

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 924**

51 Int. Cl.:

A01N 25/30 (2006.01)

A01N 49/00 (2006.01)

A01N 65/00 (2009.01)

C09K 17/14 (2006.01)

C05G 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2010** **E 13000517 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** **EP 2601833**

54 Título: **Método para promover la actividad microbiana en la tierra**

30 Prioridad:

09.09.2009 US 585232

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

29.04.2019

73 Titular/es:

ORO AGRI, INC. (100.0%)
2788 S. Maple Ave.
Fresno, CA 93725, US

72 Inventor/es:

PULLEN, ERROLL M. y
PULLEN, MELVIN DONOVAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

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

ES 2 710 924 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

Método para promover la actividad microbiana en la tierra

Campo de la invención

La presente invención versa sobre métodos para aumentar o promover la actividad microbiana en la tierra.

5 Antecedentes

El documento US2008/146444 da a conocer un método para mejorar el crecimiento de plantas mediante la aplicación de una composición que comprende un terpeno y uno o ambos de un disolvente orgánico y un tensioactivo.

Compendio de la invención

10 La presente invención versa sobre un método definido en la reivindicación 1. En un aspecto de la presente invención, la actividad microbiana aumenta entre 1,5 y 15,0 veces el nivel de la actividad microbiana en tierra no tratada. En un aspecto adicional de la presente invención, la actividad microbiana es medida como NPM (nitrógeno potencialmente mineralizable) en unidades de $\mu\text{gN/g/unidad de tiempo}$ (microgramos de nitrógeno por gramo por unidad de tiempo) o en unidades de $\mu\text{gN/g/semana}$ (microgramos de nitrógeno por gramo por semana). En otro aspecto adicional de la presente invención, se aumenta o estimula el desarrollo de la raíz de las plantas que crecen en dicha tierra con respecto a las raíces de las plantas que crecen en tierra no tratada. En otro aspecto adicional de la presente invención, el método implica que el rendimiento de producción de las plantas que crecen en dicha tierra aumenta con respecto al rendimiento de producción de plantas que crecen en tierra no tratada. En otro aspecto adicional de la presente invención, dicha composición es aplicada a una tasa entre 5 L/ha y 100 L/ha. En otro aspecto adicional de la presente invención, dicha composición comprende, además, un fertilizante. En otro aspecto adicional de la presente invención, la composición comprende, además, alcohol etílico. En otro aspecto adicional de la presente invención, la composición es un concentrado. En otro aspecto adicional de la presente invención, la composición es aplicada mediante riego por goteo, riego por aspersión o empapado. En otro aspecto adicional de la presente invención, la composición es aplicada a dicha tierra al menos una vez durante un periodo de cultivo.

25 En ciertas realizaciones, la identificación de la tierra necesitada de tratamiento se realiza determinando el nivel de actividad microbiana y, para los niveles bajos, aplicando una cantidad efectiva de composición para aumentar la actividad de los microbios.

En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, un fertilizante. En ciertas realizaciones, la composición puede comprender, además, un extracto de algas.

En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, micronutrientes.

30 En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 5% en peso al 10% en peso de propilenglicol. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 6% al 9% en peso de propilenglicol. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 8% al 9% de propilenglicol. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 8,8% de propilenglicol.

35 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, lauril éter sulfato sódico. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 3% en peso al 10% en peso de lauril éter sulfato sódico. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 4% al 9% en peso de lauril éter sulfato sódico. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 5% al 7% de lauril éter sulfato sódico. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 6% de lauril éter sulfato sódico.

40 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, etoxilato de alcohol secundario. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 10% en peso al 30% en peso de etoxilato de alcohol secundario. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 15% al 25% en peso de etoxilato de alcohol secundario. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 18% al 22% de etoxilato de alcohol secundario. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 20% de etoxilato de alcohol secundario.

45 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, urea. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 0,1% en peso al 2,0% en peso de urea. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,5% al 1,5% en peso de urea. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,8% al 1,2% de urea. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 1,0% de urea.

50 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, metil parabeno. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 0,01% en peso al 2,0% en peso de metil parabeno. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,02% al 1,5% en peso de metil parabeno. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,03% al 1,0% de metil parabeno. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 0,1% de metil parabeno. En ciertas realizaciones preferentes, el metil parabeno es un éster metílico de ácido benzoico.

En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, propil parabeno. En ciertas realizaciones, la

ES 2 710 924 T3

- 5 composición es un concentrado que comprende del 0,01% en peso al 2,0% en peso de propil parabeno. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,02% al 1,5% en peso de propil parabeno. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,03% al 1,0% de propil parabeno. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 0,1% de propil parabeno. En ciertas realizaciones preferentes, el propil parabeno es un éster propílico de ácido benzoico.
- 10 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, aceite de naranja. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 1% en peso al 20% en peso de aceite de naranja. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 2% al 15% en peso de aceite de naranja. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 5% al 12% de aceite de naranja. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 10% de aceite de naranja. En ciertas realizaciones preferentes, el aceite de naranja es aceite de naranjas de Valencia. En otras realizaciones adicionales preferentes, el aceite de naranja es aceite de naranja prensada en frío.
- 15 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, alcohol etílico. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 1% en peso al 15% en peso de alcohol etílico. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 2% al 10% en peso de alcohol etílico. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 3% al 7% de alcohol etílico. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 5,5% de alcohol etílico.
- 20 En ciertas realizaciones, la composición comprende, además, ácido cítrico. En ciertas realizaciones, la composición es un concentrado que comprende del 0,01% en peso al 2,0% en peso de ácido cítrico. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,02% al 1,5% en peso de ácido cítrico. En ciertas realizaciones, el concentrado comprende del 0,03% al 1,0% de ácido cítrico. En ciertas realizaciones preferentes, el concentrado comprende un 0,1% de ácido cítrico.
- 25 En ciertas realizaciones, la invención versa sobre métodos para aumentar o promover la actividad microbiana en la tierra que comprende: seleccionar tierra necesitada de tratamiento y aplicar una cantidad efectiva de una composición que comprende uno o más tensioactivos y uno o más aceites con alto contenido de terpeno a la tierra necesitada de tratamiento, para aumentar o promover con ello la actividad microbiana en la tierra seleccionada para el tratamiento con respecto a tierra no tratada.
- 30 En ciertas realizaciones, el aumento en la actividad microbiana está entre 1,5 y 15,0 veces el nivel de la actividad microbiana en tierra no tratada. En ciertas realizaciones, el aumento en la actividad microbiana está entre 1,5 y 10,0 veces el nivel de la actividad microbiana en tierra no tratada. En ciertas realizaciones, el aumento en la actividad microbiana está entre 1,5 y 8,0 veces el nivel de la actividad microbiana en tierra no tratada. En ciertas realizaciones, el aumento en la actividad microbiana está entre 1,5 y 7,0 veces el nivel de la actividad microbiana en tierra no tratada. En ciertas realizaciones, el aumento en la actividad microbiana está entre 1,5 y 6,0 veces el nivel de la actividad microbiana en tierra no tratada.
- 35 En ciertas realizaciones, la actividad microbiana es medida como NPM (nitrógeno potencialmente mineralizable) en unidades de $\mu\text{gN/g}$ /unidad de tiempo (microgramos de nitrógeno por gramo por unidad de tiempo). En ciertas realizaciones adicionales, la actividad microbiana puede ser medida usando otras unidades o usando otra métrica para determinar la actividad microbiana. En ciertas realizaciones, el NPM es medido en unidades de $\mu\text{gN/g/semana}$ (microgramos de nitrógeno por gramo por semana).
- 40 En ciertas realizaciones, el desarrollo de la raíz de las plantas que crecen en la tierra tratada aumenta con respecto a las raíces de plantas que crecen en tierra no tratada. En ciertas realizaciones, el desarrollo de la raíz de las plantas que crecen en la tierra tratada es estimulado con respecto a las raíces de plantas que crecen en tierra no tratada como consecuencia de un aumento en la actividad microbiana.
- 45 En ciertas realizaciones, el rendimiento de producción de las plantas que crecen en la tierra tratada aumenta con respecto al rendimiento de producción de plantas que crecen en tierra no tratada.
- 50 En ciertas realizaciones, la tierra tratada tiene un porcentaje de agregados de partículas estables en agua mayor que la tierra no tratada. En ciertas realizaciones, la tierra tratada tiene un mayor porcentaje de agregados de partículas estables en agua y es más fácil de desmenuzar que la tierra no tratada.
- 55 En ciertas realizaciones, las composiciones de la invención son aplicadas a una tasa entre 5 L/ha y 100 L/ha. En ciertas realizaciones, las composiciones de la invención son aplicadas a una tasa entre 5 L/ha y 40 L/ha. En ciertas realizaciones, las composiciones de la invención son aplicadas a una tasa entre 5 L/ha y 30 L/ha. En ciertas realizaciones, las composiciones de la invención son aplicadas a una tasa entre 5 L/ha y 20 L/ha. En ciertas realizaciones, las composiciones de la invención son aplicadas a una tasa de 10 L/ha. En ciertas realizaciones de la invención, la composición es aplicada a una tasa de 20 L/ha. En ciertas realizaciones preferentes, las composiciones de la invención son concentrados.
- En ciertas realizaciones, las composiciones de la invención son aplicadas a la tierra una vez durante un periodo de cultivo. En otras realizaciones, las composiciones son aplicadas a la tierra dos veces durante un periodo de cultivo.

En otras realizaciones, las composiciones son aplicadas a la tierra más de dos veces durante un periodo de cultivo.

Descripción detallada

La presente invención versa sobre un método definido en la reivindicación 1.

5 El crecimiento y el vigor potenciados de las plantas lleva a una expansión más rápida del área del follaje de las plantas, lo que lleva a un aumento en la tasa neta de asimilación y, en consecuencia, a la producción de más productos fotosintéticos. Esto aumenta la producción de semillas, frutos, follaje comestible o partes de plantas que son útiles, como el follaje de césped. Según se usa la expresión en la presente memoria, aceite natural con alto contenido de terpeno se refiere a los aceites naturales que tienen un contenido de terpeno de al menos el 50 por ciento. Es preferible que el aceite natural con alto contenido de terpeno contenga al menos un 65 por ciento de terpeno. Los aceites naturales con alto contenido de terpeno adecuados son el aceite de coníferas y los aceites de piel de cítricos, preferiblemente aceites de piel de cítricos tales como aceite de naranja, aceite de pomelo, aceite de limón, aceite de lima, aceite de mandarina o aceite de pino. De estos, se prefiere el aceite de naranja, siendo el aceite de naranja prensada en frío el más preferido. El contenido preferido de terpeno está entre el 80 por ciento y el 95 por ciento, y se prefiere más entre el 85 por ciento y el 87 por ciento, siendo lo más preferible que esté entre el 90 y el 97 por ciento, todo en peso. También puede usarse d-limoneno (terpeno de cítrico u otros aceites naturales).

10 Según se usan en la presente memoria, las expresiones “terpeno” o “alto contenido de terpeno” se refieren a cualquiera de una clase de compuestos químicos que están muy difundidos en la naturaleza, principalmente en plantas como constituyentes de aceites esenciales. Muchos terpenos son hidrocarburos, pero también se encuentran compuestos que contienen oxígeno, como alcoholes, aldehídos o cetonas (terpenoides). Su bloque constitutivo es el hidrocarburo isopreno, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$. Ciertos hidrocarburos de terpeno tienen fórmulas moleculares $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$, y pueden ser clasificados según el número de unidades de isopreno. Cuando los terpenos son modificados químicamente, como mediante oxidación o reordenación de la estructura de carbonos, los compuestos resultantes son denominados generalmente “terpenoides”. Según se lo usa en la presente memoria, el término “terpeno” incluye a todos los “terpenoides”. Ejemplos de monoterpenos son: pineno, nerol, citral, alcanfor, mentol, limoneno. Ejemplos de sesquiterpenos son: nerolidol, farnesol. Ejemplos de diterpenos son: fitol, vitamina A1. El escualeno es un ejemplo de un triterpeno, y el caroteno (provitamina A1) es un tetraterpeno.

20 El término “planta”, según es usado en la presente memoria, abarca plantas enteras y partes de plantas, como raíces, brotes, tallos, hojas, yemas, plántulas, semillas germinadas y semilla, así como células y tejidos del interior de las plantas o de partes de plantas.

30 Según se usan en la presente memoria, ha de entenderse que “brotes y follaje” de una planta son brotes, tallos, ramas, hojas, yemas y otros apéndices de los tallos y las ramas de la planta una vez que la semilla haya brotado, incluidas las raíces de la planta. Es preferible que se entienda que los brotes y el follaje de una planta son las partes de la planta que se han desarrollado de la semilla y/o de brotes de una planta “madre”.

35 Según se usa en la presente memoria, ha de entenderse que la “región de la semana” es la región que se encuentra a menos de 2,54 cm de la semilla.

40 Según se usa en la presente memoria, la expresión “agregados estables en agua” o “porcentaje de agregados estables en agua” significa una medida del grado hasta el que los agregados térreos resisten su desmoronamiento cuando son mojados y golpeados por gotas de lluvia. Se mide usando un aspersor simulador de la lluvia que hace que llueva constantemente sobre un tamiz que contiene un peso conocido de agregados térreos. Los agregados inestables se disgregan (se desmoronan) y atraviesan el tamiz. La fracción de tierra que permanece sobre el tamiz es usada para calcular la estabilidad porcentual del agregado.

Según se usa en la presente memoria, la expresión “nitrógeno potencialmente mineralizable” o “NPM” significa un indicador de la capacidad de la comunidad microbiana de la tierra de convertir (mineralizar) el nitrógeno combinado en residuos orgánicos complejos en forma de amonio disponible para las plantas.

45 La capacidad de agua disponible se refiere a la cantidad de agua en la tierra que está disponible para las plantas. El almacenamiento de agua en la tierra es importante para el crecimiento de las plantas. El agua se almacena en los poros de la tierra y en la materia orgánica. En el campo, el extremo húmedo del almacenamiento hídrico comienza cuando cesa el drenaje por gravedad (capacidad del campo). El extremo seco del intervalo de almacenamiento se encuentra en el “punto de marchitamiento permanente”. El agua contenida en suelos que no está disponible para las plantas se denomina agua higroscópica. Los suelos arcillosos tienden a contener más agua que los suelos arenosos. Los suelos arenosos tienden a perder más agua por gravedad que las arcillas.

Según se usa en la presente memoria, “carbono activo” significa un indicador de la fracción de la materia orgánica del suelo que está inmediatamente disponible como fuente de carbono y energía para la comunidad microbiana del suelo (es decir, alimento para la red alimentaria del suelo).

55 Según se usa en la presente memoria, “aumentar o promover la actividad microbiana” significa estimular o aumentar el desarrollo microbiano o el metabolismo microbiano.

Según se usa en la presente memoria, con respecto a métodos de aumento o promoción de la actividad microbiana en la tierra, "seleccionar tierra necesitada de tratamiento" significa identificar tierra que tiene una actividad microbiana baja según normas estándar de producción agrícola, hortícola o de cualesquiera otras plantas y en la que un aumento de tal actividad tendría un efecto beneficioso en la tierra con el fin de la producción de plantas.

5 Según se usa en la presente memoria, "desarrollo de raíces" significa el grado hasta el que se desarrollan las raíces en la tierra, tanto en el volumen de tierra en el que se dan las raíces como en la ramificación de las raíces para formar un extenso sistema de raíces de alimentación finamente desarrolladas. Esta expresión incluye el proceso cuyo resultado específico es la progresión de las raíces a lo largo del tiempo, desde su formación hasta la estructura madura.

10 Según se usa en la presente memoria, "rendimiento de producción de plantas" significa la cantidad de producción de una cosecha para el cual se cultivan las plantas específicas, por unidad de área.

Según se usa en la presente memoria, "fácil de desmenuzar" significa una característica de la tierra relacionada con su friabilidad y de lo fácil que resulta romperla en pedazos más pequeños.

15 Los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la presente invención de aceite de cítricos, pueden tener la forma de una solución líquida o sólida; una suspensión; una emulsión; una emulsión concentrada; una suspensión espesa de partículas en un medio acuoso (por ejemplo, agua); polvo humectable; gránulos humectables (autosuspensibles en seco); gránulos secos; una estaca o una barrita. La concentración de los ingredientes activos en la formulación se encuentra, preferente, entre el 0,5% y el 99% en peso (p/p), preferiblemente 5-40%.

20 Preferiblemente, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, pero no limitados a, composiciones de aceite de cítricos de la invención pueden comprender del 0,5% al 99%, o, preferiblemente, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, pero no limitados a, aceite de cítricos en peso pueden comprender del 1% al 30% en peso de aceite de cítricos. En ciertas realizaciones preferentes, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la invención de aceite de cítricos, pueden comprender del 5% al 25%
25 o del 12% al 20% o del 12% al 18% o un 10% en peso de aceite de cítricos.

Preferiblemente, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la invención de aceite de cítricos pueden comprender del 3% al 90% en peso de tensioactivo o cualquier porcentaje dentro de este intervalo; preferiblemente, del 5% al 20% en peso de tensioactivo. Cuando se usa como adyuvante, la concentración final de tensioactivo se encuentra, preferente, entre el 0,05% y el 0,8% en peso de tensioactivo. En algunas realizaciones, esto puede estar entre el 0,25% y el 0,33% en peso de tensioactivo. En otras realizaciones, el tensioactivo está presente del 0,05% en peso al 0,2% en peso, y en otras realizaciones entre el 0,025% y el 0,05%.

35 En ciertas realizaciones, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la invención de aceite de cítricos pueden comprender, además, uno o más insecticidas, fungicidas, acaricidas, herbicidas, nutrientes, reguladores del crecimiento vegetal y/o fertilizantes. En estas realizaciones, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la invención de aceite de cítricos pueden comprender del 0,5% al 65% en peso de insecticidas, fungicidas, acaricidas, herbicidas, nutrientes, reguladores del crecimiento vegetal y/o fertilizantes. En ciertas realizaciones preferentes, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la invención de aceite de cítricos pueden comprender del 90% al 99,99% en peso de insecticidas, fungicidas, acaricidas, herbicidas, nutrientes, reguladores del crecimiento vegetal y/o fertilizantes.

45 En ciertas realizaciones, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de aceite de cítricos contempladas en la presente memoria, el pH de la composición se encuentra entre 6,0 y 9,0 o, preferiblemente entre 7,8 y 8,0.

50 En ciertas realizaciones, los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, composiciones de la invención de aceite de cítricos pueden ser diluidos con agua antes del uso. Preferiblemente, las composiciones de aceite de cítricos pueden ser diluidas combinando 1 parte de uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más), tales como, sin limitación, una composición de aceite de cítricos, con aproximadamente 2.000 partes de agua (1:2000); o aproximadamente 2,5 partes de una composición de aceite de cítricos con aproximadamente 100 partes de agua (2,5:100). En ciertas realizaciones, cuando se usan con insecticidas o fungicidas, las composiciones de la invención pueden ser diluidas con agua combinando aproximadamente 100 partes de agua con aproximadamente 1 parte de la composición (100:1) o cualquier disolución intermedia hasta aproximadamente 2000 partes de agua con aproximadamente 1 parte de la composición. Cuando se usan como adyuvante, las composiciones de la invención pueden usarse combinando aproximadamente 500 partes de agua con aproximadamente 1 parte de composición o cualquier disolución intermedia hasta aproximadamente 2000 partes de agua o aproximadamente 4000 partes de agua con aproximadamente 1 parte de composición.

En las formulaciones de aceite de cítricos pueden incorporarse otros ingredientes convencionales inactivos o inertes.

5 Tales ingredientes inertes incluyen: adherentes convencionales, dispersantes tales como metilcelulosa (el Methocel A15LV o el Methocel A15C, por ejemplo, sirven como dispersantes/adherentes combinados para su uso en tratamientos de semillas), alcohol polivinílico (por ejemplo, Elvanol 51-05), lecitina (por ejemplo, Yelkinol P), dispersantes poliméricos (por ejemplo, polivinilpirrolidona/acetato vinílico PVP/VA S-630), espesantes (por ejemplo, espesantes arcillosos como Van Gel B para mejorar la viscosidad y reducir la sedimentación de suspensiones de partículas), estabilizantes de emulsiones, tensioactivos, compuestos anticongelantes (por ejemplo, urea), tintes, colorantes.

Tensioactivos

Los siguientes compuestos son proporcionados como ejemplos no limitantes de tensioactivos:

10 Los tensioactivos no iónicos incluyen agentes tales como monolaurato de sorbitán, monopalmitato de sorbitán, sesquioleato de sorbitán, trioleato de sorbitán, monolaurato de polioxietileno sorbitán, monoestearato de polioxietileno sorbitán, monooleato de polietilenglicol, alquilato de polietilenglicol, polioxietileno alquil éter, poliglicol diéter, laurano dietanolamida, iso-propanolamida de ácidos grasos, maltitol éter de ácidos grasos hidroxilados, polisacárido alquilado, glucósido de alquilo, éster de azúcar, monoestearato de glicerol oleófilo, monoestearato de glicerol autoemulsionable, monooleato de poliglicerol, alquilato de poliglicerol, monooleato de sorbitán, monoestearato de polietilenglicol, monooleato de polioxietilensorbitán, polioxietileno cetil éter, polioxietileno esterol, polioxietileno lanolina, polioxietileno de cera de abeja y aceite de ricino hidrogenado con polioxietileno.

15 Los tensioactivos aniónicos incluyen agentes tales como estearato de sodio, palmitato de potasio, cetilsulfato de sodio, lauril fosfato de sodio, lauril sulfato de polioxietileno de sodio, palmitato de trietanolamina, lauril fosfato de polioxietileno de sodio y N-acil glutamato de sodio.

Los tensioactivos catiónicos incluyen agentes tales como cloruro de estearil dimetilbencil amonio, cloruro de estearil trimetil amonio, cloruro de benzalconio y óxido de laurilamina.

Los tensioactivos anfotéricos incluyen agentes tales como cloruro de alquilaminoetilglicina y lecitina.

Aceites de cítricos y uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% de terpeno en peso o más)

25 Los aceites de cítricos incluyen el aceite de naranja, el aceite de limón, el aceite de lima, el aceite de pomelo y el aceite de mandarina.

Los uno o más aceites con alto contenido de terpeno (50% en peso o más), tales como, sin limitación, aceites de cítricos, de las composiciones y los métodos de la invención pueden ser obtenidos del fruto cítrico en cuestión mediante cualquier método. En particular, los aceites de cítricos se obtienen de la piel o peladura del fruto en cuestión. 30 Métodos preferidos de obtención del aceite de cítricos incluyen, sin limitación, técnicas de prensado en frío. Ejemplos de aceites que contienen terpeno que pueden ser usados en las composiciones de la invención incluyen, sin limitación, aceites de pino y aceites naturales de plantas que contienen un 50% de terpeno o más terpenos.

Fertilizantes y nutrientes

35 Las composiciones de la invención también pueden comprender fertilizantes y nutrientes (por ejemplo, fertilizantes que contienen nitrógeno, potasio o fósforo). Se prefieren las composiciones que comprenden únicamente gránulos de fertilizante que incorporan - por ejemplo, como recubrimiento - las composiciones de aceite de cítricos. Tales gránulos contienen, adecuadamente, hasta un 25% en peso de la composición de aceite de cítricos. Por lo tanto, la invención también proporciona una composición de fertilizante que comprende un fertilizante y las composiciones de aceite de cítricos dadas a conocer en la presente memoria.

40 Alga es un término coloquial impreciso que abarca las algas marinas macroscópicas multicelulares bentónicas. Los extractos de algas pueden ser usados como fertilizantes. El término incluye algunos miembros de las algas rojas, marrones y verdes. Un alga marina puede pertenecer a uno de varios grupos de algas multicelulares: las algas rojas, las algas verdes y las algas marrones. Dado que no se cree que estos tres grupos tengan un ancestro multicelular común, las algas marinas son un grupo parafilético. Además, algunas algas verdeazuladas (cianobacterias) 45 formadoras de matas son consideradas a veces algas marinas.

Los macronutrientes requeridos por las plantas pueden ser divididos en dos grupos: nutrientes primarios y secundarios. Los nutrientes primarios son el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Las plantas usan grandes cantidades de estos nutrientes para su crecimiento y su supervivencia.

Los nutrientes secundarios son el calcio, el magnesio y el azufre.

50 Hay al menos ocho micronutrientes esenciales para el crecimiento y la salud de las plantas que son necesarios únicamente en cantidades muy pequeñas. Estos son el manganeso, el boro, el cobre, el hierro, el cloro, el cobalto, el molibdeno y el cinc. Algunos también consideran al azufre como un micronutriente. Aunque estos están presentes únicamente en cantidades pequeñas, todos son necesarios.

Se cree que el boro está implicado en el transporte de hidratos de carbono en las plantas; también ayuda en la regulación metabólica. La deficiencia en boro a menudo dará lugar a la muerte de los brotes. El boro también es esencial para el crecimiento del tubo polínico en las plantas.

El cloro es necesario para la ósmosis y el equilibrio iónico; también desempeña un papel en la fotosíntesis.

- 5 El cobalto es esencial para la salud de las plantas. Se cree que el cobalto es un catalizador importante en la fijación del nitrógeno. Puede ser necesario añadirlo a algunos suelos antes de plantar legumbres.

El cobre es un componente de algunas enzimas y de la vitamina A. Los síntomas de la deficiencia en cobre incluyen el pardeamiento de las puntas de las hojas y la clorosis.

El hierro es esencial para la síntesis de la clorofila, lo cual explica que la deficiencia en hierro lleve a la clorosis.

- 10 El manganeso activa algunas enzimas importantes implicadas en la formación de la clorofila. Las plantas deficientes en manganeso desarrollarán clorosis entre las venas de sus hojas. La disponibilidad del manganeso depende en parte del pH del suelo.

- 15 El molibdeno es esencial para la salud de las plantas. El molibdeno es usado por las plantas para reducir los nitratos a formas utilizables. Algunas plantas lo usan para la fijación del nitrógeno; así, puede ser necesario añadirlo a algunos suelos antes de plantas legumbres.

El cinc participa en la formación de la clorofila, y también activa muchas enzimas. Los síntomas de la deficiencia en cinc incluyen la clorosis y el crecimiento atrofiado.

Reguladores del crecimiento vegetal

- 20 Los reguladores del crecimiento vegetal, también denominados hormonas vegetales y fitohormona son compuestos químicos que regulan el crecimiento de las plantas. Según una definición animal estándar, las hormonas son moléculas de señal producidas en ubicaciones específicas, que se producen en concentraciones muy bajas y provocan procesos alterados en células específicas en otras ubicaciones. Las hormonas vegetales, por otro lado, son distintas de las hormonas animales, dado que, a menudo, no son transportadas a otras partes de la planta y su producción no se limita a lugares específicos. Las plantas carecen de tejidos u órganos específicamente para la producción de hormonas; a diferencia de los animales, las plantas carecen de glándulas que produzcan y secreten hormonas que luego circulen alrededor del cuerpo. Las hormonas vegetales dan forma a la planta, afectan al crecimiento de las semillas, al momento de la floración, al sexo de las flores, a la senescencia de las hojas y los frutos, afectan a qué tejidos crecen hacia arriba y cuáles crecen hacia abajo, a la formación de las hojas y el crecimiento del tallo, al desarrollo y la maduración de los frutos, a la longevidad de las plantas y a la muerte de la planta.

30 Variedades y cultivos de plantas

Las composiciones de aceite de cítricos divulgadas en la presente memoria se usan, preferiblemente, con fines agrícolas y hortícolas en forma de una composición. El tipo de composición usada en cualquier caso dependerá del fin particular previsto.

- 35 Se contempla que los presentes métodos puedan ser usados para proteger las semillas, las raíces y/o las partes aéreas de cultivos de campo, forraje, plantación, cobertizo, invernadero, huerto o viñedo, hierbas, césped, plantas ornamentales, árboles de plantación, domésticos o forestales.

- 40 Las plantas que pueden ser tratadas usando los métodos y las composiciones dadas a conocer en la presente memoria pueden ser de cualquier especie de planta. Sin embargo, son, preferiblemente, las especies vegetales que tienen importancia agronómica u hortícola. En particular, las especies vegetales pueden ser maíz, cacahuete, canola/ colza, soja, cucurbitáceas, crucíferas, algodón, remolacha, arroz, sorgo, remolacha azucarera, trigo, cebada, centeno, girasol, tomate, caña de azúcar, tabaco, avena, así como otros cultivos hortícolas y de hoja. En ciertas realizaciones, los cultivos o especies vegetales pueden incluir viñedos, cítricos, pacanas, almendras, todas las frutas de hueso, manzanas, peras, plátanos, grama, césped, y variedades de plantas de jardín y domésticas y de jardín.

- 45 Las plantas también pueden ser cualquier planta ornamental, incluyendo, sin limitación, rosa, tulipán, violeta, asfódelo, gladiolo, lavanda, azucena, narciso, orquídea, jacinto, crisantemo, azafrán, lirio, peonías, zephyranthes, clavel, anthurium, gloxinia, azalea, poinsetia, ageratum, bambú, begonia, camelia, dalia, dianthus, geranio, impatiens, lirios de los valles y lobelia.

Métodos de aplicación

- 50 Las composiciones dadas a conocer en la presente memoria pueden ser aplicadas de varias formas. En el método de aplicación más preferente, las composiciones divulgadas en la presente memoria se aplican directamente a la tierra que ha sido seleccionada para el tratamiento. Los métodos de aplicación incluyen riego por goteo, riego por aspersión, pulverización o la aplicación como vapor o como gránulos de liberación lenta.

Las composiciones pueden ser aplicadas usando métodos que incluyen, sin limitación, pulverización, humectación, inmersión, vaporización, empapado, riego con regadera, nebulización, remojo, humedecimiento, llovizna, empapamiento, fumigación aérea de cultivos por avión o helicóptero, y salpicaduras.

5 Pueden prepararse concentrados emulsionables o emulsiones disolviendo la composición de aceite de cítricos en un disolvente orgánico que, opcionalmente, contiene un humectante o emulsionante y añadir luego la mezcla a agua que también puede contener un humectante o emulsionante. Disolventes orgánicos adecuados son disolventes aromáticos tales como los alquilbencenos y los alquilnaftalenos, cetonas tales como la ciclohexanona y la metil ciclohexanona, hidrocarburos clorados tales como el clorobenceno y el tricloroetano, y alcoholes tales como el alcohol bencílico, el alcohol furfurílico, el butanol y éteres glicólicos.

10 Las composiciones que hayan de ser usadas como pulverizaciones pueden tener la forma de aerosoles, en los que la formulación se mantiene en un recipiente sometido a la presión de un propelente; por ejemplo, fluorotriclorometano o diclorodifluorometano.

15 Alternativamente, las composiciones de aceite de cítricos pueden ser usadas en forma microencapsulada. También pueden ser formuladas en formulaciones poliméricas biodegradables para obtener una liberación lenta controlada de la composición de aceite de cítricos.

Incluyendo aditivos adecuados - por ejemplo, aditivos para mejorar la distribución, el poder adhesivo y la resistencia a la lluvia - sobre las superficies tratadas, las composiciones de aceite de cítricos pueden adaptarse mejor para diversas utilidades.

20 Los polvos humectables, los concentrados emulsionables y las suspensiones concentradas normalmente contendrán tensioactivos; por ejemplo, un humectante, un dispersante, un emulsionante o un agente de suspensión. Estos agentes pueden ser agentes catiónicos, aniónicos o no iónicos.

Estabilidad de los agregados

25 La estabilidad de los agregados es una medida del grado hasta el que los agregados térreos resisten su desmoronamiento cuando son mojados y golpeados por gotas de lluvia. Puede medirse usando un aspersor simulador de la lluvia que hace que llueva constantemente sobre un tamiz que contiene un peso conocido de agregados térreos entre 0,5 mm y 2 mm. Los agregados inestables se disgregan (se desmoronan) y atraviesan el tamiz. La fracción de tierra que permanece sobre el tamiz es usada para calcular la estabilidad porcentual del agregado.

Protocolo básico:

1. Se seca una porción de la tierra en un horno a 40°C.
- 30 2. Usando tamices apilados de 2,0 mm y 0,25 mm con un recipiente de recogida, la tierra seca es agitada durante 10 segundos en un agitador de tamiz grueso Tyler para separarlo en fracciones de diferente tamaño: pequeño (0,25 - 2,0 mm) y grande (2,0 - 8,0 mm).
3. Se extiende una única capa de agregados pequeños (0,25 - 2,0 mm) sobre un tamiz de 0,25 mm (el diámetro del tamiz es de 200 mm (8 pulgadas)).
- 35 4. Los tamices son colocados a una distancia de 500 mm (20 pulgadas) por debajo de un simulador de lluvia, que suministra gotas individuales de 4,0 mm de diámetro.
5. El ensayo se realiza durante 5 minutos y suministra 12,5 mm (aproximadamente 0,5 pulgadas) de profundidad de agua en forma de gotas a cada tamiz. Esto es equivalente a una fuerte tormenta eléctrica. Se ve que los suelos empiezan a humedecerse. Así, un total de 0,74 J de energía hace impacto en cada tamiz durante este
- 40 periodo de lluvia de 5 minutos. Dado que se suministran 0,164 mJ de energía por cada 4,0 mm de diámetro, se puede calcular que impactan en cada tamiz 15 gotas por segundo.
6. El material térreo disgregado que cayó durante el evento de lluvia simulada, y cualquier piedra que queden en el tamiz son recogidos, secados y pesados, y se calcula la fracción de agregados térreos estables usando la siguiente ecuación:

$$WSA = W_{\text{estable}} / W_{\text{total}}$$

45 siendo

$$W_{\text{estable}} = W_{\text{total}} - (W_{\text{disgregado}} - W_{\text{piedras}})$$

siendo W el peso (g) de los agregados térreos estables (estable), de los agregados totales sometidos a ensayo (total), de los agregados disgregados del tamiz (disgregado), y de las piedras retenidas en el tamiz

después del ensayo (piedras). Para las piedras se efectúan correcciones.

Carbono activo

5 El carbono activo es un indicador de la fracción de la materia orgánica del suelo que está inmediatamente disponible como fuente de carbono y energía para la comunidad microbiana del suelo (es decir, alimento para la red alimentaria del suelo). La tierra es mezclada con permanganato potásico (de color morado intenso) y, a medida que oxida el carbono activo, el color cambia (se vuelve menos morado), lo cual puede ser observado visualmente, pero es medido con gran precisión con un espectrofotómetro.

Protocolo básico:

- 10 1. De la tierra en su conjunto compuesta completamente mezclada, se recoge una submuestra y se la deja secar al aire. La tierra se muele y se tamiza a 2 mm.
2. Se coloca una muestra de 2,5 g de tierra secada al aire en un tubo de 50 ml de centrifugadora relleno con 20 ml de una solución 0,02 M de permanganato potásico (KMnO₄), que tiene un color morado intenso.
3. La tierra y el KMnO₄ son agitados durante exactamente 2 minutos para oxidar el carbono "activo" de la muestra. El color morado se vuelve más claro como consecuencia de esta oxidación.
- 15 4. La muestra se centrifuga durante 5 minutos y el sobrenadante se diluye con agua destilada y se mide la absorbancia a 550 nm.
5. También se mide la absorbancia de una serie de disoluciones estándar del KMnO₄ para crear una curva de calibración para interpretar los datos de absorbancia de la muestra.
- 20 6. Se usa una fórmula simple para convertir el valor de absorbancia de la muestra en C activo en unidades de mg de carbono por kg de suelo.

Nitrógeno potencialmente mineralizable

25 El nitrógeno potencialmente mineralizable (NPM) es un indicador de la capacidad de la comunidad microbiana de la tierra de convertir (mineralizar) el nitrógeno combinado en residuos orgánicos complejos en forma de amonio disponible para las plantas. Se incuban muestras de tierra durante 7 días y la cantidad de amonio producida en ese periodo refleja la capacidad de mineralización del nitrógeno.

Protocolo básico:

1. Tan pronto como sea posible después del muestro, la muestra de tierra en su conjunto compuesta mezclada (almacenada a 5°C (40°F)) es tamizada y se retiran dos muestras de tierra de 8 g y son puestas en tubos de 50 ml de centrifugadora.
- 30 2. Se añaden 40 ml de cloruro potásico (KCl) 2,0 M a uno de los tubos, se agita en un agitador mecánico durante 1 hora, se centrifuga durante 10 minutos y, a continuación, se recogen 20 ml del sobrenadante y se analizan para determinar la concentración de amonio (medida en el "momento 0").
3. Se agregan 10 ml de agua destilada al segundo tubo, se agita a mano y se almacena (se incuba) durante 7 días a 30°C (86°F).
- 35 4. Después de la incubación de 7 días, se agregan 30 ml de KCl 2,67 M al segundo tubo (creando una solución 2,0 M), se agita el tubo en un agitador mecánico durante 1 hora, se centrifuga durante 10 minutos y luego se recogen 20 ml del sobrenadante y se analiza para determinar la concentración de amonio (medida en el "momento de 7 días").
- 40 5. La diferencia de concentración de amonio entre el momento 0 y el momento de 7 días es la tasa a la que los microbios del suelo pueden mineralizar el nitrógeno orgánico en la muestra de tierra. Los resultados se documentan en unidades de microgramos de nitrógeno mineralizado por gramo de peso seco de tierra por semana.

Ejemplos

45 Método de aplicación: Se inyectan, sin diluir, por hectárea, de 1,89 a 18,93 litros (2 cuartos a 5 galones) de las composiciones descritas en la presente memoria directamente en el sistema de líneas de riego por goteo. El cálculo del volumen dependerá de

1. Litros de agua por hectárea aplicados
2. Frecuencia de repetición de aplicaciones

ES 2 710 924 T3

Frecuencia de aplicación: Idealmente, de 3 a 5 días antes de la siembra. Si esto no es posible, entonces 10-14 días después de la siembra. Repetir de 3 a 5 semanas después de la siembra y posteriormente solo si es necesario.

Las composiciones divulgadas en la presente memoria pueden tener nutrientes adicionales añadidos ocasionalmente por el fabricante.

- 5 En tales casos, la composición tendrá una potencia del 66,66%, estando los nutrientes incluidos en el 33,3% de la fórmula.

En tales casos, el volumen de aplicación se incrementará un 50%.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un método para aumentar o promover la actividad microbiana en la tierra que comprende la selección de la tierra necesitada de tratamiento y la aplicación de una cantidad efectiva de una composición que comprende uno o más tensioactivos y uno o más aceites con alto contenido de terpeno seleccionados del grupo constituido por aceites de piel de cítricos, preferiblemente aceite de naranja, aceite de pomelo, aceite de limón, aceite de lima, aceite de mandarina o aceite de pino y aceites naturales de plantas que contienen un 50% de terpeno o más terpenos, y propilenglicol a la tierra necesitada de tratamiento para con ello aumentar o promover la actividad microbiana en la tierra seleccionada para su tratamiento con respecto a la tierra no tratada.
- 10 **2.** El método de la reivindicación 1 en el que la actividad microbiana aumenta entre 1,5 y 15,0 veces el nivel de actividad microbiana en la tierra no tratada.
- 3.** El método de la reivindicación 1 o 2 en el que dicha actividad microbiana es medida como NPM (nitrógeno potencialmente mineralizable) en unidades de $\mu\text{gN/g/unidad de tiempo}$ (microgramos de nitrógeno por gramo por unidad de tiempo) o en unidades de $\mu\text{gN/g/semana}$ (microgramos de nitrógeno por gramo por semana).
- 15 **4.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que aumenta o estimula el desarrollo de la raíz de las plantas que crecen en dicha tierra con respecto a las raíces de las plantas que crecen en tierra no tratada.
- 5.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el rendimiento de producción de las plantas que crecen en dicha tierra aumenta con respecto al rendimiento de producción de plantas que crecen en tierra no tratada.
- 20 **6.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha tierra tiene un porcentaje de agregados de partículas estables en agua mayor que la tierra no tratada.
- 7.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha composición es aplicada a una tasa entre 5 L/ha y 100 L/ha.
- 8.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha composición comprende, además, un fertilizante.
- 25 **9.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha composición comprende, además, alcohol etílico.
- 10.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha composición es un concentrado.
- 11.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha composición es aplicada mediante riego por goteo, riego por aspersión o empapado.
- 30 **12.** El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dicha composición es aplicada a dicha tierra al menos una vez durante un periodo de cultivo.