

MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE PLANTAS DE CULTIVO

REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

La presente solicitud reivindica el beneficio de la fecha de presentación de la solicitud de patente de Estados Unidos número
5 de serie 14/707.958, presentada el 8 de mayo de 2015 para
“**METHODS OF TREATING CROP PLANTS**” que se incorpora en el presente documento en su totalidad.

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento
10 de plantas de cultivo y a métodos de tratamiento de plantas de semillero dicotiledóneas para mejorar la calidad, rendimiento y/o tolerancia al estrés ambiental de plantas de cultivo.

ANTECEDENTES

Las plantas se tratan frecuentemente con composiciones
15 químicas para controlar el ataque de plagas (por ejemplo, insectos) y/o vegetación (por ejemplo, malas hierbas u hongos), además de para promover el crecimiento y/o rendimiento de las plantas. También se desea proteger las plantas del estrés ambiental abiótico (por ejemplo, calor, frío, fuerte viento,
20 salinidad, sequía o inundación) que puede afectar adversamente su crecimiento y productividad. Además, las plantas pueden sufrir y/o morir de choque del trasplante cuando se trasplantan de una localización a otra localización. Cuando las plantas están bajo tal estrés ambiental, comúnmente se observan pérdidas significativas
25 en la calidad y el rendimiento.

L. Pozo et al. informan que los árboles cítricos tratados con disoluciones líquidas que contienen un agente de abscisión y 1-metilciclopropeno (1-MCP) mostraron baja fuerza de desprendimiento de las frutas y bajos niveles de abscisión de
5 hojas. L. Pozo et al., *Differential Effects of 1-Methylcyclopropene on Citrus Leaf and Mature Fruit Abscission*, J. Amer. Soc. Hort. Sci., 2004, 129(4), pp. 473–478.

La publicación de patente de EE.UU. N.º 2006/0160704 desvela métodos de aumento del rendimiento de cultivos de
10 plantas no cítricas poniendo en contacto plantas no cítricas con una composición que comprende ciclopropeno y una composición que comprende un regulador del crecimiento de las plantas que no es un ciclopropeno.

La publicación de patente de EE.UU. N.º 2010/0304975
15 desvela métodos de aumento de la tolerancia abiótica al estrés ambiental de plantas por campo foliar pulverizando plantas con una composición que comprende un derivado de xiloglucano entre 1 hora y 72 horas antes de que llegue el estrés ambiental abiótico.

La publicación de patente de EE.UU. N.º 2013/0298290
20 desvela métodos de aumento de la tolerancia abiótica al estrés ambiental de plantas añadiendo ciclopropeno en el sistema de irrigación de las plantas.

La patente de EE.UU. N.º 8119855 desvela métodos para
conferir tolerancia al estrés abiótico a plantas transformando las
25 plantas con una secuencia de nucleótidos que codifica una

proteína RKS, especialmente una proteína del subgrupo II de RKS (más específicamente, RKS1, RKS4 o RKS4 truncada), o un subgrupo III de RKS (más preferentemente RKS12).

La patente de EE.UU. N.º 8889949 desvela métodos de
5 aumento de la resistencia de plantas monocotiledóneas contra el estrés abiótico transformando las plantas monocotiledóneas con un plásmido recombinante que contiene un gen fusionado (TPSP) del gen de trehalosa-6 fosfato sintetasa (TPS) y el gen de trehalosa-6-fosfato fosfatasa (TPP) para expresar el gen TPSP,
10 mientras que se mantienen las características normales de crecimiento y desarrollo de las plantas.

DIVULGACIÓN

En un aspecto para la presente divulgación, un método de tratamiento de plantas de cultivo comprende poner en contacto
15 plantas de cultivo una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno, mientras que las plantas de cultivo están en una etapa de desarrollo particular apropiada para tales plantas de cultivo.

En otro aspecto para la presente divulgación, un método de
20 tratamiento de plantas de cultivo comprende poner en contacto plantas de cultivo una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno, mientras que las plantas de cultivo están en una o más etapas reproductivas.

En aún otro aspecto para la presente divulgación, un método
25 de tratamiento de plantas de cultivo o plantas de semillero

comprende poner en contacto las plantas de cultivo o plantas de semillero una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropano, y trasplantar las plantas de cultivo o plantas de semillero de una localización a otra localización.

- 5 En un aspecto adicional para la presente divulgación, un método de tratamiento de plantas de semillero dicotiledóneas comprende poner en contacto plantas de semillero dicotiledóneas una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropano de minutos a 7 días antes de trasplantar las plantas
10 de semillero dicotiledóneas.

MODO(S) PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

Como se usa en el presente documento, el término “planta de semillero”, o variaciones gramáticas del mismo, significa e incluye un esporofito de planta joven que se desarrolla de un embrión de
15 planta de una semilla. El desarrollo de plantas de semillero empieza con la germinación de la semilla, que comúnmente se realiza en un entorno controlado, por ejemplo, invernadero, semillero, cama fría.

Como se usa en el presente documento, el término
20 “trasplantar”, o variaciones gramaticales del mismo, significa e incluye mover una planta de una localización y volver a plantarla en otra localización.

Como se usa en el presente documento, el término “estrés abiótico”, o variaciones gramaticales del mismo, significa e incluye
25 el impacto de factores no vivos sobre plantas en un entorno

específico que está más allá de su intervalo normal de variación y produce un efecto adverso significativo sobre el rendimiento de una población de plantas o la fisiología individual de una planta. Ejemplos de estrés abiótico pueden incluir, pero no se limitan a, calor, frío, fuerte viento, salinidad, sequía, inundación, estrés osmótico o salinidad.

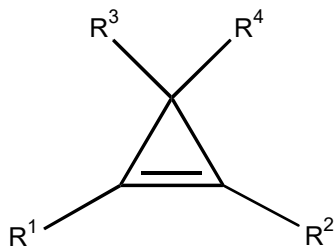
Como se usa en el presente documento, el término “plantas de cultivo”, o variaciones gramaticales del mismo, significa e incluye plantas que se cultivan con el fin de extraer una o más partes de la planta, cuando tales partes se consideran un producto útil.

Como se usa en el presente documento, el término “cultivos hortícolas”, “plantas de cultivo hortícolas”, o variaciones gramaticales del mismo, significa e incluye productos agrícolas que no son cultivos agronómicos y no son productos forestales. Los cultivos agronómicos son cultivos de campo herbáceos, que incluyen granos, forrajes, semillas oleaginosas y cultivos de fibra. Los productos forestales son árboles del bosque y productos del bosque. Las plantas de cultivo hortícolas son normalmente plantas relativamente ampliamente controladas que se cultivan para alimento o para fines estéticos. Algunos cultivos hortícolas típicos son frutas, verduras, especias, hierbas y plantas cultivadas para uso ornamental.

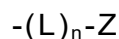
Como se usa en el presente documento, el término “recolectar”, o variaciones gramaticales del mismo, significa e

incluye un acto de extraer partes de la planta útiles de las plantas de cultivo.

Como se usa en el presente documento, el término “ciclopropeno” significa e incluye cualquier compuesto con la
5 siguiente fórmula



10 donde cada R^1 , R^2 , R^3 y R^4 está seleccionado independientemente del grupo que consiste en H y un grupo químico de fórmula

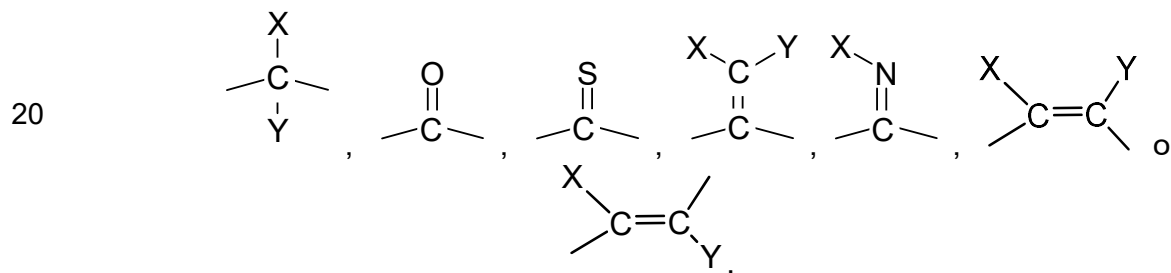


en la que:

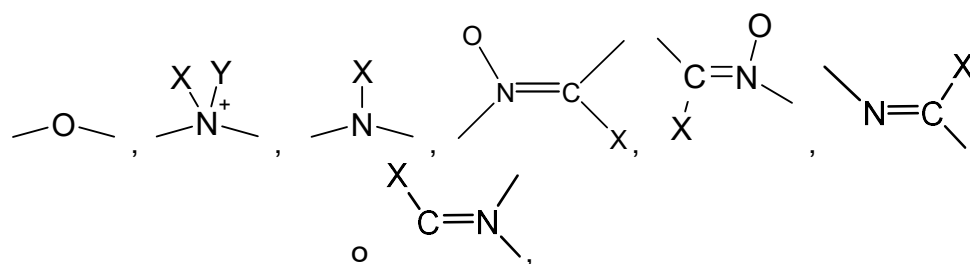
15 n es un número entero de 0 a 12;

cada L está seleccionado independientemente del grupo que consiste en D1, D2, E y J;

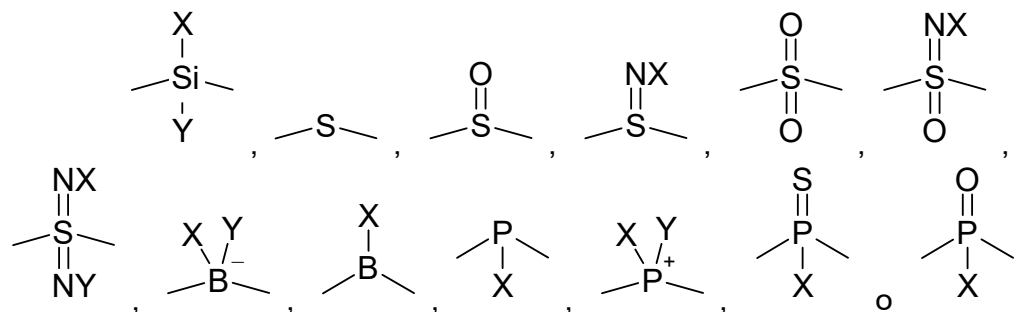
donde D1 es de fórmula



donde D2 es de fórmula

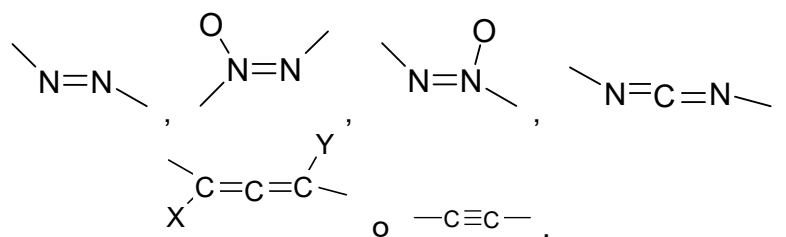


5 donde E es de fórmula



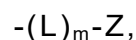
10

donde J es de fórmula:



15

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



m es un número entero de 0 a 8, y no más de dos grupos D2 o E son adyacentes entre sí y ningún grupo J es adyacente entre sí; y

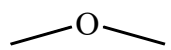
20

cada Z está seleccionado independientemente del grupo que consiste en hidrógeno, halógeno, ciano, nitro, nitroso, azido, clorato, bromato, yodato, isocianato, isocianido, isotiocianato, pentafluorotio, y un grupo químico G, en la que G es un sistema de anillos de 3 a 14 miembros, donde el número total de

25

heteroátomos en $-(L)_n-Z$ es de 0 a 6, y donde el número total de átomos no de hidrógeno en el compuesto es 50 o menos.

Para los fines de la presente divulgación, en las representaciones estructurales de los diversos grupos L, cada
 5 enlace abierto indica un enlace a otro grupo L, un grupo Z, o el resto de ciclopropeno. Por ejemplo, la representación estructural



indica un átomo de oxígeno con enlaces a dos otros átomos; no representa un resto de dimetil éter.

Entre las realizaciones en las que al menos uno de R^1 , R^2 , R^3
 10 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 de ese 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 de
 15 ese 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
 20 dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 puede ser diferentes de los otros grupos Z dentro de ese grupo R^1 , R^2 , R^3 o R^4 .

Los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 están seleccionados independientemente de grupos adecuados. Los grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser iguales entre sí, o cualquier número de ellos puede
 25 ser diferente de los otros. Ejemplos de grupos que son adecuados

para su uso como uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden incluir, pero no se limitan a, grupos alifáticos, grupos cicloalifáticos, grupos oxi alifáticos, grupos alquilfosfonato, grupos alquilsulfonilo, grupos cicloalquilsulfonilo, grupos alquilamino, grupos
 5 cicloalquilamino, grupos alquilaminosulfonilo, grupos alquilcarbonilo, grupos heterocíclicos, grupos arilo, grupos heteroarilo, halógenos, grupos sililo, otros grupos, y mezclas y combinaciones de los mismos. Grupos que son adecuados para su uso como uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden estar sustituidos o
 10 sin sustituir. Independientemente, grupos que son adecuados para su uso como uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden estar conectados directamente al anillo de ciclopropeno o pueden estar conectados al anillo de ciclopropeno mediante un grupo intermedio tal como, por ejemplo, un grupo que contiene heteroátomos.

15 Ejemplos de grupos alifáticos pueden incluir, pero no se limitan a, grupos alquilo, alquenilo y alquinilo. Grupos alifáticos adecuados pueden estar sustituidos o sin sustituir. Algunos grupos alifáticos sustituidos adecuados pueden incluir, pero no se limitan a, acetilaminoalquenilo, acetilaminoalquilo, acetilaminoalquinilo,
 20 alcoxialcoxialquilo, alcoxialquenilo, alcoxialquilo, alcoxialquinilo, alcoxycarbonilalquenilo, alcoxycarbonilalquilo, alcoxycarbonilalquinilo, alquilcarboniloxialquilo, alquil(alcoxiimino)alquilo, carboxialquenilo, carboxialquilo, carboxialquinilo, haloalcoxialquenilo, haloalcoxialquilo,
 25 haloalcoxialquinilo, haloalquenilo, haloalquilo, haloalquinilo,

hidroxialquenilo, hidroxialquilo, hidroxialquinilo,
 trialquilsililalquenilo, trialquilsililalquilo, trialquilsililalquinilo,
 dialquilaminoalquilo, alquilsulfonilalquilo, alquiltioalquenilo,
 alquiltioalquilo, alquiltioalquinilo, haloalquiltioalquenilo,
 5 haloalquiltioalquilo o haloalquiltioalquinilo.

Ejemplos de grupos oxi alifáticos pueden incluir, pero no se limitan a, alquenoxi, alcoxi, alquinox y alcoxycarboniloxi. Ejemplos de grupos alquilsulfonato pueden incluir, pero no se limitan a, alquilsulfonato, dialquilsulfato o dialquiltiosulfato. Ejemplos no
 10 limitantes de grupos alquilamino pueden ser dialquilamino o monoalquilamino. Ejemplos no limitantes de grupos alquilsulfonilo pueden ser dialquilaminosulfonilo.

Ejemplos de grupos cicloalifáticos pueden incluir, pero no se limitan a, cicloalquenilo, cicloalquilo y cicloalquinilo. Grupos
 15 cicloalifáticos adecuados pueden estar sustituidos o sin sustituir. Entre los grupos cicloalifáticos sustituidos adecuados están, por ejemplo, acetilaminocicloalquenilo, acetilaminocicloalquilo, acetilaminocicloalquinilo, cicloalquenoxi, cicloalcoxi, cicloalquinox, alcoxialcoxycicloalquilo, alcoxycicloalquenilo,
 20 alcoxycicloalquilo, alcoxycicloalquinilo, alcoxycarbonilcicloalquenilo, alcoxycarbonilcicloalquilo, alcoxycarbonilcicloalquinilo, cicloalquilcarbonilo, alquilcarboniloxycicloalquilo, carboxycicloalquenilo, carboxycicloalquilo, carboxycicloalquinilo, halocicloalcoxycicloalquenilo, halocicloalcoxycicloalquilo,
 25 halocicloalcoxycicloalquinilo, halocicloalquenilo, halocicloalquilo,

halocicloalquinilo, hidroxicicloalquenilo, hidroxicicloalquilo,
 hidroxicicloalquinilo, trialquilsililcicloalquenilo,
 trialquilsililcicloalquilo, trialquilsililcicloalquinilo,
 dialquilaminocicloalquilo, alquilsulfonilcicloalquilo,
 5 cicloalquilcarboniloxialquilo, cicloalquilsulfonilalquilo,
 alquiltiocicloalquenilo, alquiltiocicloalquilo, alquiltiocicloalquinilo,
 haloalquiltiocicloalquenilo, haloalquiltiocicloalquilo o
 haloalquiltiocicloalquinilo.

Ejemplos de grupos heterociclilo (es decir, grupos cíclicos no
 10 aromáticos con al menos un heteroátomo en el anillo) pueden
 incluir, pero no se limitan a, grupos cicloalquilsulfonilo o grupos
 cicloalquilamino sustituidos o sin sustituir, tales como, por
 ejemplo, dicicloalquilaminosulfonilo o dicicloalquilamino. Grupos
 heterociclilo sustituidos adecuados pueden estar sustituidos o sin
 15 sustituir. Entre los grupos heterociclilo sustituidos adecuados
 están, por ejemplo, alquenilheterociclilo, alquilheterociclilo,
 alquinilheterociclilo, acetilaminoheterociclilo,
 alcoxialcoxiheterociclilo, alcoxiheterociclilo,
 alcoxicarbonilheterociclilo, alquilcarboniloxiheterociclilo,
 20 carboxiheterociclilo, haloalcoxiheterociclilo, haloheterociclilo,
 hidroxiheterociclilo, trialquilsililheterociclilo,
 dialquilaminoheterociclilo, alquilsulfonilheterociclilo,
 alquiltioheterociclilo, heterociciltioalquilo o
 haloalquiltioheterociclilo.

Ejemplos de grupos heterociclilo sustituidos y sin sustituir que están conectados al compuesto de ciclopropeno mediante un grupo oxi intermedio, grupo amino, grupo carbonilo o grupo sulfonilo pueden incluir, pero no se limitan a, heterociclilcarbonilo, diheterociclilamino o diheterociclilaminosulfonilo.

Ejemplos de grupos arilo sustituidos y sin sustituir pueden incluir, pero no se limitan a, alquenilarilo, alquilarilo, alquinilarilo, acetilaminoarilo, ariloxi, alcoxialcoxiarilo, alcoxiarilo, alcoxycarbonilarilo, arilcarbonilo, alquylcarboniloxiarilo, carboxiarilo, diarilamino, haloalcoxiarilo, haloarilo, hidroxiarilo, trialquilsililarilo, dialquylaminoarilo, alquylsulfonilarilo, arilsulfonilalquilo, alquiltioarilo, ariltioalquilo, diarilaminosulfonilo y haloalquiltioarilo.

Ejemplos de grupos heteroarilo pueden incluir, pero no se limitan a, alquylheteroarilo, alquylheteroarilo, alquylheteroarilo, acetilaminoheteroarilo, heteroariloxi, alcoxialcoxiheteroarilo, alcoxiheteroarilo, alcoxycarbonilheteroarilo, heteroarilcarbonilo, alquylcarboniloxiheteroarilo, carboxiheteroarilo, diheteroarilamino, haloalcoxiheteroarilo, haloheteroarilo, hidroxiheteroarilo, trialquilsililheteroarilo, dialquylaminoheteroarilo, alquylsulfonilheteroarilo, heteroarilsulfonilalquilo, alquiltioheteroarilo o haloalquiltioheteroarilo.

Ejemplos de grupos heteroarilo sustituidos y sin sustituir que están conectados al compuesto de ciclopropeno mediante un grupo oxi intermedio, grupo amino, grupo carbonilo, grupo sulfonilo,

grupo tioalquilo, o grupo aminosulfonilo pueden incluir, pero no se limitan a, diheteroarilamino, heteroariltioalquilo o diheteroarilaminosulfonilo.

Ejemplos adicionales de grupos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 adecuados
5 pueden incluir, pero no se limitan a, hidrógeno, flúor, 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,
10 mercapto, naftilo, fenoxi, fenilo, piperidino, piridilo, quinolilo, trietilsililo, trimetilsililo, o análogos sustituidos de los mismos.

Como se usa en el presente documento, el grupo químico G es un sistema de anillos de 3 a 14 miembros. Sistemas de anillos adecuados como grupo químico G pueden estar sustituidos o sin
15 sustituir. Además, pueden ser aromáticos (que incluyen, por ejemplo, fenilo y naftilo) o alifáticos (que incluyen alifáticos insaturados, alifáticos parcialmente saturados o alifáticos saturados); y pueden ser carbocíclicos o heterocíclicos. Entre los grupos G heterocíclicos, algunos heteroátomos adecuados son,
20 por ejemplo, nitrógeno, azufre, oxígeno y combinaciones de los mismos. Sistemas de anillos adecuados como grupo químico G pueden ser monocíclicos, bicíclicos, tricíclicos, policíclicos, o condensados. Entre los sistemas de anillos de grupo químico G adecuado que son bicíclicos, tricíclicos o condensados, los
25 diversos anillos en un único grupo químico G puede ser todos del

mismo tipo o pueden ser de dos o más tipos (por ejemplo, un anillo aromático puede condensarse con un anillo alifático).

En algunas realizaciones, G es un sistema de anillos que contiene un anillo de tres miembros saturado o insaturado, tal como, por ejemplo, un anillo de ciclopropano, ciclopropeno, epóxido o aziridina sustituido o sin sustituir.

En algunas realizaciones, G es un sistema de anillos que contiene un anillo heterocíclico de cuatro miembros; en algunas de tales 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 tales realizaciones, el anillo heterocíclico contiene 1 a 4 heteroátomos. Independientemente, en algunas realizaciones, el anillo en G está sin sustituir; en otras realizaciones, el sistema de anillos contiene 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 X como se define en el presente documento más adelante. También son adecuadas realizaciones en las que G es un sistema de anillos carbocíclicos.

Ejemplos de grupos G adecuados pueden incluir, pero no se limitan a, 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-cloronaftilo, 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, 5-metil-6-cromanilo, adamantilo, norbornilo, o sus análogos sustituidos tales como, por ejemplo: 3-butil-piridin-2-ilo, 4-bromo-piridin-2-ilo, 5-carboetoxi-piridin-2-ilo o 6-metoxietoxi-piridin-2-ilo.

En algunas realizaciones, cada G es independientemente un fenilo sustituido o sin sustituir, piridilo, ciclohexilo, ciclopentilo, cicloheptilo, pirolilo, furilo, tiofenilo, triazolilo, pirazolilo, 1,3-dioxolanilo, o morfolinilo. Entre estas realizaciones están incluidas aquellas realizaciones, por ejemplo, en las que G es fenilo sin sustituir o sustituido, ciclopentilo, cicloheptilo, o ciclohexilo. 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 las realizaciones, por ejemplo, en las que hay 1, 2 o 3 sustituyentes. Independientemente, también entre las realizaciones en las que G es fenilo sustituido

están realizaciones, por ejemplo, en las que los sustituyentes están seleccionados independientemente de metilo, metoxi y halo.

En algunas realizaciones, 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 algunas realizaciones, R^1 o R^2 o ambos de R^1 y R^2 es hidrógeno. Independientemente, en algunas realizaciones, R^3 o R^4 o ambos de R^3 y R^4 es hidrógeno. En algunas realizaciones, R^2 , R^3 y R^4 son hidrógeno.

En algunas realizaciones, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es una estructura que no tiene doble enlace. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es una estructura que no tiene triple enlace. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es una estructura que no tiene sustituyente de átomo de halógeno. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es una estructura que no tiene sustituyente que sea iónico. Independientemente, en algunas realizaciones, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es una estructura que no es capaz de generar compuestos de oxígeno.

En algunas realizaciones de la divulgación, uno o más de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno o alquilo (C_1 - C_{10}). En algunas realizaciones, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno o alquilo (C_1 - C_8). En algunas realizaciones, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno o alquilo (C_1 - C_4). En algunas realizaciones, cada uno de R^1 , R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno o metilo. Cuando R^1 es metilo y cada

uno de R^2 , R^3 y R^4 es hidrógeno, el ciclopropeno se conoce en el presente documento como 1-metilciclopropeno (1-MCP).

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

El ciclopropenos aplicable a la presente divulgación puede prepararse por cualquier método. Algunos métodos adecuados de preparación de ciclopropenos son los procesos desvelados en las patentes de EE.UU. N.º 5,518,988 y 6,017,849. Cualquier compuesto que no sea un ciclopropeno se conoce en el presente documento como un “no ciclopropeno”.

La composición de la presente divulgación comprende al menos un ciclopropeno. La composición puede ser una composición gaseosa, una composición líquida, o una composición sólida.

Las plantas se someten a diversos procesos biológicos tales como, por ejemplo, crecimiento, madurez de consumo, senescencia, madurez fisiológica, abscisión y degradación. La alteración de los procesos biológicos en plantas o partes de la planta poniéndolas en contacto con una o más composiciones químicas se conoce como la regulación del crecimiento de las

plantas. Composiciones químicas que son eficaces en causar la regulación del crecimiento de las plantas se conocen en el presente documento como “reguladores del crecimiento de las plantas”.

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

(I) Etileno, agentes de liberación de etileno no de ciclopropeno y compuestos no de ciclopropeno con alta actividad de etileno, que incluyen, por ejemplo, etefón, ácido abscísico,
10 propileno, cloruro de vinilo, monóxido de carbono, acetileno o 1-buteno.

(II) Compuestos no de ciclopropeno que inhiben la síntesis del etileno o la acción de sitios de receptores de etileno, o ambos, que incluyen, por ejemplo, aminoetoxivinilglicina o ácido
15 aminooxiacético.

(III) Compuestos no de ciclopropeno con actividad de citocinina, que incluyen, por ejemplo, benciladenina, cinetina, zeatina, adenina, dihidrozeatina, tetrahidropiraniibenciladenina, dimetilaliladenina, metiltiozeatina, etoxietiladenina,
20 bencilaminobencimidazol, clorofenilfenilurea, ácido benztiolioxiacético, o compuestos de biuret de fluorofenilo que provocan la respuesta de citocininas.

(IV) Auxinas no de ciclopropeno, que incluyen, por ejemplo, ácido indolacético, ácido indolpropiónico, ácido indolbutírico, ácido
25 naftalenoacético, ácido beta-naftoxiacético, ácido 4-

clorofenoxiacético, ácido 2,4-diclorooxiacético, ácido trichlorofenoxiacético, ácido trichlorobenzoico o ácido 4-amino-3,5,6-trichloropicolínico.

(V) Giberelinas, que incluyen, por ejemplo, GA₂, GA₃, GA₄,
5 GA₅, GA₇ y GA₈ que tienen estructuras de esqueleto de giberelina diversamente sustituidas, ácido helmintosporico, ácido faseólico, ácido kaurenoico, o esteviol.

(VI) Cofactores e inhibidores de IAA oxidasa, que incluyen, por ejemplo, ácido clorogénico, ácido cumárico, quercitina, o ácido
10 cafeico.

(VII) Inhibidores del crecimiento secundario no de ciclopropeno, que incluyen, por ejemplo, jasmonato de metilo.

(VIII) Hormonas de crecimiento naturales no de ciclopropeno, que incluyen, por ejemplo, hormonas de crecimiento naturales
15 derivadas de, por ejemplo, algas pardas, algas o bacterias.

En algunas realizaciones, la práctica de la presente divulgación implica el uso de una composición que comprende al menos un ciclopropeno y sin usar ningún regulador del crecimiento de las plantas que no sea ciclopropeno. En algunas realizaciones,
20 la práctica de la presente divulgación implica el uso de al menos ciclopropeno y el uso de al menos un regulador del crecimiento de las plantas que no es un ciclopropeno. Tales realizaciones pueden o pueden no usar uno o más miembros de las restantes clases de los reguladores del crecimiento de las plantas que no son
25 ciclopropenos. Por ejemplo, se prevén realizaciones que no usan

ningún miembro de la clase I (definido en el presente documento anteriormente), pero tales realizaciones pueden o pueden no usar uno o miembro de cualquiera de las clases II–VIII.

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación comprende el uso de una composición que comprende al menos un ciclopropeno y el uso de una composición que comprende al menos un compuesto fungicidamente activo. Independientemente, en algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación no incluye aminoetilvinilglicina. Independientemente, en algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación no incluye ningún derivado de vinilglicina.

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

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación no tiene agente de abscisión.

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

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación es una composición gaseosa. En tales realizaciones, las plantas de cultivo pueden estar rodeadas por una atmósfera

ambiente normal (a aproximadamente una atmósfera de presión) a la que se ha añadido la composición de la presente divulgación. En algunas realizaciones, la concentración de ciclopropano es 0.1 nl/l (es decir, nanolitro por litro) o más alta; o 1 nl/l o más alta, 5 o 10 nl/l o más alta; o 100 nl/l o más alta. Independientemente, en algunas realizaciones, la concentración de ciclopropano es 3,000 nl/l o más baja; o 1,000 nl/l o más baja.

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación es una composición líquida. Tales composiciones 10 pueden ser líquidas a una temperatura de 25 °C. En algunas realizaciones, la composición es líquida a la temperatura a la que la composición se usa para tratar las plantas. Debido a que las plantas son frecuentemente tratadas fuera de cualquier edificio, las plantas pueden tratarse a temperaturas que oscilan de 15 aproximadamente 1 °C a aproximadamente 45 °C. Composiciones líquidas adecuadas no necesitan ser líquidas durante tal intervalo completo, pero son líquido a alguna temperatura de aproximadamente 1 °C a aproximadamente 45 °C.

La composición líquida de la presente divulgación puede ser 20 una única sustancia pura, o puede contener más de una sustancia. Si 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 se dispersa en otra sustancia en forma de una dispersión, la dispersión puede 25 ser de cualquier tipo, que incluye, por ejemplo, una suspensión, un

látex, una emulsión, una miniemulsión, una microemulsión, o cualquier combinación de los mismos.

La cantidad de ciclopropano en la composición líquida puede variar ampliamente, dependiendo del tipo de composición y el método previsto de uso. En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropano, basada en el peso total de la composición, es del 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 algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropano, 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; o 0.001 % en peso o más.

Entre las realizaciones de la presente divulgación que usan una composición líquida que comprende agua, la cantidad de ciclopropano puede caracterizarse como partes por millón (es decir, partes en peso de ciclopropano por 1,000,000 de partes en peso de agua en la composición, "ppm") o como partes por billón (es decir, partes en peso de ciclopropano por 1.000.000.000 de partes en peso de agua en la composición, "ppb"). En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropano es 1 ppb o más; o 10 ppb o más; o 100 ppb o más. Independientemente, en algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropano es 10,000 ppm o menos; o 1,000 ppm o menos.

En algunas realizaciones, la composición puede incluir además al menos un agente de encapsulación molecular.

Independientemente, en algunas realizaciones, la composición puede no incluir ningún agente de encapsulación molecular. Cuando se usa un agente de encapsulación molecular, agentes de encapsulación molecular adecuados incluyen, por ejemplo, agentes de encapsulación molecular orgánicos e inorgánicos. Agentes de encapsulación molecular orgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, ciclodextrinas sustituidas, ciclodextrinas sin sustituir y éteres corona. Agentes de encapsulación molecular inorgánicos adecuados incluyen, por ejemplo, zeolitas. También son adecuadas mezclas de agentes de encapsulación molecular adecuados. En algunas realizaciones de la divulgación, el agente de encapsulación es alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina, gamma-ciclodextrina, o una mezcla de las mismas. En algunas realizaciones, particularmente 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 puede utilizarse cualquier ciclodextrina o mezcla de ciclodextrinas, polímeros de ciclodextrina, ciclodextrinas modificadas, o mezclas de las mismas, de acuerdo con la presente divulgación. Algunas ciclodextrinas están disponibles, por ejemplo, de Wacker Biochem Inc., Adrian, MI o Cerestar USA, Hammond, IN, además de otros proveedores.

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 ciclopropanos. Un ciclopropano o molécula de ciclopropano sustituido encapsulada en una molécula de un agente de encapsulación molecular se conoce en el presente documento como un “complejo de agente de encapsulación molecular de ciclopropano”. En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación es una composición líquida en la que algo o todo el ciclopropano está encapsulado en uno o más agentes de encapsulación. Los complejos de agente de encapsulación molecular de ciclopropano pueden prepararse mediante cualquier medio.

En un método de preparación, por ejemplo, tales complejos se preparan poniendo en contacto el ciclopropano con una disolución o suspensión del agente de encapsulación molecular y entonces aislando el complejo usando, por ejemplo, los procesos desvelados en la patente de EE.UU. N.º 6,017,849. Por ejemplo, en un método de preparación de un complejo en el que 1-MCP está encapsulado en un agente de encapsulación molecular, el gas 1-MCP se burbujea a través de una disolución de alfa-ciclodextrina en agua, en la que el complejo precipita primero y luego se aísla por filtración. En algunas realizaciones, los complejos se preparan por el método anterior y, después del aislamiento, se secan y guardan en forma sólida, por ejemplo como un polvo, para la adición posterior a composiciones útiles.

En algunas realizaciones, la composición comprende al menos un ciclopropano y al menos un agente de encapsulación

molecular. En algunas de tales realizaciones, la cantidad de agente de encapsulación molecular puede caracterizarse útilmente por la relación de moles de agente de encapsulación molecular con respecto a moles de ciclopropeno. En algunas realizaciones, la relación de moles de agente de encapsulación molecular con respecto 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 tales realizaciones, la relación de moles de agente de encapsulación molecular con respecto a moles de ciclopropeno es 2 o más baja; o 1,5 o más baja.

En algunas realizaciones, la composición puede incluir además al menos un reactivo de complejación iónica. Un reactivo de complejación iónica interacciona con un ciclopropeno para formar un complejo que es estable en agua. Algunos reactivos de complejación iónica adecuados, por ejemplo, incluyen ión litio. En algunas realizaciones, no se usa reactivo de complejación iónica.

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación incluye además uno o más agentes complejantes de metales. En algunas realizaciones, las composiciones de la presente divulgación no incluyen ningún agente complejante de metales. 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 el presente documento, un “agente quelante” es un compuesto, cada molécula del cual 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 debido a que los agentes complejantes de metales contienen átomos donantes de electrones

5 que participan en los enlaces de coordinación con átomos metálicos. Agentes quelantes adecuados incluyen, por ejemplo, agentes quelantes orgánicos e inorgánicos. Entre los agentes quelantes inorgánicos adecuados están, por ejemplo, fosfatos

10 tales como, por ejemplo, tetrapirofosfato de sodio, tripolifosfato de sodio y ácido hexametáfosfórico. Entre los agentes quelantes orgánicos adecuados están aquellos con estructuras macrocíclicas y estructuras no macrocíclicas. Entre los agentes quelantes orgánicos macrocíclicos adecuados están, por ejemplo, compuestos de porfina, poliéteres cíclicos (también llamados

15 éteres corona) y compuestos macrocíclicos con tanto átomos 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,

20 poliaminas, aminoalcoholes, bases heterocíclicas aromáticas, fenol, aminofenoles, oximas, bases de Schiff, compuestos de azufre, y mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, el agente quelante incluye uno o más ácidos aminocarboxílicos, uno o más ácidos hidroxicarboxílicos, una o más oximas, o una mezcla

25 de los mismos. Algunos ácidos aminocarboxílicos adecuados

incluyen, por ejemplo, ácido etilendiaminatetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminatriacético (HEDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), N-dihidroxietilglicina (2-HxG), etilenbis(hidroxifenilglicina) (EHPG), y mezclas de los mismos.

5 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, dimetilglioxima, salicilaldoxima, y mezclas de las mismas. En algunas realizaciones, se usa EDTA.

10 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 algunas realizaciones se usa poli(ácido acrílico).

15 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
20 adecuadas mezclas de agentes complejantes de metales adecuados.

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación no contiene agua. En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación contiene agua. En algunas
25 de tales realizaciones, el agua puede contener uno o más iones

metálicos, tales como, por ejemplo, iones hierro, iones cobre, otros iones metálicos, o mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, el agua contiene 0.1 ppm o más de uno o más iones metálicos.

5 Entre las realizaciones que usan uno o más agentes complejantes de metales, la cantidad de agente complejante de metales 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 esa composición
10 líquida se ajustará para ser suficiente para complejar la cantidad de ión 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 divulgación que incluye
15 agua que contiene algún ión metálico, si se usa un agente complejante de metales relativamente eficiente (es decir, un agente complejante de metales que formará un complejo con todos o casi todos los iones metálicos en el agua), la relación de moles de agente complejante de metales con respecto a moles de ión
20 metálico será 0.1 o mayor; o 0.2 o mayor, o 0.5 o mayor, o 0.8 o mayor. Entre tales realizaciones que usan un agente complejante de metales relativamente eficiente, la relación de moles de agente complejante de metales con respecto a moles de ión metálico será 2 o menos; o 1.5 o menos; o 1.1 o menos. Se contempla que, si se
25 usa un agente complejante de metales menos eficiente, la relación

de moles de agente complejante de metales con respecto a moles de ión metálico podría aumentarse para compensar la eficiencia más baja.

Independientemente, en algunas realizaciones en las que se usa que una composición líquida, la cantidad de agente complejante de metales es, basada en el peso total de la composición líquida, 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 es, basada en el peso total de la composición líquida, 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 puede caracterizarse útilmente por la concentración molar de agente complejante de metales en el agua (es decir, los moles de agente complejante de metales por litro de agua). En algunas de tales 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 divulgación 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, uno o más adyuvantes también están incluidos en la composición de la presente divulgación. El uso de adyuvantes se considera opcional en la práctica de la presente divulgación. Los adyuvantes pueden usarse solos o en
5 cualquier combinación. Cuando se usa más de un adyuvante, se contempla que puede usarse cualquier combinación de uno o más adyuvantes. Ejemplos de adyuvantes adecuados pueden incluir, pero no se limitan a, tensioactivos, alcoholes, aceites, sustancias de relleno, pigmentos, cargas, aglutinantes, plastificantes,
10 lubricantes, agentes humectantes, agentes de extensión, agentes dispersantes, agentes de pegajosidad, adhesivos, antiespumantes, espesantes, agentes de transporte o agentes emulsionantes.

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación contiene al menos un adyuvante seleccionado de
15 alcoholes, aceites, o mezclas de los mismos. Una composición tal puede o puede no contener además uno o más tensioactivos.

Entre las realizaciones en las que se usa una composición líquida, puede usarse una cualquiera o más de la siguiente composición líquida: composiciones líquidas que contienen uno o
20 más tensioactivos pero no aceite y no alcohol; composiciones líquidas que contienen uno o más aceites pero no tensioactivo y no alcohol; o composiciones líquidas que contienen uno o más alcoholes pero no tensioactivo y no aceite. En algunas realizaciones, se usan una o más composiciones líquidas que
25 contienen cada una uno o más tensioactivos y uno o más aceites;

o se usan una o más composiciones líquidas que contienen cada una uno o más tensioactivos y uno o más alcoholes. En algunas realizaciones, se usan una o más composiciones líquidas que contienen cada una uno o más tensioactivos, uno o más aceites y/o uno o más alcoholes.

En algunas realizaciones, la composición líquida no contiene ningún compuesto de organosilicato. En algunas realizaciones, la composición líquida contiene al menos un compuesto de organosilicato.

En algunas realizaciones, se usan uno o más tensioactivos. Tensioactivos adecuados incluyen, por ejemplo, tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos anfóteros, o mezclas de los mismos. También pueden usarse mezclas de tensioactivos adecuados. En algunas realizaciones, se usa uno o más tensioactivos aniónicos.

Un grupo de tensioactivos aniónicos adecuados es los sulfosuccinatos, que incluyen, por ejemplo, sales alcalinas de mono- y dialquilsulfosuccinatos. En algunas realizaciones, se usan sales de sodio de dialquilsulfosuccinatos, que incluyen, por ejemplo, aquellos con grupos alquilo con 4 carbonos o más, o 6 carbonos o más. En algunas realizaciones, se usan sales de sodio de dialquilsulfosuccinatos, que incluyen, por ejemplo, aquellos con grupos alquilo con 18 carbonos o menos; o 14 carbonos o menos; o 10 carbonos o menos. Un ejemplo de sal de sodio adecuada de un dialquilsulfosuccinato es, por ejemplo, di-hexilsulfosuccinato de

sodio. Otra sal de sodio adecuada de un dialquilsulfosuccinato es, por ejemplo, di-octilsulfosuccinato de sodio.

Otro grupo de tensioactivos aniónicos adecuados son los sulfatos y sulfonatos, que incluyen, por ejemplo, sales alcalinas de alquilsulfatos. En algunas realizaciones, se usan sales de sodio de alquilsulfatos, que incluyen, por ejemplo, aquellos con grupos alquilo con 4 carbonos o más, o 6 carbonos o más, o 8 carbonos o más. En algunas realizaciones, se usan sales de sodio de alquilsulfatos, que incluyen, por ejemplo, aquellos con grupos alquilo con 18 carbonos o menos; o 14 carbonos o menos; o 10 carbonos o menos. Una sal de sodio adecuada de un alquilsulfato es, por ejemplo, dodecilsulfato de sodio.

Algunos tensioactivos adecuados son, por ejemplo, di-octilsulfosuccinato de sodio, di-hexilsulfosuccinato de sodio, dodecilsulfato de sodio, ésteres de poliglicerol, etoxilatos de alcohol, etoxilatos de alquilfenol (tales como, por ejemplo, TRITONTM X-100 de Dow), bromuro de cetilpiridinio, alquilaminas etoxiladas, alcoholaminas (tales como, por ejemplo, etanolaminas), saponinas y tensioactivos basados en silicona (tales como, por ejemplo, el tensioactivo SILWETTM L-77 de OSi Specialties).

Tensioactivos adecuados tienen diversas propiedades. Por ejemplo, algunos son excelentes en permitir que el ciclopropeno siga en contacto con ciertas plantas o partes de la planta; algunos son fácilmente solubles en los otros componentes de formulación; algunos no producen fitotoxicidad en plantas o partes de la planta.

Muy pocos tensioactivos destacan en cada propiedad, pero, cuando se usan uno o más tensioactivos, el profesional será fácilmente capaz de elegir un tensioactivo o mezcla de tensioactivos con el equilibrio de propiedades más apropiado para el uso deseado, teniendo en cuenta, por ejemplo, las especies deseadas que van a tratarse y los otros componentes previstos que van a usarse en la composición.

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, del 0.025 % o más; o 0.05 % o más; o 0.1 % o más. Independientemente, algunas composiciones líquidas usan tensioactivo en cantidades, en peso basado en el peso total de la composición líquida, del 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.

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

Independientemente, en algunas de las realizaciones en las que se usa una composición líquida, se usan uno o más aceites. Como se usa en el presente documento, un “aceite” es un compuesto que es líquido a una temperatura de 25 °C y una atmósfera de presión, y que tiene una temperatura del punto de ebullición de 30 °C o más alta a una atmósfera de presión. Como

se usa en el presente documento, “aceite” no incluye agua, no incluye tensioactivos (como se describe en el presente documento anteriormente) y no incluye alcoholes (como se describe en el presente documento más adelante). Algunos aceites son aceites
5 de hidrocarburo, mientras que otros aceites son aceites no de hidrocarburo. Los aceites de hidrocarburo pueden ser compuestos de alcano lineales, ramificados o cíclicos con 6 o más átomos de carbono. Como se usa en el presente documento, “no de hidrocarburo” significa e incluye cualquier compuesto que contiene
10 al menos un átomo que no es ni hidrógeno ni carbono.

En algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida, uno o más aceites de hidrocarburo están incluidos en la composición. En algunas realizaciones, los aceites de hidrocarburo se obtienen de la destilación del petróleo y contienen una mezcla
15 de compuestos de alcano, junto con, en algunos casos, impurezas. En algunas realizaciones, se usan aceites de hidrocarburo que contienen 18 o menos átomos de carbono. Algunos aceites de hidrocarburo adecuados incluyen, por ejemplo, hexano, decano, dodecano, hexadecano, gasoil, aceite parafínico refinado tal como
20 aceite de pulverización ULTRAFINE™ de Sun Company, o mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones en las que se usa una composición líquida, uno o más aceites no de hidrocarburo están incluidos en la composición. En algunas realizaciones, los aceites no de
25 hidrocarburo tienen una temperatura del punto de ebullición de

50 °C o más alta; o 75 °C o más alta; o 100 °C o más alta. Independientemente, en algunas realizaciones, los aceites no de hidrocarburo tienen un peso molecular de 100 o más alto; o 200 o más alto; o 500 o más alto.

5 Algunos aceites no de hidrocarburo adecuados son, por ejemplo, aceites grasos no de hidrocarburo. El término “graso” como se usa en el presente documento significa e incluyen cualquier compuesto que contiene uno o más restos de ácidos grasos. Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos de cadena
10 larga, con longitud de cadena de al menos cuatro átomos de carbono. Ácidos grasos típicos tienen una longitud de cadena de 4 a 18 átomos de carbono, aunque algunos tienen cadenas más largas. Grupos alifáticos lineales, ramificados o cíclicos pueden unirse a la cadena larga. Los restos de ácido graso pueden estar
15 saturados o insaturados. Además, los restos de ácido graso pueden contener grupos funcionales, que incluyen, por ejemplo, grupos alquilo, grupos epóxido, halógenos, grupos sulfonato o grupos hidroxilo, que o bien existen de forma natural o bien han sido añadidos. Algunos aceites grasos no de hidrocarburo
20 adecuados son, por ejemplo, ácidos grasos; ésteres de ácidos grasos; amidas de ácidos grasos; dímeros, trímeros, oligómeros o polímeros de los mismos; o mezclas de los mismos.

 Algunos de los aceites grasos no de hidrocarburo adecuados son, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos. Tales ésteres
25 incluyen, por ejemplo, glicéridos de ácidos grasos. Los glicéridos

son ésteres de ácidos grasos con glicerol, y pueden ser mono-, di- o triglicéridos. Se encuentran en la naturaleza una variedad de triglicéridos. La mayoría de los triglicéridos que existen de forma natural 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 pescado. Ejemplos adicionales de triglicéridos adecuados son aceites encontrados en plantas, tales como, por ejemplo, aceite de coco, palma, algodón, oliva, tall oil, de cacahuete, alazor, girasol, maíz, soja, linaza, tung, ricino, canola, semilla de cítricos, cacao, avena, palma, semilla de palma, salvado de arroz, Cuphea, o de colza.

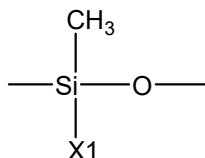
Entre los triglicéridos adecuados, independiente de donde se encuentren o cómo se preparen, son aquellos, por ejemplo, que contienen al menos un resto de ácido graso que tiene 14 o más átomos de carbono. Algunos triglicéridos adecuados tienen restos de ácido graso que contienen 50 % o más en peso, basado en el peso de los residuos, de restos de ácido graso 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 aceite de soja.

Aceites grasos no de hidrocarburo 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, alquilación,

hidrogenación, hidroxilación, alquilhidroxilación, alcoholisis, hidrólisis, epoxidación, halogenación, sulfonación, oxidación, polimerización, y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, se usan aceites alquilados (que incluyen, por ejemplo, metilados y etilados). Un aceite natural modificado
 5 adecuado es aceite de soja metilado.

También entre los aceites grasos no de hidrocarburo adecuados están ésteres auto-emulsionantes de ácidos grasos.

Otro grupo de aceites no de hidrocarburo adecuados son
 10 aceites de silicona. Los aceites de silicona son oligómeros o polímeros que tienen un esqueleto que está parcialmente o completamente constituidos de enlaces -Si-O-. Los aceites de silicona incluyen, por ejemplo, aceites de polidimetilsiloxano. Los aceites de polidimetilsiloxano son oligómeros o polímeros que
 15 contienen unidades de la forma



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
 20 a Si, que incluye, por ejemplo, hidrógeno, hidroxilo, alquilo, alcoxi, hidroxialquilo, hidroxialcoxi, alquilpolialcoxilo, 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
 25 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 está presente más de una unidad X1 no de metilo, las unidades X1 no de metilo
5 pueden ser las mismas entre sí, o pueden estar presentes dos o más unidades X1 no de metilo diferentes. Los aceites de polidimetilsiloxano pueden estar terminados en el extremo con cualquiera de una amplia variedad de grupos químicos, que incluyen, por ejemplo, hidrógeno, metilo, otro alquilo, o cualquier
10 combinación de los mismos. También se contemplan aceites cíclicos de polidimetilsiloxano.

También pueden usarse mezclas de aceites adecuados, tales como, por ejemplo, mezclas de múltiples aceites de hidrocarburo, mezclas de múltiples aceites no de hidrocarburo, o mezclas de uno
15 o más aceites de hidrocarburo con uno o más aceites no de hidrocarburo.

Algunas realizaciones usan aceite en cantidades, en peso basado en el peso total de la composición, del 0.25 % o más; o 0.5 % o más; o 1 % o más. Independientemente, algunas
20 realizaciones usan aceite en cantidades, en peso basado en el peso total de la composición, del 90 % o menos; o 50 % o menos; o 10 % o menos; o 5 % o menos; o 4 % o menos; o 3 % o menos.

Entre las realizaciones en las que se usan uno o más composiciones líquidas, en algunas composiciones líquidas, se
25 usan uno o más alcoholes. Alcoholes adecuados incluyen, por

ejemplo, alcoholes de alquilo y otros alcoholes. Como se usa en el presente documento, alcoholes de alquilo son compuestos de alquilo con un grupo hidroxilo; el grupo alquilo puede ser lineal, ramificado, cíclico, o una combinación de los mismos; el alcohol
5 puede ser primario, secundario o terciario. En algunas realizaciones, se usan alcoholes de alquilo 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 de alquilo que
10 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.

Entre las composiciones líquidas que usan alcohol, algunas composiciones líquidas usan alcohol en cantidades, en peso
15 basado en el peso total de la composición líquida, del 0.25 % o más alta; o 0.5 % o más alta, o 1 % o más alta. Entre las composiciones líquidas que usan alcohol, algunas composiciones líquidas usan alcohol en cantidades, en peso basado en el peso total de la composición líquida, del 90 % o menos; o 50 % o
20 menos; o 10 % o menos; o 5 % o menos; o 4 % o menos; o 3 % o menos.

Los componentes de la composición desvelada pueden mezclarse mediante cualquier medio, y en cualquier orden.

En el presente documento se desvelan métodos de
25 tratamiento de plantas de cultivo que comprenden poner en

contacto plantas de cultivo una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno.

En la práctica de la presente divulgación, puede usarse cualquier método que permita que la composición desvelada se ponga en contacto con plantas de cultivo. Ejemplos de tales métodos de contacto pueden incluir, por ejemplo, pulverización, espumado, nebulización, vertido, cepillado, inmersión, métodos similares, o 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 la composición desvelada se pulveriza, puede usarse cualquier condición de pulverización. Por ejemplo, el profesional de la presente divulgación puede elegir el tamaño de boquilla y la presión para lograr los resultados deseados. Algunos tipos de boquilla útiles son, por ejemplo, de abanico plano, abanico plano con pre-orificio, cono hueco, cono lleno, inclusión de aire, baja deriva, o 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). En algunas realizaciones, también son útiles 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 lograr cierto tamaño de gotita; algunos tamaños de gotita útiles

son, por ejemplo, 50 micrómetros, 100 micrómetros, 200 micrómetros, 300 micrómetros, 400 micrómetros, 600 micrómetros y 800 micrómetros. En algunas realizaciones, también son útiles tamaños de gotita que son intermedios entre cualquier par de
5 estos tamaños de gotita útiles.

Después de que la planta de cultivo se ponga en contacto con la composición desvelada, cualquier componente de la composición desvelada que interaccione con la planta de cultivo puede empezar esa interacción inmediatamente. Alternativamente,
10 los componentes de la composición desvelada pueden interaccionar, independientemente entre sí, con la planta de cultivo en un momento diferente. Por ejemplo, la composición líquida puede formar un recubrimiento de liberación sobre toda o parte de la planta de cultivo, y uno o más componentes pueden
15 estar disponibles, con el tiempo, para interaccionar con la planta de cultivo.

En la práctica de la presente divulgación, la composición puede ponerse en contacto con la planta entera o puede ponerse en contacto con una o más partes de la planta. Partes de la planta
20 incluyen cualquier parte de una planta, que incluye, por ejemplo, flores, capullos, flores, semillas, esquejes, raíces, bulbos, frutas, verduras, hojas, y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, la composición de la presente divulgación es un líquido, y el líquido se pulveriza sobre plantas
25 de cultivo que crecen en un campo. Una operación de

pulverización tal puede realizarse una vez o más de una vez en un grupo particular de plantas de cultivo durante un periodo vegetativo. En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropano usada en una operación de pulverización es 0.1 gramos 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 ciclopropano usada en una operación de pulverización es 6000 g/ha o menos; o 3000 g/ha o menos; o 1500 g/ha o menos.

La composición desvelada puede aplicarse a plantas de cultivo antes de la recolección de las partes de la planta útiles. Si una composición se pone en contacto con una porción de la planta, esa porción puede o puede no incluir la parte de la planta útil que pretende ser recolectada. Puede realizarse al menos un tratamiento de plantas de cultivo con la composición desvelada antes de recolectar cualquier parte de la planta útil.

Las plantas de cultivo que se tratan pueden ser cualquier planta de cultivo que produzca un producto útil. Normalmente, una parte específica de la planta forma el producto útil. Una pluralidad de partes de la planta útiles, después de extraer de una pluralidad de plantas, se conoce como un "cultivo". Algunos tipos de plantas de cultivo tienen un único tipo de parte de la planta útil, mientras que otros tipos de plantas de cultivo tienen múltiples tipos de partes de la planta útiles.

Entre las plantas de cultivo que son adecuadas para su uso en la presente divulgación están, por ejemplo, aquellas con partes de la planta que son comestibles, aquellas con partes de la planta que son no comestibles pero son útiles para algún otro fin, y
5 combinaciones de las mismas. También se contemplan como plantas de cultivo adecuadas aquellas de las que pueden extraerse materiales útiles; tales materiales útiles pueden ser, por ejemplo, materiales comestibles, materiales de partida para fabricación, materiales medicinalmente útiles, y materiales útiles para otros
10 fines.

Se contemplan además como plantas de cultivo adecuadas aquellas que dan partes de la planta que son útiles por su belleza y/o propiedades ornamentales. Tales partes de la planta ornamentales incluyen, por ejemplo, flores y otras partes de la
15 planta ornamentales tales como, por ejemplo, hojas ornamentales. Algunas de tales plantas producen bulbos útiles. En algunas realizaciones, se considera que una planta ornamental entera es la parte de la planta útil.

También son adecuadas plantas de cultivo que producen
20 partes de la planta comestibles. Plantas de cultivo que producen todos los tipos de partes de la planta comestibles se contemplan como adecuadas para su uso en la presente divulgación.

Plantas de cultivo adecuadas para la presente divulgación pueden ser plantas de cultivo que producen frutas, verduras,
25 especias, hierbas, o plantas o partes de la planta cultivadas para

uso ornamental. En algunas realizaciones, las plantas de cultivo producen frutas o verduras. En algunas realizaciones, las plantas de cultivo producen verduras.

Muchas de las plantas que son adecuadas para su uso en la práctica de la presente divulgación pueden dividirse útilmente en categorías o grupos. Un método útil para definir tales grupos es “Definition and Classification of Commodities”, publicado el o antes del 23 de marzo de 2006, por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (“FAO”) de las Naciones Unidas como un “Borrador”.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, las plantas de cultivo pueden producir uno o más cultivos que entran dentro de uno cualquiera de los siguientes grupos de cultivos.

También se contemplan realizaciones en las que se usan plantas de cultivo que producen dos o más cultivos. En tales realizaciones, puede usarse un único tipo de planta de cultivo que produce dos o más cultivos, o puede usarse una mezcla de dos o más plantas que producen diferentes cultivos entre sí, o cualquier combinación de los mismos. Independientemente, si se usan dos o más cultivos, pueden ser del mismo grupo de cultivos o de diferentes grupos de cultivos.

El Grupo de cultivos 1 es cereales, que incluyen, por ejemplo, trigo, arroz, cebada, maíz, maíz palomero, centeno, avena, mijo, sorgo, trigo sarraceno, quinoa, mijo fonio, triticale, alpiste, canagua, amaranto, adlai, arroz salvaje, y otros cereales.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, plantas adecuadas son aquellas que producen trigo o arroz o maíz o sorgo. En algunas realizaciones, son adecuadas plantas de maíz. En algunas realizaciones, son adecuadas plantas de trigo.

5 El Grupo de cultivos 2 es raíces y tubérculos, que incluyen, por ejemplo, patatas, boniatos, yuca, yautía (cocomay), taro (cocoyam), batatas, y otras raíces y tubérculos. También se considera en el presente documento como un cultivo de raíz adecuado el castaño de agua chino (*Eleocharis dulcis*).

10 El Grupo de cultivos 3 es cultivos de azúcar, que incluyen, por ejemplo, caña de azúcar, remolacha azucarera, arce de azúcar, sorgo azucarero, palma azucarera, y otros cultivos de azúcar.

 El Grupo de cultivos 4 es legumbres, que incluyen, por
15 ejemplo, judías (incluyendo, por ejemplo, alubias, habichuelas, de lima, de manteca, adzuki, mungo, doradas, gramo verde, gramo negro, urd, escaletas, de arroz, de polilla, tépari, de careta, de jacinto, sable, enanas, de guar, aterciopeladas, ñame, y otras judías), habón, haba de huerta, haba común, guisante de jardín,
20 garbanzo, gramo de Bengala, fríjol de cuerda, fríjol de ojo negro, guandul, guisante de Angola, fríjol congo, lenteja, cacahuete bambara, guisante de tierra, algarrobas, altramuces, y otras legumbres.

 El Grupo de cultivos 5 es frutos secos, que incluyen, por
25 ejemplo, nuez de Brasil, anacardos, castañas, almendras, nueces,

pistachos, nueces de cola, avellanas, nueces de betel, nuez pecana, nuez blanca, nuez de pili, almendra de Java, nuez de paraíso, nuez de macadamia, piñón, y otros frutos secos.

El Grupo de cultivos 6 es cultivos que llevan aceite, que
 5 incluyen, por ejemplo, sojas, cacahuetes, cocos, fruto de palma oleaginosa, aceitunas, nueces de karité, habas de ricino, semillas de girasol, colza, canola, nueces de tung, semilla de alazor, semilla de sésamo, semilla de mostaza, semilla de amapola, semilla de melón, semillas del árbol de sebo, fruto de kapok,
 10 semilla de algodón, semilla de linaza, semilla de cáñamo, y otras semillas oleaginosas. En algunas realizaciones, son adecuadas plantas de soja.

El Grupo de cultivos 7 es verduras, que incluyen, por ejemplo, coles, alcachofas, espárrago, lechuga, espinaca, hojas de
 15 yuca, tomates, coliflor, calabazas, pepinos y pepinillos, berenjenas, ajís y pimientas, cebollas verdes, cebollas secas, ajo, puerro, otras verduras aliáceas, judías verdes, guisantes verdes, habas verdes, alubias verdes, zanahorias, oca, maíz verde, champiñones, sandías, melones cantalupo, brotes de bambú,
 20 remolachas, acelgas, alcaparras, cardos, apio, perifollo, berro, hinojo, rábano picante, orégano, barba de cabra, perejil, chirivía, rábano, ruibarbo, rutabaga, ajedrea, Scorzonera, acedera, berro de agua, y otras verduras.

El Grupo de cultivos 8 es frutas, que incluyen, por ejemplo,
 25 bananas y plátanos; frutas cítricas; frutas de pepita; frutas de

hueso; bayas; uvas; frutas tropicales; diversas frutas; y otras frutas. Frutas cítricas incluyen, por ejemplo, naranja, tangerina, mandarina, clementina, satsumas, limón, lima, toronja, pomelo, bergamota, cidra, quinoto, kumquat, y otras frutas cítricas. Frutas de pepita incluyen, por ejemplo, manzana, pera, membrillo, y otras frutas de pepita. Frutas de hueso incluyen, por ejemplo, albaricoque, cereza, melocotón, nectarina, ciruela, y otras frutas de hueso. Bayas incluyen, por ejemplo, fresa, frambuesa, uva espina, pasa de Corinto, arándano azul, arándano rojo, zarzamora, mora roja, mora, baya de mirto, arándanos “huckleberry”, baya balanceante, y otras bayas. Frutas tropicales incluyen, por ejemplo, higo, persimón, kiwi, mango, aguacate, piña, dátil, anacardo, papaya, frutipan, carambola, chirimoya, durián, guayaba, guava, jobo, fruta del pobre, longan, mamey, mangostán, naranjillo, fruta de la pasión, rambután, zapote, sapota zapodilla, caimito, y otras frutas tropicales. Diversas frutas incluyen, por ejemplo, azarol, babaco, baya del saúco, jujube, lichi, níspero, mespilus, papaya, granada, nopal, escaramujos, grano de serbal, fruto de serbal, tamarindo y madroño.

20 El Grupo de cultivos 9 es fibras, que incluyen, por ejemplo, algodón, lino, cáñamo, capok, yute, ramio, sisal, y otras fibras de plantas. En algunas realizaciones, son adecuadas plantas de algodón.

25 El Grupo de cultivos 10 es especias, que incluyen, por ejemplo, pimienta, pimentón, vainilla, canela, nuez moscada,

macis, cardamomo, clavo, anís, anís estrellado, hinojo, gengibre, hojas de laurel, semilla de eneldo, semilla de fenogreco, azafrán, tomillo, cúrcuma, y otras especias.

El Grupo de cultivos 11 es cultivos forrajeros. Los cultivos
5 forrajeros son cultivos que se cultivan principalmente para pienso para animales. Praderas y pastos naturales están incluidos en el Grupo de cultivos 11, tanto si son cultivados como si no. Los cultivos forrajeros también incluyen, por ejemplo, maíz para forraje, sorgo para forraje, ballico para forraje, clavo para forraje,
10 alfalfa para forraje, otros pastos para forraje, semillas oleaginosas verdes para ensilaje, legumbres para ensilaje, otros cultivos para ensilaje, col para pienso, calabazas para pienso, nabos para pienso, remolachas para pienso, zanahorias para pienso, colinabos para pienso, otras verduras o raíces para pienso, y otros
15 cultivos forrajeros.

El Grupo de cultivos 12 es cultivos estimulantes, que incluyen, por ejemplo, café, grano de cacao, té, mate, otras plantas usadas para preparar infusiones como el té, y otros cultivos estimulantes.

20 El Grupo de cultivos 13 es tabaco y caucho y otros cultivos, que incluyen, por ejemplo, raíz de achicoria, algarroba, lúpulo, aceite de citronela, menta, hierbabuena, otros aceites vegetales usados en las industrias de la perfumería, alimentos, y otras industrias, piretro, tabaco, caucho natural, gomas naturales
25 (incluyendo, por ejemplo, balata, cerea, chicle, guayule,

gutapercha y jelutong), otras resinas (incluyendo, por ejemplo, copaiba, goma tragacanto, incienso, mirra, opopanax, bálsamo de la Meca, bálsamo de Tolú y bálsamo del Perú) y ceras vegetales (incluyendo, por ejemplo, cera candelilla, carnauba, urucuri y de palma).

En algunas realizaciones, la presente divulgación implica el tratamiento de cualquier planta no cítrica (es decir, cualquier planta que no es del género *Citrus*).

En algunas de las realizaciones en las que se usan manzanos, la composición de la presente divulgación no contiene aminoetoxivinilglicina, o, en algunas realizaciones, no el regulador del crecimiento de las plantas de tipo II definido en el presente documento anteriormente, o, en algunas realizaciones, no el regulador del crecimiento de las plantas que no es un ciclopropeno. En otras realizaciones, no se usan manzanos en la práctica de la presente divulgación. En algunas realizaciones, no se usan árboles de frutas de pepita en la práctica de la presente divulgación.

En algunas realizaciones, las plantas de cultivo tratadas no son miembros del género *Nicotiana*.

En algunas realizaciones, las plantas de cultivo que se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación incluyen uno o más de maíz, soja, algodón, manzana, pera, arroz, trigo, tomate, uva, sorgo, ciruela, kiwi, nuez, almendra, nuez pecana, girasol, colza oleaginosa, canola, cebada, centeno o triticale. En

algunas realizaciones, las plantas de cultivo que se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación incluyen una o más de maíz, soja, algodón, manzana, pera, arroz, trigo, tomate, uva o sorgo. En algunas realizaciones, las plantas de cultivo que se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación incluyen uno o más de maíz, soja, algodón o trigo.

En algunas realizaciones, las plantas de cultivo que se tratan son cualquier planta de cultivo que produce un cultivo hortícola.

10 Cultivos hortícolas son productos agrícolas que no son cultivos agronómicos y no son productos forestales. Los cultivos agronómicos son cultivos de campo herbáceos, que incluyen granos, forrajes, semillas oleaginosas y cultivos de fibra. Los productos forestales son árboles del bosque y productos del bosque. Las plantas de cultivo hortícolas son normalmente plantas

15 de cultivo relativamente ampliamente controladas que se cultivan para alimento o para fines estéticos. Algunos cultivos hortícolas típicos son frutas, verduras, especias, hierbas y plantas cultivadas para uso ornamental.

20 Algunas realizaciones implican el tratamiento de plantas solanáceas o plantas cucurbitáceas. Las plantas solanáceas, por ejemplo, plantas de *Lycopersicon esculentum* (incluyendo, por ejemplo, plantas de tomate); plantas de *capsicum* (incluyendo, por ejemplo, plantas de pimiento morrón, pimentón y ají); y plantas de

25 *Solanum melongena* (incluyendo, por ejemplo, plantas de

berenjena). Plantas cucurbitáceas incluyen, por ejemplo, plantas de *Citrullus lanatus* (sandía), plantas de *Cucumis sativus* (pepino), plantas de *Cucumis melo* (todos los tipos de melón), plantas de *Cucumis anguria* (pepinillo), plantas de *Cucurbita* (cinco especies de calabazas alargadas y calabaza), plantas de *Cucurbita pepo* (calabazas alargadas de verano, calabaza, Scallop, calabazas de cuello recto, calabacín, calabaza de flores amarillas), plantas de *Cucurbita maxima* (calabaza hubbard), plantas de *Cucurbita mixta* (calabaza de invierno) y plantas de *Cucurbita moschata* (calabaza moscada, calabazas banana y calabaza tipo bellota).

En algunas realizaciones, la cantidad de ciclopropeno se elige para ser apropiada para el cultivo particular que está siendo tratado. Por ejemplo, en algunas de las realizaciones en las que las plantas de cultivo son maíz o soja, la cantidad de ciclopropeno es 500 g/ha o menos, o 250 g/ha o menos, o 100 g/ha o menos, o 50 g/ha o menos. Para otro ejemplo, en algunas de las realizaciones en las que las plantas de cultivo son algodón, la cantidad de ciclopropeno es 50 g/ha o más, o 100 g/ha o más, o 200 g/ha o más.

En algunas realizaciones, un grupo de plantas de cultivo se trata simultáneamente o secuencialmente. Una característica de un grupo de plantas tal es el rendimiento del cultivo, que se define como la cantidad (denominada en el presente documento “cantidad de cultivo”) de partes de la planta útiles recogida de un grupo de plantas definido. En una definición útil del rendimiento del cultivo,

el grupo de plantas definido es el grupo que ocupa una cierta área de tierra (esta definición se usa frecuentemente cuando las plantas están creciendo en un grupo contiguo en un campo). En otra definición útil del rendimiento del cultivo, el grupo de plantas
5 definido es un número específico de plantas individualmente identificadas (esta definición puede usarse para cualquier grupo de plantas, que incluye, por ejemplo, plantas en campos, en macetas, en invernaderos, o cualquier combinación de los mismos).

10 La cantidad de cultivo puede definirse en una variedad de formas. En la práctica de la presente divulgación, la cantidad de cultivo puede medirse, 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
15 que la cantidad de cultivo se mide como la cantidad en el cultivo de un constituyente específico (tal como, por ejemplo, azúcar, almidón o proteína). Se contemplan además métodos en los que la cantidad de cultivo se mide como la cantidad de una cierta característica (tal como, por ejemplo, rojez, que se usa algunas
20 veces para medir la cantidad de un cultivo de tomates). Se contemplan además métodos en los que la cantidad de cultivo se mide como la cantidad de una porción específica de la parte de la planta recolectada (tal como, por ejemplo, el número de granos o el peso de granos, que se usan algunas veces para medir la

cantidad de un cultivo de maíz; o el peso de fibra, que se usa algunas veces para medir la cantidad de un cultivo de algodón).

En algunas realizaciones, el rendimiento del cultivo se define como la cantidad de cultivo por unidad de área de tierra. Es decir, se mide el área de tierra de la que se recolectó el cultivo, y la cantidad de cultivo se divide entre el área de tierra para calcular el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, una cantidad de cultivo medida como el peso de partes de la planta recolectadas conduciría a un rendimiento del cultivo que se informa como un peso por área (por ejemplo, kilogramos por hectárea).

En algunas realizaciones, las partes de la planta recolectadas que contribuyen a la cantidad de cultivo son aquellas partes de la planta que cumplen los criterios de calidad mínimos que son apropiadas para ese tipo de parte de la planta. Es decir, cuando se recolectan partes de la planta de ciertas plantas, la cantidad de cultivo es, por ejemplo, el peso de las partes de la planta de calidad aceptable que se recolectan de aquellas plantas. La calidad aceptable puede determinarse por cualquiera de los criterios comunes usados por las personas que recolectan o manipulan la parte de la planta de interés. Tales criterios de calidad aceptable de una parte de la planta pueden ser, por ejemplo, uno o más de tamaño, peso, firmeza, resistencia al magullado, aroma, equilibrio de azúcar/almidón, color, belleza, otros criterios de calidad, o cualquier combinación de los mismos. También se contempla como un criterio de calidad, tanto solo

como en combinación con cualquiera de los criterios anteriores, el tiempo durante el que la parte de la planta mantiene su calidad (como se evalúa por cualquiera de los criterios anteriores).

Algunos ejemplos ilustrativos (pero no limitantes) de la
5 cantidad de cultivo son, por ejemplo, peso total de cultivo recolectado; número total de partes de la planta recolectadas; peso (o número) de partes de la planta recolectadas que cumplen o superan cada una algún peso mínimo para ese tipo de parte de la planta; o peso (o número) de partes de la planta recolectadas
10 que cumplen o superan cada una algún criterio de calidad mínimo (por ejemplo, color o aroma o textura u otros criterios o combinación de criterios) para ese tipo de parte de la planta; peso (o número) de partes de la planta recolectadas que son comestibles; o peso (o número) de partes de la planta
15 recolectadas que son capaces de ser vendidas. En cada caso, como se define en el presente documento anteriormente, el rendimiento del cultivo es la cantidad de cultivo por unidad área de tierra en la que se cultivó el cultivo.

Los métodos de la presente divulgación pueden aumentar el
20 rendimiento del cultivo de ese grupo de plantas, en comparación con el rendimiento del cultivo que se hubiera obtenido de ese grupo de plantas si no se hubiera tratado con los métodos de la presente divulgación. El aumento en el rendimiento del cultivo puede obtenerse en cualquiera de una amplia variedad de formas.
25 Por ejemplo, una forma de la que puede obtenerse un aumento en

el rendimiento del cultivo es que cada planta puede producir un mayor número de partes de la planta útiles. Como otro ejemplo, una forma de la que puede obtenerse un aumento en el rendimiento del cultivo es que cada parte de la planta útil puede
5 tener peso más alto. Como un tercer ejemplo, el rendimiento del cultivo puede aumentarse cuando un número más grande de partes de la planta potencialmente útiles cumple los criterios mínimos para calidad aceptable. Otras formas de aumentar el rendimiento del cultivo pueden también resultar de la práctica de la presente
10 divulgación. También se contemplan aumentos en el rendimiento del cultivo que ocurren por cualquier combinación de formas.

Otro beneficio contemplado de la práctica de algunas realizaciones de la presente divulgación es que la calidad general del cultivo puede mejorarse. Es decir, un cultivo producido por los
15 métodos de la presente divulgación puede tener un nivel general o promedio de calidad superior al de cultivos comparables producidos sin los métodos de la presente divulgación, como se evalúa por los criterios de calidad apropiados para ese cultivo. En algunos casos, tales cultivos de calidad más alta pueden venderse
20 a precios más altos cuando se venden.

La mejora en el rendimiento del cultivo producida por los métodos de la presente divulgación puede surgir por cualquier mecanismo. Es decir, los métodos de la presente divulgación, en algunas realizaciones, pueden producir una mejora en algún
25 proceso del desarrollo, madurez fisiológica, crecimiento o

reproducción de la planta, y tal mejora en tal proceso puede, a su vez, producir mejora en el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, los métodos de la presente divulgación puede producir una mejora en uno cualquiera o cualquier combinación de los siguiente procesos:

5 sincronización de la polinización (es decir, mejor concordancia entre el periodo de tiempo cuando una planta desprende polen y el periodo de tiempo cuando esa planta es capaz de recibir el polen y llegar a ser fecundada), fotosíntesis, acumulación de nitrógeno, senescencia de las hojas o producción tardía de hojas verdes. En

10 algunas de las realizaciones donde la fotosíntesis mejora, la mejora en la fotosíntesis puede observarse como un aumento de la asimilación de dióxido de carbono. Independientemente, la mejora en el rendimiento del cultivo puede, en algunas realizaciones, producirse debido a la mejora en la resistencia a enfermedades o

15 resistencia a sequía o resistencia a la escarcha o resistencia al calor, o una combinación de las mismas.

En algunos cultivos (tales como, por ejemplo, maíz), se contempla que la resistencia a la sequía y la mejora resultante en el rendimiento del cultivo surgen debido a que los métodos de la

20 presente divulgación producen cierre de estomas, que da a la planta su resistencia a la sequía. Independientemente, algunos cultivos (tales como, por ejemplo, trigo) experimentan tolerancia mejorada a la escarcha cuando se usan en los métodos de la presente divulgación. Independientemente, algunos cultivos (tales

25 como, por ejemplo, trigo y uvas) experimentan resistencia

mejorada a la enfermedad cuando se usan en los métodos de la presente divulgación.

Independientemente, en algunas realizaciones, la mejora en el rendimiento del cultivo puede producirse debido a un retraso en
5 la caída de uno o más de hojas, flores o estructuras fructíferas (tales como, por ejemplo, vainas, cápsulas, o el propio fruto).

Independientemente, en algunas realizaciones, la mejora en el rendimiento del cultivo puede producirse debido a la potenciada nodulación de raíces, que algunas veces se produce en ciertos
10 cultivos tales como, por ejemplo, sojas.

Si los métodos de la presente divulgación producen o no mejoran en uno o más de los procesos anteriormente mencionados, en algunas realizaciones, los métodos de la presente divulgación conducen a la mejora en uno o más de los
15 siguientes: volumen de biomasa, calidad de la biomasa, aumento del fruto, aumento del tamaño del fruto (cuando se desee), reducción del tamaño del fruto (cuando se desee), momento de recolección (avanzada o retrasada, según se desee), caída reducida de frutos, disminución de la turgencia celular,
20 disminución de la herrumbre, menor respuesta al estrés, menor respuesta a las heridas, trastornos reducidos durante el almacenamiento en partes de la planta recolectadas, aumento de la estabilidad en almacén de partes de la planta recolectadas, dominancia apical, prevención de la abscisión, prevención de la
25 senescencia, prevención del amarilleamiento, vigor mejorado

durante el crecimiento, vigor mejorado durante el tránsito, vigor mejorado durante el trasplante, o combinaciones de los mismos.

El proceso de crecimiento y desarrollo de muchas plantas de cultivo puede describirse por ciertas etapas de desarrollo. Por ejemplo, muchas plantas de cultivo se desarrollan a través de etapas vegetativas seguidas de etapas reproductivas.

Se ha encontrado ahora que sorprendentemente e inesperadamente, para algunas plantas de cultivo específicas, hay una etapa o etapas óptimas particulares de las plantas de cultivo en las que puede lograrse la máxima mejora en el rendimiento del cultivo si las plantas de cultivo se tratan con la composición desvelada mientras que están en tal(s) etapa(s) óptima(s) particular(es). Esta etapa o etapas óptimas pueden ser diferentes para cada tipo de planta de cultivo y, en algunos casos, dependen de las condiciones de cultivo específicas.

Así, en un aspecto de la presente divulgación, un método de tratamiento de plantas de cultivo comprende poner en contacto plantas de cultivo una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno, mientras que las plantas de cultivo están en una etapa óptima particular de desarrollo para lograr un rendimiento máximo del cultivo. Se contempla que tal puesta en contacto puede realizarse cuando la relación del número de plantas que ha alcanzado la etapa de desarrollo deseada con respecto 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

porción de plantas que ha alcanzado la etapa de desarrollo deseada es al menos el 10 %, o el 50 %, o el 75 %, o el 90 %).

En algunas realizaciones, las plantas de cultivo se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces, mientras que las plantas de cultivo están en una o más etapas vegetativas.

En algunas realizaciones, las plantas de cultivo se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces, mientras que las plantas de cultivo están en una o más etapas reproductivas.

También se contemplan realizaciones en las que las plantas de cultivo se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces mientras que las plantas de cultivo están en una o más etapas vegetativas, y también se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces mientras que las plantas de cultivo están en una o más etapas reproductivas.

Algunas plantas de cultivo se desarrollan mediante etapas de madurez de consumo después de sus etapas reproductivas. En algunas realizaciones, tales plantas de cultivo se ponen en contacto uno o más veces con la composición de la presente divulgación, mientras que las plantas de cultivo están en una o más etapas de madurez de consumo, ya sea además de o en lugar de mientras que las plantas de cultivo están en otras etapas de desarrollo.

Algunas plantas de cultivo se desarrollan a través de procesos vegetativos y reproductivos simultáneamente. Tales plantas de cultivo pueden ponerse en contacto una o más veces con la composición de la presente divulgación después de su germinación pero antes de la recolección.

Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de soja.

Las plantas de soja se desarrollan a través de etapas vegetativas, seguidas de etapas reproductivas. Algunas de las etapas vegetativas son VE (emergencia), VC (cotiledón), V1 (hojas completamente desarrolladas en el nodo unifoliado) y VN ("N" es el número de nodos en el tallo principal que tienen hojas completamente desarrolladas). Algunos de las etapas reproductivas son R1 (inicio de la floración), R2 (floración completa), R3 (inicio de la formación de vainas), R4 (vaina completa), R5 (inicio de semilla), R5.5 (intermedio entre R5 y R6), R6 (semilla completa), R7 (inicio de la madurez fisiológica) y R8 (madurez fisiológica completa).

En algunas realizaciones, las plantas de soja se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces durante una o más de cualquier etapa vegetativa, una o más de cualquier etapa reproductiva, o cualquier combinación de las mismas. En algunas realizaciones, las plantas de soja se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación durante uno o más de V3, V4, V5 o V6 y, opcionalmente, también una o

más veces durante una o más etapas reproductivas. En algunas realizaciones, las plantas de soja se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces durante R1, R2, R3, R5 o R5.5. Independientemente, en algunas realizaciones, las plantas de soja se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces durante o después de la etapa V3 y, opcionalmente, en una o más etapas posteriores. Independientemente, en algunas realizaciones, las plantas de soja se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación una o más veces durante o después de la etapa R1 y, opcionalmente, en una o más etapas posteriores. Independientemente, algunas realizaciones implican poner en contacto las plantas de soja con una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, después de que al menos el 10 % de dichas plantas de soja tengan al menos un nodo en el tallo principal con al menos una hoja completamente desarrollada. Algunas realizaciones implican poner en contacto las plantas de soja una o más veces con una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, después de que al menos el 10 % de las plantas de soja hayan empezado a florecer.

En una realización particular, un método de tratamiento de plantas de soja comprende poner en contacto las plantas de soja una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno mientras que las plantas de soja están en una etapa reproductiva de R2 (floración completa), R3 (inicio de la formación

de vainas), R5.5 (entre el inicio de semilla y la semilla completa), o una combinación de cualquiera de estas etapas reproductivas.

Como se muestra en el **Ejemplo 1**, abajo, las plantas de soja se tratan con una composición que comprende 1-MCP a diferentes dosificaciones y mientras que las plantas de soja están en diferentes etapas reproductivas. La **TABLA 1** más adelante resume los resultados del **Ejemplo 1**.

La **TABLA 1** muestra el aumento en el % de rendimiento del cultivo, en comparación con las plantas de soja que no son tratadas con una composición que comprende 1-MCP, para las plantas de soja tratadas con la composición mientras que las plantas de soja están en diferentes etapas de desarrollo: etapa reproductiva de R2 (floración completa), R3 (inicio de la formación de vainas), R5.5 (entre el inicio de semilla y la semilla completa), o una combinación de cualquiera de estas etapas reproductivas.

TABLA 1

Plantas de soja	Etapas de desarrollo en las que se aplica la composición	% de aumento en el rendimiento del cultivo
No tratadas	n/a	0.00 %
Tratadas con aceite	R2, R3 y R5.5	1.51 %

5	Plantas de soja	Etapa(s) de desarrollo en los que se aplica la composición	% de aumento en el rendimiento del cultivo
	adyuvante		
10	Tratadas con la composición desvelada a dosificación de 1-MCP de 1 g/ha	R2	2.34 %
		R3	5.22 %
		R5.5	1.46 %
		R2 y R3	4.97 %
		R2 y R5.5	2.68 %
		R3 y R5.5	4.34 %
		R2, R3 y R5.5	9.66 %
15	Tratadas con la composición desvelada a dosificación de 1-MCP de 10 g/ha	R2	1.79 %
		R3	4.17 %
		R5.5	3.16 %
		R2 y R3	7.36 %
		R2 y R5.5	5.84 %
		R3 y R5.5	5.11 %
		R2, R3 y R5.5	14.20 %
20	Tratadas con la composición desvelada a	R2	2.63 %
		R3	3.88 %
		R5.5	5.84 %
25			

5	Plantas de soja	Etapa(s) de desarrollo en los que se aplica la composición	% de aumento en el rendimiento del cultivo
	dosificación de 1-MCP de 30 g/ha	R2 y R3	14.18 %
		R2 y R5.5	6.58 %
		R3 y R5.5	9.41 %
		R2, R3 y R5.5	20.51 %

10 Como se muestra en la Tabla 1, se logra un aumento en el rendimiento del cultivo cuando las plantas de soja se ponen en contacto con una composición que comprende 1-MCP mientras que están en una etapa reproductiva de R2 (floración completa), R3 (inicio de la formación de vainas), R5.5 (entre el inicio de semilla y la semilla completa), o una combinación de cualquiera de estas etapas reproductivas.

15 Sorprendentemente e inesperadamente, la magnitud del potenciamiento del rendimiento del cultivo depende de la etapa de desarrollo en la que las plantas de soja se ponen en contacto con una composición que comprende 1-MCP. Aún cuando se logra un aumento en el rendimiento del cultivo de soja cuando las plantas de soja se tratan con una composición que comprende 1-MCP, la aplicación de la composición mientras que las plantas de soja están en la etapa reproductiva de R3 (inicio de la formación de vainas), o una combinación de R3 con R2 (floración completa) y/o

R5.5 (entre el inicio de semilla y la semilla completa), parece ser más eficaz para potenciar el rendimiento del cultivo de soja.

Además, como se muestra en el Ejemplo 1, el tratamiento de las plantas de soja con una composición que comprende 1-MCP
 5 mientras que las plantas de soja están en la etapa reproductiva de R2 (floración completa), R3 (inicio de la formación de vainas) y/o R5.5 (entre el inicio de semilla y la semilla completa) también mejora el contenido de proteína de los cultivos de soja recolectados.

10 Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de maíz.

Las plantas de maíz se desarrollan a través de etapas vegetativas, seguidas de etapas reproductivas. Las etapas de crecimiento vegetativo de las plantas de maíz incluyen VE
 15 (emergencia), V1 (emergencia de la primera hoja), VN (emergencia de la enésima hoja), VNMAX (emergencia de la última hoja) y VT (panojamiento). Una de estas etapas vegetativas es V5, que empieza cuando emerge la quinta hoja. Otra de estas etapas vegetativas es V12, que empieza cuando emerge la duodécima
 20 hoja. Las etapas de crecimiento reproductivas de las plantas de maíz incluyen R1 (emisión de estigmas), R2 (ampolla), R3 (lechosa), R4 (masosa), R5 (dentada), R6 (madurez fisiológica).

En algunas realizaciones, las plantas de maíz se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación durante o
 25 después de cualquiera de V5 (emergencia de la quinta hoja), V12

(emergencia de la 12ª hoja), VT, R3, o durante o después de cualquier combinación de dos o más de V6, V12, VT y R3. Independientemente, en algunas realizaciones, las plantas de maíz se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación durante V12, durante VT, y durante R3. Independientemente, algunas realizaciones implican pulverizar las plantas de maíz una o más veces con una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, después de que al menos el 10 % de dichas plantas de maíz hayan alcanzado la etapa de desarrollo en la que la quinta hoja está completamente extendida, o después de que al menos el 10 % de dichas plantas de maíz hayan alcanzado la etapa de desarrollo en la que la duodécima hoja está completamente extendida.

En una realización particular, un método de tratamiento de plantas de maíz comprende poner en contacto plantas de maíz una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno mientras que las plantas de maíz están en una etapa de desarrollo de V12 (emerge la duodécima hoja), VT (panojamiento), R3 (lechosa), o una combinación de cualquiera de estas etapas reproductivas.

Como se muestra en el **Ejemplo 2**, *abajo*, las plantas de maíz se tratan con una composición que comprende 1-MCP a diferentes dosificaciones de 1-MCP y mientras que las plantas de maíz están en diferentes etapas de desarrollo. La **TABLA 2** resume los resultados del Ejemplo 2.

La **TABLA 2** muestra los aumentos en tanto el rendimiento del cultivo como el peso de grano para las plantas de maíz tratadas con una composición que comprende 1-MCP, en comparación con las plantas de maíz no tratadas, mientras que las plantas de maíz están en diferentes etapas de desarrollo: etapa reproductiva de V12 (emerge la duodécima hoja), VT (panojamiento), R3 (lechosa), o una combinación de cualquiera de estas etapas reproductivas.

TABLA 2

10	Plantas de maíz	Etapas de desarrollo en las que se aplica la composición	% de aumento en el rendimiento del cultivo	% de aumento en el peso de grano
15	No tratadas	n/a	0.00 %	0.00 %
20	Tratadas con la composición desvelada a dosificación de 1-MCP de 10 g/ha	V12	9.76 %	7.26 %
		VT	13.41 %	7.66 %
		R3	10.37 %	6.85 %
		V12, VT	10.98 %	6.05 %
		VT, R3	4.88 %	9.27 %
		V12, VT, R3	3.66 %	4.44 %
25	Tratadas con la composición desvelada	V12	12.20 %	8.87 %
		VT	14.02 %	11.69 %
		R3	10.98 %	6.85 %

a dosificación de 1-MCP de 10 g/ha			
---------------------------------------	--	--	--

Como se muestra en la **TABLA 2**, se logran aumentos en tanto el rendimiento del cultivo como el peso de grano cuando las plantas de maíz se ponen en contacto con una composición que comprende 1-MCP mientras que están en una etapa de desarrollo de V12 (emerge la duodécima hoja), VT (panojamiento), R3 (lechosa), o una combinación de cualquiera de estas etapas reproductivas. Sin embargo, las magnitudes del rendimiento del cultivo potenciado y el aumento del peso de grano dependen de la etapa de desarrollo en la que las plantas de maíz se ponen en contacto con una composición que comprende 1-MCP. El tratamiento de plantas de maíz con una composición que comprende 1-MCP mientras que las plantas de maíz están en la etapa VT (panojamiento) parece ser más eficaz para potenciar el rendimiento del cultivo y el peso de grano, en comparación con la etapa V12 (emerge la duodécima hoja) o VT (panojamiento), R3 (lechosa).

Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de algodón.

Se cree que las plantas de algodón producen simultáneamente estructuras vegetativas y fructíferas. Sin embargo, las plantas de algodón se desarrollan a través de etapas muy conocidas. Una etapa tal es la emergencia de plantas de

semillero. Las etapas posteriores están marcadas por la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler y luego la floración.

En algunas realizaciones, las plantas de algodón se ponen en contacto una o más veces con la composición de la presente divulgación después de la emergencia de la planta de semillero. En algunas realizaciones, las plantas de algodón se ponen en contacto una o más veces con la composición de la presente divulgación pronto (es decir, tres días o menos) después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler. En algunas realizaciones, las plantas de algodón se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación poco después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler y entonces se ponen posteriormente en contacto con la composición de la presente divulgación otra vez en uno o más momentos posteriores (es decir, 7 días o más después del tratamiento previo).

Independientemente, algunas realizaciones implican pulverizar plantas de algodón una o más veces con una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, después de que al menos el 10 % de dichas plantas de algodón hayan desarrollado cuadrados de cabeza de alfiler.

En una realización particular, un método de tratamiento de plantas de algodón comprende poner en contacto plantas de algodón una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno no más de 3 días después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler o floración temprana en las

plantas de algodón, luego poner en contacto las plantas de maíz con la composición otra vez 14 días después del primer contacto, y opcionalmente poner en contacto las plantas de maíz con la composición una vez más 28 días después del primer contacto.

- 5 En una realización particular adicional, un método de tratamiento de plantas de algodón comprende poner en contacto plantas de algodón con una composición que comprende al menos un ciclopropeno no más de 3 días después de la aparición de la floración temprana en las plantas de algodón, luego poner en
- 10 contacto las plantas de maíz con la composición otra vez 14 días después del primer contacto, y adicionalmente poner en contacto las plantas de algodón con la composición 28 días después del primer contacto.

Las plantas de algodón se tratan con una composición que

15 comprende 1-MCP mientras que las plantas de algodón están en diferentes etapas de desarrollo como se muestra en la **TABLA 3** a continuación y el **Ejemplo 3**, abajo.

TABLA 3

20

Tipo de tratamiento	Primer tratamiento	Segundo tratamiento	Tercer tratamiento
PHS 2	poco después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler	14 días después del primer tratamiento	ninguno

25

	Tipo de tratamiento	Primer tratamiento	Segundo tratamiento	Tercer tratamiento
5	PHS 3	poco después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler	14 días después del primer tratamiento	28 días después del primer tratamiento
10	EB 2	poco después de la aparición de la floración temprana	14 días después del primer tratamiento	ninguno
15	EB 3	poco después de la aparición de la floración temprana	14 días después del primer tratamiento	28 días después del primer tratamiento

La **TABLA 4** muestra el aumento en porcentaje en el rendimiento de fibra para las plantas de algodón tratadas con la composición que comprende 1-MCP según el tipo de tratamientos como se muestra en la **TABLA 3**, y a diferentes dosificaciones de 1-MCP (250 g/ha, 500 g/ha y 1250 g/ha), en comparación con las plantas de algodón no tratadas.

El rendimiento del cultivo se evaluó como el peso de fibra por hectárea. Los tipos de tratamiento, cantidades de tratamiento (gramos de 1-MCP por hectárea) y resultados fueron los

siguientes. Muchos de los tratamientos conducen a mejoras en el rendimiento de la fibra.

TABLA 4

5	Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Tipo de tratamiento	% de aumento en el rendimiento de fibra
	0	Sin tratamiento	0.00 %
10	250	PHS 2	1.14 %
		PHS 3	1.67 %
		EB 2	7.59 %
		EB 3	9.74 %
15	500	PHS 2	12.98 %
		PHS 3	14.91 %
		EB 2	2.72 %
		EB 3	14.61 %
20	1250	PHS 2	11.36 %
		PHS 3	5.88 %
		EB 2	3.07 %
		EB 3	14.34 %

Como se muestra en la **TABLA 4**, se logra un aumento en el rendimiento de fibra de las plantas de algodón cuando las plantas de algodón se ponen en contacto con una composición que comprende 1-MCP. Sin embargo, el rendimiento de fibra depende de la etapa de desarrollo en la que las plantas de algodón se

ponen en contacto con la composición que comprende 1-MCP. El rendimiento de fibra más mejorado se obtiene a partir de las plantas de algodón que se tratan con la composición que comprende 1-MCP no más de 3 días después de la aparición de la floración temprana en las plantas de algodón, luego otra vez 14 días después del primer tratamiento, y otra vez 28 días después del primer tratamiento.

Una realización de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de trigo.

Las plantas de trigo se cultivan a través de etapas de desarrollo que son comúnmente descritas con la muy conocida escala de Feekes. En la práctica de la presente divulgación, las plantas de trigo pueden ponerse en contacto una o más veces con la composición de la presente divulgación durante una o más etapas en la escala de Feekes, o durante cualquier combinación de los mismos. Algunas de las etapas en la escala de Feekes son, por ejemplo, F8.0 (hoja bandera visible), F9.0 (lígula de hoja bandera visible), F10.0 (etapa de bota) y F10.5 (espigazón completa). En algunas realizaciones, las plantas de trigo se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación durante o después de uno cualquiera o más de F8.0, F9.0, F10.0 o F10.5. En algunas realizaciones, las plantas de trigo se ponen en contacto con la composición de la

presente divulgación durante cada uno de F8.0, F9.0, F10.0 y F10.5. Independientemente, en algunas realizaciones, las plantas de trigo se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación al menos una vez después de que al menos el 10 % de las plantas de trigo hayan alcanzado la etapa de crecimiento F9.0. Independientemente, algunas realizaciones implican pulverizar plantas de trigo una o más veces con una composición líquida que comprende al menos un ciclopropeno, después de que al menos el 10 % de las plantas de trigo hayan alcanzado la etapa de desarrollo en la que la hoja bandera es visible.

En algunas realizaciones, se tratan plantas de trigo que están seleccionadas de una o más variedades que no incluyen ninguna o ambas de las variedades Halberd y Karl92. En algunas realizaciones, las plantas que se tratan no incluyen trigo.

Como se muestra en el **Ejemplo 4**, *abajo*, se logra un aumento del rendimiento del cultivo, además de una resistencia mejorada al daño por escarcha y daño por enfermedad, poniendo en contacto plantas de trigo con la composición que comprende 1-MCP mientras que las plantas de trigo están en la etapa de desarrollo de F10.5 (espigazón completa).

Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de tomate. Plantas de tomate adecuadas pueden incluir, pero no se limitan a, plantas de tomate para procesamiento o plantas de tomate fresco para mercado.

Las plantas de tomate se tratan al menos una vez con al menos un tratamiento que tiene lugar en cualquier momento durante cualquier etapa reproductiva. En algunas realizaciones, las plantas de tomate se tratan en uno o más de los siguientes
5 momentos: al inicio del primer periodo de floración; siete días después del inicio del primer periodo de floración, 28 días antes de la recolección anticipada, 21 días antes de la recolección anticipada, 14 días antes de la recolección anticipada, y cualquier combinación de los mismos. Las dosis de tratamiento adecuadas
10 incluyen, por ejemplo, 5 g/ha o más; o 10 g/ha o más; o 20 g/ha o más. Independientemente, entre las realizaciones que implican el tratamiento de plantas de tomate, dosis de tratamiento adecuadas incluyen, por ejemplo, 100 g/ha o menos; o 60 g/ha o menos; o 30 g/ha o menos.

15 En una realización particular, un método de tratamiento de plantas de tomate comprende poner en contacto plantas de tomate con una composición que comprende al menos un ciclopropeno en uno o más de los siguientes momentos: durante el periodo desde el inicio del primer periodo de floración hasta siete días después
20 del inicio del primer periodo de floración; y una o más veces durante el periodo de 28 días antes de la recolección anticipada hasta la recolección.

Se tratan plantas de tomate de diferentes variedades con la composición desvelada que comprende 1-MCP como se muestra
25 en el **Ejemplo 5**, *abajo*.

El **Ejemplo 5A** muestra un aumento en el rendimiento de tomates tratando la planta de tomate para procesamiento de la variedad AB2 con una composición que comprende 1-MCP en uno o más de los siguientes momentos: (i) durante el periodo desde el inicio del primer periodo de floración (floración 1) hasta siete días después del inicio del primer periodo de floración (floración 2) y (ii) una o más veces durante el periodo de 28 días antes de la recolección anticipada hasta la recolección (día 28). Además, el Ejemplo 5A muestra que el rendimiento en Brix (es decir, sólidos solubles, sólidos solubles totales, contenido de sólidos solubles), que es una medida de la calidad del tomate, se potencia tratando la planta de tomate para procesamiento de la variedad AB2 con una composición que comprende 1-MCP. Así, los métodos desvelados no solo aumentan el rendimiento del cultivo de las plantas de tomate, sino que también potencian la calidad de los tomates obtenidos a partir de tales plantas de tomate.

El **Ejemplo 5B** muestra que se logra un aumento en el rendimiento de tomates (ya sea basado en el peso de los cultivos de tomate/área plantada, o números de cultivos de tomate/área plantada) poniendo en contacto la planta de tomate para procesamiento de la variedad 410 con una composición que comprende 1-MCP, mientras que las plantas de tomate están al inicio del primer periodo de floración (floración 1) o siete días después del inicio del primer periodo de floración (floración 2). Sin embargo, el tratamiento de plantas de tomate de la variedad 410 al

inicio del primer periodo de floración (floración 1) proporciona mejora superior en los rendimientos de tomates, en comparación con el tratamiento siete días después del inicio del primer periodo de floración (floración 2).

- 5 El **Ejemplo 5C** muestra un aumento en el rendimiento de tomates tratando planta de tomate fresco para mercado de la variedad FL74 con una composición que comprende 1-MCP en uno o más de los siguientes momentos: al inicio del primer periodo de floración; siete días después del inicio del primer periodo de
10 floración, 28 días antes de la recolección anticipada y 14 días antes de la recolección anticipada.

Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de pimiento morrón.

- Las plantas de pimiento morrón se tratan al menos una vez,
15 con al menos un tratamiento que tiene lugar en cualquier momento durante cualquier etapa reproductiva. En algunas realizaciones, las plantas de pimiento morrón se tratan al inicio del primer periodo de floración.

- Entre las realizaciones que implican el tratamiento de plantas
20 de pimiento morrón, dosis 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 las realizaciones que implican el tratamiento de plantas de pimiento morrón, dosis de tratamiento adecuadas incluyen, por ejemplo, 100 g/ha o menos; o 60 g/ha o
25 menos; o 30 g/ha o menos.

El **Ejemplo 6**, *abajo*, muestra un aumento en el rendimiento de pimientos morrones tratando plantas de pimiento morrón al inicio del primer periodo de floración con una composición que comprende 1-MCP a diferente dosificación de 1-MCP. La **TABLA 5** resume el efecto de tratar la planta de pimiento morrón al inicio del primer periodo de floración sobre el rendimiento de pimientos.

TABLA 5

10	Dosificación de tratamiento de 1- MCP (g/ha)	Rendimiento del cultivo (pimientos morrones totales/área plantada)	% de aumento en el rendimiento del cultivo
	Sin tratamiento	176	n/a
	5	292	66 %
15	25	243	38 %

Como se muestra en la **TABLA 5**, se logra un aumento significativo en el rendimiento del cultivo (es decir, número total de pimientos morrones obtenidos por área plantada) tratando las plantas de pimiento morrón al inicio del primer periodo de floración con una composición que comprende 1-MCP

Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de sandía.

Las plantas de sandía se tratan al menos una vez, con al menos un tratamiento que tiene lugar en cualquier momento durante cualquier etapa reproductiva. El momento preciso de los

tratamientos de plantas de sandía puede describirse útilmente como “DAF”; es decir, días después de la floración, que significa el número de días después del comienzo de la floración. En algunas realizaciones, las plantas de sandía se tratan una o más veces 1 a 5 14 DAF. En algunas realizaciones, las plantas de sandía se tratan en uno cualquiera o en cualquier combinación de los siguientes momentos exactos: 1 DAF, 7 DAF y 14 DAF.

La dosis de tratamiento puede incluir, por ejemplo, 1 g/ha o más; o 2 g/ha o más; o 5 g/ha o más. Independientemente, entre 10 las realizaciones que implican el tratamiento de plantas de sandía, dosis de tratamiento adecuadas incluyen, por ejemplo, 100 g/ha o menos; o 60 g/ha o menos; o 30 g/ha o menos.

En una realización particular, un método de tratamiento de plantas de sandía comprende poner en contacto plantas de sandía 15 una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno en el plazo de 14 días después de la floración de las plantas de sandía.

El **Ejemplo 7**, *abajo*, muestra un aumento en el rendimiento del cultivo de plantas de sandía (basado en el número total de sandías comercializables por planta de sandía, además de la masa 20 total de sandía comercializable por área plantada) tratando plantas de sandía con una composición que comprende 1-MCP en momentos diferentes después del florecimiento de las plantas de sandía. La **TABLA 6** resume el efecto sobre el rendimiento del 25 cultivo tras tratar las plantas de sandía en diferentes periodos de

tiempo después de la floración y a diferentes dosificaciones de 1-MCP.

5

10

15

20

25

TABLA 6

	Dosificación de tratamiento de 1-MCP (g/ha)	Momento de tratamiento (N.º de días después de la floración)	% de aumento en el rendimiento del cultivo basado en	
			Números de sandías/planta	Masa de sandía/área plantada
5	Sin tratamiento	n/a	n/a	n/a
10	5	7	13.76	4.05
		14	32.11	30.86
		7 y 14	28.44	25.68
15	10	7	34.86	36.49
		14	22.02	16.89
		7 y 14	22.02	15.77
20	25	7	36.70	28.38
		14	30.28	28.60
		7 y 14	18.35	13.29

Como se muestra en la **TABLA 6**, se logra un aumento significativo en el rendimiento del cultivo de plantas de sandía, ya sea basado en el número total de sandías comercializables por planta, o masa total de sandía comercializable por área plantada) tratando las plantas de sandía una o más veces con una composición que comprende 1-MCP en el plazo de 14 días después de la floración de las plantas de sandía

Una realización particular de la presente divulgación se refiere a métodos de tratamiento de plantas de cantalupo.

Se tratan plantas de cantalupo al menos una vez, con al menos un tratamiento que tiene lugar en cualquier momento
5 durante cualquier etapa reproductiva. En algunas realizaciones, las plantas de cantalupo se tratan una o más veces en el periodo de inicio del brote hasta 10 días después de abertura de las flores. En algunas realizaciones, las plantas de cantalupo se tratan después de inicio del brote pero antes de la abertura de las flores.
10 En algunas realizaciones, las plantas de cantalupo se tratan 10 días después de la abertura de las flores.

Dosis 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 las realizaciones que implican el tratamiento de plantas de
15 cantalupo, dosis de tratamiento adecuadas incluyen, por ejemplo, 100 g/ha o menos; o 60 g/ha o menos; o 30 g/ha o menos.

En una realización particular, un método de tratamiento de plantas de cantalupo comprende poner en contacto plantas de cantalupo una o más veces con una composición que comprende al
20 menos un ciclopropeno después de inicio del brote pero antes de la abertura de las flores.

El **Ejemplo 8**, *abajo*, y la **TABLA 7** a continuación muestran un rendimiento del cultivo de plantas de cantalupo (basado en el primer cuajado de flores promedio) tratando plantas de cantalupo
25 en diferente etapa de desarrollo de plantas de cantalupo con la

composición que comprende 1-MCP que tiene una dosificación de 1-MCP de aproximadamente 5 g/ha a aproximadamente 25 g/ha.

TABLA 7

5	Etapa de desarrollo de plantas de cantalupo en el momento del tratamiento	Primer cuajado de flores promedio
	Sin tratamiento	0.137
10	Después del inicio del brote, pero antes de la abertura de las flores	0.161
	10 días después de la abertura de las flores	0.0247

Como se muestra en la **TABLA 7**, se logra un aumento en el rendimiento del cultivo de plantas de cantalupo tratando plantas de cantalupo una o más veces con la composición que comprende 1-MCP después del inicio del brote pero antes de la abertura de las flores.

En algunas realizaciones, plantas de arroz se ponen en contacto una o más veces con la composición de la presente divulgación durante uno o más etapas vegetativas, una o más etapas reproductivas, una o más etapas de maduración de consumo, o cualquier combinación de las mismas.

En algunas realizaciones, plantas de colza oleaginosa (también llamas plantas de colza) se ponen en contacto una o más

veces con la composición de la presente divulgación después de que al menos el 10 % de las plantas de colza oleaginosa plantas hayan empezado a florecer.

En algunas realizaciones, manzanos se ponen en contacto una o más veces con la composición de la presente divulgación antes de la recolección para mejorar el rendimiento del cultivo. Por ejemplo, como se muestra en el **Ejemplo 9**, se trataron manzanos Golden Delicious con una composición que comprende 1-MCP una semana antes de la recolección a una tasa de dosificación de 375 gramos de 1-MCP por hectárea. La **TABLA 8** muestra el número de manzanas caídas por árbol en diferentes periodos de tiempo después del tratamiento. Para comparación, también se informan los resultados para el tratamiento usando ácido 1-naftalenoacético (NAA) a 20 ppm y aminoetoxivinilglicina (AVG) a 125 ppm.

TABLA 8

N.º de días después del tratamiento	Números de manzanas caídas por árbol			
	No tratado	Tratado con NAA	Tratado con AVG	Tratado con 1-MCP
0	0	0	0	0
7	18	5	5	4
62	30	11	11	9
21	45	20	23	15
28	115	65	35	20

35	195	118	45	39
----	-----	-----	----	----

Como se muestra en la **TABLA 8**, los manzanos tratados con una composición que comprende 1-MCP muestran un número de manzanas caídas por árbol aproximadamente cinco veces más bajo en comparación con los manzanos no tratados, y así proporcionan un aumento significativo en el rendimiento de manzanas. Además, los manzanos tratados con una composición que comprende 1-MCP proporcionan el número de manzanas caídas por árbol más bajo en comparación con los manzanos tratados con ácido 1-naftalenoacético (NAA) o aminoetoxivinilglicina (AVG).

En algunas realizaciones, es evidente una mejora en el rendimiento del cultivo en el momento de la recolección, tal como, por ejemplo, cuando la mejora es un aumento en los pesos (es decir, masa) o números de cultivos por unidad de área de tierra como se desvela en los **Ejemplos 1–9**.

En algunas realizaciones, se observa una mejora en el rendimiento del cultivo algún tiempo después de que el cultivo haya estado en almacenamiento. Es decir, en algunos casos, el rendimiento del cultivo se mide como la cantidad de cultivo de alta calidad que se proporciona al mercado minorista después del almacenamiento.

Algunas realizaciones de la presente divulgación implican pre-recolectar poniendo en contacto de plantas de cultivo con la composición desvelada para proporcionar cultivos que pueden ser

puestos en almacenamiento después de la recolección y luego sacarse del almacenamiento con más alta calidad que la previamente obtenible.

Por ejemplo, las manzanas desarrollan algunas veces un
5 aspecto claro no deseable en la carne de la fruta conocido como “corazón acuoso” mientras que todavía están en los manzanos. El corazón acuoso, cuando está presente, puede persistir durante el almacenamiento después de la recolección. En algunas realizaciones de la presente divulgación, los manzanos se ponen
10 en contacto con la composición de la presente divulgación antes de la recolección, y el cultivo de manzanas resultante tiene una resistencia mejorada al desarrollo de corazón acuoso. Como se muestra en el **Ejemplo 10**, tras tratar manzanos Scarlet Spur Delicious con una composición que comprende 1-MCP a una tasa
15 de dosificación de 375 gramos de 1-MCP por hectárea inmediatamente antes del momento de la recolección, puede lograrse un porcentaje más alto de manzanas libres de corazón acuoso.

Similarmente, algunas variedades de manzanas (tales como,
20 por ejemplo, manzanas Fuji) desarrollan manchas rojas no deseables conocidas como “tinción” durante el almacenamiento después de la recolección. En algunas realizaciones de la presente divulgación, los manzanos se ponen en contacto con la composición de la presente divulgación antes de la recolección, y
25 el cultivo de manzanas resultante tiene una resistencia mejorada

al desarrollo de manchas rojas durante el almacenamiento. Como se muestra en el **Ejemplo 11**, manzanos Fuji tratados una o dos veces con una composición que comprende 1-MCP a una tasa de dosificación de 211 gramos de 1-MCP por hectárea antes de la recolección proporciona un porcentaje de manzanas más bajo con tinción en comparación con los manzanos Fuji no tratados.

También se contemplan realizaciones en las que la composición de la presente divulgación se aplica a plantas de cultivo o plantas de semillero antes de trasplantar de una localización a otra localización.

Así, en otro aspecto para la presente divulgación, un método de tratamiento de plantas de cultivo o plantas de semillero comprende poner en contacto las plantas de cultivo o plantas de semillero una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno, y trasplantar las plantas de cultivo o plantas de semillero de una localización a otra localización. La composición puede ser una composición gaseosa, una composición líquida, o una composición sólida.

Las plantas se someten a choque del trasplante cuando se trasplantan de una localización a otra localización. El choque del trasplante implica diversos estreses del entorno abióticos, tales como calor, sequía, frío, radiación solar baja o alta, contaminantes del aire, o contaminantes del agua (alta sal, metales, etc.)

Tras tratar las plantas de cultivo o las plantas de semillero una o más veces con la composición desvelada, puede lograrse la

rápida recuperación de las plantas de cultivo o plantas de semillero del choque del trasplante. Indicaciones de la rápida recuperación pueden incluir, pero no se limitan a, una o más de siguiente:

- 5 a. crecimiento de brotes más rápido, producción de tejido verde (hojas + tallos), y altura;
- b. crecimiento de raíces más rápido;
- c. menos daño a las hojas existentes (por ejemplo, menos amarilleamiento, quemadura de las puntas);
- 10 d. establecimiento más rápido de la posición vertical;
- e. menos marchitez en los días tras el trasplante;
- f. mayor acumulación de biomasa;
- g. tiempo más rápido hasta la floración y etapas reproductivas; o
- 15 h. más cuajado de frutos por planta y rendimiento más alto.

Los métodos de la presente divulgación pueden proporcionar una protección del choque del trasplante a las plantas de cultivo tratadas contra diversos estreses, que incluyen, pero no se limitan

20 a calor, sequía, frío, radiación solar baja o alta, contaminantes del aire y contaminantes del agua.

Los métodos de la presente divulgación pueden proporcionar una protección del choque del trasplante a través de todas las especies vegetales, pero, y lo que es más importante, en cultivos

25 de solanáceas (tomate, pimiento, berenjena), cucurbitáceas

(melón, pepino) y crucíferas (brócoli, coliflor, col, coles de Bruselas).

Los métodos de la presente divulgación pueden proporcionar una protección del choque del trasplante para trasplantar plantas de cultivo a ya sea entorno de producción en invernadero, entorno
5 de campo, o ambos.

En algunas realizaciones, la composición desvelada puede aplicarse a plantas mientras que las plantas están creciendo en un recipiente, por ejemplo, macetas, cajas de semilleros o lechos
10 portátiles. En algunas de tales realizaciones, cuando las plantas tratadas se trasplantan posteriormente a campo abierto, las plantas tratadas muestran potenciada resistencia al choque del trasplante con respecto a las plantas no tratadas.

En una realización de tal aspecto, un método de tratamiento de plantas de cultivo o plantas de semillero comprende poner en
15 contacto plantas de semillero de plantas de cultivo una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno, trasplantar las plantas de semillero tratadas de una localización a otra localización; y permitir que las plantas de
20 semillero trasplantadas crezcan hasta la madurez fisiológica.

Puede realizarse tratamiento adecuado en plantas que son plantadas en un entorno de control (por ejemplo, plantas de semillero en invernadero, semillero, cama fría), en campo abierto, en uno o más recipientes (tales como, por ejemplo, una maceta,

jardinera, o florero), en lechos restringidos o elevados, o en otros lugares.

En un aspecto adicional de la presente divulgación, un método de tratamiento de plantas de semillero dicotiledóneas comprende poner en contacto plantas de semillero dicotiledóneas una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno antes de trasplantar las plantas de semillero dicotiledóneas (por ejemplo, de minutos a 7 días antes de trasplantar las plantas de semillero dicotiledóneas). La composición puede ser una composición gaseosa, una composición líquida, o una composición sólida.

Aunque ha habido informes de uso de 1-MCP para tratar plantas, los informes se refieren al efecto inmediato de 1-MCP sobre plantas en las que las plantas se tratan con 1-MCP en o cerca de su etapa reproductiva para aumentar la eficiencia fotosintética, reducir el daño celular y menor aborto de estructuras reproductivas (flores, vainas, cápsulas, granos). Se informa que el efecto del tratamiento dura solo algunos días y no es un efecto a largo plazo, tal como dos a tres meses después de la aplicación.

En los métodos de la presente divulgación, tras aplicar una composición que comprende al menos un ciclopropeno (por ejemplo, 1-MCP) a las plantas de semillero dicotiledóneas antes de trasplantar, se logra un espectacular aumento en el rendimiento muchas semanas o meses después de la aplicación. El **Ejemplo 12** muestra el tratamiento de plantas de semillero de tomate con una

composición que comprende aproximadamente 50 ppm de 1-MCP tres días antes de trasplantar las plantas de semillero a condiciones de estrés por calor en el invernadero. Al final de los 21 días después del trasplante, las plantas de tomate cultivadas a partir de las plantas de semillero de tomate tratadas muestran altura, números de ramas y hojas, peso seco de brotes y peso seco de raíces más altos que las plantas de tomate cultivadas a partir de plantas de semillero de tomate no tratadas. El **Ejemplo 13** muestra el tratamiento de plantas de semillero de tomate con una composición que comprende aproximadamente 50 ppm de 1-MCP tres días antes de que la planta de semillero se trasplante a un campo y se cultive hasta la madurez fisiológica. Las plantas de tomate trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero tratadas proporcionaron porcentaje más alto de tomates de mayor tamaño en comparación con las plantas de tomate trasplantadas cultivadas a partir de plantas de semillero no tratadas. Además, la cantidad de tomates de mayor tamaño obtenida a partir de las plantas de tomate trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero tratadas es el doble de la cantidad obtenida a partir de las plantas de tomate trasplantadas cultivadas a partir de plantas de semillero no tratadas. El **Ejemplo 14** muestra el tratamiento de plantas de semillero de col con una composición que comprende aproximadamente 50 ppm de 1-MCP inmediatamente antes de que la planta de semillero se trasplante a un campo y se cultive hasta la madurez fisiológica. Las plantas de

col trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero tratadas proporcionan al cultivo de col peso de cabeza más alto y rendimiento de masa más alto en comparación con las plantas de col trasplantadas cultivadas a partir de plantas de semillero no tratadas.

Así, las aplicaciones de una composición que comprende 1-MCP de minutos a 7 días antes de trasplantar plantas de semillero dicotiledóneas (por ejemplo, tomate, pimiento, crucífera y cultivos de cucurbitáceas) mejoran el rendimiento del cultivo el 5–70 %. El aumento significativo en el rendimiento es en gran medida debido al aumento sustancial en los números de frutos que han cuajado meses después de la aplicación de una composición que comprende 1-MCP. Estos resultados son inesperados por que el efecto es un efecto a largo plazo de rendimientos significativamente más altos en plantas de semillero dicotiledóneas que se trataron como plantas de semillero pequeñas antes del trasplante. Esto es a pesar de que las plantas de semillero dicotiledóneas se cultivan en celdas donde las raíces no son dañadas antes del trasplante (es decir, poco a ningún daño de las plantas de semillero). Estos efectos significativos sobre el rendimiento del cultivo no se observan en arroz. Además, el tratamiento tiene grandes efectos sobre los números de frutos, a pesar del hecho que el fruto cuajado meses después del tratamiento con 1-MCP.

Los métodos desvelados para tratar plantas de semillero dicotiledóneas (por ejemplo, plantas de semillero de verdura) una o más veces con una composición que comprende al menos un ciclopropeno (por ejemplo, 1-MCP) antes de trasplantar las plantas de semillero dicotiledóneas ayudan a las plantas de semillero dicotiledóneas a vencer el choque del trasplante recuperándose del choque del trasplante más rápido, floreciendo más pronto, produciendo más frutos y, por tanto, produciendo rendimientos más altos.

Debe entenderse que para los fines de la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones pueden combinarse el intervalo y los límites de relación citados en el presente documento. Por ejemplo, si se citan intervalos de 60 a 120 y 80 a 110 para un parámetro particular, entonces también se contemplan los intervalos de 60 a 110 y 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 también se entiende que están contemplados todos los siguientes intervalos: 1 a 4, 1 a 5, 2 a 4, 2 a 5, 3 a 4, y 3 a 5.

Los siguientes ejemplos sirven para explicar realizaciones de la presente divulgación en más detalle. Estos ejemplos no deben interpretarse como que son exhaustivos o exclusivos en cuanto al alcance de la presente divulgación

EJEMPLOS

Se usaron los siguientes materiales:

Polvo 1 = polvo que contiene 3.8 % de 1-MCP en peso, disponible como AFXRD-038 de Rohm and Haas Co.

Polvo 2 = polvo que contiene 2.0 % de 1-MCP en peso, disponible como AFXRD-020 de Rohm and Haas Co.

5 Aduvante 1 = aceite "AF-400", que contiene un aceite en espray emulsionado el aceite PureSpray Spray 10E (aceites minerales muy hidrotratados con emulsionante añadido) de Petro Canada Co., un tensioactivo AEROSOLTM OT (tensioactivo de dioctilsulfosuccinato de sodio) de Cytec
10 Industries, y tensioactivo TOMADOLTM (tensioactivo de alcohol etoxilado) de Tomah Co.

Aduvante 2 = aceite en espray DYNE-AMICTM, disponible de Helena Chemical.

Ejemplo 1: Plantas de soja

15 Para preparar la composición probada, se llenó un tanque de pulverización con aproximadamente dos tercios del volumen total de agua requerida. Se pesó la cantidad de Polvo 1 o Polvo 2 según la dosis y el volumen total de pulverización que se preparó. Se calculó la cantidad apropiada para dar el 1 % v/v del volumen
20 de pulverización total. Se añadió el Aduvante 1 al tanque de pulverización, que se agitó hasta que la mezcla viró a blanco lechoso. Se añadió el Polvo 1 o Polvo 2 al recipiente de pulverización, que entonces se agitó suavemente (no vigorosamente). Se añadió el agua restante, asegurándose de que
25 todo el polvo estuviera húmedo y se lavaran los laterales del

tanque (si se había depositado algo allí). El tanque de pulverización se removió o agitó entonces durante al menos dos minutos (2–5 minutos) para garantizar la buena mezcla de la composición. Entre 5 y 60 minutos después, las plantas de soja se pulverizaron con la composición.

Se usaron boquillas de abanico plano para pulverizar la composición probada a plantas de soja, produciendo tamaño de gotita de 100 a 500 micrómetros. La dosis de pulverización de la composición fue 500 litros por hectárea. Se usó pulverizador de mochila. La pulverización se realizó antes de 10:00 am.

Las plantas de soja se trataron con la composición probada cuando las plantas de soja estuvieron en una o más de las siguientes etapas de crecimiento: R2, R3 y R5.5. Los resultados se muestran a continuación:

Número	Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Etapas de desarrollo en el momento de la aplicación	Rendimiento (kg/ha)	Contenido de proteína (%)
1	Sin tratamiento		3607.20	36.93
2	Adyuvante 1 solo	R2, R3 y R5.5	3661.56	37.02

5

10

15

20

25

Número	Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Etapa(s) de desarrollo en el momento de la aplicación	Rendimiento (kg/ha)	Contenido de proteína (%)
3	1	R2	3691.44	37.88
4	1	R3	3795.48	37.89
5	1	R5.5	3659.76	38.25
6	1	R2 y R3	3786.48	37.85
7	1	R2 y R5.5	3704.04	38.45
8	1	R3 y R5.5	3763.80	38.75
9	1	R2, R3 y R5.5	3955.68	38.4
10	10	R2	3671.64	37.67
11	10	R3	3757.68	38.64
12	10	R5.5	3721.32	38.32
13	10	R2 y R3	3872.84	38.27
14	10	R2 y R5.5	3817.80	38.63
15	10	R3 y R5.5	3791.52	38.3
16	10	R2, R3 y R5.5	4119.48	37.87
17	30	R2	3702.24	38.08
18	30	R3	3747.24	38.33

5

10

Número	Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Etapa(s) de desarrollo en el momento de la aplicación	Rendimiento (kg/ha)	Contenido de proteína (%)
19	30	R5.5	3817.80	37.58
20	30	R2 y R3	4118.76	36.73
21	30	R2 y R5.5	3844.44	38.56
22	30	R3 y R5.5	3946.68	37.87
23	30	R2, R3 y R5.5	4347.00	37.48

15

El tratamiento de las plantas de soja con una composición que comprende 1-MCP mientras que las plantas de soja estaban en la etapa reproductiva de R2 (floración completa), R3 (inicio de la formación de vainas) y/o R5.5 (entre el inicio de semilla y la semilla completa) produjo un aumento en el rendimiento del cultivo de soja, además de una mejora en el contenido de proteína de los cultivos de soja recolectados.

20

Ejemplo 2: Plantas de maíz

25

Se sembró maíz de la variedad híbrida FR1064 X LH185 a 72.000 plantas por hectárea (ha), y se trató como se describe en el **Ejemplo 1**. Se usó el Polvo 1. La etapa de tratamiento (es decir, etapa de desarrollo en la que las plantas de maíz se tratan con la composición desvelada), cantidades de tratamiento (gramos de 1-

MCP por hectárea) y resultados fueron los siguientes. Las simples medidas del rendimiento se informan como tonelada métrica (mT) por hectárea. También se muestran otras medidas de rendimiento. Los tratamientos condujeron a aumentar el rendimiento en una o más medidas.

10	Etapa(s) de desarrollo en el momento de la aplicación	Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Rendimiento (mT/ha)	Peso de (mg)	N.º de granos ⁽¹⁾	% de proteína ⁽²⁾	% de almidón ⁽²⁾	% de aceite ⁽²⁾
	Sin tratamiento ⁽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
15	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
20	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 proteína (o almidón o aceite) como un porcentaje basado en el peso de los granos

25

(3) control no tratado. No se usó 1-MCP

(4) estadísticamente distinto del resultado obtenido en las plantas de maíz no tratadas

Ejemplo 3: Plantas de algodón

5 Usando métodos similares a aquellos del **Ejemplo 1**, también se probaron plantas de algodón. Cada grupo tratado de plantas de algodón se trató o bien dos o bien tres veces, del siguiente modo:

10	Tipo de tratamiento	Momento del primer tratamiento	Momento del segundo tratamiento	Momento del tercer tratamiento
15	PHS 2	Poco después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler	14 días después del primer tratamiento	ninguno
20	PHS 3	Poco después de la aparición de cuadrados de cabeza de alfiler	14 días después del primer tratamiento	28 días después del primer tratamiento
25	EB 2	Poco después de la aparición de la floración temprana	14 días después del primer tratamiento	ninguno

EB 3	Poco después de la aparición de la floración temprana	14 días después del primer tratamiento	28 días después del primer tratamiento
------	--	---	---

5 El rendimiento del cultivo se evaluó como el peso de fibra por hectárea. Los tipos de tratamiento, cantidades de tratamiento (gramos de 1-MCP por hectárea) y resultados fueron los siguientes. Muchos de los tratamientos conducen a mejoras en el rendimiento de fibra.

10	Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Tipo de tratamiento	Rendimiento de fibra (kg/ha)
	250	PHS 2	230.6
	250	PHS 3	231.8
15	250	EB 2	245.3
	250	EB 3	250.2
	500	PHS 2	257.6
	500	PHS 3	262.0
	500	EB 2	234.2
20	500	EB 3	261.3
	1250	PHS 2	253.9
	1250	PHS 3	241.4
	1250	EB 2	235.0
25	1250	EB 3	260.7

0	Sin tratamiento	228.0
0	Adyuvante 1 solo	245.1

Ejemplo 4: Plantas de trigo

Usando métodos similares a aquellos del **Ejemplo 1**, se pulverizaron plantas de trigo en la etapa F10.5. Se evaluó el daño por escarcha examinando la porción de la cabeza de semilla dañada, y se informó como el porcentaje de cáscaras infértiles. Se evaluó el daño de la enfermedad por *Fusarium* como un porcentaje de cabezas de semilla dañadas por el organismo de la enfermedad. La siguiente tabla muestra que las plantas de trigo tratadas mostraron rendimiento más alto, daño por escarcha más bajo y daño por enfermedad más bajo.

Dosificación de 1-MCP (g/ha)	Rendimiento del cultivo (kg de peso seco/ha)	Daño por escarcha (%)	Daño por enfermedad (%)
0	3890	21	6
10	4458	6	0.5
25	4522	3	3

Ejemplo 5: Plantas de tomate

Para preparar la composición probada, se llenó un tanque de pulverización con aproximadamente dos tercios del volumen total de agua requerida. Se pesó la cantidad de Polvo 1 o Polvo 2 según la dosis de tratamiento prevista y el volumen total de pulverización que se preparó. Se calculó la cantidad apropiada

para dar el 0.38 % v/v de volumen de pulverización total. Se añadió el Adyuvante 2 al tanque de pulverización, que se agitó hasta que la mezcla viró a blanco lechoso. Se añadió el Polvo 1 o Polvo 2 al recipiente de pulverización, que entonces se agitó
 5 suavemente (no vigorosamente). Se añadió el agua restante, asegurándose de que todo el polvo estuviera húmedo y se lavaran los laterales del tanque (si se había depositado algo allí). El tanque de pulverización se removió o agitó entonces durante 2 a 5 minutos para garantizar la buena mezcla de la composición. Entre
 10 5 y 60 minutos después, las plantas de tomate se pulverizaron con la composición.

Se usaron boquillas de abanico plano para aplicar la composición a plantas de tomate, produciendo tamaño de gotita de 100 a 500 micrómetros. La dosis de pulverización de la
 15 composición fue 187 a 373 litros por hectárea (20 a 40 galones por acre). Se usó un pulverizador de mochila accionado por dióxido de carbono. La pulverización se realizó antes de 10:00 am.

Las plantas de tomate se trataron con la composición mientras que las plantas de tomate en el siguiente momento:

20 floración 1 = inicio del primer periodo de floración
 floración 2 = 7 días después del inicio del primer periodo de floración
 día 28 = 28 días antes de la recolección anticipada

día 21 = 21 días antes de la recolección anticipada

día 14 = 14 días antes de la recolección anticipada

5 **A. Plantas de tomate de la variedad AB2**

Se cultivaron plantas de tomate de la variedad AB2 en Gainesville, FL. Brix es sólidos solubles (también llamado sólidos solubles totales o contenido de sólidos solubles) y es una medida de la calidad del tomate. El tratamiento se realizó pulverizando
10 plantas de tomate con la composición probada a la dosificación de 1-MCP de 25 g/ha (9.4 oz/acre).

Los resultados fueron como se muestra en las siguientes tablas, en las que el rendimiento del fruto se informa como mT/ha (toneladas/acre), el rendimiento de Brix se informa como un peso
15 de sólidos por unidad de área de tierra, es decir, mT/ha (toneladas/acre), y el retraso en la recolección se informa como % de verde maduro.

Ensayo 1

20

Momento preciso del tratamiento	Rendimiento del fruto	Rendimiento de Brix	Retraso
floración 1	243 (44)	12.1 (2.18)	10
floración 1 y floración 2	227 (41)	12.0 (2.17)	11
día 28	221 (40)	11.6 (2.10)	9

25

Sin tratamiento	199 (36)	10.5 (1.89)	8
-----------------	----------	-------------	---

Ensayo 2

5

Tratamiento	Rendimiento del fruto	Rendimiento de Brix	Retraso
floración 1	194 (35)	11.0 (1.99)	4
floración 1 y floración 2	205 (37)	11.5(2.08)	3
día 28	183 (33)	10.9 (1.97)	4
Sin tratamiento	177 (32)	9.4 (1.70)	5

10

Ensayo 3

15

Tratamiento	Rendimiento del fruto	Rendimiento de Brix	Retraso
floración 1 y floración 2	111 (20)	6.4(1.15)	13
día 28	116 (21)	6.3 (1.14)	17
Sin tratamiento	105 (19)	5.8 (1.04)	15

Ensayo 4

20

Tratamiento	Rendimiento del fruto	Rendimiento de Brix	Retraso
floración 1 y floración 2	304 (55)	14.9 (2.7)	5
Sin tratamiento	288 (52)	14.4 (2.6)	4

25

Las plantas de tomate de la variedad AB2 que se trataron con una composición que comprende 1-MCP mostraron mejora en

el rendimiento del fruto, además del rendimiento de Brix, en comparación con las plantas de tomate no tratadas de la variedad AB2.

B. Plantas de tomate de la variedad 410

5 Se cultivaron plantas de tomate de la variedad 410 y se trataron como se ha descrito anteriormente. Los resultados fueron como se muestra en las siguientes tablas, en las que los rendimientos del fruto se informan como masa de fruto en la unidad mT/ha (toneladas/acre), y como el número de frutos en la
10 unidad de miles de frutos por hectárea (miles por acre).

Ensayo 5

Tratamiento	Masa del fruto	Número de frutos
floración 1	354 (64)	2245 (909)
floración 2	376 (68)	2406 (974)
15 Sin tratamiento	327 (59)	2062 (835)

Las plantas de tomate de la variedad 410 que se trataron con una composición que comprende 1-MCP mostraron mejora en el rendimiento de tomates (basado en ya sea las cantidades de masa de tomate/acre o los números de tomates/acre), en comparación
20 con las plantas de tomate no tratadas de la variedad 410.

C. Plantas de tomate de la variedad FL 47

Se cultivaron plantas de tomate de la variedad FL 47 en Florida y se trataron como se ha descrito anteriormente. El rendimiento se informa como mT/hectárea (Cwt/acre, es decir,

número de grupos por cien libras por acre). Los resultados fueron los siguientes:

Ensayo 6

5

Tratamiento	Rendimiento
floración 1	27.0 (241)
floración 2	21.5 (192)
floración 1 y floración 2	23.3 (208)
Sin tratamiento	19.4 (173)

Ensayo 7

10

Tratamiento	Rendimiento
floración 1	18.3 (163)
floración 2	18.6 (166)
floración 1 y floración 2	17.2 (154)
Sin tratamiento	15.8 (141)

15

Ensayo 8

20

Tratamiento	Rendimiento
día 21	24.2 (216)
día 14	20.4 (182)
día 21 y día 14	22.3 (199)
Sin tratamiento	19.4 (173)

25

Las plantas de tomate de la variedad FL47 que se trataron con una composición que comprende 1-MCP mostraron mejora en los rendimientos de tomates, en comparación con las plantas de tomate no tratadas de la variedad FL47.

Ejemplo 6: Plantas de pimienta morrón

Se cultivaron plantas de pimienta morrón de la variedad Lady Bell en Fostoria, Ohio, en una pequeña parcela y se trataron con las composiciones líquidas probadas, como se describe en el

5 **Ejemplo 5**, con un tratamiento al inicio del primer periodo de floración. Las tasas de tratamiento se informan como g/ha (oz/acre). Los resultados se informan como fruto total (número total de pimientos morrones cultivados en la parcela entera), frutos por planta (número promedio de pimientos morrones por planta) y

10 plantas totales (número total de plantas cultivadas en la parcela entera). "NS" significa que la composición líquida no contiene tensioactivo. Los resultados fueron los siguientes:

15	Dosificación de 1-MCP en g/ha (oz/acre)	Frutos totales	Frutos por planta	Plantas totales
	Sin tratamiento	176	6.1	16
	5 (1.9)	292	10.1	23
	25 (9.4)	243	8.4	22
20	25 (9.4)NS	231	8	22

Plantas de pimienta morrón que se trataron con una composición que comprende 1-MCP proporcionaron números más altos de pimientos morrones por parcela de siembra y por planta, en comparación con las plantas de pimienta morrón no tratadas. Así, se logró un aumento en el rendimiento del cultivo de plantas

25 de pimienta morrón poniendo en contacto plantas de pimienta

morrón con una composición que comprende 1-MCP, aumentó al inicio del primer periodo de floración de plantas de pimiento morrón.

Ejemplo 7: Sandía

5 Se trataron plantas de sandía (la variedad triploide cv. SS 7187) como se describe en el **Ejemplo 5**. Las dosis de tratamiento se informan en gramos de 1-MCP por hectárea. El momento exacto se informa como DAF (días después de la floración). Un melón comercializable es un melón recolectado con masa de 4.54 kg o
10 mayor. Un descarte es un melón recolectado con masa inferior a 4.54 kg o un melón no recolectado que tenía diámetro superior a 5 cm. Se informan los siguientes resultados:

 Num25 = número de frutos de diámetro superior a 5
cm por planta, evaluado antes de la recolección, a 25 DAF,
15 también conocido como “cuajado del fruto”

 NumTot = Las frutas recolectadas y no recolectadas,
42-56 días, con diámetro superior a 5 cm

 NumComer = número de melones comercializables por
planta

20 NumDesc = número de descartes por planta

 Tamaño = tamaño promedio de fruta, en kg

 Rendimiento = masa de melones comercializables,
en toneladas métricas por hectárea

5	Dosis de tratamiento	Momento exacto (N.º de días después de la floración)	Num25	NumComer	NumDesc	Rendimiento	Tamaño
	Sin tratamiento	--	1.25	1.09	0.78	44.4	7.46
10	5	7	1.25	1.24	0.64	46.2	6.83
	5	14	1.83	1.44	0.58	58.1	7.44
	5	7 y 14	1.58	1.40	0.71	55.8	7.26
15	10	7	1.17	1.47	0.71	60.6	7.56
	10	14	1.42	1.33	0.64	51.9	7.09
	10	7 y 14	1.67	1.33	0.78	51.4	7.10
	25	7	1.58	1.49	0.58	57.0	7.08
	25	14	1.75	1.42	0.58	57.1	7.41
	25	7 y 14	1.92	1.29	0.60	50.3	7.15

Como se muestra en la tabla anterior, las plantas de sandía
 tratadas con una composición a dosis de 1-MCP de 25 g/ha
 produjeron un aumento significativo en el cuajado del fruto con
 respecto a las plantas de sandía no tratadas. Las plantas de
 sandía tratadas también mostraron un aumento significativo en el
 número de fruta comercializable con respecto a las plantas de
 sandía no tratadas. Además, las plantas de sandía tratadas

mostraron un aumento significativo en el rendimiento con respecto a las plantas de sandía no tratadas. Las diferencias en el tamaño de la fruta entre las plantas de sandía tratadas y las plantas de sandía no tratadas no fueron significativas.

5 **Ejemplo 8: Plantas de cantalupo**

Se trataron plantas de cantalupo como se describe en el **Ejemplo 5**. El momento exacto del tratamiento fue antes de la abertura de las flores o diez días después de la abertura de las flores. Se midió el primer cuajado de flores promedio. Los
10 resultados fueron los siguientes:

	Etapa de desarrollo de plantas de cantalupo en el momento del tratamiento	Primer cuajado de flores promedio
	Sin tratamiento	0.137
15	Antes de la abertura de las flores	0.161
	10 días después de la abertura de las flores	0.0247

Como se muestra en la tabla anterior, las plantas de cantalupo tratadas con una composición que comprende 1-MCP
20 antes de la abertura de las flores proporcionaron primer cuajado de flores promedio mejorado con respecto a las plantas de cantalupo no tratadas.

Ejemplo 9: Manzanos Golden Delicious

Se pulverizaron manzanos Golden Delicious con una
25 composición que comprende 1-MCP una semana antes de que se

recolectaran usando métodos similares a aquellos descritos en el **Ejemplo 1**. La composición que comprende 1-MCP se preparó a partir del Polvo 1 y se probó a una dosis de dosificación de 375 gramos de 1-MCP por hectárea. Para comparación, también se
 5 probaron ácido 1-naftalenoacético (NAA) a 20 ppm y aminoetoxivinilglicina (AVG) a 125 ppm.

Las manzanas tratadas se dejaron en los árboles para observar la caída posterior a la recolección. Se determinaron números de manzanas caídas por árbol después de diferentes
 10 periodos de tiempo después del tratamiento como se muestra en la siguiente tabla.

N.º de días después del tratamiento	Números de frutas caídas por árbol			
	No tratado	Tratado con NAA	Tratado con AVG	Tratado con Polvo 1
0	0	0	0	0
7	18	5	5	4
62	30	11	11	9
21	45	20	23	15
28	115	65	35	20
35	195	118	45	39

Como se muestra en la tabla anterior, manzanos tratados con una composición que comprende 1-MCP mostraron la menor cantidad de manzanas caídas por árbol y así el rendimiento del
 25 cultivo más alto.

Ejemplo 10: Manzanos Scarlet Spur Delicious

Se pulverizaron manzanos Scarlet Spur Delicious con una composición que comprende 1-MCP inmediatamente antes del momento exacto de la recolección comercial usando métodos
5 similares a aquellos descritos en el **Ejemplo 1**. La composición que comprende 1-MCP se preparó a partir del Polvo 1 y se probó a una tasa de dosificación de 375 gramos de 1-MCP por hectárea.

Se evaluaron las manzanas recolectadas para la presencia de corazón acuoso. La siguiente tabla muestra el porcentaje de
10 manzanas (basado en el número de manzanas en almacenamiento) que no mostraron corazón acuoso en función de los días después de la recolección. Las manzanas tratadas mostraron un porcentaje comparable o más alto de manzanas libres de corazón acuoso.

Días después de la recolección	% de manzanas en el almacenamiento que están libres de corazón acuoso	
	Manzanos no tratados	Manzanos tratados con 1- MCP
4	98	95
8	98	98
12	82	98
15	70	98
19	66	95
24	40	98
29	20	98

34	10	42
----	----	----

Ejemplo 11: Manzanos Fuji

Se pulverizaron manzanos Fuji con una composición que comprendía aproximadamente 250 ppm de 1-MCP, ya sea una o dos veces, antes de la recolección usando métodos similares a aquellos descritos en el **Ejemplo 1**. Cada pulverización proporcionó una dosificación de 1-MCP de aproximadamente 211 g/ha (520 g/acre). Después de la recolección y el almacenamiento, las manzanas se inspeccionaron para tinción. El porcentaje de manzanas que mostraron tinción fue el siguiente:

Tratamiento de los manzanos	% de manzanas en almacenamiento con la aparición de tinción
Sin tratamiento	12
1 aplicación de pulverización	8.5
2 aplicaciones de pulverización	3

Como se muestra en la tabla anterior, los manzanos tratados con una composición que comprende 1-MCP, ya sea una o dos veces, proporcionaron cantidad más baja de manzanas con tinción en comparación con los manzanos no tratados.

Ejemplo 12: Plantas de tomate trasplantadas a entorno de estrés por calor en invernadero

Se cultivaron plantas de semillero de tomate bajo condiciones óptimas de hasta 4-6 pulgadas en altura. Se aplicó

una composición que comprendía aproximadamente 50 ppm de 1-MCP a la planta de semillero de tomate. Tres días después de la aplicación, las plantas de semillero de tomate se trasplantaron y mudaron a condiciones de estrés por calor en invernadero donde se cultivaron durante 21 días más. Al final de los 21 días, se midieron diversas variables de las plantas de tomate cultivadas a partir de las plantas de semillero de tomate tratadas y en comparación con aquellas de las plantas de tomate cultivadas a partir de las plantas de semillero de tomate no tratadas. El aumento en el porcentaje en diferentes variables de las plantas de tomate cultivadas a partir de las plantas de semillero de tomate tratadas con respecto a las plantas de tomate cultivadas a partir de las plantas de semillero de tomate no tratadas como se muestra en la tabla a continuación.

15	Variable	% de aumento de 1-MCP
	Altura (cm)	24 %
	Números de ramas	23 %
	Números de hojas	10 %
	Peso seco de brotes	59 %
20	Peso seco de raíces	54 %

Al final de los 21 días después del trasplante a entorno de estrés por calor en invernadero, las plantas de tomate cultivadas a partir de la planta de semillero de tomate tratada mostraron altura, números de ramas y hojas, peso seco de brotes y peso seco de

raíces más altos con respecto a las plantas de tomate cultivadas a partir de las plantas de semillero de tomate no tratadas.

Ejemplo 13: Plantas de tomate trasplantadas a entorno de campo

5 Se cultivaron plantas de tomate de semillero bajo condiciones de vivero de plantas de producción normales hasta 4-6 pulgadas de altura. Se aplicó una composición que comprendía aproximadamente 50 ppm de 1-MCP a la planta de semillero de tomate. A los tres días después de la aplicación, las plantas de

10 semillero se trasplantaron a una instalación de producción de campo en Florida y se cultivaron hasta la madurez fisiológica. Los tomates se recogieron usando prácticas de recogida manual comercial habituales para tomates frescos. La tabla a continuación

15 de las plantas de semillero tratadas proporcionaron porcentaje más alto de tomates de tamaño mayor en comparación con las plantas de tomate trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero no tratadas. Además, la cantidad de tomates de tamaño mayor obtenidas de las plantas de tomate trasplantadas

20 cultivadas a partir de las plantas de semillero tratadas fueron el doble de la cantidad obtenida a partir de las plantas de tomate trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero no tratadas.

25

Valores	Números de tomates producidos para plantas de semillero de tomate trasplantadas
---------	---

5

	(porcentaje)	
	Tratamiento con 1-MCP	Sin tratamiento
Grande	16.453 (55 %)	8.077 (48 %)
Medio	10.305 (34 %)	5.918 (35 %)
Pequeño	3.350 (11 %)	2.882 (17 %)

Ejemplo 14: Plantas de col trasplantadas al entorno de campo

10

15

Se cultivaron plantas de semillero de col bajo prácticas de producción de vivero de plantas normales hasta que estuvieron listas para el trasplante al campo. Se aplicó una composición que comprendía aproximadamente 50 ppm de 1-MCP a las plantas de semillero de tomate. Inmediatamente después de la aplicación, las plantas de semillero se trasplantaron al ensayo de campo en Florida y se cultivaron hasta la madurez fisiológica. Se recogieron las coles usando prácticas de recogida manual comercial estándar. El peso de cabeza promedio de col (lb) y el peso total de col obtenido por acre se informan a continuación.

20

25

	Peso de cabeza promedio (lbs)	Total lb/A
Tratamiento con 1-MCP	16.453	8.077
Sin tratamiento	10.305	5.918
% de aumento por tratamiento con 1-MCP	50 %	50 %

Como se muestra en la tabla anterior, las plantas de col trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero tratadas proporcionaron el cultivo de col con peso de cabeza más alto y con rendimiento de masa más alto en comparación con las plantas de col trasplantadas cultivadas a partir de las plantas de semillero no tratadas.

10

15

20

25