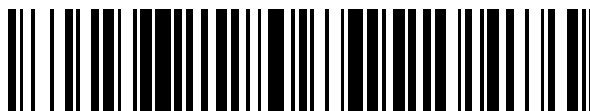


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 390**

51 Int. Cl.:

C05G 3/00

(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2015** **E 15461537 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3103782**

54 Título: **Combinación de tensioactivos para una composición acuosa líquida de fertilizante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.10.2020

73 Titular/es:

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-
CONSULTINGOWE ADOB SP. Z O.O. S.K.
(100.0%)
Ul. Kolodzieja 11
61-070 Poznań, PL**

72 Inventor/es:

**NAWROCKI, ADAM;
MROZEK-NIECKO, ANIKA;
JANUSZKIEWICZ, KAROLINA y
CHOJNACKA -JANKOWIAK, MAGDALENA**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 785 390 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

Combinación de tensioactivos para una composición acuosa líquida de fertilizante

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de composiciones agroquímicas de fertilizantes minerales. En particular, se refiere a una composición acuosa líquida de fertilizante mineral que incluye una combinación de tensioactivos como adyuvante y puede usarse como fertilizante foliar.

10 Antecedentes de la técnica

Es una práctica común en el campo agroquímico complementar las plantas con elementos principales esenciales de la nutrición de las plantas y/o con micronutrientes mediante la aplicación de disoluciones acuosas de macro y micronutrientes directamente al cultivo. Tales disoluciones acuosas se aplican generalmente de manera foliar al cultivo, pulverizando una disolución acuosa del nutriente directamente a las hojas para suministrarlo a la planta. Una técnica de este tipo también se denomina alimentación foliar y se considera el método más eficiente de aumento del rendimiento y la salud de las plantas.

Según el presente estado del conocimiento, la fertilización foliar puede aumentar los rendimientos desde el 12% hasta el 25% en comparación con la fertilización convencional del suelo y permite superar el problema del bajo transporte de nutrientes desde el suelo hasta las plantas en condiciones de baja humedad. Esta es también la forma más rápida de corregir síntomas de deficiencias que aparecen durante el período vegetativo. La alimentación foliar también se cree que es más respetuosa con el medio ambiente que la fertilización del suelo. Generalmente, se usan formulaciones acuosas líquidas (disoluciones) para la aplicación foliar.

La eficacia de la formulación foliar de nutrientes depende de muchos factores. La captación de nutrientes está determinada por las propiedades de la superficie de las hojas, especialmente su cutícula cerosa, así como por la difusión y absorción de los nutrientes por las hojas. La difusión y la absorción son dependientes de la disolución de los nutrientes en una disolución y del tiempo de residencia de los nutrientes disueltos en una disolución sobre la superficie de las hojas, y son altamente dependientes del tipo de formulación de fertilizante.

Se prefieren formulaciones acuosas líquidas de nutrientes foliares, en las que los componentes se disuelven completamente en agua, es decir, no son suspensiones acuosas. Para hacer que la aplicación de composiciones acuosas líquidas de fertilizantes foliares sea más eficaz, pueden incorporarse diferentes aditivos o adyuvantes.

Los tensioactivos son aditivos conocidos para composiciones agroquímicas foliares, tanto en productos de fertilizantes como fitosanitarios (plaguicidas). Por lo general, los tensioactivos pueden añadirse *in situ* a la disolución/formulación de fertilizante antes de pulverizarla sobre las plantas, y la información sobre los tipos de tensioactivos recomendados que han de añadirse antes del tratamiento como aditivo de tanque forma parte del prospecto del producto. También pueden incorporarse tensioactivos a la formulación durante su fabricación sin necesidad de añadirlos y mezclarlos en un tanque por parte del usuario final. Hasta ahora, los productos con tensioactivos incorporados a la formulación se conocen en el mercado únicamente para productos de plaguicidas.

La selección del tensioactivo para fertilizante mineral/nutriente que ha de incorporarse en la formulación líquida no es sencilla. Entre otros, es difícil debido al carácter iónico de la disolución acuosa de fertilizantes/nutrientes y posible desalación. También es difícil seleccionar un tensioactivo versátil que pueda ser capaz de proporcionar un rendimiento mejorado esperado independientemente del tipo de hojas, es decir, garantizar una buena absorción también para plantas pubescentes, es decir, aquellas con superficie de las hojas que lleva tricomas, tales como pelos pequeños. Además, el tensioactivo debe ser también muy eficaz para permitir una reducción eficaz de la tensión superficial añadiendo sólo una pequeña cantidad del mismo a la disolución preparada para la aplicación por pulverización.

Según el documento WO2011/103617, se añade un aceite a composiciones de nutrientes foliares para aumentar la captación de microelementos esenciales por el cultivo. Como componente opcional, puede añadirse un tensioactivo para preparar la emulsión de aceite y componentes solubles en aceite y componentes solubles en agua. Se divulgan composiciones de elementos esenciales de nutrientes foliares que comprenden desde el 5 hasta el 80% en peso de un aceite y hasta el 30% en peso en una base activa de peso en seco de un tensioactivo.

Según el documento WO99/55645, para mejorar la dispersión eficaz y la estabilidad, se da a conocer una composición adyuvante para fertilizantes minerales, incluyendo fertilizantes nitrogenados. La composición comprende un componente de aceite, un tensioactivo no iónico y un tensioactivo aniónico. Se establece que un componente de aceite tiende a suavizar la capa cerosa exterior de la superficie de la planta, permitiendo de ese modo una mejor penetración de la sustancia activa en la planta.

Según el documento WO2014/047602, para mejorar la estabilidad en almacenamiento y disminuir la generación de espuma, puede añadirse un tensioactivo aniónico que comprende un alcoxilato de alcohol carboxilado como

coadyuvante a una composición agroquímica de una sustancia activa. Se establece que el principio activo incluye un fertilizante nitrogenado, tal como sulfato de amonio.

La cantidad de tensioactivos potencialmente útiles en composiciones agroquímicas es enorme. Sin embargo, el presente solicitante encontró que, en la práctica, los requisitos que ha de satisfacer un tensioactivo adecuado son muy exigentes. En primer lugar, un tensioactivo debe ser muy soluble en agua, dado que un componente nutritivo de fertilizante se disuelve en agua. Además, debe ser miscible con componentes nutritivos de fertilizantes y no puede perder sus propiedades después de la mezcla, por ejemplo por desalado. Finalmente, debe ser eficaz después de la pulverización y ser capaz de realizar su función en el amplio intervalo de pH, que en el caso de los productos de fertilizantes minerales es de 2,5 a 6,5. También es deseable que la cantidad de tensioactivos y otros adyuvantes añadidos a la composición sea lo más pequeña posible sin pérdida de eficacia.

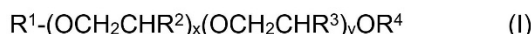
Además, era el objetivo de la invención desarrollar un tensioactivo que sea miscible con fertilizantes, no forme una capa oleosa o emulsión y no se separe en un producto de fertilizante final durante su almacenamiento.

Además, el presente solicitante encontró que algunos de los tensioactivos potencialmente disponibles para su incorporación en composiciones acuosas de fertilizantes son eficaces sólo en hojas lisas y son ineficaces en las plantas con menor cantidad de ceras y mayor cantidad de pelos en la superficie. Los pelos retienen las gotitas de fertilizante y no les permiten acercarse a la superficie de la hoja y cubrirla. Por otro lado, se encontró que los tensioactivos eficaces para plantas con pelo (pubescentes) también serán eficaces para plantas con hojas lisas y cerosas. Sin embargo, en el caso de plantas con hojas lisas y cerosas, los tensioactivos eficaces adecuados para plantas difíciles pueden lavarse parcialmente sobre la superficie resbaladiza después de la cobertura ideal de la superficie.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición líquida acuosa de fertilizante, que comprende:

(a) un primer tensioactivo de fórmula (I)



en la que R^1 representa alquilo C8-C18 lineal o ramificado, R^2 y R^3 se seleccionan del grupo que consiste en CH_3 y CH_2CH_3 , con la condición de que R^2 y R^3 sean diferentes, R^4 representa H o alquilo C1-C8 lineal o ramificado, x es un número entero de 1 a 10 e y es un número entero de 3 a 10, estando la suma x + y en el intervalo de desde 5 hasta 20;

(b) un segundo tensioactivo de fórmula (II)



en la que R^5 representa alquilo C16-C18 lineal o ramificado, R^6 representa H o CH_3 , R^7 representa H o alquilo C1-C6 lineal o ramificado y z es 8, 9 o 10;

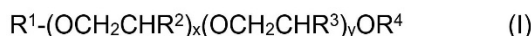
(c) un componente de fertilizante mineral seleccionado de un fertilizante de macronutrientes, un fertilizante de macronutrientes secundario, un fertilizante de micronutrientes, y mezclas de los mismos; y

(d) agua.

La composición de la invención está libre de aceite y es líquida, es decir, es una disolución y no forma una suspensión.

También se da a conocer en el presente documento una combinación de tensioactivos que consiste en

- un primer tensioactivo de fórmula (I)



en la que R^1 representa alquilo C8-C18 lineal o ramificado, R^2 y R^3 se seleccionan del grupo que consiste en CH_3 y CH_2CH_3 , con la condición de que R^2 y R^3 sean diferentes, R^4 representa H o alquilo C1-C8 lineal o ramificado, x es un número entero de 1 a 10 e y es un número entero de 3 a 10, estando la suma x + y en el intervalo de desde 5 hasta 20, y

- un segundo tensioactivo de fórmula (II)



en la que R^5 representa alquilo C16-C18 lineal o ramificado, R^6 representa H o CH_3 , R^7 representa H o alquilo C1-C6 lineal o ramificado y z es 8, 9 o 10.

5 La combinación de tensioactivos definida anteriormente está libre de aceite.

En otro aspecto, el objeto de la invención es también el uso de una combinación de tensioactivos tal como se definió anteriormente como adyuvante para la preparación de una composición acuosa líquida de fertilizante.

10 Por "adyuvante" o "aditivo adyuvante" (adyuvante de utilidad) quiere decirse un aditivo para una composición de fertilizante que no es un componente de elemento nutritivo y que influye en las propiedades fisicoquímicas de utilidad del líquido de trabajo preparado a partir de la composición de fertilizante.

15 En otro aspecto, el objeto de la invención es también un método para alimentar o fertilizar plantas que comprende pulverizar la composición acuosa de fertilizante tal como se definió anteriormente sobre la planta, especialmente sobre el follaje de la planta.

20 Se encontró que la composición de la invención y la combinación de tensioactivos, cuando se usa como aditivo adyuvante según la invención, permiten obtener una actividad muy eficaz del fertilizante, al proporcionar una buena adhesión, y tras el tratamiento las gotitas cubren las láminas de las hojas y no rebotan de ellas. Otra ventaja es un secado más prolongado y una mejor penetración, una mejor cobertura de las hojas, resistencia a la caída en condiciones de viento y capacidad para restaurar la actividad al día siguiente en condiciones de humedad adecuada.

25 Además, se encontró que las composiciones de la invención son eficaces tanto para plantas con hojas lisas (cerosas), como cereza dulce, col o lechuga, como plantas pubescentes (con pelo), como soja o cereales.

Aún otra ventaja de la composición de la invención es que está libre de componentes de aceite incluidos en las composiciones acuosas de fertilizantes de la técnica anterior (libre de aceite).

30 Aún otra ventaja de la composición de la invención y la combinación de tensioactivos para su uso según la invención es la ausencia de tensioactivos aniónicos que podrían interferir con cationes presentes en los componentes nutritivos minerales disminuyendo de ese modo su penetración en la planta.

35 Un experto en la técnica apreciará que alquilo C8-C18, alquilo C16-C18, alquilo C1-C6 y alquilo C1-C8 definen grupos alquilo que tienen el número indicado de átomos de carbono (C) en la cadena y abarcan también mezclas de alquilo de los intervalos indicados de átomos de C, respectivamente.

40 Según la invención, el primer tensioactivo de fórmula (I) comprende unidades de propoxileno y butoxileno. Un experto en la técnica apreciará que la fórmula (I) cubre moléculas en las que las unidades de propoxileno y butoxileno están presentes en la configuración de bloques de unidades de propoxileno y butoxileno a lo largo de la cadena de la molécula, así como moléculas en las que las unidades de propoxileno y butoxileno están presentes en configuración aleatoria a lo largo de la cadena de la molécula.

45 Según la invención, la suma de unidades de propoxileno y butoxileno en la fórmula (I) es de al menos 5, es decir, la suma $x + y$ es de desde 5 hasta 20. Ventajosamente, la suma $x + y$ es de desde 7 hasta 12, especialmente 8.

En una realización preferida, en el primer tensioactivo de fórmula (I) R^1 es alquilo C8-C12 lineal o ramificado, R^2 es CH_3 , R^3 es CH_2CH_3 , R^4 es H, x es de 4 a 7 e y es de 3 a 5.

50 En otra realización preferida, en el segundo tensioactivo de fórmula (II) R^5 es alquilo C16-C18 lineal o ramificado, R^6 es H, R^7 es H y z es 9 o 10.

55 Preferiblemente, en el primer tensioactivo R^1 es alquilo C8 lineal, R^2 es CH_3 , R^3 es CH_2CH_3 , R^4 es H, x es 5 e y es 3, y en el segundo tensioactivo R^5 es alquilo C16 lineal, R^6 es H, R^7 es H y z es 10.

En una realización preferida de la invención, la cantidad de suma del primer y segundo tensioactivo es de desde el 0,5 hasta el 4%, preferiblemente del 0,5 al 1%, en peso con respecto al peso total de la composición acuosa.

60 En una realización preferida de la invención, la razón en peso del primer tensioactivo y del segundo tensioactivo está en el intervalo de desde 1:99 hasta 99:1, preferiblemente 50:50 (es decir, 1:1).

65 Dicho primer tensioactivo en la composición de la invención y la combinación para su uso según la invención supera muy bien la barrera de pelos en las hojas y garantiza una cobertura y retención muy buenas en las hojas incluso para plantas pubescentes. Sin embargo, no se mezcla bien con la mayoría de las composiciones acuosas de fertilizantes minerales.

El segundo tensioactivo tiene propiedades similares al primer tensioactivo, aunque es menos eficaz en aplicaciones foliares. Sin embargo, es muy soluble en composiciones acuosas de fertilizantes minerales y sirve para dos propósitos principales. Ayuda a la incorporación física del primer tensioactivo en la formulación de fertilizantes y es suficientemente eficaz para cubrir adecuadamente hojas lisas. En el caso de hojas pubescentes difíciles, ayuda a

5

La combinación del primer y segundo tensioactivo permite disolver el primer tensioactivo en la composición acuosa del fertilizante y garantizar una acción eficaz del fertilizante sobre el follaje.

10

La selección del segundo tensioactivo según la invención permite garantizar su solubilización cuando se introduce en la composición acuosa de fertilizante en cantidades muy pequeñas en comparación con otros sistemas mientras que todavía se observa mejora de la eficacia.

15

El uso de la combinación de tensioactivos tal como se definió anteriormente permite evitar la adición de adyuvantes de aceite y tensioactivos aniónicos. La cantidad total de la combinación en la composición acuosa de fertilizante no excede el 4% en peso con respecto al peso total de la composición. Esto es muy ventajoso desde el punto de vista medioambiental.

20

La cantidad de la combinación de tensioactivos (es decir, la suma total del primer y segundo tensioactivo) y la razón en peso del primer y segundo tensioactivo en la composición acuosa líquida de fertilizante dependerá del tipo y la cantidad de componente de fertilizante mineral/nutriente en la composición. Para la mayoría de las aplicaciones, la cantidad de la combinación de desde el 0,5 hasta el 1% en peso con respecto a la composición total será suficiente.

25

La razón en peso del primer tensioactivo con respecto al segundo en la combinación de tensioactivos y en la composición acuosa líquida de fertilizante de la invención se determinará por el tipo de las plantas. Para plantas pubescentes, tales como soja, frijol, todo tipo de cereales (trigo, centeno, cebada), tomate, pepino, la cantidad del primer tensioactivo será mayor (más cerca del límite superior del intervalo), mientras que puede estar más cerca del límite inferior para plantas no pubescentes, como cereza dulce o colza, uva, pera, melocotones, mandarinas, fresas. La razón del primer tensioactivo con respecto al segundo de aproximadamente 1:1 parece en la actualidad ser la más versátil y aplicable para la mayoría de las plantas.

30

Una razón en peso adecuada del primer tensioactivo con respecto al segundo en la combinación de tensioactivos y la cantidad de combinación total en la composición acuosa líquida de fertilizante de la invención para un componente de fertilizante dado puede determinarla fácilmente un experto en la técnica preparando una mezcla de disolución acuosa de componentes de fertilizantes con la combinación de tensioactivos y observación visual de la mezcla. La mezcla debe formar una disolución transparente sin turbidez que sea estable durante el almacenamiento, es decir, sin que se observe separación de fases.

35

La composición acuosa líquida de fertilizante de la invención puede ser la composición para fertilizar/alimentar plantas directamente. La composición puede usarse como una composición pulverizable para pulverizar sobre plantas, preferiblemente al follaje de las plantas.

40

Preferiblemente, la composición acuosa líquida de fertilizante de la invención es la composición concentrada, suministrada al usuario final como concentrado y diluida con agua por el usuario final en un tanque de trabajo, según las recomendaciones del fabricante para obtener la disolución de trabajo. Por lo general, las concentraciones del concentrado en la disolución de trabajo son del 1 al 6% v/v, habitualmente al 3% v/v.

45

Según la invención, la combinación de tensioactivos definida anteriormente puede incorporarse en la composición acuosa líquida de fertilizante suministrada al usuario final.

50

En otra realización, la combinación también puede usarse como aditivo en tanques de pulverización, añadirse y mezclarse con la composición acuosa de fertilizante por el usuario final justo antes de su uso en el tratamiento de pulverización.

55

El fertilizante de macronutrientes de la composición de la invención incluye un elemento esencial (componente) seleccionado del grupo que consiste en nitrógeno, fósforo, potasio y mezclas de los mismos.

El fertilizante de macronutrientes (componente) de la composición de la invención también puede incluir un elemento esencial secundario seleccionado del grupo que consiste en magnesio, calcio y mezclas de los mismos.

60

Un experto en la técnica apreciará que todos los elementos fertilizantes se incorporarán como compuestos químicos que incluyen el elemento esencial en cuestión.

65

La concentración en peso de un elemento esencial puede calcularse basándose en el peso del elemento esencial en

cuestión, o alternativamente basándose en un compuesto que incluye este elemento e incorporado en la composición de la invención. Es una capacidad rutinaria convertir la concentración basada en el peso de un elemento en concentración basada en el peso del compuesto que incluye este elemento y viceversa.

La fuente de nitrógeno como elemento esencial en el componente de fertilizante de macronutrientes pueden denominarse fertilizantes nitrogenados (N), es decir, fertilizantes a base de nitrógeno que comprenden sales que contienen nitrógeno. Los fertilizantes a base de nitrógeno se conocen bien en la técnica e incluyen nitrógeno derivado de urea, nitrógeno derivado de amonio y nitrógeno derivado de nitrato. La fuente de nitrógeno derivado de urea puede ser urea, fosfato de urea y UAN (disolución acuosa de urea y nitrato de amonio). La fuente de nitrógeno derivado de amonio puede ser sal de amonio, tal como por ejemplo, nitrato de amonio, sulfato de amonio, sulfato de amonio y calcio, formiato de amonio, carbonato de amonio, bicarbonato de amonio, fosfato de amonio, hidrogenodifosfato de amonio, hidrogenomonofosfato de amonio, hidrogenofosfato de amonio y sodio, y sus mezclas. La fuente de nitrógeno derivado de nitrato puede ser una sal de nitrato, tal como por ejemplo nitrato de potasio, nitrato de amonio y nitrato de magnesio. Un experto en la técnica apreciará que algunas sales también pueden ser una fuente de otro elemento, tal como magnesio.

La fuente de fósforo como elemento esencial pueden ser sales de fósforo que se conocen bien en la técnica, e incluyen, por ejemplo, fosfato de monoamonio (MAP), fosfato de diamonio (DAP), fosfato de monopotasio (MKP), fosfato de dipotasio o polifosfato de amonio.

La fuente de potasio como elemento esencial pueden ser sales u óxidos de potasio o hidróxido que se conocen bien en la técnica, e incluyen, por ejemplo, óxido de potasio, hidróxido de potasio, cloruro de potasio, sulfato de potasio, carbonato de potasio o nitrato de potasio.

La fuente de componentes de macronutrientes también puede ser fertilizantes de multinutrientes (complejos), que son los más comunes e incluyen dos o más elementos nutritivos (NPK).

La composición de la invención también puede incluir una fuente de elementos de macronutrientes (componentes) secundarios seleccionados del grupo que consiste en sales de calcio, sales de magnesio y sus mezclas. El calcio se suministra como disoluciones de superfosfato, nitrato de calcio o cloruro de calcio. El magnesio se suministra como nitrato de magnesio, sulfato de magnesio o cloruro de magnesio.

La composición de la invención también puede incluir elementos de micronutrientes (componentes), que incluyen hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), zinc (Zn), boro (B) y cobre (Cu). Estos elementos pueden proporcionarse como compuestos químicos, habitualmente sales solubles en agua como nitrato, sulfato o cloruro. Pueden estar presentes ventajosamente micronutrientes como un complejo de quelato, por ejemplo, con EDTA (ácido etilendiaminetetraacético), IDHA (ácido iminodisuccínico), DTPA (ácido dietilentriaminapentaacético) o HBED (ácido N,N'-di(2-hidroxibencil)etilendiamina-N,N'-diacético) y sus derivados y sales. Esto se refiere especialmente a los microelementos que son propensos a convertirse en compuestos insolubles (bioindisponibles) a concentraciones fosfato y pH del suelo moderado, tal como hierro y zinc.

Un experto en la técnica apreciará que en algunas realizaciones la composición de la invención puede incluir como fertilizante componente(s) de macronutrientes como único principio activo de fertilizante.

En otras realizaciones, la composición de la invención puede incluir como componente de fertilizante elemento(s) de macronutrientes con la adición de un elemento de macronutrientes secundario.

En otras realizaciones, la composición puede incluir tanto el elemento de macronutrientes como el elemento de micronutrientes.

En aún otra realización, la composición de la invención puede incluir el elemento de macronutrientes, el elemento de macronutrientes secundario y el elemento de micronutrientes.

También apreciará un experto en la técnica que el elemento de macronutrientes y el elemento de macronutrientes secundario pueden estar en el mismo compuesto químico.

Las necesidades de micronutrientes dependen del tipo de planta de que se trate. Por ejemplo, las remolachas azucareras requieren boro y las legumbres requieren cobalto. Por tanto, el tipo de micronutriente en la composición, si lo hay, dependerá del tipo de plantas objetivo.

La concentración del componente de fertilizante dependerá del tipo de componente de fertilizante y su selección estará en el conocimiento general rutinario y común de un experto en la técnica.

Por ejemplo, elemento de macronutrientes o la suma de diferentes elementos de macronutrientes puede estar presente en la cantidad tal como del 1-44% p/p, especialmente el 24-44% p/p.

El elemento de micronutrientes o la suma de diferentes elementos de micronutrientes puede estar presente en la cantidad del 0,1 hasta el 14% p/p. La cantidad de micronutriente(s) cuando está(n) presente(s) como adición al fertilizante de NPK es habitualmente de aproximadamente el 0,1% p/p y hasta el 14% en formulaciones estrictamente de micronutrientes.

Excepto los componentes a) a d), la composición de la invención puede incluir, cuando sea necesario, componentes adyuvantes de utilidad adicionales conocidos en la técnica de preparación de composiciones acuosas de fertilizantes.

Generalmente, la combinación de tensioactivos tal como se definió anteriormente es una de baja formación de espuma. Por tanto, la adición de un agente antiespumante, cuyo propósito es romper burbujas de espuma para reducir la formación de espuma de la composición acuosa o dificultar la formación de espuma, no es esencial. La espuma puede formarse sólo para algunas combinaciones de tensioactivos y depende esencialmente en gran medida de su razón y pH de la composición de fertilizante. Por tanto, en algunas realizaciones, la composición de la invención incluye un agente antiespumante. El agente antiespumante puede añadirse en pequeñas cantidades principalmente como medio de prevención, para ayudar a llenar el recipiente final con la composición acuosa de fertilizante.

El agente antiespumante se incluirá especialmente para composiciones concentradas de fertilizantes.

Los agentes antiespumantes se conocen bien en la técnica. El agente antiespumante puede seleccionarse, por ejemplo, del grupo de alcoholes propoxilados etoxilados C12-C14.

Otros adyuvantes de utilidad que pueden incorporarse en la composición acuosa líquida de fertilizante de la invención incluyen agentes humectantes, colorantes, agentes de control del desplazamiento, agentes espesantes, agentes de deposición (adhesivos), acondicionadores de agua, agentes de compatibilidad, reguladores del pH, humectantes y absorbentes de UV, dependiendo de las necesidades.

Es importante el regulador del pH, tal como por ejemplo la disolución de hidróxido de amonio.

Un experto en la técnica apreciará que está presente agua en la composición y su porcentaje dependerá de los porcentajes de todos los demás componentes en la composición para llegar al 100% en total.

La composición acuosa puede prepararse de una manera conocida en la técnica.

A continuación la invención se ilustrará por medio de los ejemplos no limitativos.

Ejemplos

Procedimiento general para preparar la composición de la invención.

Normalmente, en primer lugar se prepara una disolución acuosa del fertilizante y luego la disolución acuosa del fertilizante se coloca (bombea) en un tanque de confección, desde el cual se distribuye a recipientes finales del volumen deseado.

En un tanque separado, el primer y segundo tensioactivo y opcionalmente el agente antiespumante se añaden y mezclan entre sí. Esto permite la fácil incorporación del primer tensioactivo, que no es miscible con la disolución acuosa de fertilizante.

Después de la distribución del fertilizante en recipientes finales, la mezcla de tensioactivos preparada en un tanque separado se dosifica y se vierte entonces sobre la superficie de la disolución acuosa del fertilizante en recipientes finales. Después de verter, los tensioactivos se mezclarán automáticamente con la disolución acuosa del fertilizante, sin ninguna agitación.

Utilizando este procedimiento general, se prepararon las composiciones acuosas líquidas de fertilizante de los ejemplos 1 a 4.

Ejemplo 1

Fertilizante de la composición. p/p: Mn 10%, MgO 2%, N 6,5%, d 1,4 g/cm³, pH 1,0-3,0

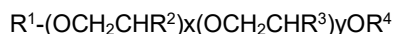
Formulación para 1 kg:

Nitrato de manganeso hexahidratado 526,3 g

Nitrato de magnesio hexahidratado 129 g

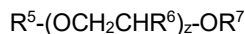
Agua 344,7 g

Primer tensioactivo: 5 g



R^1 = alquilo C8 lineal, R^2 = CH₃, R^3 = CH₂CH₃, R^4 = H, x = 5, y = 3

Segundo tensioactivo: 10 g



R^5 = alquilo C16 lineal, R^6 = H, R^7 = H, z = 10.

Se obtuvo la composición acuosa líquida concentrada de fertilizante para su dilución antes de su uso por el usuario final.

Ejemplo 2

Fertilizante de la composición, p/p: NPK 6-29-7 (N 6%, P₂O₅ 29%, K₂O₇ 7%), d 1,38 g/cm³; pH 7-8

Formulación para 1 kg:

Fosfato de monopotasio: 147 g

Hidróxido de potasio: 65,5 g

Urea: 15,5 g

Agua: 134 g

Primer tensioactivo como en el ejemplo 1: 5 g

Segundo tensioactivo como en el ejemplo 1: 15 g.

Se obtuvo la composición acuosa líquida concentrada de fertilizante para su dilución antes de su uso por el usuario final.

Ejemplo 3

Fertilizante de la composición, p/p: N 27%, MgO 3,2% B 0,02%, Cu 0,20%, Fe 0,02%, Mn 1,0%, Mo 0,005%, Zn 0,01%; d 1,34 g/cm³, pH 4-5

Formulación para 1 kg:

UAN 32 (disolución de nitrato de urea-amonio grado 32 (% de N, p/p)): 426 g

Urea: 287,6 g

Nitrato de magnesio hexahidratado: 63,8 g

Cloruro de magnesio hexahidratado: 117,95 g

Ácido bórico: 1,17 g

Molibdenato de amonio: 0,09 g

MnEDTA: 78 g

CuEDTA: 14,3 g

ZnEDTA: 0,66 g

FeEDTA: 1,65 g

Amoníaco, como disolución de hidróxido de amonio al 25% p/p: 0,2 ml (como regulador del pH)

Primer tensioactivo como en el ejemplo 1: 5 g

Segundo tensioactivo como en el ejemplo 1: 5 g.

- 5 Se obtuvo la composición acuosa líquida concentrada de fertilizante para su dilución antes de su uso por el usuario final.

Ejemplo 4

- 10 Fertilizante de la composición, p/p: N 12%, P₂O₅ 4%, K₂O 6%, MgO 0,2%, B 0,02%, Cu 0,01%, Fe 0,01%, Mn 0,01%, Mo 0,005%, Zn 0,005%; d 1,200, pH 2-3

Formulación para 1 kg

- 15 Agua: 480 g

Ácido fosfórico 75%: 72,3 g

KOH: 47,45 g

- 20 Ácido nítrico (54%): 75,5 g

Amoníaco, como disolución de hidróxido de amonio al 25% p/p: 19,57 g (como regulador del pH)

- 25 Sulfato de potasio: 33,14 g

Cloruro de potasio: 9,8 g

Cloruro de magnesio hexahidratado: 10,0 g

- 30 Urea: 240,71 g

Molibdenato de amonio: 0,02 g

- 35 Ácido bórico - 0,582 g

MnIDHA: 1,1 g

CuIDHA: 1,0 g

- 40 ZnIDHA: 0,5 g

Primer tensioactivo como en el ejemplo 1: 1 g

- 45 Segundo tensioactivo como en el ejemplo 1: 9 g.

Se obtuvo la composición acuosa líquida concentrada de fertilizante para su dilución antes de su uso por el usuario final.

- 50 Ejemplo 5

Selección de la razón en peso de los tensioactivos primero y segundo

- 55 Se realizaron pruebas de estabilidad de la mezcla de fertilizantes con tensioactivos para la combinación de tensioactivos usada en la composición del ejemplo 4. Las muestras se mantuvieron y observaron visualmente durante 6 meses a temperatura constante +20 °C. Los resultados de la observación del comportamiento de la mezcla se presentan a continuación en la tabla 1.

60

Tabla 1

Número de muestra	Dosis del primer tensioactivo [g] por 100 g del fertilizante	Dosis del segundo tensioactivo [g] por 100 g del fertilizante	Comportamiento de la muestra en el tiempo
1	0,5	0,5	Falta de miscibilidad con el fertilizante, el primer tensioactivo forma durante la agitación "gotitas" finas suspendidas en todo el volumen del fertilizante. Esto da la imagen de turbidez del fertilizante. Cuando se detiene la agitación, la capa delgada del tensioactivo se separa en la superficie en el plazo de pocos minutos.
2	0,4	0,6	
3	0,3	0,7	
4	0,2	0,8	Mezcla estable solo durante 2 semanas
5	0,1	0,9	Mezcla estable durante todo el tiempo de observación

Basándose en los resultados anteriores, se seleccionó la razón 1 a 9 del primer tensioactivo con respecto al segundo para los componentes de fertilizantes del ejemplo 4.

- 5 Se realizaron pruebas de estabilidad de la mezcla de fertilizantes con tensioactivos para la combinación de tensioactivos usada en la composición del ejemplo 3. Las muestras se mantuvieron y observaron visualmente durante 6 meses a temperatura constante +20°C. Los resultados de la observación del comportamiento de la mezcla se presentan a continuación en la tabla 2.

Tabla 2

Número de muestra	Dosis del primer tensioactivo [g] por 100 g del fertilizante	Dosis del segundo tensioactivo [g] por 100 g del fertilizante	Comportamiento de la muestra en el tiempo
1	0,3	0,7	Mezclas estables en el tiempo, sin separación de tensioactivos, sin capa oleosa
2	0,5	0,5	
3	0,7	0,3	

- 15 Basándose en los resultados anteriores, se seleccionó la razón 1 a 1 (50 a 50) del primero tensioactivo con respecto al segundo para los componentes de fertilizantes del ejemplo 3.

Ejemplo 5

- 20 Se realizaron pruebas de tensión superficial de la disolución de trabajo a diferentes dosis recomendadas para el fertilizante del ejemplo 4, con y sin tensioactivos.

La dosis recomendada de la composición de fertilizante es de 4 a 12 l del concentrado por ha. La dosis recomendada de agua para la preparación de la disolución de trabajo es de 200 a 300 l.

- 25 Basándose en las dosis recomendadas, se prepararon diluciones al 2%, 3%, 4% y 5% v/v de la composición de fertilizante (concentrado) del ejemplo 3 con tensioactivos añadidos.

Las tensiones superficiales de las diluciones se presentan en la tabla 3 a continuación.

30

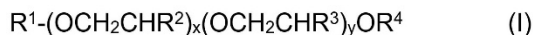
Tabla 3

Número de muestra	Concentración de fertilizante en la disolución de trabajo (% v/v)	Tensión superficial [mN/m]
1	3 - sin tensioactivos	72,3
2	2	39,3
3	3	35,9
4	4	34,5
5	5	31,9

REIVINDICACIONES

1. Composición acuosa líquida de fertilizante, que comprende:

(a) un primer tensioactivo de fórmula (I)



en la que R^1 representa alquilo C8-C18 lineal o ramificado, R^2 y R^3 se seleccionan del grupo que consiste en CH_3 y CH_2CH_3 , con la condición de que R^2 y R^3 sean diferentes, R^4 representa H o alquilo C1-C8 lineal o ramificado, x es un número entero de 1 a 10, y es un número entero de 3 a 10 y la suma x + y está en el intervalo de 5 a 20;

(b) un segundo tensioactivo de fórmula (II)



en la que R^5 representa alquilo C16-C18 lineal o ramificado, R^6 representa H o CH_3 , R^7 representa H o alquilo C1-C6 lineal o ramificado y z es 8, 9 o 10;

(c) un componente de fertilizante mineral seleccionado de un fertilizante de macronutrientes, un fertilizante de macronutrientes secundario, un fertilizante de micronutrientes, y mezclas de los mismos; y

(d) agua.

2. Composición acuosa líquida de fertilizante según la reivindicación 1, en la que la cantidad de la suma del primer y segundo tensioactivo es de desde el 0,5 hasta el 4%, preferiblemente del 0,5 al 1%, en peso con respecto al peso total de la composición.

3. Composición acuosa líquida de fertilizante según la reivindicación 1 o 2, en la que la razón en peso del primer tensioactivo y el segundo tensioactivo está en el intervalo de desde 1:99 hasta 99:1, preferiblemente 50:50.

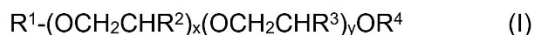
4. Composición acuosa líquida de fertilizante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el fertilizante de macronutrientes incluye un elemento esencial seleccionado del grupo que consiste en nitrógeno, fósforo, potasio, y mezclas de los mismos.

5. Composición acuosa líquida de fertilizante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el fertilizante de macronutrientes secundario incluye un elemento esencial seleccionado del grupo que consiste en calcio, magnesio, y mezclas de los mismos.

6. Composición acuosa líquida de fertilizante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el fertilizante de micronutrientes incluye un elemento esencial seleccionado del grupo que consiste en Fe, Mn, B, Cu, Mo, Zn, y mezclas de los mismos.

7. Uso de una combinación de tensioactivos que consiste en

- un primer tensioactivo de fórmula (I)



en la que R^1 representa alquilo C8-C18 lineal o ramificado, R^2 y R^3 se seleccionan del grupo que consiste en CH_3 y CH_2CH_3 , con la condición de que R^2 y R^3 sean diferentes, R^4 representa H o alquilo C1-C8 lineal o ramificado, x es un número entero de 1 a 10, y es un número entero de 3 a 10 y la suma x + y está en el intervalo de 5 a 20; y

- un segundo tensioactivo de fórmula (II)



en la que R^5 representa alquilo C16-C18 lineal o ramificado, R^6 representa H o CH_3 , R^7 representa H o alquilo C1-C6 lineal o ramificado y z es 8, 9 o 10,

como aditivo adyuvante para la preparación de una composición acuosa líquida de fertilizante mineral.

8. Uso según la reivindicación 7, en el que la razón en peso del primer tensioactivo y el segundo tensioactivo está en el intervalo de 1:99 a 99:1, preferiblemente 50:50.
- 5 9. Uso según la reivindicación 7 u 8 como aditivo de mezcla de tanque para la preparación de la composición acuosa líquida de fertilizante mineral.
10. Método para fertilizar plantas que comprende pulverizar la composición acuosa de fertilizante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 sobre la planta, especialmente sobre el follaje de la planta.