizaciones, las plantas de trigo se ponen en contacto con una o más composiciones de la presente invención al menos una vez después de que al menos 10% de las plantas de trigo hayan alcanzado la etapa de crecimiento F9.0. Independientemente, algunas realizaciones implican pulverizar las plantas de trigo una o más veces con al menos una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, después de que al menos 10% de las plantas de trigo hayan alcanzado la etapa de desarrollo a la que la hoja bandera es visible.
- En algunas realizaciones, se tratan plantas de trigo que se seleccionan de una o más variedades que no incluyen una o ninguna de las variedades Halberd y Kar192. Se pueden llevar a cabo tratamientos adecuados en plantas que están plantadas en un campo, en un jardín, en un edificio (tal como, por ejemplo, un invernadero), o en otro sitio. Los tratamientos adecuados se pueden llevar a cabo en plantas que están plantadas en un campo abierto, en uno o más recipientes (tal como, por ejemplo, una maceta, semillero o jarrón), en lechos confinados o elevados, o en otros sitios.
- En algunas realizaciones, el tratamiento se lleva a cabo en plantas que están en un sitio distinto de un edificio.
- En algunas realizaciones, las plantas se tratan mientras están creciendo en un recipiente tal como, por ejemplo, macetas, cajones o lechos portátiles. En algunos de dichos casos, cuando las plantas tratadas posteriormente se trasplantan a un campo abierto, las plantas tratadas resisten el estrés del trasplante mejor de lo que lo hacen las plantas no tratadas. En algunas realizaciones, dicha resistencia al estrés del trasplante puede conducir a un mejor rendimiento del cultivo.
- En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropeno se elige para que sea adecuada para el cultivo particular que se va a tratar.
- En algunas realizaciones de la presente invención, un grupo de plantas se trata de forma simultánea o secuencial. Una característica de dicho grupo de plantas es el rendimiento del cultivo, que se define como la cantidad (denominada en la presente memoria "cantidad cultivada") de partes de planta útiles recogidas de un grupo de plantas definido. En una definición útil de rendimiento del cultivo, el grupo de plantas definido es el grupo que ocupa un área determinada de tierra (esta definición se usa a menudo cuando las plantas están creciendo en un grupo contiguo en un campo). En otra definición útil de rendimiento del cultivo, el grupo de plantas definido es un número específico de plantas identificadas individualmente (esta definición se puede usar para cualquier grupo de plantas, incluyendo, por ejemplo, plantas en campos, en macetas, en invernaderos, o cualquier combinación de los mismos).
- La cantidad cultivada se puede definir en una variedad de formas. En la práctica de la presente invención, la cantidad cultivada se puede medir, por ejemplo, por cualquiera de los siguientes métodos: peso, volumen, número de partes de plantas cosechadas o biomasa. También están contemplados métodos en los que la cantidad cultivada se mide como la cantidad en el cultivo de un constituyente específico (tal como, por ejemplo, azúcar, almidón o proteína). Están contemplados además métodos en los que la cantidad cultivada se mide como la cantidad de una característica determinada. Además, están contemplados métodos en los que la cantidad cultivada se mide como la cantidad de una parte específica de la parte de la planta cosechada.
- En algunas realizaciones, el rendimiento del cultivo se define como la cantidad cultivada por unidad de área de terreno. Es decir, se mide el área de terreno de la cual se ha cosechado el cultivo, y la cantidad de cultivo se divide entre el área de terreno para calcular el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, una cantidad cultivada medida como el peso de las partes de planta cosechadas conduciría a un rendimiento del cultivo que se da como un peso por área (por ejemplo, kilogramos por hectárea).
- Está contemplado que, en algunas realizaciones, las partes de las plantas cosechadas que contribuyen a la cantidad cultivada son aquellas partes de las plantas que cumplen los criterios mínimos de calidad que son adecuados para ese tipo de parte de la planta. Es decir, cuando se cosechan partes de las plantas de determinadas plantas, la cantidad cultivada es, por ejemplo, el peso de las partes de las plantas de calidad aceptable que se cosechan de esas plantas. La calidad aceptable se puede determinar por cualquiera de los criterios comunes usados por personas que cosechan o manejan la parte de la planta de interés. Dichos criterios de calidad aceptable de una parte de la planta pueden ser, por ejemplo, uno o más de tamaño, peso, firmeza, resistencia a los golpes, aroma, equilibrio de azúcar/almidón, color, belleza, otros criterios de calidad, o cualquier combinación de los mismos.
- También está contemplado como un criterio de calidad, solo o en combinación con cualquiera de los criterios anteriores, el tiempo a lo largo del cual la parte de la planta mantiene su calidad (considerado por cualquiera de los criterios anteriores).
- En algunas realizaciones de la presente invención, el tratamiento de un grupo de plantas con los métodos de la presente invención aumentará el rendimiento del cultivo de ese grupo de plantas, comparado con el rendimiento del cultivo que se habría obtenido de este grupo de plantas si no se hubieran tratado con los métodos de la presente invención. El aumento del rendimiento del cultivo se puede obtener por cualquiera de una amplia variedad de modos. Por ejemplo, un modo en que se puede obtener un aumento del rendimiento del cultivo es que cada planta pueda producir un mayor número de partes de la planta útiles. Como otro ejemplo, un modo en que se puede

obtener un aumento del rendimiento del cultivo es que cada parte de la planta útil puede tener mayor peso. Como un tercero ejemplo, se puede aumentar el rendimiento del cultivo cuando un número mayor de partes de la planta potencialmente útiles cumplen los criterios mínimos de calidad aceptable. Otros modos de aumentar el rendimiento del cultivo también pueden resultar de la práctica de la presente invención. También están contemplados aumentos en el rendimiento del cultivo que se producen por cualquier combinación de modos.

Otro beneficio contemplado de practicar algunas realizaciones de la presente invención, es que se puede mejorar la calidad general del cultivo. Es decir, un cultivo producido por métodos de la presente invención puede tener un nivel de calidad general o medio mayor comparado con cultivos producidos sin los métodos de la presente invención, considerado por los criterios de calidad adecuados para ese cultivo. En algunos casos, dichos cultivos de mayor calidad pueden exigir precios más altos cuando se venden.

La mejora del rendimiento del cultivo producido por la práctica de la presente invención puede surgir por cualquier mecanismo. Es decir, la práctica de la presente invención, en algunas realizaciones, puede producir una mejora en algún proceso del desarrollo, maduración, crecimiento o reproducción de la planta, y dicha mejora en dicho proceso, a su vez, puede producir la mejora en el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, la práctica de la presente invención puede producir una mejora en uno cualquiera o cualquier combinación de los siguientes procesos: sincronización de la polinización (es decir, mejor concordancia entre el periodo de tiempo cuando la planta esparce el polen y el periodo de tiempo cuando la planta es capaz de recibir el polen y ser fertilizada), fotosíntesis, acumulación de nitrógeno, senescencia de las hojas o producción de hojas verdes al final de la temporada. En algunas de las realizaciones en las que se mejora la fotosíntesis, la mejora de la fotosíntesis se puede observar como una mayor asimilación de dióxido de carbono. Independientemente, en algunas realizaciones, la mejora del rendimiento del cultivo puede producirse por la mejora de la resistencia a enfermedades o resistencia a la sequía o resistencia a heladas o resistencia al calor o una combinación de los mismos.

Está contemplado que la resistencia a la sequía y la mejora resultante en el rendimiento del cultivo se producen porque la práctica de la presente invención produce el cierre de los estomas, lo que da a la planta su resistencia a la sequía. Independientemente, el trigo experimenta mejor tolerancia a la escarcha cuando se usa en la práctica de la presente invención. Independientemente, el trigo experimenta mejor resistencia a la enfermedad cuando se usa en la práctica de la presente invención.

Independientemente, en algunas realizaciones, la mejora en el rendimiento del cultivo se puede producir debido a un retraso en la caída de una o más hojas, flores o estructuras de fructificación (tales como, por ejemplo, vainas, capullos o las propias frutas).

Independientemente, en algunas realizaciones, la mejora en el rendimiento del cultivo se puede producir debido a la mayor nodulación de raíces, que se produce a veces en determinados cultivos.

Dé o no como resultado la práctica de la presente invención la mejora en uno o más de los procesos mencionados antes, en algunas realizaciones, la práctica de la presente invención conduce a la mejora de uno o más de los siguientes: volumen de la biomasa, calidad de la biomasa, aumento de frutos, aumento del tamaño del fruto (cuando se deseé), disminución del tamaño del fruto (cuando se deseé), momento de la cosecha (avanzado o atrasado, según se deseé), menos caída de frutos, menor turbiedad celular, menor amarronamiento, menor respuesta al estrés, menor respuesta a heridas, menos trastornos de almacenamiento en partes de las plantas cosechadas, mayor vida en anaquel de partes de las plantas cosechadas, dominancia apical, prevención de abscisión, prevención de senescencia, prevención de amarilleamiento, vigor mejorado durante el crecimiento, vigor mejorado durante el tránsito, vigor mejorado durante el trasplante, y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, una mejora en el rendimiento del cultivo es evidente en el momento de la cosecha, tal como por ejemplo, cuando la mejora es un aumento del peso de la cosecha por unidad de área del terreno.

Independientemente, en algunas realizaciones, se observa una mejora del rendimiento del cultivo algún tiempo después de haber almacenado la cosecha. Es decir, en algunos casos, el rendimiento del cultivo se mide como la cantidad de cultivo de alta calidad que se suministra al mercado minorista después de almacenamiento. Está contemplado que algunas realizaciones de la presente invención implican poner en contacto antes de la cosecha las plantas cultivadas, dando como resultado un cultivo que se puede almacenar después de cosechar y después sacar del almacenamiento con mayor calidad de la que se podía obtener previamente. Debe entenderse que para los fines de la presente memoria descriptiva y reivindicaciones, se pueden combinar los límites de intervalos y relaciones citados en la presente memoria. Por ejemplo, si se citan intervalos de 60 a 120 y de 80 a 110 para un parámetro particular, entonces también están contemplados los intervalos de 60 a 110 y de 80 a 120. Para otro ejemplo, si se citan valores mínimos para un parámetro particular de 1, 2 y 3, y si se citan valores máximos de 4 y 5 para ese parámetro, entonces se entiende que están contemplados los siguientes intervalos: de 1 a 4, de 1 a 5, de 2 a 4, de 2 a 5, de 3 a 4, y de 3 a 5.

EJEMPLOS

En los siguientes ejemplos, se usaron los siguientes materiales:

Polvo 1 = polvo que contiene 3,8% en peso de 1-MCP, disponible como AFXRD-038 en Rohm and Haas Co.

Polvo 2 = polvo que contiene 2,0% en peso de 1-MCP, disponible como AFXRD-020 en Rohm and Haas Co.

Adyuvante 1 = aceite "AF-400," que contiene

Aceite de pulverización PureSpray 10, disponible en Petro Canada Co., y tensioactivo Aerosol™ OT, disponible en Cytec Industries, y tensioactivo Tomadol™, disponible en Tomah Co.

NAA = ácido 1-naftalenoacético

AVG = aminoetoxivinilglicina

En los siguientes ejemplos se usaron estos procedimientos:

Un depósito de pulverización se llenó con aproximadamente dos tercios del volumen total del agua requerida. Se pesó la cantidad del polvo 1 o polvo 2, según la tasa y volumen total de pulverización que se prepara. La cantidad adecuada se calculó para dar 1% en v/v del volumen total de pulverización. Se añadió el adyuvante 1 al depósito de pulverización, que se agitó hasta que la mezcla se volvió blanco lechoso. Se añadió el polvo 1 o polvo 2 al recipiente de pulverización, que después se agitó suavemente (no enérgicamente). Se añadió el resto del agua, asegurándose que todo el polvo estaba húmedo y arrastrándolo de los laterales del depósito (si se había depositado algo en los mismos). Después el depósito de pulverización se movió con movimientos circulares o se agitó durante al menos dos minutos (2-5 minutos) para asegurar un buen mezclamiento. Entre 5 y 60 min después, las plantas se pulverizaron con la mezcla.

Se usaron boquillas de abanico plano, que producían tamaños de gotas de 100 a 500 micrómetros. La tasa de pulverización de la mezcla era 500 litros por hectárea. Se usó pulverizador de espalda. La pulverización se realizó antes de las 10:00 am.

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

Ejemplo 1: General, maíz (ejemplo de referencia)

Se plantó maíz de variedad híbrida FR1064 X LH185, 72.000 plantas por hectárea, se trató con nitrógeno con 22 kg/ha (120 lb. por acre). Se usó el polvo 1. El tiempo de tratamiento (es decir, etapa de desarrollo a la que se llevó a cabo el tratamiento), cantidades de tratamiento (gramos de AI por hectárea) y los resultados fueron los siguientes. La medición simple del rendimiento se da como toneladas métricas (mT) por hectárea. También se muestran otras mediciones del rendimiento. Los tratamientos condujeron a un aumento del rendimiento en una o más mediciones.

Etapa del tratamiento	Cantidad (g/ha)	Rendimiento (mT/ha)	Grano (mg)	nº de granos ⁽¹⁾	Proteína % ⁽²⁾	Almidón % ⁽²⁾	Aceite % ⁽²⁾
UTC ⁽³⁾	0	1,64	248	444	7,8	71,7	4,6
V12	10	1,80 ⁽⁴⁾	266 ⁽⁴⁾	471	7,7	71,7	4,6
V12	25	1,84 ⁽⁴⁾	270 ⁽⁴⁾	495 ⁽⁴⁾	7,5	72,0	4,6
VT	10	1,86 ⁽⁴⁾	267 ⁽⁴⁾	480	7,5	72,1 ⁽⁴⁾	4,5
VT	25	1,87 ⁽⁴⁾	277 ⁽⁴⁾	451	7,7	71,7	4,6
R3	10	1,81 ⁽⁴⁾	265 ⁽⁴⁾	454	7,3	72,2	4,6
R3	25	1,82 ⁽⁴⁾	265 ⁽⁴⁾	471	7,6	72,1	4,7
V12, VT	10	1,82 ⁽⁴⁾	263 ⁽⁴⁾	459	7,6	71,9	4,5
VT, R3	10	1,72	271 ⁽⁴⁾	437	7,7	71,6	4,8 ⁽⁴⁾
V12, VT, R3	10	1,70	259	464	7,2 ⁽⁴⁾	72,4 ⁽⁴⁾	4,6

Notas:

(1) número de granos por planta

(2) peso de proteínas (o almidón o aceite) como porcentaje basado en el peso de los granos.

(3) testigo no tratado. No se usó AI.

(4) estadísticamente distinto del resultado obtenido en la muestra de UTC

Ejemplo 2: Resistencia del trigo a la escarcha y enfermedad

Usando métodos similares a los del ejemplo 1, se pulverizó trigo en la etapa F10.5. El daño por escarcha se evaluó examinando la parte de la infrutescencia dañada; se da el porcentaje de vainas estériles. El daño por enfermedad por fusarium se evaluó como un porcentaje de infrutescencias dañadas por el organismo patógeno. La siguiente tabla muestra que el trigo tratado mostraba mayor rendimiento, menor daño por escarcha; y menor daño por enfermedad.

Tratamiento (AI g/ha)	Rendimiento (kg de peso seco/ha)	Daño por escarcha (%)	Daño por enfermedad (%)
0	3890	21	6
10	4458	6	0,5
25	4522	3	3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para mejorar el rendimiento de un cultivo producido por una pluralidad de plantas de trigo, en donde dicho método comprende poner en contacto dichas plantas con al menos una composición que comprende al menos un ciclopropeno, en donde dicha puesta en contacto se lleva a cabo mientras dichas plantas están en un sitio distinto de un edificio, y en donde dichas plantas de trigo se ponen en contacto con dicha composición durante o después de una cualquiera o más de las etapas de crecimiento F8.0 (hoja bandera visible), F9.0 (lígula de hoja bandera visible), F10.0 (estado de bota) o F10.5 (espigazón completa) de la escala de Feekes de dichas plantas de trigo.
- 10 2. Un método de tratamiento de plantas de trigo que comprende al menos una etapa de poner en contacto dichas plantas de trigo con al menos una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, en donde al menos una de dichas etapas de poner en contacto se lleva a cabo durante la etapa de crecimiento F9.0 (lígula de la hoja bandera visible) de la escala de Feekes de dichas plantas de trigo.