

COMPOSICIONES ADYUVANTES PARA PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL
TRATAMIENTO DE PLANTAS

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de las Solicitudes de
Patente Provisional E.U.A. Nos. de Serie 15/341.625,
presentada el 2 de noviembre de 2016, 62/440.794, presentada
el 30 de diciembre de 2016, y 62/445.124, presentada el 11 de
enero de 2017, que se incorporan en la presente para
10 referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente solicitud se refiere a una composición adyuvante
para productos químicos para el tratamiento de plantas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 Los agentes agrícolas, tales como insecticidas, fungicidas,
herbicidas, acaricidas y reguladores de crecimiento vegetal,
se aplican a menudo a una planta en forma de una composición
líquida. Para ayudar a la distribución o dispersión del
agente agrícola, dichas composiciones líquidas típicamente
20 incluyen uno o más compuestos adyuvantes para mejorar una o
más propiedades de la composición líquida.

Los adyuvantes pueden aumentar las propiedades físicas
de la composición líquida, lo que conduce a un producto final
con aumento de estabilidad de almacenamiento, facilidad de

manipulación o eficacia mejorada. Los adyuvantes, cuando se utilizan con la formulación de ingrediente activo agrícola, están diseñados para aumentar la eficacia del producto agrícola o para mejorar las características de aplicación del
5 pesticida. Por lo tanto, los adyuvantes se diseñaron para mejorar la "humectación" de las gotas durante la pulverización, para alterar la volatilidad de la mezcla de aerosol, para mejorar la resistencia a la lluvia del herbicida en la planta, para mejorar la penetración o
10 distribución del ingrediente activo, para regular el pH de la mezcla de aerosol, para mejorar la compatibilidad de los diversos componentes en un tanque de mezcla y para reducir la deriva durante la pulverización. Dado que el adyuvante actúa de algún modo para mejorar la eficacia del ingrediente
15 activo, la cantidad de este último necesaria para que sea eficaz puede reducirse en muchos casos sin pérdida de eficacia.

Sin embargo, en función del tipo de ingrediente agrícola utilizado, diversos adyuvantes tendrán distintos efectos en
20 la capacidad del ingrediente agrícola para tratar de manera eficaz la planta. Lo que se necesita es un adyuvante que permita una mejor dispersión de ingrediente agrícola en una superficie vegetal y proporcione un mejor recubrimiento de la planta que promueva la distribución del ingrediente agrícola.

Asimismo, se necesita en la técnica una composición que contenga un adyuvante y un ingrediente activo que, cuando se aplique a la superficie de una planta, mejore la eficacia del ingrediente activo.

5 La presente invención busca superar las carencias en la técnica mencionadas anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Un aspecto de la presente invención se dirige a una composición adyuvante premezcla para uso en productos
10 químicos para tratamiento de plantas. La composición adyuvante premezcla incluye un espesante, una sal divalente soluble en agua, un agente de control de espuma, un agente formador de complejo y un agente de formación de película.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere
15 a una composición adyuvante para uso en productos químicos para tratamiento de plantas. Esta composición incluye la composición adyuvante premezcla de la presente invención y agua.

La presente invención también se refiere a una
20 formulación química para tratamiento de plantas. Esta formulación incluye la composición adyuvante de la presente invención y uno o más productos químicos para tratamiento de plantas.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un

método para tratar plantas o semillas vegetales. El presente método implica proporcionar una semilla vegetal o una planta en crecimiento y aplicar la formulación química para tratamiento de plantas de la presente invención a la semilla
5 vegetal o planta en crecimiento.

Aun otro aspecto de la presente invención se refiere a un método para tratar una semilla vegetal o planta en crecimiento. El presente método implica proporcionar una semilla vegetal o una planta en crecimiento. El método
10 implica además aplicar una mezcla de un producto químico para tratamiento de plantas y un material de recubrimiento a superficies de la semilla vegetal o planta donde, después de que el material de recubrimiento aplicado se seca en las superficies de la semilla vegetal o planta en crecimiento, el
15 material de recubrimiento seco se caracteriza por adherirse a las superficies de la semilla vegetal o planta en crecimiento y permite la permeación del material acuoso a la semilla vegetal o planta en crecimiento mientras minimiza la pérdida de humedad o pérdida del producto químico para tratamiento de
20 plantas de la semilla vegetal o planta en crecimiento.

La composición adyuvante de la presente invención logra muchos beneficios. El tratamiento de plantas con formulaciones pesticidas que comprenden adyuvante tuvo como resultado una mejora en la protección de enfermedades en

comparación con el tratamiento únicamente con pesticidas. El
tratamiento de plantas con formulaciones herbicidas con
resistencia reducida que comprenden adyuvante tuvo como
resultado una mejora de los efectos herbicidas en comparación
5 con el uso de formulaciones únicamente con herbicidas con
resistencia total. El uso de adyuvante en diversas
formulaciones pesticidas también aumentó el rendimiento de
frutos comerciables y redujo la cantidad de pesticida y/o las
aplicaciones de pesticidas necesarias para alcanzar un efecto
10 en particular.

La composición adyuvante de la presente invención es un
protector de planta a base de polímero que proporciona una
mejor eficacia del producto agrícola mediante: (i) el aumento
de la eficacia del aerosol; (ii) la mejora de la efectividad
15 nutricional y química; (iii) la reducción del costo del
programa de aerosol; (iv) la conservación de humedad de modo
más eficiente; (v) la conservación de productos durante
períodos de tiempo más prolongados al reducir el
escurrimiento y desperdicio; (vi) proporcionar protección al
20 congelamiento al disminuir el umbral en el cual ocurre el
daño por congelamiento; y (vii) proporcionar una adhesión
duradera.

La composición adyuvante de la presente invención mejora
la eficacia del uso químico mediante: (i) el aumento de la

duración entre aplicaciones, lo que reduce la cantidad de aplicaciones necesarias; (ii) la maximización de la efectividad de los pesticidas y los reguladores de crecimiento de plantas, lo que permite el uso de menores
5 tasas etiquetadas e intervalos de aerosol más prolongados; y (iii) el aumento de absorción del fertilizante foliar que tiene como resultado una mejora de la salud y fuerza de la planta al reducir el "escurrimiento".

La composición adyuvante de la presente invención
10 también proporciona propiedades antitranspirantes y de agentes humectantes para atraer y retener la humedad, lo que reduce la demanda de suministros de agua y aumenta la tasa de retención del agua aplicada. La aplicación de la composición adyuvante de la presente invención a una hoja de planta
15 proporciona un recubrimiento "similar a la cera" que protege la planta del entorno, la cual, por su propia naturaleza química, adora el agua. Las propiedades de "equilibrio de pH" de la composición adyuvante de la presente invención espesan este recubrimiento, lo que proporciona más lugar para atraer
20 la humedad. En otras palabras, la composición adyuvante atrapa la humedad cada vez que entra en contacto con humedad, rocío, lluvia o irrigación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las FIGURAS 1A-1B son imágenes de plantas de pimiento

tratadas con una formulación química que comprende silicio y adyuvante (FIGURA 1A) o únicamente silicio (FIGURA 1B) en el día 66.

Las FIGURAS 2A-2H son imágenes del día 83 de arbustos
5 leñosos (FIGURA 2A) y gramíneas mezcladas (FIGURA 2B) tratados con formulaciones de imazapir y triclopir mejoradas con adyuvante que comprenden una reducción del 30% en los volúmenes de herbicida, arbustos leñosos (FIGURA 2C) y gramíneas mezcladas (FIGURA 2D) tratados con una formulación
10 de imazapir y triclopir mejorada que comprende una reducción del 15% en los volúmenes de herbicida, arbustos leñosos (FIGURA 2E) y gramíneas mezcladas (FIGURA 2F) tratados con una formulación de imazapir y triclopir mejorada que comprende volúmenes habituales de herbicida; y arbustos
15 leñosos (FIGURA 2G) y gramíneas mezcladas (FIGURA 2H) tratados con una formulación de imazapir y triclopir que comprende volúmenes habituales de herbicida.

La FIGURA 3 es un gráfico que compara el peso acumulado de las fresas comerciáveis cosechadas de plantas tratadas con
20 un protocolo típico y un protocolo mejorado con adyuvante que comprende adyuvante y 67% de los productos típicos.

La FIGURA 4 muestra las condiciones climáticas durante la ejecución de las pruebas de campo.

Las FIGURAS 5A-5C muestran la cantidad total de hojas de

banana (FIGURA 5A), las hojas más jóvenes con infección (FIGURA 5B) y las hojas más jóvenes con manchas (FIGURA 5C) en cada grupo de tratamiento.

Las FIGURAS 6A-6B muestran la distribución espacial y los tratamientos en el transcurso del tiempo ("DD1A" = días después de la primera aplicación).

Las FIGURAS 7A-7B muestran la evaluación del control de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en la banana de variedad Grand Naine.

La FIGURA 8 muestra imágenes de árboles de banana días después de la primera aplicación, 20 días después de la última aplicación de fungicida protectora y 5 días después de la última aplicación de fungicida sistémico para cada una de las nueve condiciones de tratamiento.

Las FIGURAS 9A-9B muestran imágenes de hojas de banana que muestran el efecto de los tratamientos en las manchas y el tejido necrótico con adyuvante (FIGURA 9A, izquierda) y sin (FIGURA 9A, derecha) 30 días después de la última aplicación y un gráfico de las manchas y la necrosis detectada en las hojas de banana de los grupos de tratamiento 3 y 4 (FIGURA 9B).

Las FIGURAS 10A-10G muestran los resultados de la aplicación de diversas formulaciones para tratamiento de plantas en hojas de banana. La FIGURA 10A muestra el efecto

de la aplicación de Banazeb®60SC solo (cuadrado superior izquierdo), Banazeb®60SC más adyuvante (cuadrado superior derecho) y Vondozeb® 62 SC (cuadrado inferior) para humectar las hojas de banana. También se muestran imágenes detalladas de las hojas tratadas con Banazeb®60SC más adyuvante (FIGURA 10B) y Banazeb®60SC sin adyuvante (FIGURA 10C). También se muestra el efecto del agua para lavado de la aplicación de Banazeb®60SC más adyuvante (FIGURA 10D) y Banazeb®60SC sin adyuvante (FIGURA 10E). Las FIGURAS 10F-10G muestran el efecto del agua para lavado en el uso de Banazeb®60SC (FIGURA 10F) y Banazeb®60SC más adyuvante (FIGURA 10G) en hojas de banana quemadas por el sol.

Las FIGURAS 11A-11B muestran imágenes de una mezcla de aceite y adyuvante (FIGURA 11A) y agua y adyuvante (FIGURA 11B).

Las FIGURAS 12A-12B muestran el efecto de la aplicación del adyuvante en la hoja de banana y el control de Sigatoka 18 días después de la aplicación (FIGURA 12A) y 32 días después de la aplicación (FIGURA 12B).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un aspecto de la presente invención se dirige a una composición adyuvante premezcla para uso en productos químicos para tratamiento de plantas. La composición adyuvante premezcla incluye un espesante, una sal divalente

soluble en agua, un agente de control de espuma, un agente formador de complejo y un agente de formación de película.

Diversos espesantes se conocen en la técnica e incluyen, por ejemplo, espesantes asociativos y no asociativos (véase Gregory D. Shay, capítulo 25, "Alkali-Swellable and Alkali-Soluble Thickener Technology A Review", *Polymers in Aqueous Media - Performance Through Association*, Advances in Chemistry Serie 223, J. Edward Glass (ed.), ACS, pp. 457-494, Área de materiales poliméricos, Washington, DC (1989); Chassenieux et ál., "Rheology of Associative Polymer Solutions," *Current Opinion in Colloid & Interface Science* 16(1):18-26 (2011); Winnik et ál., "Associative Polymers in Aqueous Solution," *Current Opinion in Colloid & Interface Science* 2(4):424-36 (1997); y Antunes et ál., "Gelation of Charged Bio-Nanocompartments Induced by Associative and Non-Associative Polysaccharides," *Colloids Surf B Biointerfaces*. 661(1):134-40 (2008), que se incorporan en su totalidad a la presente mediante referencia).

Tal como se usa en la presente, el término "espesante asociativo" se refiere a un polímero soluble en agua con grupos hidrofóbicos que interactúan entre sí y los otros elementos de la composición para crear una red tridimensional. Los espesantes asociativos de ejemplo incluyen polímeros reológicos de uretano etoxilado

hidrofóbicamente modificado (HEUR, por sus siglas en inglés),
polímeros de emulsión dilatable en medio alcalino
hidrofóbicamente modificada (HASE, por sus siglas en inglés),
polímeros de poliéter hidrofóbicamente modificado (HMPE, por
5 sus siglas en inglés), hidroxietilcelulosa hidrofóbicamente
modificada (HMHEC, por sus siglas en inglés) y aminoplasto
etoxilado hidrofóbicamente modificado (HEAT, por sus siglas
en inglés)

Tal como se usa en la presente, el término “espesante no
10 asociativo” se refiere a un polímero soluble en agua de alto
peso molecular con grupos hidrofóbicos que interactúan entre
sí para crear una red tridimensional. Los espesantes no
asociativos adecuados incluyen polímeros de emulsión soluble
en medio alcalino (ASE, por sus siglas en inglés) y éteres de
15 celulosa.

En una modalidad, el espesante es un espesante
asociativo aniónico. Los espesantes asociativos aniónicos de
ejemplo se describen en la publicación de patente europea
EP2542598 A1 otorgada a Nguyen et ál., que se incorpora a la
20 presente en su totalidad mediante referencia. En un ejemplo,
el espesante asociativo aniónico se selecciona del grupo que
consiste en un polímero de emulsión dilatable en medio
alcalino hidrofóbicamente modificada (HASE), un polímero de
emulsión soluble en medio alcalino (ASE) y mezclas de estos.

De manera alternativa, el espesante es un espesante asociativo no iónico seleccionado del grupo que consiste en polímeros reológicos de uretano etoxilado hidrofóbicamente modificado (HEUR), polímeros de aminoplasto etoxilado hidrofóbicamente modificado (HEAT) y mezclas de estos.

En una modalidad, el espesante se selecciona del grupo que consiste en un polímero alcalino hidrofóbicamente modificado, un polímero de emulsión soluble en medio alcalino, un polímero de uretano etoxilado hidrofóbicamente modificado y mezclas de estos. Los espesantes asociativos de ejemplo incluyen, de modo no taxativo, ACUSOL® 801S, ACUSOL® 805S, ACUSOL® 810A, ACUSOL® 820, ACUSOL® 823, ACUSOL® 830, ACUSOL® 835, ACUSOL® 842, ACUSOL® 880 y ACUSOL® 882. ACUSOL es una marca registrada de Rohm and Haas Company, Filadelfia, Pensilvania.

El agente de control de espuma se puede seleccionar del grupo que consiste en poliacrilatos de alquilo, ácidos grasos, alcoholes grasos, monoglicéridos, diglicéridos, triglicéridos, un agente de control de espuma a base de silicona y mezclas de estos.

Los ácidos grasos o alcoholes grasos son especies que tienen desde 10 a 20 carbonos en su cadena alquilo. Los ácidos grasos adecuados son saturados o insaturados y pueden obtenerse de fuentes naturales (por ejemplo, aceite de palma,

aceite de coco, aceite de babasu, aceite de cártamo, aceite de pino, aceite de ricino, aceites de pescado y cebo, grasa y mezclas de estos) o pueden prepararse de manera sintética. Los ejemplos de ácidos grasos adecuados para uso en la presente invención incluyen ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico y ácido behénico.

Los alcoholes grasos derivados de los ácidos grasos mencionados anteriormente son adecuados para los agentes de control de espuma de la presente invención. Los alcoholes grasos de ejemplo incluyen, de modo no taxativo, alcohol caprílico, alcohol laurílico, alcohol miristílico, alcohol palmitoleílico, alcohol estearílico, alcohol araquidílico y alcohol benehílico.

Tal como se usa en la presente, el término "glicérido" se refiere a ésteres en donde uno, dos o tres de los grupos -OH del glicerol fueron esterificados. Los monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos pueden comprender ésteres de cualquiera de los ácidos grasos descritos anteriormente.

Tal como se usa en la presente, el término "agente de control de espuma a base de silicona" se refiere a un polímero con una estructura principal de silicio. En una modalidad, el agente de control de espuma es un agente de control de espuma a base de silicona. Los agentes de control

de espuma a base de silicona adecuados incluyen, de modo no taxativo, fluido de polidimetilsiloxano y sílice tratado con polidimetilsiloxano.

La sal divalente soluble en agua puede formarse a partir
5 de un catión divalente seleccionado del grupo que consiste en bario, calcio, cromo (II), cobalto (II), cobre (II), hierro (II), plomo (II), magnesio, manganeso (II), estroncio, zinc (II), estaño (II) y mezclas de estos. En una modalidad, la sal divalente soluble en agua se selecciona del grupo que
10 consiste en acetato de zinc (II), bromuro de zinc (II), clorato de zinc (II), cloruro de zinc (II), fluoruro de zinc (II), formiato de zinc (II), yoduro de zinc (II), nitrato de zinc (II), sulfato de zinc (II) monohidratado, sulfato de zinc (II) heptahidratado, sulfato de zinc (II) hexahidratado,
15 sulfato de zinc (II) anhidro y mezclas de estos. En otra modalidad, la sal divalente soluble en agua es un sulfato de zinc.

Tal como se usa en la presente, el término "agente formador de complejo" se refiere a una sustancia que tiene la
20 capacidad de formar complejos de iones de metal. El agente formador de complejo puede seleccionarse del grupo que consiste en ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA), ácido etilendinitrilotetraacético (EDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA) y mezclas de

estos.

En una modalidad, el agente formador de complejo es trietanolamina (TEA). En otra modalidad, el agente formador de complejo es una mezcla de trietanolamina (TEA) y
5 dietanolamina (DEA).

Tal como se usa en la presente, el término "agente de formación de película" se refiere a un agente que funciona para mejorar la formación de películas. Los agentes de formación de película pueden seleccionarse del grupo que
10 consiste en alcohol polivinílico, acetato polivinílico y mezclas de estos. En una modalidad, el agente de formación de película es alcohol polivinílico con un peso molecular de 25 000 a 175 000. De manera alternativa, el agente de formación de película es alcohol polivinílico con un peso
15 molecular de 80 000 a 150 000. Por ejemplo, el agente de formación de película puede ser alcohol polivinílico con un peso molecular de 100 000.

La composición adyuvante premezcla puede comprender espesante al 30 a 60% en peso, 35 a 60% en peso, 40 a 60% en
20 peso, 40 a 55% en peso, 45 a 60% en peso, 50 a 60% en peso, 55 a 60% en peso; sal divalente soluble en agua al 0,5 a 10% en peso, 0,5 a 15% en peso, 0,5 a 5% en peso, 0,5 a 1,5% en peso, 1,0 a 4,0% en peso, o 2,0 a 3,0% en peso; agente de control de espuma al 0,5 a 10% en peso, 0,5 a 15% en peso,

0,5 a 5, 0,5 a 1,5% en peso, 1,0 a 4,0, 1,5 a 3,5% en peso, 2,0 a 3,0% en peso; agente formador de complejo al 30 a 60% en peso, 35 a 60% en peso, 40 a 60% en peso, 45 a 60% en peso, 50 a 60% en peso, 55 a 60% en peso; y agente de formación de película al 0,5 a 10% en peso, 0,5 a 15% en peso; 0,5 a 5, 0,5 a 1,5% en peso, 1,0 a 4,0, 2,0 a 3,0% en peso.

En una modalidad, la composición adyuvante premezcla comprende 30 a 60% en peso del espesante; 0,5 a 5% en peso de la sal divalente soluble en agua; 0,5 a 5% en peso del agente de control de espuma; 30 a 60% en peso del agente formador de complejo; y 0,5 a 5% en peso del agente de formación de película.

En otra modalidad, la composición adyuvante premezcla comprende 45 a 55% en peso del espesante; 1,8 a 2,8% en peso de la sal divalente soluble en agua; 1,8 a 2,8% en peso del agente de control de espuma; 45 a 55% en peso del agente formador de complejo; y 1,8 a 2,8% en peso del agente de formación de película.

De manera alternativa, la composición adyuvante premezcla comprende 42 a 50% en peso del espesante; 2,1 a 2,6% en peso de la sal divalente soluble en agua; 2,1 a 2,6% en peso del agente de control de espuma; 42 a 50% en peso del agente formador de complejo; y 2,1 a 2,6% en peso del agente

de formación de película.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a una composición adyuvante para uso en productos químicos para tratamiento de plantas. Esta composición incluye la
5 composición adyuvante premezcla de la presente invención y agua.

De acuerdo con este aspecto de la invención, el espesante, el agente de control de espuma, la sal divalente soluble en agua, el agente formador de complejo y el agente
10 de formación de película de la composición adyuvante premezcla de la presente invención se seleccionan tal como se describió anteriormente.

La composición adyuvante para uso con los productos químicos para tratamiento de plantas comprende espesante al
15 1,00 a 3,00% en peso, 1,00 a 2,50% en peso, 1,00 a 2,00% en peso, 1,50 a 2,00% en peso, o 1,50 a 2,50% en peso; sal divalente soluble en agua al 0,05 a 0,10% en peso, 0,05 a 0,15% en peso, 0,05 a 0,50% en peso, 0,05 a 0,35% en peso, 0,10 a 0,40% en peso, 0,15 a 0,35% en peso, 0,20 a 0,30% en
20 peso; agente de control de espuma al 0,05 a 0,10% en peso, 0,05 a 0,15% en peso, 0,05 a 0,50% en peso, 0,05 a 0,35% en peso, 0,10 a 0,40% en peso, 0,15 a 0,35% en peso, 0,20 a 0,30% en peso; agente formador de complejo al 1,00 a 3,00% en peso, 1,00 a 2,50% en peso, 1,00 a 2,00% en peso, 1,50 a

2,00% en peso, o 1,50 a 2,50% en peso; agente de formación de película al 0,05 a 0,10% en peso, 0,05 a 0,15% en peso, 0,05 a 0,50% en peso, 0,05 a 0,35% en peso, 0,10 a 0,40% en peso, 0,15 a 0,35% en peso, 0,20 a 0,30% en peso; y agua al 90 a 5 99% en peso, 92 a 99% en peso, 94 a 99% en peso, 96 a 99% en peso, 97 a 99% en peso, o 98 a 99% en peso.

En una modalidad, la composición adyuvante para uso en productos químicos para tratamiento de plantas comprende 1,00 a 3,00% en peso del espesante; 0,05 a 0,15% en peso de la sal 10 divalente soluble en agua; 0,05 a 0,15% en peso del agente de control de espuma; 1,00 a 3,00% en peso del agente formador de complejo; 0,05 a 0,15% en peso de un agente de formación de película; y 90 a 99% en peso de agua.

En otra modalidad, la composición adyuvante para uso en 15 productos químicos para tratamiento de plantas comprende 1,6 a 2,4% en peso del espesante; 0,08 a 0,12% en peso de la sal divalente soluble en agua; 0,08 a 0,12% en peso del agente de control de espuma; 1,6 a 2,4% en peso del agente formador de complejo; 0,8 a 0,12% en peso de un agente de formación de 20 película; y 97,6 a 98,4% en peso de agua.

De manera alternativa, la composición adyuvante para uso en productos químicos para tratamiento de plantas comprende 1,8 a 2,2% en peso del espesante; 0,09 a 0,11% en peso de la sal divalente soluble en agua; 0,09 a 0,11% en peso del

agente de control de espuma; 1,8 a 2,2% en peso del agente formador de complejo; 0,09 a 0,11% en peso de un agente de formación de película; y 97,8 a 98,2% en peso de agua.

La presente invención también se refiere a una
5 formulación química para tratamiento de plantas. Esta formulación incluye la composición adyuvante premezcla de la presente invención y uno o más productos químicos para tratamiento de plantas.

De acuerdo con este aspecto de la invención, el
10 espesante, el agente de control de espuma, la sal divalente soluble en agua, el agente formador de complejo y el agente de formación de película de la composición adyuvante premezcla de la presente invención se seleccionan tal como se describió anteriormente.

15 El producto químico para tratamiento de plantas puede seleccionarse del grupo que consiste en un pesticida, un fertilizante y un agente regulador de crecimiento.

Tal como se usa en la presente, el término "pesticida" se refiere a un agente que puede utilizarse para controlar
20 y/o matar una plaga u organismo. Los pesticidas se conocen en la técnica e incluyen, por ejemplo, herbicidas, dirigidos al control de plantas y malezas nocivas; insecticidas, dirigidos al control de insectos; fungicidas, dirigidos al control de hongos; miticidas, dirigidos al control de ácaros;

nematicidas, dirigidos al control de nematodos; acaricidas, dirigidos al control de arácnidos o arañas; y viricidas dirigidos al control de virus. El producto químico para tratamiento de plantas puede ser un pesticida seleccionado del grupo que consiste en un herbicida, un insecticida, un fungicida, un miticida y un nematicida.

En una modalidad, el producto químico para tratamiento de plantas es un herbicida seleccionado del grupo que consiste en inhibidores de acetil CoA carboxilasa (ACCase), inhibidores de sintasa de acetolactato (ALS), inhibidores del montaje de microtúbulos (MT), reguladores de crecimiento (GR, por sus siglas en inglés), inhibidores A de sitio de unión de fotosíntesis II (PSII(A)), inhibidores B de sitio de unión de fotosíntesis II (PSII(B)), inhibidores C de sitio de unión de fotosíntesis II (PSII(C)), inhibidores de brotes (SHT, por sus siglas en inglés), inhibidores de enolpiruvil-shikimato-fosfato sintasa (EPSP), inhibidores de glutamina sintasa (GS), inhibidores de fitoeno desaturasa sintasa (PDS), inhibidores de diterpeno (DITERP), inhibidores de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO), inhibidores de brotes y raíces (SHT/RT), desviadores de electrones en el fotosistema 1 (ED), inhibidores de síntesis de hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD) y combinaciones de estos.

Los herbicidas adecuados incluyen, de modo no taxativo,

los enumerados en la Tabla 1.

Tabla 1. Ejemplos de herbicidas

	Sitio de acción de ingrediente activo	Tipo de ingrediente activo	Nombre genérico de ingrediente activo	Producto comercial
	ACCasa	Ciclohexeno oxima	Setoxidim	Poast®
5	ACCasa	Fenoxi	Quizalofop-P	Assure® II
	ALS	Sulfonilurea	Primisulfurón	Beacon®
	ALS	Imidazolinona	Imazamox	Raptor®
	MT	Dinitroanilina	Trifluralina	Passport®
	MT	Dinitroanalina	Pendimetalín	Prowl®
	GR	Fenoxi	2,4-D	Amsol®
	GR	Ácido benzoico	Dicamba	Banvel®
10	PSII(A)	Triazina	Atrazina	Atrazine®
	PSII(A)	Triazina	Cinazina	Blandex®
	PSII(B)	Nitrito	Bromoxilin	Butracil®
	PSII(C)	Fenilurea	Diurón	Karmex®
	SHT	Tiocarbamato	EPTC	Eptam®
	EPSP	Organofósforo	Glifosato	Roundup®
	GS	Organofósforo	Glufosinato	Liberty®
15	PDS	Piridazinona	Norflurazón	Zorial®
	DITERP	sin clasificar	Clomazona	Command®
	PPO	Difenil éter	Fomesafén	Reflex®
	SHT/RT	Cloroacetanilida	Alaclor	Lasso®
	SHT/RT	Cloroacetanilida	Acetoclor	Surpass®
	ED	Amonio cuaternario	Diquat	Reglone®
	HPPD	Ciclopropilisoxazola	Isoxaflutola	Balance®

20

En otra modalidad, el producto químico para el tratamiento de plantas es un insecticida seleccionado del grupo que consiste en carbamatos, organoclorado, nicotinoides, fosforamidotioatos, organofosfatos, piretroides y combinaciones de estos.

Los insecticidas adecuados incluyen, de modo no taxativo, los enumerados en la Tabla 2.

Tabla 2. Ejemplos de insecticidas

Tipo de ingrediente activo	Nombre genérico de ingrediente activo	Producto comercial
Carbamato	Aldicarb	Temik®
Organoclorado	Endosulfán	Thidan®
Nicotinoide	Imidacloprid	Merit®
Fosforamidotioato	Acefato	Orthene®
Organofosfato	Dimetoato	Roxion®
Piretroide	Permetrina	Ambush®

El producto químico para tratamiento de plantas puede ser un fungicida seleccionado del grupo que consiste en nitrógenos alifáticos, bencimidazoles, dicarboximidas, ditiocarbamatos, imidazoles, estrobilas, anilidas, aromáticos, derivados de azufre, derivados de cobre y combinaciones de estos.

Los fungicidas adecuados incluyen, de modo no taxativo, los enumerados en la Tabla 3.

Tabla 3. Ejemplos de fungicidas

Tipo de ingrediente activo	Nombre genérico de ingrediente activo	Producto comercial
Aromático	Clorotalonilo	Bravo®
Cobre	Hidróxido de cobre	Kocide®
Azufre	Flores de azufre	Kumulus®
Nitrógeno alifático	Cimoxanilo	Curzate®
Bencimidazol	Tiabendazol	Thiabendazole®
Dicarboximida	Captan	Captan®

5

Dicarboximida	Vinclozolin	Ronilan®
Dicarboximida	Mancozeb	Dithane®
Dicarboximida	Maneb	Manex®
Dicarboximida	Meritram	Polyram®
Dicarboximida	Tiram	Thiram®
Dicarboximida	Ziram	Ziram®
Imidazol, dicarboximida	Iprodiona	Rovral®
Organofosfato	Fosetil-aluminio	Alientte®
Ditiocarbamato	Mancozeb	Dithane®
Estrobina	Azoxistrobina	Abound®
Anilida	Metalaxilo	Ridomil®

10

15

El producto químico para tratamiento de plantas puede ser un miticida seleccionado del grupo que consiste en carbamatos, carbazatos, difenil oxazolinas, glicidas, compuestos macrocíclicos, acaricidas METI, derivados de naftoquinona, organoclorados, organofosfatos, organoestaños, aceites, piretroides, piridazinona, pirroles, jabones, azufre, tetrazinas, ácidos tetrónicos y combinaciones de estos.

Los miticidas adecuados incluyen, de modo no taxativo, los enumerados en la Tabla 4.

Tabla 4. Ejemplos de miticidas

20

Tipo de ingrediente activo	Nombre genérico de ingrediente activo	Producto comercial
Carbamato	Carbarilo	Sevin®
Carbamato	Formetanato	Carzol®
Carbamato	Hexitiazox	Savey®
Carbazato	Bifenazato	Acrimite®

	Difenil oxazolina	Etoxazol	Tetrasan®
	Glucósido	Abamectina	Avid®
	Compuesto macrocíclico	Abamectina	Affirm®
	Compuesto macrocíclico	Milbemectina	Milbeknock®
	Acaricida METI	Fenpiroximato	Akari®
5	Acaricida METI	Piridaben	Sanmite®
	Derivado de naftoquinona	Acequinocilo	Shuttle®O
	Organoclorado	Dicofol	Kethane®
	Organofosfato	Diazinón	Spectracide®
	Organofosfato	Dimetoato	Cygon®
	Organofosfato	Disulfotón	Di-Syston®
	Organoestaño	Óxido de fenbutatin	Vendex®
	Aceite	Aceite de clavo	Pest Out®
10	Aceite	Aceite de semilla de algodón	Sea-cide® OG
	Aceite	Aceite de ajo	Captiva®
	Aceite	Aceite mineral	Ultra-Pure® Oil
	Aceite	Aceite de neem	Triact® 70
	Aceite	Aceite de menta	Ecotec®
	Aceite	Aceite de petróleo	Biocover®
15	Aceite	Aceite de romero	Captiva®
	Aceite	Aceite de soya	Captiva®
	Piretroides	Bifentrina	Talstar®
	Piretroides	Fenpropatrina	Danitol®
	Piretroides	Fluvalinato	Yardex®
	Piretroides	Lambda-cihalotrina	Scimitar® GC
	Piridazinona	Piridaben	Pyramite®
	Pirroles	Clorfenapir	Pylon®
20	Jabones	Sales de potasio de ácidos grasos	Des-X®
	Azufre	Azufre	Micro Sulf®
	Tetrazina	Clofentezina	Apollo®
	Ácido tetrónico	Espiromesifeno	Judo®
	Ácido tetrónico	Espirotetramato	Kontos®

El producto químico para tratamiento de plantas puede ser un nematicida seleccionado del grupo que consiste en carbamatos, organofosfatos, hidrocarburos halogenados, liberadores de metil isotiocianato y combinaciones de estos.

5 Los nematicidas adecuados incluyen, de modo no taxativo, los enumerados en la Tabla 5.

Tabla 5. Ejemplos de nematicidas

Tipo de ingrediente activo	Nombre genérico de ingrediente activo	Producto comercial
Carbamato	Aldicarb	Temik®
Carbamato	Aldoxicarb	Standak®
Carbamato	Carbofurán	Furadan®
Carbamato	Oxamilo	Vydate®
Hidrocarburo halogenado	Cloropicrina	Telone® II
Hidrocarburo halogenado	Bromuro de metilo	Meth-O-Gas®
Liberador de metil-isotiocianato	Dazomet	Basamid® G
Liberador de metil-isotiocianato	Metam sódico	Vapam® HL
Organofosfato	Cadusafós	Rugby®
Organofosfato	Etoprop	Mocap®
Organofosfato	Fenamifos	Nemacur®
Organofosfato	Fensulfotión	Dasanit®
Organofosfato	Terbufós	Plydox®

20

En una modalidad, el producto químico para tratamiento de plantas es un fertilizante que contiene nutrientes vegetales seleccionado del grupo que consiste en azufre, fósforo, magnesio, calcio, potasio, nitrógeno, molibdeno,

cobre, zinc, manganeso, hierro, boro, cobalto, cloro y combinaciones de estos.

En una modalidad adicional, el producto químico para tratamiento de plantas es un agente regulador de crecimiento seleccionado del grupo que consiste en auxinas, citoquininas, defoliantes, liberadores de etileno, giberelinas, inhibidores de crecimiento, retardantes del crecimiento, estimulantes de crecimiento y combinaciones de estos.

Los reguladores de crecimiento adecuados incluyen, de modo no taxativo, los enumerados en la Tabla 6.

Tabla 6. Ejemplos de reguladores de crecimiento

Tipo de ingrediente activo	Nombre genérico de ingrediente activo	Producto comercial
Citoquinina	Zeatina	
Defoliante	Tidiazurón (ISO)	Dropp®
Estimulante del crecimiento	Forclorfenurón	
Inhibidor del crecimiento	Cloruro de mepiquat (ISO)	Pix®
Inhibidor del crecimiento	Hidrazida maleica (ISO-E)	Sprout Stop®
Retardante del crecimiento	Palclobutrazol (ISO)	Bonzi®
Difoliante, liberador de etileno	Etefón (ANSI)	Prep®
Giberelina	Ácido giberélico	RyzUp®
Giberelina	BAP + ácido giberélico	Accel®
Auxina	ácido α -naftalenacético (ISO)	Tre-Hold®
Auxina	IBA	Seradix®

La composición adyuvante para uso con los productos químicos para tratamiento de plantas puede comprender espesante al 1,00 a 3,00% en peso, 1,00 a 2,50% en peso, 1,00

a 2,00% en peso, 1,50 a 2,00% en peso, o 1,50 a 2,50% en peso; sal divalente soluble en agua al 0,05 a 0,10% en peso, 0,05 a 0,15% en peso, 0,05 a 0,50% en peso, 0,05 a 0,35% en peso, 0,10 a 0,40% en peso, 0,15 a 0,35% en peso, 0,20 a 0,30% en peso; agente de control de espuma al 0,05 a 0,10% en peso, 0,05 a 0,15% en peso, 0,05 a 0,50% en peso, 0,05 a 0,35% en peso, 0,10 a 0,40% en peso, 0,15 a 0,35% en peso, 0,20 a 0,30% en peso; agente formador de complejo al 1,00 a 3,00% en peso, 1,00 a 2,50% en peso, 1,00 a 2,00% en peso, 1,50 a 2,00% en peso, o 1,50 a 2,50% en peso; agente de formación de película al 0,05 a 0,10% en peso, 0,05 a 0,15% en peso, 0,05 a 0,50% en peso, 0,05 a 0,35% en peso, 0,10 a 0,40% en peso, 0,15 a 0,35% en peso, 0,20 a 0,30% en peso; y agua al 90 a 99% en peso, 92 a 99% en peso, 94 a 99% en peso, 96 a 99% en peso, 97 a 99% en peso, o 98 a 99% en peso. De acuerdo con regulaciones federales y estatales, la formulación para tratamiento de plantas puede comprender 0,1 a 1,00% en peso, 0,1 a 0,50% en peso o 0,10 a 0,25% en peso del producto químico para tratamiento de plantas.

En una modalidad, la formulación química para tratamiento de plantas comprende 1,00 a 3,0% en peso del espesante; 0,05 a 0,15% en peso de la sal divalente soluble en agua; 0,05 a 0,15% en peso del agente de control de espuma; 3,00 a 6,00% en peso del agente formador de complejo;

0,05 a 0,15% en peso de un agente de formación de película;
90 a 99% en peso de agua y 0,1 a 1,00% en peso del producto
químico para tratamiento de plantas.

En otra modalidad, la formulación química para
5 tratamiento de plantas comprende 1,6 a 2,4% en peso del
espesante; 0,08 a 0,12% en peso de la sal divalente soluble
en agua; 0,08 a 0,12% en peso del agente de control de
espuma; 1,6 a 2,4% en peso del agente formador de complejo;
0,8 a 0,12% en peso de un agente de formación de película;
10 97,6 a 98,4% en peso de agua y 0,10 a 1,00% en peso de un
producto químico para tratamiento de plantas.

De manera alternativa, la formulación química para
tratamiento de plantas comprende 1,8 a 2,2% en peso del
espesante; 0,09 a 0,11% en peso de la sal divalente soluble
15 en agua; 0,09 a 0,11% en peso del agente de control de
espuma; 1,8 a 2,2% en peso del agente formador de complejo;
0,09 a 0,11% en peso del agente de formación de película;
97,8 a 98,2% en peso de agua y 0,10 a 1,00% en peso de un
producto químico para tratamiento de plantas.

20 Otro aspecto de la presente invención se refiere a un
método para tratar plantas o semillas vegetales. El presente
método implica proporcionar una semilla vegetal o una planta
en crecimiento y aplicar la formulación química para
tratamiento de plantas de la presente invención a la semilla

vegetal o planta en crecimiento.

De acuerdo con este aspecto de la invención, el
espesante, el agente de control de espuma, la sal divalente
soluble en agua, el agente formador de complejo y el agente
5 de formación de película de la formulación química para
tratamiento de plantas de la presente invención se
seleccionan tal como se describió anteriormente.

El producto químico para tratamiento de plantas puede
seleccionarse del grupo que consiste en un pesticida, un
10 fertilizante y un agente regulador de crecimiento, tal como
se describió anteriormente.

En una modalidad, la formulación química para
tratamiento de plantas comprende 1,00 a 3,00% en peso del
espesante; 0,05 a 0,15% en peso de la sal divalente soluble
15 en agua; 0,05 a 0,15% en peso del agente de control de
espuma; 1,00 a 3,00% en peso del agente formador de complejo;
0,05 a 0,15% en peso de un agente de formación de película;
90 a 99% en peso de agua y 0,1 a 1,00% en peso del producto
químico para tratamiento de plantas.

20 En otra modalidad, la formulación química para el
tratamiento de plantas comprende 1,6 a 2,4% en peso del
espesante; 0,08 a 0,12% en peso de la sal divalente soluble
en agua; 0,08 a 0,12% en peso del agente de control de
espuma; 1,6 a 2,4% en peso del agente formador de complejo;

0,8 a 0,12% en peso de un agente de formación de película;
97,6 a 98,4% en peso de agua y 0,10 a 1,00% en peso de un
producto químico para tratamiento de plantas.

De manera alternativa, la formulación química para
5 tratamiento de plantas comprende 1,8 a 2,2% en peso del
espesante; 0,09 a 0,11% en peso de la sal divalente soluble
en agua; 0,09 a 0,11% en peso del agente de control de
espuma; 1,8 a 2,2% en peso del agente formador de complejo;
0,09 a 0,11% en peso de un agente de formación de película;
10 97,8 a 98,2% en peso de agua y 0,10 a 1,00% en peso de un
producto químico para tratamiento de plantas.

Tal como se usa en la presente, el término "planta" se
refiere a todo organismo viviente que pertenezca al reino
plantae, lo que incluye, de modo no taxativo, árboles,
15 hierbas, arbustos, gramíneas y vides. El término se refiere
tanto a monocotiledóneas como dicotiledóneas. Las plantas de
ejemplo incluyen, de modo no taxativo, maíz, papas, rosas,
manzanos, girasoles, trigo, arroz, bananas, tomates,
calabazas, calabacín, lechuga, col, robles, guzmania,
20 geranios, hibiscos, clemátides, flor de pascua, caña de
azúcar, taro, lentejas de agua, pinos, pasto azul de
Kentucky, zoysia, árboles cocoteros, vegetales de hojas
brassicas (por ejemplo, brócoli, brócoli rabe, coles de
Bruselas, col, col chino (por ejemplo, bok choy y napa),

coliflor, col silvestre, coles, kale, col rábano, mostaza
castaña, colza forrajera y otros cultivos vegetales de hojas
brassica), vegetales de bulbo (por ejemplo, ajo, puerro,
cebolla (de bulbo seco, de verdeo y Welsh), echalote y otros
5 cultivos vegetales de bulbo), frutas cítricas (por ejemplo,
toronja, limón, lima, naranja, tanjarina, híbridos cítricos,
pomelo y otros cultivos de frutas cítricas), cucurbitáceas
(por ejemplo, pepino, chilacayote, cucurbitas comestibles,
pepinillos, melones almizcleros (incluso híbridos y/o
10 variedades cultivadas de melones), sandía, melón cantalupo y
otros cultivos de cucurbitáceas), frutos (incluso berenjena,
tomate cherry, pepino, pimiento, tomate, tomatillo y otros
cultivos de frutos), uva, vegetales de hojas (por ejemplo,
lechuga romana), vegetales de maíz y raíz/tubérculo (por
15 ejemplo, papa) y frutos secos (por ejemplo, almendras, nuez
pacana, pistachos y nueces), bayas (por ejemplo, tomates,
agracejo, grosellas, saúcos, uvas crispas, madreselva,
podófilo, viburnum lentago, mahonia, espino amarillo, celtis,
gayuba, arándano rojo, fresas, uva de playa, moras, mora de
20 los pantanos, rubus loganobaccus, frambuesa, rubus
spectabilis, rubus parviflorus y frambuesa japonesa),
cultivos de cereales (por ejemplo, maíz, arroz, trigo,
cebada, sorgo, mijo, avena, centeno, triticales, trigo
sarraceno, fonio y quínoa), frutas pomáceas (por ejemplo,

manzanas, peras), drupas (por ejemplo, café, azufaifa, mango, oliva, coco, palmas oleaginosas, pistachos, almendras, damascos, cerezas, ciruelos de Damasco, nectarinas, duraznos y ciruelas), vides (por ejemplo, uvas de mesa y uvas de vino), cultivos de fibra (por ejemplo, cáñamo y algodón), ornamentales y similares.

Tal como se usa en la presente, el término "planta en crecimiento" se refiere a una planta que se encuentra en aumento de masa o cantidad celular. Las plantas pueden cultivarse mediante cualquier método conocido en la técnica, que incluyen en el suelo, en cultivo de agua (por ejemplo, de forma hidropónica), en medios, en cultivo de arena, en cultivo de grava y en cultivo con nutrientes absorbidos (ver, por ejemplo, McCall WW, Nakagawa Y. 1970. Growing plants without soil. Honolulu (HI): Universidad de Hawái. 22p. (Circular;440), que se incorpora a la presente en su totalidad mediante referencia). En una modalidad, se trata una planta en crecimiento.

Tal como se usa en la presente, el término "semilla" se refiere a propágulos vegetales que incluyen, de modo no taxativo, semillas reales, partes de semillas, macollos, cormos, bulbos, frutos, tubérculos, granos, recortes, brotes cortados y similares. En una modalidad, se trata una semilla vegetal.

La semilla o planta en crecimiento puede seleccionarse del grupo que consiste en canola, alfalfa, arroz, trigo, cebada, centeno, algodón, girasol, maní, maíz, papa, camote, alubia, chícharo, achicoria, lechuga, endibia, col, col de 5 Bruselas, remolacha, chirivía, coliflor, brócoli, nabo, rábano, espinaca, cebolla, ajo, berenjena, pimiento, apio, zanahoria, calabacín, calabaza, calabacita, pepino, manzana, pera, melón, cítricos, fresa, uva, frambuesa, piña, soya, tabaco, tomate, sorgo y caña de azúcar.

10 En una modalidad, la planta en crecimiento o semilla vegetal se selecciona del grupo que consiste en Arabidopsis thaliana, Saintpaulia, petunia, pelargonio, flor de pascua, crisantemo, clavel y zinnia.

Los métodos para aplicar las formulaciones químicas para 15 tratamiento de plantas a las plantas en crecimiento se conocen en la técnica e incluyen, de modo no taxativo, pulverización, humedecimiento, remojo, rocío, empapado, riego, nebulización, inmersión, humectación, salpicadura y aspersión (ver, por ejemplo, Matthews, G. A. (2000) Pesticide 20 Application Methods, tercera edición, Blackwell Science Ltd, Oxford, Reino Unido, que se incorpora a la presente en su totalidad mediante referencia).

En una modalidad, la semilla vegetal se trata antes de plantarse en un medio de crecimiento.

Los métodos de aplicación de formulaciones químicas para tratamiento de plantas a las semillas antes de que estas se planten en un medio de crecimiento incluyen espolvoreo, recubrimiento y pulverización (ver, por ejemplo, Matthews, G. A. (2000) *Pesticide Application Methods*, tercera edición, Blackwell Science Ltd, Oxford, Reino Unido, que se incorpora a la presente en su totalidad mediante referencia).

Los métodos de la presente invención se dirigen al tratamiento precosecha de plantas en crecimiento y a las semillas a plantarse. El término "precosecha" se refiere a un producto agrícola, tal como una planta, producto vegetal (por ejemplo, flor o semilla) que aún se encuentra unido a un árbol, arbusto, planta de flores, etc., o que aún se encuentra en el suelo (por ejemplo, una zanahoria o tubérculo) en cualquier momento temporal antes de su cosecha (por ejemplo, desprendido de un árbol, arbusto o planta de flores, o extirpado del suelo o escindido, cortado o de otro modo removido de un tallo, vid, etc.) para su venta, comercialización, consumo u otro uso humano.

El tratamiento precosecha de la presente invención difiere de un tratamiento poscosecha (que no es el objeto de la presente invención). Tal como se usa en la presente, el término "poscosecha" se refiere al momento temporal en el cual un producto agrícola se cosecha para su venta,

comercialización, consumo u otro uso humano. Con respecto a los productos comestibles, por ejemplo, vegetales y frutas, o a los productos no comestibles que se recolectan, por ejemplo, flores, el producto comercial comienza su existencia
5 como "poscosecha" después de la recolección. Para los productos no comestibles, por ejemplo, árboles, arbustos, plantas de flores y/o reserva de plántulas, la poscosecha es el momento en el cual el producto se empaca, cosecha o se prepara de otro modo para su comercialización.

10 En algunas modalidades, la planta en crecimiento o semilla vegetal es una semilla vegetal o planta en crecimiento precosecha. Por consiguiente, la planta en crecimiento o semilla vegetal no es una planta poscosecha ni una semilla poscosecha (por ejemplo, una fruta cosechada).

15 Aun otro aspecto de la presente invención se refiere a un método para tratar una semilla vegetal o una planta en crecimiento. El presente método implica una semilla vegetal o una planta en crecimiento. El método implica además aplicar una mezcla de un producto químico para tratamiento de plantas
20 y un material de recubrimiento a superficies de la semilla vegetal o planta donde, después de que el material de recubrimiento aplicado se seca en las superficies de la semilla vegetal o planta en crecimiento, el material de recubrimiento seco se caracteriza por adherirse a las

superficies de la semilla vegetal o planta en crecimiento y permite el permeado del material acuoso a la semilla vegetal o planta en crecimiento mientras minimiza la pérdida de humedad o pérdida del producto químico para tratamiento de
5 plantas de la semilla vegetal o planta en crecimiento.

De acuerdo con este aspecto de la invención, el material de recubrimiento se produce a partir de una mezcla que comprende un espesante, un agente de control de espuma, una sal divalente soluble en agua, un agente formador de
10 complejo, un agente de formación de película y agua, tal como se describió anteriormente. Esta mezcla se formula y aplica a semillas vegetales y plantas en crecimiento, tal como se describió anteriormente.

El producto químico para tratamiento de plantas se
15 selecciona del grupo que consiste en un pesticida, un fertilizante y un agente regulador de crecimiento, tal como se describió anteriormente.

EJEMPLOS

Materiales y métodos para los Ejemplos 1-2

20 *Ubicaciones de experimentación.* Se llevaron a cabo pruebas de campo en la Universidad de Florida, Southwest Florida Research and Education Center, Immokalee, Florida. Para los ensayos de pimientos, las temperaturas máxima y mínima en promedio por mes fueron 36,6°C y 21°C [98°F y 70°F] en el

primer mes; 34,4°C y 17,2°C [94°F y 63°F] en el segundo mes; y 34,4°C y 10,5°C [94°F y 51°F] en el tercer mes; las precipitaciones totales fueron 280, 24 y 61,2 mm [11,02, 0,95 y 2,41 pulgadas] para los mismos períodos mensuales, respectivamente. Para los ensayos de calabacín, las temperaturas máxima y mínima en promedio por mes fueron 33,8°C y 7,2°C [93°F y 45°F] en el primer mes; 35,5°C y 12,7°C [96°F y 55°F] en el segundo mes; y 35,5°C y 12,7°C [96°F y 55°F] en el tercer mes; las precipitaciones totales fueron 50,8, 85 y 142 mm [2,00, 3,35 y 5,59 pulgadas] para los mismos períodos mensuales, respectivamente.

Establecimiento de trasplante para los ensayos de campo.

En todos los ensayos, las plántulas se trasplantaron a arena fina de Immokalee en el día 0. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloque completamente aleatorio de tratamiento con cuatro replicaciones. Para los ensayos de pimiento, se dispusieron plántulas de 'Capistrano' en parcelas que comprendían 10 plantas en una única fila con separación de 25,4 cm [10 pulgadas] en una fila con ancho de 91,4 cm [36 pulgadas] y con 1,5 m [5 pies] de separación entre cada parcela y 3,7 m [12 pies] de distancia entre los centros de las filas. Para los ensayos de calabacín, se dispusieron plantas 'Dixie' de cuatro semanas en parcelas que comprendían ocho plantas con separación de 0,9 m [3 pies]

entre sí con una fila de 8,2 m [27 pies] y 3 m [10 pies] de separación entre cada parcela.

Aplicación del tratamiento. Se aplicó mediante pulverización de aerosol cada formulación de tratamiento.

5 Para los ensayos de pimiento, las formulaciones de tratamiento se aplicaron mediante el uso de un rociador de mochila de CO₂ a 2,812 kg/cm² (40 psi) con una única boquilla de cono hueco a 113,56 litros (30 gal)/A. Se aplicó silicio como metasilicato de sodio nonahidratado (Na₂SiO₃•9H₂O). Para
10 los ensayos de calabacín, las formulaciones de tratamiento se aplicaron con un rociador de depuración alta 3,22 kmh [2 mph] y a 14,06 kg/cm² (200 psi). Un tractor pulverizador de doble plataforma equipado con seis boquillas suministraron un volumen de pulverización de 340,68 litros (90 gal)/A para
15 plantas de tomate o 302,83 litros (80 gal)/A para plantas de calabacín.

Inoculación bacteriana. Para los ensayos de pimiento, se aplicó una suspensión de inóculo de cepas que contenían manchas bacterianas de diversas razas en el día 22 y se
20 introdujo un nuevo inóculo de manera periódica durante todo el resto del ensayo.

Recopilación y análisis de datos. Para cada ensayo, se evaluó la gravedad de la enfermedad mediante la estimación visual del porcentaje de follaje con síntomas de la

enfermedad. Para los ensayos de pimiento, se examinaron las plantas con respecto a los síntomas de mancha bacteriana. Para los ensayos de calabacín, se examinaron las plantas con respecto al oídio. El área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC, por sus siglas en inglés) se calculó a partir de las clasificaciones de gravedad de la enfermedad. En algunos ensayos, los frutos se cosecharon y se evaluó la cantidad de fruto comerciable producido por parcela. Los datos se analizaron en el programa estadístico ARM 9,1 (ensayos de pimiento) o ARM 9,0 (ensayos de tomate y calabacín) mediante ANOVA y con promedio separado por LSD.

Ejemplo 1 - Evaluación de formulaciones químicas para la gestión de mancha bacteriana en el pimiento

Las plántulas de pimiento 'Capistrano' *Capsicum annuum* trasplantadas se agruparon en uno de los seis grupos de tratamiento. El grupo uno fue un control sin tratamiento. Los restantes cinco grupos se trataron mediante pulverización con formulaciones que diferían en sus composiciones químicas (Tabla 7).

Tabla 7. Mancha bacteriana en el pimiento

Código de aplicación, tasa y tratamiento ^a				Gravedad de la enfermedad ^b					AUDPC ^c
				Día 41	Día 47	Día 58	Día 61	Día 71	
1	Control sin tratamiento			4,8 a ^d	17,3 a	27,5 a	25 a	25 a	577,83 ab
2	Kocide® 3000 DF	1,25 LB/A	A-K	2,8 a	20,9 a	20 ab	16,3 ab	20 ab	470,04 b
	Manzate® Pro-Stik 75DF	1,5 LB/A	A-K						
3	Kocide 3000 DF	1,25 LB/A	A-K	12,3 a	14,1 a	13,8 bc	17,5 a	12 bc	375,46 b

5		Adyuvante ^e	0,25 FL OZ/GAL	A-K					
		Manzate® Pro-Stik 75DF	1,5 LB/A	A-K					
	4	Adyuvante ^e	0,25 FL OZ/GAL	A-K	16,5 a	21,6 a	30 a	23,3 a	30 a
	5	Silicio	100 mg/L	A-K	10,3 a	21,5 a	21,3 ab	15 ab	22,5 ab
	6	Adyuvante ^e	0,25 FL OZ/GAL	A-K	1,5 a	3,8 b	4,3 c	3 b	7 c
		Silicio	100 mg/L	A-K					
		Valor p			0,4562	0,0085	0,0102	0,0498	0,0040
					0,0005				

^aFecha de aplicación: Fecha de aplicación de los tratamientos
llevados a cabo A = día 14; B = día 21; C = día 28; D = día
35; E = día 42; F = día 49; G = día 56; H = día 64; I = día
71; J = día 77; K = día 84

^bLa gravedad de la enfermedad es un estimado del porcentaje
del follaje sintomático

^cÁrea bajo la curva del progreso de la enfermedad

^dLos promedios seguidos por la misma letra no difieren
significativamente en el valor *P* indicado en la columna.

^eLa formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso,
ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en
peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al
0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

Las formulaciones químicas que se muestran en la Tabla 7
se aplicaron a plantas los días 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56,
64, 71, 77 y 84. Las plantas se inocularon con una suspensión
bacteriana (*Xanthomonas euvesicatoria*) el día 22 y de manera
periódica durante el resto del ensayo. La gravedad de la

enfermedad se evaluó en los días 19, 25, 36, 39 y 49 mediante la estimación del porcentaje del follaje sintomático.

Tal como se muestra en la Tabla 7, las plantas tratadas con formulaciones químicas que comprenden adyuvante y silicio (Grupo 6) mostraron una reducción significativa en la gravedad de la enfermedad en comparación con el control sin tratamiento (Grupo 1), las plantas tratadas con diversas combinaciones de compuestos comercialmente disponibles (Grupos 2 y 3), las plantas tratadas únicamente con adyuvante (Grupo 4) y las plantas tratadas únicamente con silicio (Grupo 5). Las plantas del Grupo 6 también mostraron un crecimiento mejorado en comparación con aquellas en el grupo únicamente con silicio (Grupo 5) (FIGURAS 1A-1B).

El fruto se cosechó en los días 61 y 83.

Tabla 8. Datos de cosecha de pimiento

Tratamiento	Día 61		Día 83					
	Cantidad de frutos comerciables por parcela	Frutos comerciables en libras por parcela	Cantidad de frutos comerciables por parcela	Cantidad de frutos comerciables en libras por parcela	Frutos no comerciables por parcela	Frutos no comerciables en libras por parcela		
1 Control sin tratamiento	13 a	3,25 a	33,8 a	10,73 a	0 b	0 a		
2 Kocide® 3000 DF Manzate® Pro-Stik 75DF	19,3 a	4,58 a	40 a	13,28 a	2 a	0,55 a		
3 Kocide® 3000 DF Adyuvante Manzate® Pro-Stik 75DF	19,8 a	4,65 a	43,8 a	12,58 a	0,5 b	0,18 a		
4 Adyuvante	17,3 a	2,85 a	30,3 a	9,18 a	0,3 b	0,18 a		

5 Silicio	12 a	2,9 a	26,3 a	7,38 a	1 ab	0,35 a
6 Adyuvante Silicio	24,5 a	5,4 a	38,5 a	14,63 a	0,3 b	0,05 a
Valor p	0,5643	0,5484	0,1299	0,086	0,0408	0,0515

Tal como se muestra en la Tabla 8, las plantas tratadas con adyuvante y silicio (Grupo 6) tuvieron los mejores resultados en libras de frutos comerciables y los mejores resultados tanto para la cantidad de frutos no comerciables y libras de frutos no comerciables por parcela en comparación con las plantas en el grupo de control sin tratamiento (Grupo 1), las plantas tratadas con Kocide® 3000 DF y Manzate® Pro-Stik 75DF (Grupo 2), las plantas tratadas con Kocide® 3000 DF, adyuvante y Manzate® Pro-Stik 75DF (Grupo 3), las plantas tratadas únicamente con adyuvante (Grupo 4) y las plantas tratadas únicamente con silicio (Grupo 5).

Ejemplo 2 - Evaluación de formulaciones químicas para la gestión del oídio en el calabacín

Las plantas de calabacín '*Dixie*' *Cucurbita pepo* trasplantadas se agruparon en uno de 9 grupos de tratamiento. El Grupo 1 fue un control sin tratamiento; los restantes 8 grupos se trataron mediante pulverización con formulaciones que diferían en sus composiciones químicas (Tabla 9).

Tabla 9. Tabla de media ANOVA de la gravedad de enfermedad de oídio

Código de aplicación, tasa y tratamiento	Gravedad de la enfermedad (% de hojas cubiertas con oídio)			AUDPC
	Día 39	Día 46	Día 52	
Control sin tratamiento	2,1	21,7 a	19,9 ab	207 a
1 Rally® 40WSP 5 OZ/A ACE	1,0	3,9 b	8,5 cd	54 cd
Quintec® 2SC 6 OZ/A BD				
3 Rally® 40WSP 5 OZ/A ACE	0,1	1,3 b	3,1 cd	17 d
Quintec® 2SC 6 OZ/A BD				
Adyuvante 0,25 FL OZ/GAL A-E				
4 Rally® 40WSP 5 OZ/A AE	5,0	3,7 b	14,0 bc	83 d
Quintec® 2SC 6 OZ/A C				
5 Rally® 40WSP 5 OZ/A AE	3,5	1,8 b	2,6 d	31 d
Quintec® 2SC 6 OZ/A C				
Adyuvante 0,25 FL OZ/GAL ACE				
6 Rally® 40WSP 3,333 OZ/A ACE	0,3	1,4 b	4,0 cd	21 d
Quintec® 2SC 4 FL OZ/A BD				
7 Rally® 40WSP 3,333 OZ/A ACE	0,7	1,1 b	2,6 d	17 d
Quintec® 2SC 4 FL OZ/A BD				
Adyuvante 0,25 FL OZ/GAL A-E				
8 Manzate® Pro-Stick 75DF 3 LB/A A-E	3,8	12,4 ab	26 a	171 ab
9 Manzate® Pro-Stick 75DF 3 LB/A A-E	3,9	10,2 ab	19,6 ab	138 c
Adyuvante 0,25 FL OZ/GAL A-E				
LSD P=0,05	4,43	12,25	10,95	98,007
Desviación estándar	3,1	8,57	7,66	68,581
Tratamiento prob F:	0,2003	0,0552	0,0004	0,0019

Los promedios seguidos por la misma letra o sin letra en una columna no son significativamente diferentes en el valor P indicado; las aplicaciones se llevaron a cabo A = día 24; B = día 30; C = día 37; D = día 44; E = día 49.

La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al

0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

Las plantas se trataron en los días 24, 30, 37, 44 y 49 tal como se indican en la Tabla 9. La gravedad de la enfermedad se evaluó en los días 31 y 42 mediante la estimación del porcentaje del follaje sintomático.

El fruto se cosechó en los días 44 y 53. Tal como se muestra en la Tabla 10 a continuación,

Tabla 10. Tabla de promedios ANOVA de la cosecha de calabacín

Código de aplicación, tasa y tratamiento	Prom # fruto/planta	Prom lb/planta	Prom # fruto/planta	Prom lb/planta
	Día 44		Día 53	
Control si 1 tratamiento	3,7	1,6	1,6	0,4
2 Rally® 40WSP 5 OZ/A ACE Quintec® 2SC 6 OZ/A BD	3,8	2,0	1,8	0,5
3 Rally® 40WSP 5 OZ/A ACE Quintec® 2SC 6 OZ/A BD FL Adyuvante 0,25 OZ/GAL A-E	2,3	1,0	1,8	0,5
4 Rally® 40WSP 5 OZ/A AE Quintec 2SC 6 OZ/A C	2,1	1,0	2,5	1,1
5 Rally® 40WSP 5 OZ/A AE Quintec® 2SC 6 OZ/A C FL Adyuvante 0,25 OZ/GAL ACE	2,9	1,4	2,2	0,8
6 Rally® 40WSP 3,333 OZ/A ACE Quintec® 2SC 4 FL OZ/A BD	4,7	2,3	1,4	0,5
7 Rally 40WSP 3,333 OZ/A ACE Quintec® 2SC 4 FL OZ/A BD FL Adyuvante 0,25 OZ/GAL A-E	3,1	1,7	1,4	0,4
8 Manzate® Prc Stick 75DF 3 LB/A A-E	2,9	1,3	2,0	0,8
9 Manzate® Prc Stick 75DF 3 LB/A A-E	3,1	1,4	1,8	0,6

Adyuvante	FL 0,25 OZ/GAL	A-E				
LSD P=0,05			1,439	0,982	1,396	0,522
Desviación estándar			1,007	0,687	0,977	0,365
Tratamiento prob F:			0,0376	0,3115	0,8277	0,313

Los promedios seguidos por la misma letra o sin letra en una
 columna no son significativamente diferentes en el valor P
 indicado; las aplicaciones se llevaron a cabo A = día 24; B =
 día 30; C = día 37; D = día 44; E = día 49. La formulación
 adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al
 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄
 monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en
 peso y TEA al 2,00% en peso.

Las plantas en el Grupo 6 tuvieron un aumento de
 cantidad de frutos comerciables por parcela y frutos
 comerciables en libras por parcela en comparación con las
 plantas en cualquier otro grupo de control o tratamiento en
 el día 44.

El control del oídio en el calabacín se midió mediante
 el uso de diferentes formulaciones de Rally® y Quintec® con o
 sin adyuvante. Se midió el uso de 5 oz/galón de Rally® y 6
 oz/galón de Quintec® solos o en combinación con 0,25 oz/galón
 de adyuvante. La adición de aplicaciones semanales de Rally®
 y Quintec® produjo una reducción eficaz del 35% en el% de
 hojas cubiertas con oídio en comparación con el control. Un

intervalo de aplicación de 14 días con adición de adyuvante superó a los fungicidas solos en una reducción aproximada del 30% en comparación con el control. Las tasas de fungicida se redujeron en un 33% con la adición de adyuvante y otorgaron un control superior a las tasas de etiqueta totales en 30% de las hojas cubiertas con oídio en comparación con el control.

Materiales y métodos para el Ejemplo 3

Ubicaciones de experimentación. Se llevaron a cabo pruebas de campo en la Universidad de Florida, Southwest Florida Research and Education Center ("SWFREC"), Immokalee, Florida. El sitio fue el bloque del rancho Adams #1 que contenía árboles de toronja de tres años.

Aplicación del tratamiento. Cada formulación de tratamiento se aplicó por pulverización de aerosol mediante el uso de equipos de productores en los lados centrales y las zanjales de los árboles.

Recopilación y análisis de datos. Para cada ensayo, se seleccionaron las hojas con respecto al tamaño uniforme y la ubicación alrededor de árboles individuales. Se recolectaron aproximadamente diez hojas en una bolsa plástica a partir de un único árbol. Las hojas se colocaron en hielo y se transportaron al laboratorio en SWFREC, Immokalee. Luego, las hojas se lavaron tres veces en serie en agua desionizada. Se utilizó una perforadora para remover el tejido cerca de la

vena central de diversas hojas y se combinó un total de 1 gramo de tejido y se colocó en un tubo Eppendorf y liofilizó durante la noche. Un kit comercial ELISA (Kit ELISA de análisis de oxitetraciclina, Bioo Scientific Corp, Austin, TX) para detectar la oxitetraciclina de diversos productos alimenticios se adaptó y utilizó para este análisis utilizando las instrucciones para el kit del fabricante. Cada muestra se procesó en duplicado y la placa ELISA contenía los controles positivos y negativos adecuados tal como se suministran en el kit. Los resultados se leyeron en un lector de placa ELISA.

Ejemplo 3 - Detección de oxitetraciclina luego de las aplicaciones por pulverizador a las hojas de cítricos

Se aplicó mediante pulverización de aerosol cada formulación de tratamiento en el día 0. El diseño de experimentación fue un bloque aleatorizado con cuatro replicaciones. Una fila completa de árboles sirvió dado que la replicación y las aplicaciones se llevaron a cabo en ambos lados (zanja y centro) de los árboles. Las formulaciones de tratamiento se muestran en la Tabla 11 más adelante.

Tabla 11. Mediciones de oxitetraciclina en hojas de cítricos

Grupos de tratamiento			Repetición				Oxitetra-ciclina presente en hoja
Grupo	Tratamiento	Tasa de aplicación	1	2	3	4	Día 2

1	Mycoshield®	4	lb/A	R-3	R-17	R-32	R-44	1,05 ppm
2	Mycoshield®	4	lb/A	R-8	R-28	R-40	R-60	1,17 ppm
	Adyuvante ^x	0,25	oz/gal					
3	Mycoshield®	4	lb/A	R-13	R-24	R-36	R-56	1,10 ppm
	Spread® R	8	oz/A					
4	Control	sin		Filas	Filas	Filas	Filas	0,02 ppm
	tratamiento			exteriores	exteriores	exteriores	exteriores	

5 ^x La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

10 Cuarenta y ocho horas después del tratamiento, las hojas se recolectaron de los árboles. En cada repetición, se recolectaron tres árboles de un total de 12 árboles para cada grupo de tratamiento. Se seleccionaron tres árboles en una fila (repetición) en función de la salud del árbol relativamente uniforme y la ubicación cerca de la sección este, central y oeste de la fila. Tal como se muestra en la

15 Tabla 11, las hojas de los árboles en el Grupo 2 (Mycoshield® + Adyuvante) tuvieron mayores niveles de absorción de oxitetraciclina en comparación con las hojas recolectadas de los árboles en el Grupo 1 (Mycoshield® solo) y el Grupo 3

20 (Mycoshield® + Spread® R).

Los resultados en el Ejemplo 3 demuestran que el uso de Mycoshield® en combinación con la composición adyuvante de la presente solicitud indujo aproximadamente 11,5% más “absorción de hoja” de oxitetraciclina que cuando se aplicó

Mycoshield® sin adyuvante y aproximadamente 7% más "absorción de hoja" de oxitetraciclina que cuando se aplicó Mycoshield® en combinación con Spread®R. Estos resultados sugieren que la composición adyuvante de la presente solicitud puede mejorar el suministro de productos químicos para tratamiento de plantas.

Ejemplo 4 - Análisis de reducción de herbicida mejorado en arbustos leñosos y gramíneas mezcladas

Las formulaciones químicas para tratamiento de plantas que comprenden los herbicidas imazapir y triclopir se aplicaron por vía aérea a un campo cercado de arbustos leñosos y gramíneas mezcladas. Los campos recibieron una formulación herbicida o una formulación herbicida mejorada con adyuvante que comprende un volumen de herbicida con resistencia total, un volumen de herbicida con reducción de 30% o un volumen de herbicida con reducción de 30%. Tres meses después de la aplicación, los arbustos leñosos rociados con las formulaciones herbicidas mejoradas (resistencia total, reducción de 30% y reducción de 15% de la resistencia) demostraron reacciones más rápidas a los herbicidas aplicados, incluso a volúmenes de herbicida reducidos, cuando se compara con las plantas rociadas con la mezcla habitual de herbicida sin adyuvante (FIGURAS 2A-2H). Normalmente se requieren de 2 a 5 meses con imazapir para comenzar a ver un

efecto en las gramíneas. En el día 83, las gramíneas mezcladas tratadas con formulaciones adyuvantes mostraron amarillamiento y degradación. Esta eficacia y velocidad de acción tanto en arbustos leñosos como en gramíneas mezcladas se atribuye a los polímeros de la composición adyuvante (FIGURAS 2A-2H).

Los resultados del Ejemplo 4 demuestran que el uso de un adyuvante en combinación con una formulación herbicida con resistencia total y con resistencia reducida proporcionó una respuesta más rápida al herbicida aplicado.

Ejemplo 5 - Evaluación de fungicidas para controlar múltiples enfermedades en fresa anual

En el día 0, plantas *Fragaria x ananassa* del 'Festival de la Fresa' de Canadá se trasplantaron en suelo fumigado con bromuro de metilo:cloropicrina (50:50) en lechos elevados con mantillo plástico. Los trasplantes se irrigaron mediante aspersores de techo durante 10 días para ayudar al establecimiento, luego se irrigaron y fertilizaron mediante cinta de goteo. Los lechos tenían un ancho de 71 cm [28 pulgadas] y centros de 1,2 m [4 pies]. Cada lecho contenía dos filas escalonadas de plantas separadas por 38,1 cm [15 pulgadas] en las filas y 30,5 cm [12 pulgadas] entre cada fila. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloque completamente aleatorizado con cuatro bloques, cada uno en un

lecho distinto. Las aplicaciones de fungicida se realizaron semanalmente desde el día 67 hasta el día 162 (15 aplicaciones) mediante el uso de un rociador de tipo mochila de CO₂ calibrado para suministrar 378.54 litros (100 gal)/A a 2.81 kg/cm² (40 psi) mediante un tractor con dos boquillas de cono hueco TeeJet separadas por 30,5 cm [12 pulgadas]. Los productos de experimentación se aplicaron solos, en mezclas en tanque o en programas de bloque con otros productos. Los frutos se cosecharon dos veces por semana desde el día 92 hasta el día 172 (24 cosechas). Los frutos comerciables se contaron y pesaron para determinar el rendimiento. También se contaron los frutos pequeños con un peso menor que 10 g, frutos con enfermedad antracnosis (*Colletotrichum acutatum*) y Botrytis y otros frutos no comerciables. La incidencia de la enfermedad se expresa como porcentaje de la cantidad total de los frutos comerciables y no comerciables. La gravedad de la mancha angular de hoja (ALS, por sus siglas en inglés; *Xanthomonas fragariae*) se determinó en tratamientos seleccionados al final de la temporada mediante el examen de seis plantas centrales por parcela. La cantidad de hojas muertas o parcialmente marchitas por ALS se expresó como porcentaje de la cantidad total de hojas por planta. Las variables de experimentación se analizaron mediante ANOVA de dos vías.

El clima inusualmente seco durante el período de florecimiento (semanas 6-9) y luego en la temporada (semanas 10-15) contribuyó a la baja incidencia de putrefacción de frutos de esta temporada. La putrefacción de frutos de Botrytis fue menor que 1,0% en todos los tratamientos. La incidencia de la putrefacción de frutos de antracnosis fue baja y todos los tratamientos redujeron la incidencia de antracnosis con la excepción de Actinovate® solo y el agente humidificante Free-Flow® solo. Sin embargo, ninguno de los tratamientos proporcionó un mejor control de antracnosis que un tratamiento estándar únicamente con captan o un tratamiento estándar que consistía en Captevate® alternado con Switch durante el florecimiento seguido por aplicaciones a fines de temporada de Abound® alternado con captan (Tabla 12).

Tabla 12. Gravedad de la enfermedad de la fresa

Tratamiento (productos y tasas/A) ^z	Cronograma (sem) ^y	Gravedad de ALS (%) ^x	Incidencia de AFR (%) ^x	Rendimiento (lb/A)
Captan® 80WDG (1,5 lb) temprano	1-5	41,0 abc	0,3 a	26 400 a
Captan® 80WDG (3,0 lb) florecimiento y tardío	6-15			
Thiram® Granuflo (2.0 lb)	1-15	–	0,3 a	26 300 a
Captan® 80WDG (1,5 lb) temprano	1-5	–	0,4 a	25 700 abc
Thiram® Granuflo 75WDG (3,4 lb) florecimiento	6-9			
Captan® 80WDG (3,0 lb) tardío	10-15			
Captan® 80WDG (1,5 lb) temprano	1-5	42,0 a-d	0,4 a	25 600 abc
Captevate® 68WDG (4,38 lb) alt Switch 62,5WG (14 oz) florecimiento	6-9			
Abound® 2,08F (15,4 fl oz) alt Captan 80WDG (3,0 lb)	10-15			

	tardío				
5	Captan® 80WDG (1,5 lb) temprano	1-5	48,3 e	0,3 a	25 000 abc
	Captevate® 68WDG (4,38 lb) alt Switch 62,5WG (14 oz)	6-9			
	floreCIMIENTO	10,12,14			
10	Evito® 480SC (5,0 fl oz) + Adyuvante Induce (0,25%)	11,13,15	—	0,6 ab	26 300 a ^w
	Captan® 80WDG (3,0 lb) tardío	1,3,6,8			
	Cabrio® EG (14 oz)	7,9			
15	Captevate® 68WDG (4,38 lb)	2,4,5, 11-15	—	0,4 a ^w	25 000 abc
	Captan® 80WDG (3,0 lb) temprano	1-5			
	Cabrio® EG (14 oz) alt Captevate 68WDG (4,38 lb)	6-10			
20	floreCIMIENTO	11-15	—	0,2 a	23 400 cd
	Captan® 80WDG (1,5 lb) temprano	1-5			
	Scala® (18 fl oz) florecimiento	6-9			
15	Flint® 50WG (3 oz) tardío	12-15	—	0,5 ab	24 400 abc
	Captan® 80WDG (1,5 lb) temprano	1-5			
	Captevate® 68WDG (4,38 lb) alt Scala (18 fl oz)	6-9			
20	floreCIMIENTO	10-15	—	0,4 a	26 400 a
	Flint® 50WG (3 oz) alt Captan 80WDG (3,0 lb) tardío	1-5			
	Scala® (18 fl oz) + Captan 80WDG (1,5 lb) florecimiento	6,8			
15	Flint® 50WG (3,0 oz) alt Captan 80WDG (3,0 lb) tardío	7,9	—	1,8 bc	21 800 d
	Actinovate® (6 oz) + adyuvante Induce® (1,0 pt)	10-15			
	Actinovate® (12 oz) + adyuvante Induce® (1,0 pt)	1-15			
20	Actinovate® (6 oz) + Captan 80WDG (1,5 lb) temprano	1-15	46,8 cde	1,0 abc	23 500 bcd
	Actinovate® (12 oz) + Captan 80WDG (3,0 lb)	1-5			
	floreCIMIENTO y tardío	6-15			
15	MOI-106 (0,5% = 2 qt) temprano	1-5	39,4 ab	0,4 a	26 600 a
	MOI-106 (2 qt) + Captevate® 68WDG (4,38 lb)	1-5			
	floreCIMIENTO	6-9			
20	About (15,4 oz) alt MOI-106 (2 qt) tardío	10-15	47,4 de	0,3 a	25 300 abc
	Adyuvante (1:250 w:v) + Captan 80WDG (1,0 lb)	1-5			
	temprano	1-5			
15	Captevate® 68WDG (2,9 lb) alt Switch® 62,5WG (9,3 oz)	6-9	38,1 a	0,8 ab	26 000 abc
	floreCIMIENTO;v	10-15			
	About® 2,08F (10,3 fl oz) alt Captan® (2,0 lb) tardío	10-15			

Agente humidificante bacteriano Free-Flow™	1-15	36,5 a	2,3 cd	24 700 abc
Agente humidificante bacteriano Free-Flow™	1-15	–	0,6 ab	25 100 abc
Captan® 80WDG (3,0 lb)	1-15			
Control no tratado	–	36,9 a	2,3 cd	23 600 bcd

^zMezclas en tanque de los productos indicados con signos de más "+"; alternancias de productos indicadas con "alt".

^vSemana de aplicación de una serie de 15 aplicaciones semanales.

^xALS = mancha angular de hoja; AFR = putrefacción de frutos por antracnosis.

^wLos promedios en las columnas seguidos por la misma letra no difieren significativamente mediante la prueba de LSD protegida de Fisher ($P \leq 0,05$).

^vTodos los fungicidas en este tratamiento se mezclaron en tanque con adyuvante a 1:250 p/v de la solución final. La formulación adyuvante comprendió agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

La gravedad de ALS fue alta debido a la frecuente irrigación de techo para la protección del congelamiento. ALS no se redujo mediante ninguno de los tratamientos y, de hecho, aumentó para los tratamientos con adyuvante Induce® y MOI-10⁶. Diversos tratamientos aumentaron el rendimiento comerciable con respecto al control no tratado, pero ningún

tratamiento aumentó significativamente el rendimiento comerciable en comparación con los estándares. El tratamiento con Actinovate® más Induce®, y Scala® al florecimiento seguido de Flint® produjo rendimientos comerciables menores que el
5 tratamiento con captan estándar. El rendimiento comerciable y la incidencia de antracnosis en el tratamiento con adyuvante fue similar al correspondiente tratamiento estándar, pero con un tercio menos de cada fungicida.

El Ejemplo 5 muestra que el uso de formulaciones
10 químicas para tratamiento de plantas que comprenden 1/3 menos que el protocolo de aerosol típico de un pesticida y en presencia de adyuvante tuvo como resultado rendimientos levemente mayores (aproximadamente 2% más de fruto comerciable) y no hubo diferencia significativa en el control
15 de la enfermedad (FIGURA 3). Además de una respuesta más rápida, hay una deshidratación y mortalidad más completa de las malezas y brozas objetivo. El adyuvante permite el control comercial de malezas y brozas difíciles de controlar con reducciones de tasa de 15% y 30%.

20 **Ejemplo 6 - Ensayo de cámara de crecimiento de tomate**

Los tratamientos químicos se aplicaron a 18 plantas de tomate de cinco semanas mediante el uso de un rociador de mano y se permitió que se secaran al aire completamente. Se incluyeron nueve plantas adicionales como un control no tratado. Después

de que los tratamientos químicos se secaron, las plantas en cada tratamiento se separaron en dos grupos de nueve para un grupo con lavado y sin lavado. El grupo sin lavado se apartó. Para analizar la resistencia a la lluvia, las plantas
5 individuales en el grupo con lavado se sumergieron completamente 4 veces a intervalos de 1 segundo en volúmenes separados de 18.92 litros (5 gal) de agua con un flujo continuo para cambiar el agua. Después de que el grupo con lavado se secó, las plantas de ambos grupos y todos los
10 tratamientos se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado y se inocularon con una aplicación de aerosol de 1×10^6 cfu/ml de suspensión de *X. perforans*. Se permitió que las plantas se secaran al aire luego de la inoculación antes de incubarse a 25°C con humedad relativa de 100% durante 48 h
15 y luego se mantuvieron adicionalmente a 25°C con una HR de 65% durante 4 - 6 días adicionales para fomentar el desarrollo de síntomas e infección. La gravedad de la enfermedad se evaluó como la cantidad total de lesiones de hoja por cm² de área de hoja, tal como se mide con un medidor
20 de hoja LICOR.

El procedimiento de inoculación condujo a una presión de enfermedad excelente que osciló entre 6,9 y 60,9 lesiones por cm² de área de hoja. Hubo una diferencia significativa entre los tratamientos con un valor P menor que 0,0001 para el

experimento. El adyuvante solo con y sin lavado redujo de forma estadística la mancha bacteriana con respecto al control no tratado (Tabla 13).

Tabla 13. Efecto de PDS en la resistencia a la lluvia de Cuprofix (sulfato de cobre) y la gravedad de la mancha bacteriana de hoja (BLS) provocada por *Xanthomonas perforans*.

Tratamientos:	Lesiones BLS/cm ² de área de hoja:	
	Plantas no lavadas	Plantas lavadas
Adyuvante* (250:1)	45,8 (35,5 – 56,2)	36,9 (26,6 – 47,3)
Adyuvante* (250:1) + Cuprofix (3 lbs/A)	8,2 (0 – 18,5)	18,3 (8,0 – 28,7)
Adyuvante* (250:1) + Cuprofix (1,5 lbs/A)	10,7 (0,3 – 21)	21,9 (11,5 – 32,2)
Cuprofix (3 lbs/A)	6,9 (0 – 17,3)	23,7 (13,3 – 34,1)
Cuprofix (1,5 lbs/A)	8,8 (0 – 19,2)	23,9 (13,5 – 34,3)
Control	60,9 (50,5 – 71,2)	
P > F	< 0,0001	

*La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

Si bien no fue de manera significativa, las tasas más altas de cobre equivalieron a una mejor supresión de mancha bacteriana tal como se midió mediante una reducción en las lesiones por área de hoja. Se observaron diferencias significativas entre los tratamientos lavados y no lavados para los tratamientos con cobre. El adyuvante no tuvo un efecto significativo en la mancha bacteriana en los tratamientos de cobre, independientemente de si las hojas se lavaron o no. Sin embargo, ambas tasas de cobre con adyuvante tuvieron un mejor rendimiento numérico que el cobre solo en los tratamientos de lavado. En el transcurso del tiempo, esta

diferencia posiblemente podría amplificarse a condiciones de campo.

El adyuvante no tuvo un efecto significativo en la mancha bacteriana en los tratamientos de cobre, independientemente de si las hojas se lavaron o no. Sin embargo, ambas tasas de cobre con adyuvante tuvieron un mejor rendimiento numérico que el cobre solo en los tratamientos de lavado. En el transcurso del tiempo, esta diferencia posiblemente podría amplificarse a condiciones de campo.

10 **Ejemplo 7 - pruebas de campo de enfermedad de cítricos**

El adyuvante se incorporó en el programa de pulverización para aproximadamente el 70% de la superficie de toronja y naranja administrada por un único productor en el área Vero Beach/Fort Pierce. Además, se llevaron a cabo pruebas de pulverización de campo directas con el uso de adyuvante con glifosato. Se agregó adyuvante al programa de pulverización normal para aproximadamente 600.95 de 851.86 hectáreas (1485 de 2105 acres) totales (70%) implicadas en el ensayo. Las actividades de pulverización en todas las áreas de arboleda eran idénticas en todos los aspectos excepto con respecto al uso de adyuvante (es decir, los equipos utilizados, el personal, lo que se roció, cuándo se roció, etc.). Las diferencias observadas en el fruto tratado con adyuvante en comparación con el fruto no tratado con adyuvante incluyen:

(i) una mejora significativa en el control de cancro, melanosis, minador y *Alternaria*; (ii) la capacidad de las formulaciones adyuvantes para mantener los productos de aerosol en los frutos y las hojas durante más tiempo lo que le permite al productor tener períodos más largos entre pulverizaciones y/o la interrupción de algunos de los productos utilizados (por ejemplo, cobre); y (iii) rendimientos aproximadamente 20% mayores de los árboles de frutos tratados con adyuvante (Tabla 14).

Tabla 14. Rendimiento de frutos cítricos cosechados

Cosecha n.º	Rendimiento de fruto con tratamiento con adyuvante*	Rendimiento de fruto sin tratamiento con adyuvante*
1	90%	65%
2	88%	68%
3	87%	64%

*La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

Se llevaron a cabo pruebas paralelas de campo con el uso de adyuvante con diferentes diluciones de glifosato. Niveles variables de glifosato se rociaron y observaron a partir de la tasa de dilución típica y en comparación con 5 niveles menores que oscilaron de 89% hasta 44% de la base. En función de 16 semanas de observación y los resultados de "eliminación", parecería que el uso de adyuvante le permite

al productor reducir la cantidad de material de glifosato desde un 50% (lo que es significativo dado la reciente duplicación del costo de los materiales de glifosato para los productores).

5 **Materiales y métodos para el Ejemplo 8**

Diseño experimental. El diseño experimental implica la aplicación de diversos tratamientos especificados en la Tabla 15.

10

15

20

Tabla 15. Grupos de tratamiento

Trat n.º	Tipo	Nombre del tratamiento		Conc de form	Unidad de form	Tipo de form	Tasa l/ha	Tasa g g ai/ha	Dif ai	%	Apl n.º
1	CTRL	Control sin tratamiento									
2	ADY	Spraytex M 100 % S.L	Aceite mineral	100	%	SL	5	5000			8
	ADY	IMBIREX CR 80 SL	Alcohol Graso Etoxilado	800	G/L	SL	0,05	40			8
3	FUNG	Volley 88 OL	-Fenpropimorf	880	G/L	OL	0,7	616			8
	FUNG	BANAZEB 60 SC	-mancozeb	600	G/L	SC	2	1200			8
	ADY*	Adyuvante	-Sal sódica de polímero acrílico	6	%	SL	0,1	6	6		8
	ADY	IMBIREX CR 80 SL	-Alcohol Graso Etoxilado	800	G/L	SL	0,05	40			8
	ADY	Spraytex M 100 % S.L	Aceite mineral	100	%	SL	5	5000	2500	50	8
4	FUNG	Volley 88 OL	-Fenpropimorf	880	G/L	OL	0,7	616			8
	FUNG	BANAZEB 60 SC	-mancozeb	600	G/L	SC	2	1200			8
	ADY	IMBIREX CR 80 SL	-Alcohol Graso Etoxilado	800	G/L	SL	0,05	40			8
	ADY	Spraytex M 100 % S.L	Aceite mineral	100	%	SL	5	5000	2500	50	8
5	FUNG	Volley 88 OL	-Fenpropimorf	880	G/L	OL	0,7	616			8
	FUNG	BANAZEB 60 SC	-mancozeb	600	G/L	SC	2	1200			8
	ADY*	Adyuvante	-Sal sódica de polímero acrílico	6	%	SL	0,1	6	6		8
	ADY	IMBIREX CR 80 SL	-Alcohol Graso Etoxilado	800	G/L	SL	0,025	20			8
	ADY	Spraytex M 100 % S.L	-Aceite de Petróleo	100	%	SL	2,5	2500			8
6	FUNG	BANAZEB 60 SC	-mancozeb	600	G/L	SC	1,5	900			12
	ADY*	Adyuvante	-Sal sódica de polímero acrílico	6	%	SL	0,1	6	6		12
7	FUNG	BANAZEB 60 SC	-mancozeb	600	G/L	SC	2	1200	300	33	12
8	FUNG	Volley 88 OL	-Fenpropimorf	880	G/L	OL	0,5	440			8
	ADY*	Adyuvante	-Sal sódica de polímero acrílico	6	%	SL	0,1	6	6		8
	ADY	IMBIREX CR 80 SL	-Alcohol Graso Etoxilado	800	G/L	SL	0,05	40			8
	ADY	Spraytex M 100 % S.L	Aceite mineral	100	%	SL	5	5000			8
9	FUNG	Volley 88 OL	-Fenpropimorf	880	G/L	OL	0,7	616	176	40	8
	ADY	IMBIREX CR 80 SL	-Alcohol Graso Etoxilado	800	G/L	SL	0,05	40			8
	ADY	Spraytex M 100 % S.L	Aceite mineral	100	%	SL	5	5000			8

*La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

Los fungicidas se aplicaron 8 veces en intervalos de 10 días mientras que los tratamientos protectores se aplicaron 12 veces en intervalos de 5 días. Cada grupo de tratamiento comprendía una parcela individual de plantas de banana. Los
5 ensayos se realizaron por triplicado.

*Cantidades de aceite aplicadas en cada uno de los
tratamientos.* En la Tabla 16 se muestra la cantidad de aceite
aplicado durante cada uno de los tratamientos.

10

15

20

Tabla 16. Cantidad de aceite aplicado

	Tasa de banazeb	Apl de fungicida n.º	Aceite Spraytex QT litro	Aceite Banazeb QT litro	Aceite total	Dif con tratamiento con menos aceite
Control sin tratamiento						
Aceite mineral		8	40		40,0	30,46
Volley 88 OL + Banazeb 60 SC + Adyuvante* + Spraytex	2	8	40	8,48	48,5	38,94
Volley 88 OL + Banazeb 60 SC + Spraytex	2	8	40	8,48	48,5	38,94
Volley 88 OL + Banazeb 60 SC + Adyuvante + Spraytex	2	8	20	8,48	28,5	18,94
Banazeb 60 SC + Adyuvante*	1,5	12		9,54	9,5	0
Banazeb	2	12		12,72	12,7	3,18
Volley 88 OL + Adyuvante* + Spraytex		8	40		40,0	30,46
Volley 88 OL + Spraytex		8	40		40,0	30,46

*La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

Equipos y condiciones climáticas durante las aplicaciones. Los tratamientos se aplicaron a los árboles de banana tal como se muestra en las Tablas 17 y 18. Las condiciones climáticas durante las pruebas de campo se muestran en la FIGURA 4.

Tabla 17. Aplicaciones del tratamiento

Número de aplicación	1	2	3	4	5	6	7
Fecha de aplicación:	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15	Día 20	Día 25	Día 30
Hora de inicio de aplicación:	6:30 a.m.	7:00 a.m.	6:20 a.m.	6:40 a.m.	7:00 a.m.	7:15 a.m.	7:30 a.m.
Hora de fin de aplicación:	7:25 a.m.	7:20 a.m.	7:45 a.m.	7:05 a.m.	7:20 a.m.	7:30 a.m.	8:30 a.m.
Método de aplicación:	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL
Lugar de aplicación:	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR
Aplicado por:	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo
Temperatura del aire, unidad:	26	26	25,6	26,2	26	26	26
% de humedad relativa:	90	90	92	90	89	90	89
Velocidad del viento, KPH:	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de aplicación:	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423
Tipo de equipo:	mochila	mochila	mochila	mochila	mochila	mochila	mochila
Tipo de boquilla:	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair
Tamaño de boquilla:	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000
Calibración de boquilla, ml/min:	150	150	150	150	150	150	150
Tiempo para trat 1 parcela, SEG	45	45	45	45	45	45	45

Tabla 18. Aplicaciones del tratamiento

Número de aplicación	8	9	10	11	12	13	14
Fecha de aplicación:	Día 35	Día 40	Día 45	Día 50	Día 55	Día 60	Día 70
Hora de inicio de aplicación:	7:15 a.m.	7:15 a.m.	7:00 a.m.	6:20 a.m.	6:25 a.m.	7:20 a.m.	7:15 a.m.
Hora de fin de aplicación:	7:30 a.m.	8:00 a.m.	7:20 a.m.	7:45 a.m.	7:45 a.m.	7:55 a.m.	8:20 a.m.
Método de aplicación:	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL	AEROSOL
Lugar de aplicación:	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR	FOLIAR
Aplicado por:	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo	J.G Cubillo
Temperatura del aire, unidad:	26,2	24,7	26,1	25,9	26	26,3	26
% de humedad relativa:	90	82	90	90	95	90	92
Velocidad del viento, KPH:	0	0	0	0	0	0	0
Equipo de aplicación:	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423	Solo Port423
Tipo de equipo:	mochila	mochila	mochila	mochila	mochila	mochila	mochila
Tipo de boquilla:	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair	Micronair
Tamaño de boquilla:	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000	AU 8000
Calibración de boquilla, ml/min:	150	150	150	150	150	150	150
Tiempo para trat 1 parcela, SEG	45	45	45	45	45	45	45

Recopilación y análisis de datos. Se evaluaron cada 15 días las hojas más jóvenes con infección (YLI, por sus siglas en inglés), las hojas más jóvenes con mancha (YLS, por sus siglas en inglés), el índice de infección y la cantidad total

de hojas. Los análisis se llevaron a cabo mediante un análisis bajo la curva de la variable.

Ejemplo 8 - pruebas de campo de banana

Los árboles de banana se trataron con diversas formulaciones para tratamiento de plantas, tal como se describió en la Tabla 18. A lo largo de la prueba de campo, se evaluaron los árboles con respecto a las hojas totales (FIGURA 5A), las hojas más jóvenes con infección (FIGURA 5B) y las hojas más jóvenes con mancha (FIGURA 5C). La distribución de los tratamientos en el transcurso del tiempo se muestra en las FIGURAS 6A-6B. La FIGURA 7A muestra el control de Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en plantas de banana tratadas con diversas formulaciones químicas (Tabla 19).

15

20

Tabla 19. Control de Sigatoka negra

Fecha de clasificación				Día 0	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75
Momento de clasificación				A0	A1	A2	A3	A4	A5
Días después de la primera/última aplicación				00	15 5	30 5	45 5	60 5	75 5
Intervalo trat-eval				0	15	15	15	15	15
Tratamiento	Tasa	Unidad	Código						
Control sin tratamiento				18,53 a	40,77 a	54,00 a	50,30 a	60,20 a	59,33 a
Spraytex/IMBIREX	5/0,05	l/ha	8	12,60 a	31,27 cd	41,50 bc	44,33 ab	48,20 b	49,37 b
Volley/BANAZEB/ Adyuvante* /IMBIREX/Spraytex	0,7/2/0,1/0,05/5	l/ha	8	13,70 a	27,93 d	34,00 d	35,23 cd	33,30 e	36,47 d
Volley/BANAZEB/IMBIREX/Spraytex	0,7/2/0,05/5	l/ha	8	18,17 a	30,30 cd	33,93 d	34,67 d	36,77 de	33,63 d
Volley/BANAZEB/ Adyuvante* /IMBIREX/Spraytex	0,7/2/0,1/0,025/2,5	l/ha	8	11,77 a	27,90 d	36,07 d	34,77 d	33,03 e	33,73 d
BANAZEB/ Adyuvante	1,5/0,1	l/ha	12	14,47 a	34,20 bc	44,40 b	37,77 bcd	34,10 e	37,50 cd
BANAZEB 60 SC	2	l/ha	12	14,10 a	36,83 ab	43,97 b	34,53 d	32,37 e	34,13 d
Volley/ Adyuvante* /IMBIREX/Spraytex	0,5/0,1/0,05/5	l/ha	8	12,97 a	30,80 cd	41,43 bc	43,20 abc	46,17 bc	48,33 b
Volley/IMBIREX/Spraytex	0,7/0,05/5	l/ha	8	13,33 a	32,60 bc	37,07 cd	39,90 bcd	40,57 cd	43,87 bc
LSD P=0,05				4,774	4,307	4,656	8,278	5,668	7,084
Desviación estándar				2,783	2,51	2,714	4,825	3,304	4,129
CV				19,32	7,72	6,69	12,24	8,15	9,87

Los promedios seguidos por la misma letra no difieren de forma significativa (P=0,5, LSD) .

*La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

El control de Sigatoka negra en cada grupo de tratamiento se muestra en la FIGURA 7B. El análisis de variación y separación promedio del índice de infección (II), YLI, YLS y las hojas totales (HT) para cada tratamiento con fungicida se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Tabla de promedios

Tratamiento	II		YLI		YLS		HT	
Control sin tratamiento	3663,00	e	254	a	315	a	650	a
Aceite mineral	2943,67	d	295	b	360	b	720	bcd
Volley 88 OL + Banazeb 60 SC + Adyuvante* + Spraytex	2332,67	a	321	c	407	d	754	cd
Volley 88 OL + Banazeb 60 SC + Spraytex	2422,67	ab	322	c	402	d	755	d
Volley 88 OL + Banazeb 60 SC + Adyuvante* + Spraytex	2302,67	a	323	c	396	cd	736	cd
Banazeb 60 SC + Adyuvante*	2647,33	bcd	312	bc	388	cd	714	bc
Banazeb	2577,67	abc	321	c	377	bc	686	ab
Volley 88 OL + Adyuvante* + Spraytex	2884,33	cd	292	b	359	b	730	cd
Volley 88 OL + Spraytex	2682,00	bcd	296	b	378	bc	742	cd

Los promedios en la misma columna con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,01$). Test: LSD Fisher alfa = 0,01

*La formulación adyuvante comprende agua al 95,70% en peso, ACUSOL® 823 al 2,00% en peso, PVA (100 000 MW) al 0,10% en peso, ZnSO₄ monohidratado al 0,10% en peso, Antifoam® 8810 al 0,10% en peso y TEA al 2,00% en peso.

La FIGURA 8 muestra plantas de banana 75 días después de la primera aplicación, 20 días después de la última aplicación de fungicida protector y 5 días después de la última aplicación de fungicida sistémico. El efecto de los
5 tratamientos en la mancha y el tejido necrótico con y sin TPS (30 días después de la última aplicación) se muestra en las FIGURAS 9A-9B.

El efecto de la aplicación de adyuvante en hojas de banana húmedas se muestra en las FIGURAS 10A-10G. La FIGURA
10 10A muestra el efecto de la aplicación de Banazeb®60SC solo (cuadrado superior izquierdo), Banazeb®60SC más adyuvante (cuadrado superior derecho) y Vondozeb® 62 SC (cuadrado inferior) para humectar las hojas de banana. También se muestran imágenes detalladas de las hojas tratadas con
15 Banazeb®60SC más adyuvante (FIGURA 10B) y Banazeb®60SC sin adyuvante (FIGURA 10C).

También se muestra el efecto del agua para lavado de la aplicación de Banazeb®60SC más adyuvante (FIGURA 10D) y Banazeb®60SC sin adyuvante (FIGURA 10E). Las FIGURAS 10F-10G
20 muestran el efecto del agua para lavado en el uso de Banazeb®60SC (FIGURA 10F) y Banazeb®60SC más adyuvante (FIGURA 10G) en hojas de banana quemadas por el sol.

Una mezcla representativa de aceite con adyuvante se muestra en la FIGURA 11A, mientras que la FIGURA 11B muestra

una mezcla de agua con adyuvante.

El efecto de la aplicación de una formulación adyuvante a hojas de banana se muestra a los 18 días después de la aplicación en la FIGURA 12A y a los 32 días después de la
5 aplicación en la FIGURA 12B.

Los resultados del Ejemplo 8 muestran que no hay un efecto fungicida directo del adyuvante sobre la Sigatoka tanto antes como después de la infección. Estos resultados también indican que el adyuvante no se mezcla bien con el
10 aceite de cultivo. Por lo tanto, es necesario un emulsionante para asegurar una mezcla homogénea. El adyuvante tiene un fuerte efecto de "resistencia a la lluvia", dado que no se lava fácilmente después de que se secó. El adyuvante también mejora la redistribución de ingredientes activos en las hojas
15 húmedas, lo que es especialmente efectivo para los protectores. El tratamiento con las composiciones adyuvantes mantuvo un control satisfactorio con reducciones de 50% en los volúmenes de aceite de cultivo. Por lo tanto, el adyuvante funciona mejor con bajas dosis de aceite. La
20 aplicación de prueba de campo se realizó con precipitaciones de 626,2 mm, un año extremadamente húmedo. El adyuvante otorgó un control equivalente con una reducción del 30% en la tasa de los fungicidas tanto sistémicos como de contacto.

Aunque modalidades preferidas se han representado y

descrito en detalle en la presente, resultará evidente para los expertos en la técnica pertinente que se pueden realizar varias modificaciones, adiciones, sustituciones y similares sin alejarse del espíritu de la invención y, por lo tanto, se
5 considerarán dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones a continuación.

10

15

20