

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 192**

51 Int. Cl.:

A01N 25/04 (2006.01)

A01N 43/90 (2006.01)

A01N 43/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2014 PCT/US2014/069313**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15089051**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014 E 14821027 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024 EP 3079466**

54 Título: **Concentrado para la regulación del crecimiento de plantas dispersable en agua y procesos para fabricar y usar el mismo**

30 Prioridad:

11.12.2013 US 201361914588 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2024

73 Titular/es:

**FINE AGROCHEMICALS LIMITED (100.0%)
Hill End House, Whittington
Worcester WR5 2RQ, GB**

72 Inventor/es:

**WIKLEY, PHIL;
FORNEY, KEVIN;
REIGNARD, JOELLE y
CLAPPERTON, RICHARD**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 975 192 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Concentrado para la regulación del crecimiento de plantas dispersable en agua y procesos para fabricar y usar el mismo

5 **Reivindicación de prioridad****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere en general a composiciones reguladoras del crecimiento de plantas dispersables en agua en forma concentrada de partículas suspendidas, y más particularmente a composiciones reguladoras del crecimiento que comprenden una citoquinina, un tensioactivo, un agente antiespumante, un sistema tamponador, un agente anticongelante y un sistema antisedimentante dispersado en agua.

15 **Antecedentes de la invención**

Los reguladores del crecimiento de plantas tales como citoquininas son útiles para influir en una variedad de procesos de desarrollo de plantas que incluyen ramificación y alargamiento floral del tallo de inicio, germinación, latencia, floración, expresión sexual, inducción enzimática, tamaño y calidad de las frutas, así como la senescencia de hojas y frutas. Las citoquininas son una clase de sustancias de crecimiento vegetal (fitohormonas) que promueven la división celular o citocinesis en las raíces y los brotes de las plantas.

25 Se sabe que las preparaciones basadas en citoquininas, tales como 6-furfurilamino purina (cinetina) y 6-bencilaminopurina (6-BAP) son estimuladores de crecimiento. Si bien el mecanismo por el cual las citoquininas afectan el ciclo de crecimiento de las plantas está lejos de estar entendido, es evidente que afectan el crecimiento de las hojas y previenen el envejecimiento en ciertas plantas. Aunque la acción de las citoquininas en el crecimiento de plantas cultivadas ha sido ampliamente estudiada, estas hormonas vegetales no encontraron una amplia aplicación en el crecimiento de la planta ya que deben aplicarse a concentraciones específicas en partes por millón. Estas tasas críticas de aplicación producen preparaciones a base de citoquininas poco prácticas en un entorno agrícola. Además, las citoquininas tienen una baja solubilidad en agua o disolvente.

30 6-BAP es una citoquinina utilizada principalmente como diluyente químico en la producción de manzanas y peras y también para aumentar la ramificación/floración en ciertas especies de flores ornamentales. Los productos actuales en el mercado se formulan como formulaciones de concentrado soluble (SL). Sin embargo, estas formulaciones están limitadas porque se basan en disolventes con una concentración limitada de ingrediente activo (normalmente 35 2 % en peso de 6-BAP) debido a una solubilidad limitada de 6-BAP o utilizan bases fuertes tales como KOH para obtener aproximadamente una concentración de 10 % en peso de 6-BAP, y las soluciones resultantes tienen propiedades corrosivas, mayor riesgo para el usuario final, así como también problemas ambientales o ecotoxicológicos potenciales. Además, en la dilución en tanques de pulverización, los productos son propensos a la cristalización a altas velocidades de uso debido a la solubilidad limitada del componente activo 6-BAP. La 40 formación de crecimiento cristalino puede producirse debido a la maduración de Ostwald (mediada por fluctuaciones de temperatura). Esta cristalización hace que el componente activo en una forma no esté disponible para la planta, reduciendo así el rendimiento y aumentando el potencial para bloquear las boquillas de pulverización.

45 Algunos reguladores del crecimiento vegetal pueden prepararse como gránulos dispersables en agua. Para preparar los gránulos dispersables en agua para la aplicación por pulverización, se dispersan en agua y forman una suspensión tras la agitación. Se conocen diferentes formulaciones granulares dispersables en agua para productos químicos agrícolas. Por ejemplo, el documento EP 0 252 897 y la patente de EE.UU. 4.936.901 describe reguladores del crecimiento de plantas encapsulados en formulaciones granulares dispersables en agua; y la patente de EE.UU. 5.622.658 describe una 50 composición extruible para preparar gránulos dispersables en agua. La patente de EE.UU. 6.984.609 describe una composición granular soluble en agua que incluye al menos un 40 % de al menos una giberelina como regulador del crecimiento de las plantas, al menos un aglutinante, al menos un disacárido y al menos un tensioactivo.

Los gránulos dispersables en agua normalmente no tienen más del 8 % de contenido de agua y forman 55 suspensiones cuando se añaden a soluciones acuosas. La suspensión resultante debe agitarse durante un período de tiempo para dispersar completamente las partículas de la fase activa. También se debe mantener la agitación o la recirculación de derivación de la mezcla en tanque durante la aplicación. La calidad de los gránulos dispersables en agua depende en gran medida del proceso y de los ingredientes activos y puede dar lugar a recuperaciones de rendimiento bajas, resistencia al desgaste deficiente que genera potencial de polvo, costos de fabricación elevados y dispersabilidad deficiente. Generalmente, las pulverizaciones de formulaciones granulares disueltas en agua 60 dejan residuos insolubles indeseables sobre el follaje y las frutas tratados.

Para que los reguladores del crecimiento de las plantas, como las giberelinas y las citoquininas, sean eficaces, el ingrediente activo debe solubilizarse en las mezclas del tanque antes de la aplicación. De lo contrario, la eficacia del producto se verá gravemente afectada. Cuando se usan gránulos dispersables en agua, el cultivador a menudo 65 puede no ser capaz de darse cuenta si había logrado la solubilidad total del ingrediente activo en las soluciones de pulverización. Además, los gránulos dispersables en agua se pueden endurecer con el tiempo dando como

resultado una dispersabilidad y solubilidad deficientes del ingrediente activo. Además, el polvo y la torta pueden ser problemas con ciertos gránulos dispersables en agua y formulaciones en polvo.

- 5 Existe la necesidad de una formulación de citoquinina con alta potencia y niveles concentrados de citoquinina sin el uso de bases fuertes y corrosivas y sin la tendencia a cristalizar para evitar los problemas asociados con las formulaciones convencionales. El documento CN102239869A describe formulaciones de tidiazuron.

Resumen de la invención

- 10 La presente invención se refiere a concentrados de suspensión dispersables en agua que contienen una citoquinina tal como 6-bencilaminopurina (6-BAP) o 6-furfurilamino purina (cinetina). Los concentrados son fácilmente dispersables en agua y son eficaces al dispersarse para el tratamiento de plantas. La invención se refiere a un concentrado de suspensión dispersable en agua de al menos una citoquinina, en una cantidad de 0,1 a 80 % en peso, un tensioactivo, un agente antiespumante, un sistema tamponador, un agente anticongelante y un sistema antisedimentante, dispersado en agua.
- 15 La suspensión tiene un tamaño de partícula dispersada promedio de 1-5 μm . La suspensión también incluye un biocida, tal como un derivado de isotiazolin-3-ona, antioxidantes y/o adyuvantes. La suspensión tiene un pH específico de 6-8.

- 20 En otras realizaciones, la presente invención implica una composición de tratamiento de plantas que comprende el concentrado de suspensión dispersable en agua descrito anteriormente y agua adicional, en donde la al menos una citoquinina está presente en la composición de tratamiento de plantas después de la dilución en una cantidad de 10 a 6000 ppm en peso, por ejemplo, de 50 a 1000 ppm en peso, de 100 a 1000 ppm en peso (partes por millón en base al peso), etc. El tratamiento de plantas puede aplicarse a plantas, frutas y/o flores en un proceso para tratar materiales vegetales.

- 25 No se reivindica un proceso para formar un concentrado de suspensión dispersable en agua que comprende moler citoquinina en presencia de un tensioactivo, agente antiespumante y agua en un molino coloidal hasta un tamaño promedio de partícula de 1 a 5 μm para formar una mezcla base; y mezclar partículas portadoras que tienen un tamaño medio de partícula de 1-5 μm , un sistema tamponador y un agente anticongelante con la mezcla base para formar el concentrado de suspensión.

30 Descripción detallada de la invención

- La presente invención se refiere generalmente a composiciones concentradas de regulación del crecimiento de plantas dispersables en agua que comprenden partículas suspendidas en agua, y más particularmente a composiciones reguladoras del crecimiento que comprenden una citoquinina, un tensioactivo, un agente antiespumante, un sistema tamponador, un agente anticongelante y un sistema antisedimentante dispersado en agua.
- 35

- La presente invención supera los problemas de la técnica anterior mediante la utilización de una formulación acuosa concentrada en combinación con un paquete de aditivos eficaz para suspender partículas de material activo en agua. El material activo sólido, preferiblemente una citoquinina tal como 6-BAP o cinetina, se muele en partículas de tamaño micrométrico usando, por ejemplo, un molino coloidal en agua en presencia de un tensioactivo. El material activo también se puede moler por separado con agua y tensioactivo añadido más adelante. El tamaño promedio de las partículas está en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 μm de diámetro; por ejemplo, de aproximadamente 3 a aproximadamente 5 μm ; de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 μm , de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 μm , o aproximadamente 5 μm ; aproximadamente 3 μm , o aproximadamente 1 μm , según se determina por, por ejemplo, difracción láser (Malvern Mastersizer).
- 40
- 45

- Ya sea antes o después de la molienda, se pueden añadir a la suspensión acuosa arcillas, gomas y/o geles en forma de un sistema antisedimentación para garantizar que las partículas activas sean estables en almacenamiento y no se sedimenten fácilmente. Las realizaciones de la presente invención incluyen formulaciones concentradas capaces de dilución antes de la aplicación. De manera beneficiosa, el producto puede permanecer en la misma forma de tamaño de partícula controlada en dilución sin exhibir cristalización. Otros beneficios incluyen que el producto contiene una cantidad relativamente pequeña de disolvente (como anticongelante) en comparación con los productos comerciales actuales y tiene un pH relativamente neutro. Además, la concentración de material activo en la composición según la presente invención puede variar ventajosamente de aproximadamente 0,1 % a tan alto como aproximadamente 80 % en peso de la formulación concentrada.
- 50
- 55 Tras la dilución antes de la aplicación, el material activo estará presente en una cantidad mucho menor basada en el peso total de la composición diluida. Por ejemplo, el material activo en la composición diluida puede estar presente en una cantidad de 10 a 6000 partes en peso por millón (ppm en peso) con base en el peso total de la composición diluida, por ejemplo, de 50 a 5000 ppm en peso, de 50 a 1000 ppm en peso, de 100 a 1000 ppm en peso, o de 100 a 500 ppm en peso.

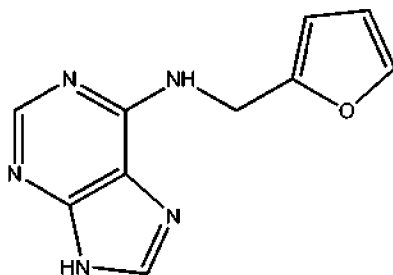
- 60 Las composiciones de la presente invención también contienen un agente antiespumante para ayudar con la desaireación de las formulaciones después de mezclar y moler. Las composiciones de la presente invención también contienen un sistema tamponador para estabilizar el pH de las formulaciones y mejorar el control microbiano. Las composiciones de la presente invención también contienen un agente anticongelante para evitar que las formulaciones se congelen a las temperaturas de almacenamiento y uso. Las composiciones también comprenden además al menos un biocida para ayudar a controlar el crecimiento de bacterias/levadura.
- 65

Las composiciones de la presente invención pueden tener una estabilidad de al menos dos años, medida mediante un ensayo químico usando HPLC. Por ejemplo, la concentración del ingrediente activo para las composiciones puede permanecer dentro de al menos 10 % en peso de su valor original después de dos años, por ejemplo, dentro de al menos 5 % en peso, dentro de al menos 3 % en peso, dentro de al menos 2 % en peso, o dentro de al menos 1 % en peso, medido por ensayo químico mediante el uso de HPLC. O las concentraciones del ingrediente activo para las composiciones pueden permanecer dentro de al menos 10 % en peso de su valor original después de dos semanas a 54 °C, por ejemplo, dentro de al menos 5 % en peso, dentro de al menos 3 % en peso, dentro de al menos 2 % en peso, o dentro de al menos 1 % en peso, medido por ensayo químico mediante el uso de HPLC. También tienen una buena dispersabilidad en diversas formulaciones acuosas.

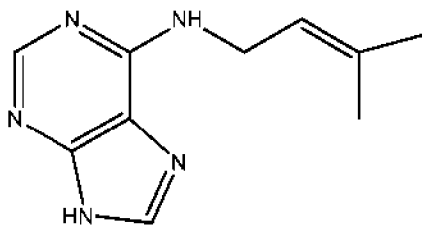
Citoquininas

El medio activo comprende una o más citoquininas, que es una clase de sustancias de crecimiento vegetal (fitohormonas) que promueven la división celular, o citocinesis, en las raíces y brotes de las plantas. Existen dos tipos de citoquininas: citoquininas de tipo adenina representadas por cinetina, zeatina y 6-bencilaminopurina (también denominada BAP, 6-BAP o 6-benciladenina) y citoquininas de tipo fenilurea como difenilurea y tidiazurón (TDZ). En realizaciones preferidas, la citoquinina se selecciona del grupo que consiste en cinetina (sintética o derivada de macroalgas marinas), 6-BAP, 1-(2-cloropiridin-4-il)-3-fenilurea (CPPU) y TDZ. En realizaciones más preferidas, se prefieren las citoquininas de tipo adenina. En realizaciones incluso más preferidas, se prefieren 6-BAP y cinetina. En la realización más preferida, se prefiere 6-BAP.

La kinetina fue la primera de las citoquininas activas (que tienen propiedades promotoras del crecimiento) identificadas y es una 6-furfurilaminopurina que tiene la fórmula:



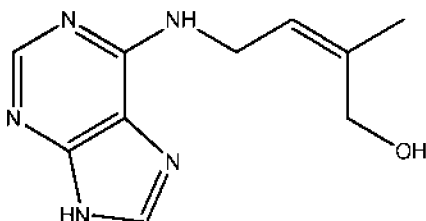
Otras citoquininas naturales incluyen dimetilalilamino purina:



Metilamino purina:



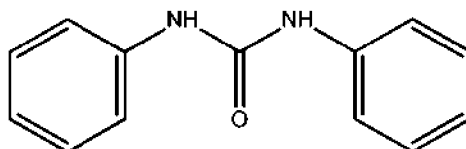
y zeatina (metilhidroximetilalilaminopurina):



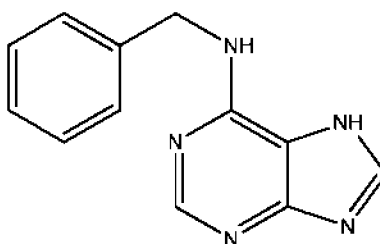
La zeatina se ha aislado e identificado químicamente a partir de granos jóvenes de maíz, leche de coco, ciruelas, hongos, bacterias, plantas de altramuz y otras plantas que tienen ácido ribonucleico soluble.

5 Otras aminopurinas adecuadas incluyen compuestos unidos al grupo amino - fenilo, bencilo, n-etilo, n-propilo, n-butilo y similares.

Difenilurea, un compuesto sintético, que se muestra a continuación, también exhibe actividad de citoquinina.



Otra citoquinina sintética es 6-bencilaminopurina (benciladenina o BAP), que tiene la estructura:



6-BAP es una citoquinina preferida y es un regulador del crecimiento de las plantas que se utiliza en ciertos árboles frutales y de pino blanco, tubérculos de alcátraces y espinacas cultivadas para semilla. Es una citoquinina sintética de primera generación que provoca respuestas de crecimiento y desarrollo de las plantas, generando flores y estimulando la riqueza de los frutos mediante la estimulación de la división celular. Es un inhibidor de la quinasa respiratoria en las plantas, y aumenta la vida posterior a la cosecha de los vegetales verdes. También mejora el tamaño y la forma de las frutas, la brotación lateral y el crecimiento de los brotes laterales, lo que mejora la ramificación en los árboles frutales y en los pinos blancos más llenos. Provoca un aumento en el número de flores de alcatraz y al mismo tiempo reduce el desfase entre la primera y la segunda floración. También provoca una floración uniforme y una mayor producción de semillas en las espinacas.

Se encuentran varias citoquininas en diferentes fuentes. La dimetilalilaminopurina se produce en ácido ribonucleico soluble de muchos organismos diferentes y se produce por bacterias *corinebacterium fascians*. La bacteria y las mutaciones de la dimetilalilaminopurina invaden plantas verdes como algas, *chlorella* y algas marinas y, al secretar el compuesto, produce efectos de citoquinina.

El dihidroderivado de la zeatina se ha aislado de plantas de altramuz y las citoquininas se han aislado del esporofito de musgos.

Las fuentes naturales más ricas para citoquininas que se han aislado son los tejidos de algas, frutas y endospermo.

La difenilurea en presencia de hidrolizado de caseína es distintivamente activa en efectos de citoquinina.

Las citoquininas son promotores fuertes de crecimiento de brotes y estimulación del crecimiento de las hojas. Algunos otros efectos de las citoquininas en las plantas dan como resultado la finalización de la latencia, promoviendo la polaridad del crecimiento, promoviendo la floración, aumentando la efectividad de la luz en la germinación y promoviendo el alargamiento del tallo.

Ventajosamente, como resultado de la presente invención, las citoquininas pueden usarse en concentraciones más altas que antes. Las cantidades de citoquinina usada en las formulaciones de concentrado de la presente invención pueden variar de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 80 % en peso de la formulación, por ejemplo, de 1 a 50 % en peso, de 2 a 15 % en peso, de 3 a 15 % en peso, de 4 a 15 % en peso, de 5 a 20 % en peso, de 25 a 70 % en peso, de 10 a 25 % en peso, o de 0,1 a 10 % en peso, por ejemplo. 6-BAP se usa preferiblemente en una concentración de aproximadamente 2 % en peso o más, preferiblemente aproximadamente 3 % en peso o más, hasta aproximadamente 50 % en peso, preferiblemente hasta aproximadamente 25 % en peso.

Tensioactivos

Se emplean uno o más tensioactivos en la formulación como agente humectante, así como un anticongelante y/o como coadyuvante de dispersión y granulación. Tensioactivos adecuados incluyen tensioactivos no iónicos, tensioactivos aniónicos y tensioactivos anfóteros. Tensioactivos no iónicos pueden incluir ésteres de sorbitán etoxilados tales como

EMSORB, TWEEN y T-MAZE; ésteres de ácidos grasos de sorbitán tales como SPAN y ALKAMUL; ésteres de sacarosa y glucosa y derivados de los mismos tales como MAZON, RHEOZAN y GLCOPON; alcoholes etoxilados tales como TRYCOL, BRIJ, ARMIX y PLURAFAC; alquifenoles etoxilados tales como IGEPAL, MACOL and TERGITOL; aminas grasas etoxiladas tales como TRYMEEN y ETHOMEEN; ácidos grasos etoxilados tales como EMEREST, ALKAMUL y TRYDET; ésteres grasos etoxilados y aceites tales como ALKAMUL y ATLAS G; ácidos grasos tales como ATLAS G-1556; ésteres de glicerol tales como MAZOL GMO; ésteres de glicol tales como GLYCOL SEG; derivados basados en lanolina tales como AMERCHOL CAB; ésteres metílicos tales como OLEOCAL ME; monoglicéridos y derivados tales como ETHOSPERSE G-26; ácidos grasos propoxilados y etoxilados tales como ANTAROX AA-60; copolímeros de bloque de óxido de etileno (EO) y óxido de propileno (PO) tales como PLURONIC o SURFONIC; copolímeros de bloque de óxido de polialquileño tales como ATLAS G-5000 y ATLAS G-5002L; tensioactivos basados en silicona tales como SILWET, BREAKTHRU y mezclas de tensioactivo de organosilicio con tensioactivos no iónicos o iónicos; polisacáridos, copolímeros de acrilamida y ácido acrílico; y derivados de diol acetilénico como SURFYNOL 104 o triestirilfenoles como SOPROPHOR y poliariifenoles etoxilados como SOPROPHOR BSU, entre otros. Los ésteres de sorbitán etoxilado también se pueden emplear como tensioactivo. También se pueden usar tensioactivos no iónicos tales como monolaurato de polioxietileno (20) (TWEEN 20 o POLYSORBATE 20).

Tensioactivos aniónicos adecuados incluyen ésteres de fosfato tales como EMPHOS y RHODAFAC; sulfatos y sulfonatos de aceites y ácidos grasos tales como POLYSTEP; sulfatos y sulfonatos de alquifenoles etoxilados tales como TRITON X-301; sulfatos de dodecily tridecibencenos tales como CALMULSE; sulfonatos de naftalenos condensados tales como VULTAMOL; sulfonatos de naftaleno y alquilnaftaleno y condensados de los mismos como MORWET y sulfosuccinatos y derivados como MONAWET, entre otros.

Tensioactivos anfóteros adecuados incluyen lecitina y derivados de lecitina e imidazolininas e derivados de imidazolina tales como MIRANOL, entre otros.

Los nombres comerciales utilizados anteriormente para aglutinantes y tensioactivos a menudo son comunes a una clase o serie de aglutinantes o tensioactivos. Por lo tanto, cuando se menciona un nombre comercial, cualquier aglutinante o tensioactivo en la familia que incluye ese nombre comercial será adecuado.

Tensioactivos preferidos incluyen tensioactivos seleccionados del grupo que consiste en (alquil)naftaleno sulfonatos (y condensados de los mismos), aductos de oxoalcohol PO-EO (copolímeros de bloque de óxido de propileno-óxido de etileno), copolímeros de bloque de óxido de polialquileño, poliariifenoles de etilo y sales y mezclas de los mismos.

La cantidad de tensioactivo empleado en las composiciones de la invención puede variar dependiendo en gran medida del tipo de tensioactivo, medio portador y medios activos específicos empleados. En realizaciones preferidas, la composición concentrada comprende el tensioactivo en una cantidad de 0,1 a 20 % en peso, por ejemplo, de 0,1 a 5 % en peso, o de 0,5 a 2 % en peso, basado en el peso total de la composición.

Sistema antisedimentación / espesantes

Un sistema antisedimentación en forma de arcillas hinchables, geles y/o gomas se añade a las formulaciones de la presente invención para ayudar a evitar que las partículas activas se sedimenten de la solución. Un ejemplo es montmorillonita de sodio. Estas partículas de arcilla hinchables consisten en placas muy delgadas y pueden producir un "gel" en la fase continua mediante un mecanismo conocido como una estructura "House-of-Card". Las placas tienen superficies negativas y bordes positivos y producen la estructura "House-of-Card" por asociación de cara a cara. Otro ejemplo de un espesante o estabilizador es goma Xantana, un polisacárido secretado por la bacteria *Xanthomonas campestris*. A menudo se utiliza como agente espesante de alimentos (en aderezos para ensaladas, por ejemplo). También se puede usar sílice de pirólisis, tal como Aerosil 200. Sistemas antisedimentantes preferidos incluyen espesantes de arcilla, espesantes de goma xantana y combinaciones de los mismos. Espesantes de arcilla preferidos incluyen los de la familia de los BENTOPHARM. Espesantes de goma xantana preferidos incluyen los de la familia RHODOPOL, por ejemplo RHODOPOL 23. El sistema de antisedimentación/espesantes se puede usar en las formulaciones concentradas de la presente invención en una cantidad de 0,5 a 20 % en peso, por ejemplo, de 1 a 10 % en peso, de 1 a 5 % en peso, de 2 a 4 % en peso.

Agente anticongelante

La inclusión de al menos un agente anticongelante puede ayudar a evitar que las formulaciones se congelen en las temperaturas de almacenamiento y uso para las formulaciones. Se puede usar cualquier agente anticongelante conocido. Por ejemplo, los glicoles se pueden usar como agentes anticongelantes en formulaciones de la presente invención. En algunas realizaciones, el tensioactivo/dispersante también puede servir como agente anticongelante. El agente anticongelante puede seleccionarse para tener una baja toxicidad. Agentes anticongelantes preferidos para su uso con formulaciones de la presente invención incluyen glicerol y propilenglicol. La concentración del agente anticongelante en la formulación puede variar dependiendo de las cantidades de otros componentes, las condiciones de uso previstas y la región del mercado, pero generalmente está en el intervalo de 1-30 % en peso, por ejemplo, entre 5 – 15 % en peso, basado en el peso de la formulación concentrada.

Sistema Tampón

El concentrado de suspensión incluye un sistema tamponador para estabilizar el pH de las formulaciones y mejorar el control microbiano. Puede usarse cualquier base débil o base débil compatible que pueda mantener el pH de la formulación. Los sistemas tamponadores dan un tampón bastante neutro, de 6 a 8 o aproximadamente 7. Sistema tamponadores preferidos comprenden tampones de fosfato. Los sistemas tamponadores más preferidos comprenden fosfato de potasio mono o dibásico o combinaciones de los mismos.

Agente antiespumante

El concentrado de suspensión comprende además un agente o agentes antiespumantes para ayudar a reducir la espuma persistente y, en particular, reducir el arrastre de aire durante la producción. Esto, a su vez, puede ayudar a mejorar la dispersión en las formulaciones. Cualquier agente antiespumante compatible con las formulaciones de la presente invención que permanece dispersado cuando se añade se puede usar, tal como, por ejemplo, antiespumantes a base de silicona. Otros ejemplos de posibles agentes antiespumantes incluyen antiespumantes basados en aceite, antiespumantes en polvo sobre un portador particulado tal como sílice, antiespumantes basados en agua, desespumantes basados en EO/PO, poliacrilatos de alquilo y mezclas de los mismos. Los nombres comerciales específicos de productos incluyen GLADIATOR, BREAK-THRU, DE-FOAM, y FOAM STOP, como ejemplos. Un agente antiespumante preferido es SAG 1572, una emulsión de silicio-espuma, comercializada por MOMENTIVE. Otra es SILCOLAPSE 426R vendida por BLUESTAR SILICONES. Los niveles de adición del agente antiespumante pueden variar, dependiendo de las cantidades de otros componentes y la agitación de las formulaciones, pero generalmente están en el intervalo de 0,1 – 1,0 % en peso; p. ej., 0,1 a 0,5 % en peso, 0,1 – 0,2 % en peso, basado en el peso total del concentrado de suspensión.

Biocida

Se incluye al menos un biocida en las formulaciones de la presente invención. El uso de un biocida apropiado puede ayudar a controlar el crecimiento de bacterias/levadura. Biocidas preferidos incluyen derivados de isotiazolin-3-ona. Las isotiazolinonas son antimicrobianos usados para controlar bacterias, hongos y algas en sistemas de agua de enfriamiento, tanques de almacenamiento de combustible, sistemas de agua de fábrica de pulpa y papel, sistemas de extracción de aceite, conservantes de madera y agentes contra la formación de costras. Por ejemplo, se pueden incluir de metilisotiazolinona, clorometilisotiazolinona, benzisotiazolinona, Octilitiazolinona y/o Diclortilitiazolinona y combinaciones de las mismas en las formulaciones de la presente invención. Ejemplos de biocidas preferidos incluyen PROXEL GXL, ACTIDE MBS, y ACTICIDE MV. El biocida puede estar presente en los concentrados de suspensión de la presente invención en una cantidad que varía del 0,05 al 5 % en peso, por ejemplo, del 0,1 al 1 % en peso, del 0,1 al 0,5 % en peso, basado en el peso total del concentrado de suspensión.

Ingredientes activos complementarios opcionales

También se contempla que los materiales de esta invención pueden usarse en combinación con otros productos biológicos esenciales o microorganismos beneficiosos o ingredientes activos, tales como herbicidas, insecticidas, nematocidas, pesticidas biológicos tales como pesticidas microbianos, pesticidas bioquímicos (semiquímicos, hormonas o reguladores de plantas naturales), pesticidas producidos en plantas (botánicos) o nutrientes vegetales. Un ejemplo incluye auxinas, tales como ácido 1-naftalenoacético, que incluye su sal de sodio (NaNAA).

Adyuvantes opcionales

Otros componentes de la formulación pueden incluir agentes tensioactivos adicionales, pegatinas, pegatinas, conservantes, humectantes, colorantes, protectores U.V. (ultravioleta), acidulantes, agentes de compatibilidad, agentes de flujo, antioxidantes, aceites a base de petróleo, aceites basados en vegetales u otros componentes que facilitan la manipulación y aplicación del producto. Los adyuvantes opcionales pueden aplicarse, por ejemplo, en una cantidad que varía de 0,1 a 1,0 % v/v, por ejemplo, de 0,125 a 0,5 % v/v.

Método de fabricación de partículas y formulaciones

Las partículas en suspensión empleadas en los concentrados en suspensión de la presente invención pueden formarse mediante una variedad de procesos, tales como molienda coloidal, granulación por aglomeración, granulación en bandeja o secado por aspersión. En una realización preferida, las partículas de suspensión se forman usando molienda coloidal. Por ejemplo, se puede preparar una mezcla de molienda que comprende partículas de ingrediente activo junto con tensioactivo y agua. La mezcla de molienda también puede incluir cualquiera de los siguientes: anticongelantes, antiespuma(s), tensioactivo(s) adicional(es), material(es) activo(s) adicional(es), biocida(s) y espesante. La mezcla de molienda puede mezclarse con alto cizallamiento antes de la molienda coloidal. Además de la mezcla de molienda, también se forma una mezcla espesante que comprende un sistema antisedimentación y/o uno o más agentes espesantes. La mezcla espesante puede contener, además del agua y el sistema antisedimentación/agente espesante, anticongelante(s), antiespuma(s), tensioactivo(s), material(es) activo(s) y biocida(s). Después de la molienda de la mezcla de molienda, la mezcla de espesante y la mezcla de molienda se combinan para formar una mezcla mezclada.

En otras realizaciones, la citoquinina se puede hacer pasar por separado a través de un molino, por ejemplo, un molino de aire, de chorro o de martillos, para reducir su tamaño de partícula antes de agregarla al tensioactivo y al

agua. En esta realización, la citoquinina se muele en seco sola. El tensioactivo y el agua se añaden más adelante. En algunas realizaciones, la citoquinina puede molerse en seco antes de añadirse a una mezcla de molienda.

Después de la molienda, la mezcla de molienda puede combinarse con agua y/o una mezcla espesante y mezclarse, por ejemplo, en un mezclador de polvo, para formar una mezcla mezclada. Luego se añade agua preferiblemente a la mezcla mezclada en una cantidad suficiente para formar el concentrado de suspensión, mientras que preferiblemente se mezcla continuamente. El agua se añade típicamente en una cantidad de 10 a 95 % en peso basado en el peso total de la formulación concentrada, por ejemplo, de 15 a 90 % en peso o de 20 a 85 % en peso, aunque la cantidad puede variar dependiendo de la escala y el equipo. Cualquiera o todos estos materiales también se pueden añadir por separado después de añadir la mezcla de espesamiento a la mezcla de molienda molida.

Aplicación

La cantidad precisa de composición reguladora de crecimiento de plantas empleada en el tratamiento de plantas o semillas dependerá en gran medida del tipo de respuesta deseada, la formulación usada y el tipo de especies de plantas o semillas tratadas. Por ejemplo, se puede añadir agua a los concentrados de suspensión de la invención en una cantidad suficiente para proporcionar una concentración de citoquinina de 5 a 6000 ppm en peso, por ejemplo, de 50 a 5000 ppm en peso, de 50 a 1000 ppm en peso, de 100 a 1000 ppm en peso, o de 100 a 500 ppm en peso, de la formulación diluida. La composición también se puede agitar o revolver antes o después de la dilución (o tanto antes como después), aunque en algunas realizaciones la composición no se agita ni se revuelve. Las formulaciones diluidas pueden aplicarse por cualquier medio convencional. Cuando se aplica en surco (aplicación foliar), la composición se puede aplicar en una cantidad suficiente para proporcionar una composición concentrada de 1,0 L a 10,0 L por hectárea. Para aplicaciones en surco/foliar, los volúmenes de pulverización típicos pueden variar de 500 a 3000 L por hectárea.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos de la amplia gama de respuestas de crecimiento de plantas que pueden realizarse mediante la aplicación de una composición preferida de la presente invención a diversas especies de plantas.

En una realización preferida, por ejemplo, la invención se refiere a un concentrado de suspensión dispersable en agua de al menos una citoquinina, en una cantidad de 3 a 30 % en peso, un tensioactivo en una cantidad de 0,1 a 5 % en peso, un agente antiespumante en una cantidad de 0,1 a 0,5 % en peso, un sistema tamponador de manera que la suspensión tiene un pH específico de 6-8, un agente anticongelante en una cantidad en el intervalo de 1-30 % en peso, y un sistema antisedimentante en una cantidad de 1 a 10 % en peso, disperso en agua. La suspensión tiene un tamaño de partícula dispersada promedio de 1-5 µm, y también incluye un biocida, tal como un derivado de isotiazolin-3-ona, antioxidantes y/o adyuvantes.

Ejemplos

Se prepararon y analizaron concentrados en suspensión de citoquinina. Primero, se preparó una mezcla de espesamiento que comprendía un 15 % en peso de solución Pluronic PE 10400 (tensioactivo) fundiendo el tensioactivo a 60 °C, luego añadiendo al agua a la misma temperatura. Después se preparó aproximadamente 1 kg de una mezcla de molienda con la composición y el orden de adición dado en la Tabla 1. Se incluyeron partículas de soporte de Bentopharm (partículas anti-sedimentación) en la mezcla de molienda para reducir la velocidad a la que se sedimentó el 6-BAP. Sin las partículas de soporte, se produjo una sedimentación obvia en cuestión de segundos; pero con las partículas de soporte, se redujo la sedimentación y la mezcla presentó sedimentación lenta durante un período de unos pocos minutos. Se incluyó un alto nivel de antiespumante, agua y Morwet IP en la mezcla de molienda en un intento de mejorar la humectación de los sólidos y reducir el arrastre de aire.

Tabla 1

Componentes de la mezcla de molienda (en orden de adición)	% p/p
Agua (diluyente)	43,43
SAG 1572 (antiespumante)	0,60
Pluronic PE10400 al 15 % (dispersante)	9,91
Monwet IP (agente dispersante/humectante)	2,50
Morwet D809 (agente dispersante/humectante)	7,43
6-benciladenina (99,1 %) ingrediente activo	30,00
Acticida MBS (biocida)	3,08
Acticida MV (biocida)	1,55
Bentopharm (agente antisedimentante)	1,50

La mezcla de molienda se mezcló con alto cizallamiento en un mezclador Silverson a 6000 rpm para homogeneizar antes de la molienda. A continuación, se llevó a cabo molienda en un molino Eiger usando perlas de 0,75-1 mm a 4000 rpm, enfriándose el molino por agua de un enfriador, que mantuvo la mezcla de molienda a 20 °C. Se observó inmediatamente que la inclusión del tensioactivo Morwet IP y el antiespumante redujo enormemente el arrastre de aire

en la mezcla de molienda en la etapa de molienda. Sin embargo, a esta carga de sólidos, la mezcla de molienda fue altamente viscosa. Sin embargo, la mezcla molida era suficientemente bombeable y después de moler durante 25 minutos se obtuvo la siguiente distribución del tamaño de partículas usando un difractómetro láser Malvern.

Tabla 2

Distribución del tamaño de partículas	d (50)	d (90)
Diana	< 3 micrómetros	< 10 micrómetros
Real	2,0 micrómetros	5,0 micrómetros

Para completar la formulación, se preparó una mezcla espesante de la siguiente manera:

Tabla 3

Componentes de la mezcla de espesantes (en orden de adición)	% p/p
Agua (diluyente)	91,39
Rhodopol 23 (agente antisedimentación de goma)	0,325
Bentopharm (agente antisedimentante)	3,02
Propilenglicol (agente anticongelante)	5,21
SAG 1572 (agente antiespumante)	0,062
Monwet IP (agente dispersante/humectante)	0,364
Fosfato de potasio dibásico (agente tamponador)	0,161
Fosfato de potasio monobásico (agente tamponador)	0,215

La mitad de la mezcla espesante se modificó mediante la adición de un 0,4 % p/p adicional de Acticida MBS. El concentrado de suspensión se preparó mezclando 6,53 % p/p de la mezcla de molienda con 93,47 % p/p de la mezcla espesante. La composición final de la formulación probada en este estudio fue como se indica en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4

Componente de formulación	% p/p	g/L
6-BAP (99,1 %) (ingrediente activo)	1,96	20,28
Morwet D809 (agente dispersante/humectante)	0,49	5,08
Pluronic PE10400 (dispersante)	0,097	1,00
SAG 1572 (agente antiespumante)	0,097	1,00
Propilenglicol (agente anticongelante)	4,86	50,29
Bentopharm (agente antisedimentante)	2,90	30,01
Rhodopol 23 (agente antisedimentación de goma)	0,30	3,10
Monwet IP (agente dispersante/humectante)	0,50	5,17
Fosfato de potasio dibásico (agente tamponador)	0,15	1,55
Fosfato de potasio monobásico (agente tamponador)	0,20	2,07
Acticida MBS (biocida)	0,20	2,08
Acticida MV (biocida)	0,10	1,03
Agua (diluyente)	88,15	916,76

Apariencia

La formulación fue un líquido opaco vertible de color gris pálido. La estabilidad visual de la formulación se controló durante 2 semanas. No hubo cambios en el color.

Tabla 5

Condiciones de almacenaje	% en peso de sobrenadante	% en peso de sedimento
2 semanas a 54 °C	3,0	0

Distribución del tamaño de partículas

Las mediciones se realizaron usando un difractómetro Malvern láser, empleando el modelo Fraunhofer y diluyendo en una solución saturada de 6-BAP.

Tabla 6

Muestra	d(90) micrómetros	d(50) micrómetros	d(10) micrómetros
Inicial	9,6	2,6	1,0
2 semanas a 54 °C	9,6	2,7	1,1

Rendimiento biológico

Se ha demostrado que el rendimiento biológico de las formulaciones de la presente invención es al menos igual a los de las formulaciones convencionales, y sin los problemas de solubilidad/cristalización o problemas corrosivos descritos anteriormente, y con la capacidad de utilizar niveles de citoquinina de hasta 80 % en peso en la formulación concentrada. Por ejemplo, tanto en ensayos con manzanas como en ensayos con flores ornamentales, las formulaciones preparadas según la presente invención se comportaron tan bien como las formulaciones comerciales convencionales basadas en disolventes.

Estudios de cactus

Específicamente, en un estudio con respecto a las plantas de cactus en condiciones de invernadero, la formulación en la Tabla 7 se aplicó a los CACTUS como una realización de la presente invención:

Tabla 7

Componente	% p/p	g/L
6-benciladenina (99,1 %)	1,95	20,18
Morwet D809	0,5	5,18
Pluronic PE10400	0,1	1,04
SAG 1572	0,1	1,04
Propilenglicol	4,85	50,20
Bentopharm	2,9	30,02
Rhodopol23	0,325	3,36
Morwet IP	0,5	5,18
Fosfato de potasio dibásico	0,15	1,55
Fosfato de potasio monobásico	0,20	2,07
Acticida MBS	0,60	6,21
Acticida MV	0,10	1,03
Agua	87,725	907,95

En un estudio repetido (Estudios n.º 1 y n.º 2), se aplicaron 3 concentraciones diluidas de estas formulaciones al cactus en la etapa de yema puntual: Ejemplo 1 = 5 mL de formulación concentrada por L de agua; Ejemplo 2 = 10 mL de formulación concentrada por L de agua; Ejemplo 3 = 20 mL de formulación concentrada por L de agua. Para comparación, también se aplicó una formulación de 6-benciladenina basada en disolvente disponible comercialmente, Exlis de Fine Agrosicals Limited. Es decir, se aplicaron 3 concentraciones diluidas de la formulación comercial basada en disolvente Exlis (2 % p/p de concentrado soluble BAP) al cactus: Ejemplo 4 = 5 mL de EXILIS por L de agua; Ejemplo 5 = 10 mL de formulación concentrada por L de agua; Ejemplo 6 = 20 mL de formulación concentrada por L de agua. Además, en el Ejemplo 7, se dejó sin tratar un cactus de control.

El cactus era de la variedad Schlumbergera Britta en el Estudio N.º 1 y variedad Eva oscuro de Schlumbergera en el Estudio N.º 2. Los cultivos de cactus fueron cortes de seis semanas, repotectados en la semana 26. Los cactus estaban en recipientes profundos de 11 cm en tierra de encapsulado con un riego semanal de una altura de 4 mm de agua.

El diseño fue 28 parcelas con un tamaño de parcela neto de 10 plantas por parcela en bloques aleatorizados.

La etapa de aplicación fue en la etapa de yema puntual con una altura de cultivo de 22 cm. Las formulaciones se aplicaron usando un pulverizador AZO con una boquilla Whirl 160 a una presión de 3,5 bares en el tanque de pulverización y una velocidad de desplazamiento de 1 m/s. Los cultivos se cultivaron según Good Agricultural Practice (GAP - Buenas Prácticas Agrícolas).

En el punto de cosecha, ya sea después de 45 días (Estudio N.º 1) o 38 días (Estudio N.º 2), el número de flores y capullos de flores por planta de cactus se contó y tabuló (10 plantas por parcela). Los resultados promediados se informan en la Tabla 8.

Tabla 8 – Estudio de cactus - Número de flores por planta

Ej.	Tratamiento	Número de Flores por Planta (Media de 2 ensayos)
1	(5 mL/ha)	54,6
2	(10 mL/ha)	65,2
3	(20 mL/ha)	89,3
4	Exilis (5 mL/ha)	53,3
5	Exilis (10 mL/ha)	65,3
6	Exilis (20 mL/ha)	88,1
7	Sin tratar	35,3

Como es evidente a partir de la Tabla 8, las formulaciones según la presente invención proporcionaron números similares de flores por planta de cactus como formulación comercial basada en disolvente en los niveles de dilución correspondientes, y ambos fueron significativamente mayores que las plantas no tratadas. Los Ejemplos 1-3 tenían una tasa de producción promedio de flores de más de 40 flores por planta.

Estudio de phalaenopsis

Otro ensayo de aplicación involucró phalaenopsis en condiciones de invernadero. La formulación de la Tabla 7 se aplicó a phalaenopsis en 2 dosis: Ejemplo 8 = 5 mL de formulación concentrada por L de agua; Ejemplo 9 = 5 mL de formulación concentrada por L de agua más Li700 (tensioactivo). A modo de comparación, se aplicaron a la phalaenopsis niveles similares de formulaciones de 6-benciladenina a base de disolventes disponibles comercialmente: Ejemplo 10: 5 mL de EXILIS por L de agua; Ejemplo 11: 5 mL de EXILIS por L de agua más Li700 (tensioactivo). Además, en el Ejemplo 12, una phalaenopsis se dejó sin tratar.

Los cultivos fueron Phalaenopsis de la variedad Bayamo. Los cultivos se plantaron a una velocidad de 50 plantas por m². Las orquídeas se colocaron en recipientes de 12 cm de profundidad en tierra para macetas y se regaron cada 4 días mediante riego por aspersión según la necesidad.

El diseño fue 40 parcelas con un tamaño de parcela neto de 10 plantas por parcela en bloques aleatorizados.

Los tratamientos se aplicaron 1 semana después del inicio de la inducción en frío con una altura de cultivo de 22 cm. Las formulaciones se aplicaron usando un pulverizador AZO con puntas de Birchmeier y una boquilla Wirl 160 a una presión de 4,5 bar en el tanque de pulverización y una velocidad de recorrido de 1 m/s. Los cultivos se cultivaron según Good Agricultural Practice (GAP - Buenas Prácticas Agrícolas). 89 días después de la aplicación de los tratamientos, se contó el número de tallos por planta y se tabuló (10 plantas por parcela). Los resultados promediados se informan en la Tabla 9 a continuación.

Tabla 9 - Estudio de Phalaenopsis – Número de Tallos por planta

Ej.	Tratamiento	Número de Tallos por planta
8	(5 mL/L)	3,4
9	(5 mL/L) + Li700 (50 mL/L)	3,4
10	Exilis (5 mL/L)	3,5
11	Exilis (5 mL/L) + Li700 (5 mL/L)	3,6
12	Sin tratar	2,1

La Tabla 9 demuestra que las formulaciones según la presente invención proporcionaron números similares de tallos por planta Phalaenopsis como formulación comercial basada en disolventes. Los Ejemplos 8 y 9 exhibieron una tasa de producción de vástagos promedio superior a 2,0 tallos por planta.

Estudio de adelgazamiento de manzanas

Otro ensayo de aplicación implicó el adelgazamiento de manzanas. La formulación de la Tabla 7 se aplicó a árboles de manzana de la variedad Royal Gala. Los tratamientos se aplicaron usando una pistola de mano motorizada que incorpora una única boquilla de cono sólido GG3009. A una presión de 1500 kPa, se aplicaron tratamientos en un volumen total de 1500 L/ha. Se ha completado una sola aplicación cuando el diámetro de los frutos rojos fue de 8-10 mm. El tamaño de la parcela fue de un árbol único. Las evaluaciones se realizaron a los 43 días después del tratamiento.

Las formulaciones de la presente invención se aplicaron en 2 dosis: Ejemplo 13 = Formulación concentrada de 3,0 L por hectare ("ha"); Ejemplo 14 = Formulación concentrada de 3,5 L por ha. Para comparación, una formulación de 6-benciladenina basada en disolvente comercialmente disponible, EXILIS de Fine Agrochemic Limited, y una formulación de concentrado emulsionable 6-benciladenina disponible en el mercado que utiliza un disolvente de glicol,

MAXCEL de Sumitomo Chemical, también se aplicaron a árboles de manzana. Ejemplo 15 = 7,5 L de EXILIS por ha; Ejemplo 16 = 9,0 L de EXILIS por ha; Ejemplo 17 = 7,5 L de MAXCEL por ha; Ejemplo 18 = 9,0 L de MAXCEL por ha. Además, el Ejemplo 19 involucró un árbol de manzana no tratado como control. Todos los tratamientos se aplicaron con tensioactivo KENDEEN 20, un agente humectante no iónico que contenía 1000 g/L de monolaurato de polioxietileno sorbitán comercializado por Kendon Plant Care Pty Ltd. a 125 mL/100 L añadido.

43 días después del tratamiento, se contó y tabuló el número de frutos por grupo de flores. Los resultados promediados se recogen en la Tabla 10 a continuación.

Tabla 10 – Estudio de adelgazamiento de manzanas – Número de frutos por racimo de flores

Ej.	Tratamiento	Número medio de frutos por grupo de flores
13	3,0 L/ha	1,8
14	3,5 L/ha	2,0
15	Exilis (7,5 L/ha)	1,6
16	Exilis (9,0 L/ha)	1,6
17	Maxcel (7,5 L/ha)	1,7
18	Maxcel (9,0 L/ha)	1,7
19	Sin tratar	2,6

La Tabla 10 demuestra que las formulaciones según la presente invención dieron un número similar de frutos del manzano por grupo de flores como las formulaciones de concentrado emulsionables basadas en disolvente y emulsionables. Por lo tanto, las formulaciones según la presente invención proporcionan un nivel de eficacia similar a las de las formulaciones comerciales y también dan los beneficios discutidos, así como un coste más bajo cuando se formulan a una mayor resistencia.

Ejemplos 20-24

Se preparó y analizó concentrados de suspensión de citoquinina adicionales. El proceso de preparación para las mezclas de molienda (o la mezcla base) fue el siguiente. Se añadieron agua, dispersante, antiespumante y biocidas a un recipiente adecuado y se mezclaron durante 5 minutos hasta que se homogeneizaron con un mezclador Silverton equipado con un cabezal de orificio redondo grande. La técnica BAP se añadió lentamente y se mezcló durante 30 minutos hasta que quedó homogénea con un mezclador Silverton equipado con un cabezal de orificio redondo grande. La suspensión se mezcló durante 10 minutos más con un mezclador Silverton equipado con un pequeño cabezal de retención redonda para asegurar un tamaño de partícula D(90) inferior a 300 µm. Después, la mezcla se molió en perlas con un molino de Motor Eiger Mini a una carga de 80 % y perlas de vidrio de 0,75-1,0 mm durante 30 minutos a 4000 rpm con una distribución de tamaño de partícula diana de D(50)<2,5 µm D(90)<7,5 µm.

Para completar las formulaciones, las mezclas espesantes se prepararon de la siguiente manera. Se añadieron agua, polipropilenglicol y antiespumante a un recipiente adecuado y se mezclaron durante 5 minutos hasta que se homogeneizaron con un mezclador Silverton equipado con un cabezal de orificio redondo grande. Se añadieron tampones de pH y se mezclaron hasta que se disolvieron. Si se incluye en la formulación, se añadió NaNAA (ácido naftaleno-acético de sodio) y se mezcló hasta que se disolvió. Se añadieron agentes antisedimentación y agentes dispersantes/humectantes y se mezclaron durante 10 minutos hasta que se homogeneizaron con un mezclador Silverton equipado con un cabezal de orificio grande.

A continuación, se prepararon lotes de productos terminados añadiendo la mezcla de molienda y espesante a un recipiente adecuado y se mezclaron durante 15 minutos hasta que se homogeneizaron con un mezclador Silverton equipado con un cabezal de orificio redondo grande.

Ejemplos 20-24 se prepararon para ilustrar diferentes aspectos de la invención. Los Ejemplos 20 y 21 utilizaron diferentes dispersantes. El ejemplo 22 usó una mayor concentración de ingrediente activo. El Ejemplo 23 usó un ingrediente activo diferente. El Ejemplo 24 usó ingredientes activos dobles. Se midieron aspecto, densidad, contenido activo y pH. Las composiciones y los análisis se muestran a continuación. La composición de las mezclas de molienda se muestra en la Tabla 11. Las composiciones de las mezclas de espesante se muestran en la Tabla 12. Las composiciones finales se muestran en la Tabla 13.

Tabla 11 – Mezclas de molienda (Bases de molienda)

Componentes de la mezcla de molienda (% p/p)	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 24	Ej. 25
6-BAP (99,0 %) (ingrediente activo)	25,000	25,000	55,000	--	25,00
Quinetina (100 %) (ingrediente activo)	--	--	--	24,780	--
NaNAA (ingrediente activo)	--	--	--	--	--

	Soprophor BSU (dispersante)	2,882	--	--	--	--
	Atlas G5002L (dispersante)	--	2,882	--	--	--
	Morwet D809 (dispersante)	--		1,239	1,306	6,41
5	Monwet IP (agente dispersante/humectante)	1,283	1,283	1,283	1,306	1,67
	Bentopharm (agente antisedimentante)	1,500	1,500	1,500	1,500	1,50
	Silcolapse 426R (antiespumante)	0,200	0,200	0,200	0,200	—
	SAG 1572 (antiespumante)	--	--	--	—	0,40
10	Pluronic PE10400 al 15 % (dispersante)	0,000	0,000	1,652	1,734	8,54
	Acticida MBS (biocida)	0,250	0,250	0,250	0,250	2,05
	Acticida MV (biocida)	0,248	0,248	0,248	—	1,23
	Agua desionizada (diluyente)	68,637	68,637	38,628	68,928	53,20

Tabla 12 – Espesantes

Componentes de la mezcla de espesantes (% p/p)		Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 24	Ej. 25
	Agua desionizada (diluyente)	88,008	88,008	88,008	88,097	88,040
20	Rhodopol 23 (agente antisedimentación de goma)	0,308	0,308	0,308	0,305	0,353
	Bentopharm (agente antisedimentante)	2,567	2,567	2,567	2,548	3,017
	Propilenglicol (agente anticongelante)	7,688	7,688	7,688	7,638	5,260
	Silcolapse 426R (antiespumante)	0,040	0,040	0,040	0,037	--
25	SAG 1572 (agente antiespumante)	--	--	--	--	0,074
	Monwet IP (agente dispersante/humectante)	0,015	0,015	0,015	0,241	0,402
	Fosfato de potasio dibásico (agente tamponador)	0,238	0,238	0,238	0,322	0,162
	Fosfato de potasio monobásico (agente tamponador)	0,318	0,318	0,318	0,812	0,217
30	NaNAA	--	--	--	--	2,093
	Acticida MBS	0,818	0,818	0,818	0,153	0,477

Tabla 13 – Formulaciones finales

Componente de formulación (g/L)		Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 24	Ej. 25
35	6-BAP (99,0 %) (ingrediente activo)	100,32	99,98	505,05	--	20,52
	Quinetina (100 %) (ingrediente activo)	--	--	--	100,00	--
	NaNAA (ingrediente activo)	--	--	--	--	20,13
40	Soprophor BSU (dispersante)	11,29	--	--	--	--
	Atlas G5002L (dispersante)	--	11,74	--	--	--
	Morwet D809 (agente dispersante/humectante)	--	--	11,63	5,27	5,25
	Pluronic PE10400 (dispersante)	--	--	2,05	1,05	1,04
45	SAG 1572 (agente antiespumante)	--	--	--	--	1,06
	Silcolapse 426R (antiespumante)	1,04	1,04	1,05	1,05	--
	Propilenglicol (agente anticongelante)	50,41	50,24	50,06	50,06	49,99
	Bentopharm (agente antisedimentante)	22,64	22,73	3,48	22,75	30,06
50	Rhodopol 23 (agente antisedimentación de goma)	2,03	2,03	2,00	2,00	3,43
	Acticida MBS (biocida)	6,41	6,39	6,33	6,33	5,87
	Acticida MV (biocida)	1,04	1,04	1,00	1,00	0,99
	Monwet IP (agente dispersante/humectante)	5,23	5,22	5,27	5,27	5,19
55	Fosfato de potasio dibásico (agente tamponador)	1,54	1,53	1,58	1,58	1,53
	Fosfato de potasio monobásico (agente tamponador)	2,08	2,07	2,11	2,11	2,19
	Agua desionizada (diluyente)	851,83	850,36	464,90	855,53	883,96

Apariencia

El aspecto visual de las muestras antes de la homogeneización se registró inicialmente y después de 2 semanas a 0 °C y 54 °C. Todas las muestras aparecieron como líquidos blancos homogéneos que fluían libremente en todos los casos, excepto que después de dos (2) semanas a 54 °C, el Ejemplo 22 exhibió una cantidad menor de sobrenadante transparente y amarillo. Sin embargo, todas las muestras se homogeneizaron completamente después del almacenamiento dentro de 10 inversiones o menos sin ningún cambio de color con respecto al inicial.

Densidad

La densidad de las muestras preparadas medidas usando el CIPAC MT 3 se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14 – Densidad

Densidad (g/mL)	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 24	Ej. 25
Inicial	1,048	1,053	1,090	1,050	1,051

Contenido de ingrediente activo

El contenido de ingrediente activo de las muestras medidas inicialmente y después de 2 semanas a 54 °C se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15 – Contenido de ingrediente activo

Contenido activo	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 24	Ej. 25
Inicial	98,8 g/L (BAP)	99,5 g/L (BAP)	482 g/L (BAP)	96,6 g/L (Kinetina)	19,4 g/L (BAP) & 20,4 g/L NaNAA
Después de 2 semanas a 54 °C	102,8 g/L (BAP)	98,7 g/L (BAP)	486 g/L (BAP)	95,9 g/L (Kinetina)	20,3 g/L & 20,4 g/L NaNAA

El contenido de ingrediente activo permaneció bastante estable para todas las muestras.

Determinación del pH

El pH de las muestras medidas inicialmente y después de 2 semanas a 54 °C según CIPAC MT 75.3 en agua desionizada al 1 % se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16:

pH	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 24	Ej. 25
Inicial	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3
Después de 2 semanas a 54 °C	7,2	7,3	7,2	7,2	7,1

El pH permaneció bastante estable para todas las muestras.

Se midieron otras propiedades físicas y químicas tales como el residuo de tamiz húmedo, la espontaneidad, la suspensibilidad, la reología de alto cizallamiento y el tamaño de partícula (mediante el uso del análisis láser) mediante el uso de métodos de CIPAC y se encontró que eran aceptables tanto inicialmente como después de dos semanas de almacenamiento a 54 °C.

REIVINDICACIONES

1. Un concentrado de suspensión dispersable en agua, que comprende:
5 al menos una citoquinina en una cantidad de 0,1 a 80 % en peso, un tensioactivo, un agente antiespumante, un sistema tamponador, un agente anticongelante y un sistema antisedimentante, dispersado en agua;
en donde la suspensión tiene un tamaño de partícula dispersada promedio de 1-5 µm;
10 en donde el concentrado tiene un pH de 6-8, y en donde el concentrado comprende además un biocida.
2. El concentrado de la reivindicación 1, en donde el biocida se selecciona del grupo de derivados de isotiazolin-3-ona.
- 15 3. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una citoquinina comprende 6-bencilaminopurina.
4. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una citoquinina está presente en una cantidad de 25 % en peso a 70 % en peso, o de 10 % en peso a 25 % en peso, o de 0,1 %
20 en peso a 10 % en peso, basado en el peso total del concentrado de suspensión.
5. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tensioactivo se selecciona del grupo que consiste en (alquil)naftaleno sulfonatos y condensados de los mismos y copolímeros en bloque de óxido de propileno-óxido de etileno, y mezclas de los mismos, el tensioactivo se usa preferiblemente en
25 una cantidad de 0,1 a 20 % en peso.
6. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además ácido 1-naftalenoacético, o sales del mismo.
- 30 7. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agente anti-congelante se selecciona del grupo que consiste en glicoles, estando presente el agente anticongelante preferiblemente en una cantidad de 1 a 30 % en peso.
8. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los sistemas anti-sedimentación se componen de materiales seleccionados de arcillas, gomas y mezclas de los mismos, el sistema anti-sedimentación está presente preferiblemente en una cantidad de 0,5 a 20 % en peso.
- 35 9. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un antioxidante y al menos un adyuvante.
- 40 10. El concentrado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema tampón comprende un tampón fosfato.
11. Una composición para el tratamiento de plantas que comprende el concentrado de suspensión dispersable
45 en agua de la reivindicación 1 y agua adicional, en donde la al menos una citoquinina está presente en la composición para el tratamiento de plantas después de la dilución en una cantidad de 10 a 6000 ppm, en base al peso total de la composición para el tratamiento de plantas.
12. La composición para el tratamiento de plantas de la reivindicación 11, que tiene un tamaño de partícula
50 dispersada promedio de 1 a 5 µm.