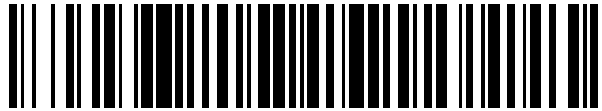


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 156**

51 Int. Cl.:

A01N 43/12	(2006.01)
A01N 61/00	(2006.01)
A01N 65/00	(2009.01)
A01N 25/00	(2006.01)
A01P 13/00	(2006.01)
A01N 57/20	(2006.01)
A01P 21/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2010 PCT/US2010/047770**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2011 WO11028975**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2010 E 10814542 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2020 EP 2473034**

54 Título: **Composiciones y métodos de tratamiento de semillas**

30 Prioridad:

03.09.2009 US 239774 P

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

05.08.2021

73 Titular/es:

**FBSCIENCES HOLDINGS, INC. (100.0%)
153 North Main Street, Suite 100
Collierville, TN 38017, US**

72 Inventor/es:

GOODWIN, BRIAN, B.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 848 156 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

Composiciones y métodos de tratamiento de semillas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a composiciones de semilla y a métodos para el recubrimiento de una semilla, que puede usarse para mejorar la semilla general y la salud de plantas y a métodos para reducir la susceptibilidad de una semilla o planta al estrés y/o enfermedad o mejorar la producción de las plantas.

10

Antecedentes

Se han propuesto varias mezclas de compuestos orgánicos en la técnica como aditivos fertilizantes. Específicamente, una composición de ácido húmico, Bio-Liquid Complex™, es declarada por Bio Ag Technologies International (1999) www.phelpstek.com/portfolio/humic_acid.pdf para ayudar en la transferencia de micronutrientes, más específicamente nutrientes catiónicos, del suelo a la planta.

La composición de nutrientes TriFlex™ Bloom Formula de American Agritech se describe como que contiene “ácido fosfórico, fosfato de potasio, sulfato de magnesio, sulfato de potasio, silicato de potasio[y] silicato de sodio”. La composición de nutrientes TriFlex™ Grow Formula 2-4-1 de American Agritech se describe como que contiene “nitrato de potasio, nitrato de magnesio, nitrato de amonio, fosfato de potasio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio, silicato de potasio y silicato de sodio”. Se dice que ambas composiciones están “fortificadas con vitaminas seleccionadas, ingredientes botánicos de cultivo de tejidos, aminoácidos esenciales, algas, ácido húmico, ácido fúlvico y carbohidratos”. Ver www.horticulturesource.com/product_info.php/productos_id/82. Se dice que estos productos están formulados principalmente para la “hidrojardinería sin suelo” (es decir, el cultivo hidropónico) de cultivos de frutas y flores, pero también se dice que superan a los fertilizantes químicos convencionales en los jardines de suelo en contenedores. No se menciona su idoneidad o no para la aplicación foliar como contraposición a la aplicación al medio de cultivo hidropónico o al suelo. Ver www.americanagritech.com/product/product_detail.asp?ID=1&pro_id_pk=4-0.

La marca Monarch™, propiedad de Actagro, LLC es una composición fertilizante que contiene 2-20-15 nutrientes de plantas primarias con composiciones orgánicas de 3 % de alimentos no vegetales derivados de materiales orgánicos naturales.

35 Resumen

La invención proporciona, en un primer aspecto, una composición de la semilla como se define en la reivindicación 1. Por tanto, ahora se proporciona una composición de semillas que comprende: una semilla recubierta con un primer componente; en donde el primer componente se recubre sobre la semilla en una cantidad de desde 0,01 mg/kg de peso de semilla a 30 mg/kg de peso de semilla, en donde el primer componente comprende una mezcla compleja agrícolamente aceptable de material orgánico disuelto (DOM), que comprende materia orgánica natural parcialmente humectada, en donde el primer componente se ha obtenido al retirar una materia orgánica natural de su fuente y concentrarla, de manera que la concentración de la materia orgánica disuelta (DOM) es de 1000 ppm a 500 000 ppm, y en donde el primer componente se caracteriza por cumplir con los siguientes parámetros: a. el primer componente comprende una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados; b. el primer componente tiene una relación de oxígeno con respecto a carbono para la materia orgánica disuelta (DOM) mayor que aproximadamente 0,5; c. el primer componente comprende un número total de compuestos de tanino mayor de aproximadamente 200, los compuestos de tanino tienen una relación de hidrógeno con respecto a carbono de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,4, y un índice de aromaticidad de menos de aproximadamente 0,7 según se midió por espectroscopía de masas; y d. el primer componente comprende una distribución de masa de aproximadamente 47-56 % de compuestos de lignina, 33-42 % de compuestos de tanino y aproximadamente 8-11 % de compuestos de hidrocarburos aromáticos condensados, según se midió por espectroscopía de masas.

La invención proporciona, en un segundo aspecto, un método como se define en la reivindicación 7. Por tanto, todavía se proporciona un método que comprende recubrir una semilla con un primer componente, en donde el primer componente se recubre sobre la semilla en una cantidad de desde 0,01 mg/kg de peso de semilla a 30 mg/kg de peso de semilla, en donde el primer componente comprende una mezcla compleja agrícolamente aceptable de materia orgánica disuelta (DOM) que comprende materia orgánica natural que está parcialmente humectada, en donde el primer componente se ha obtenido al retirar una materia orgánica natural de su fuente y concentrarla, de modo que la concentración de la materia orgánica disuelta (DOM) es de 1000 ppm a 500 000 ppm, y en donde el primer componente se caracteriza por cumplir los siguientes parámetros: (a) el primer componente comprende una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados; (b) el primer componente tiene una relación de oxígeno con respecto a carbono para la materia orgánica disuelta mayor que aproximadamente 0,5; (c) el primer componente comprende un número total de compuestos de tanino mayor de aproximadamente 200, los compuestos de tanino tienen una relación de hidrógeno con respecto a carbono de

aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,4 y un índice de aromaticidad de menos de aproximadamente 0,7 según se midió por espectroscopía de masas; y (d) el primer componente comprende una distribución de masa de aproximadamente 47-56 % de compuestos de lignina, 33-42 % de compuestos de tanino, y aproximadamente 8-11 % de compuestos de hidrocarburos aromáticos condensados, según se midió por espectroscopía de masas.

5 En una modalidad, el primer componente potencia una o más de germinación, emergencia, desarrollo de la raíz, producción de clorofila, resistencia al frío, resistencia registro de agua, y absorción de nutrientes en comparación con una semilla sin contacto con el primer componente. El método puede comprender opcionalmente además poner en contacto con el primer componente una superficie foliar de una planta derivada de la semilla que se puso en contacto con el primer componente.

10 El método puede ser un método para mejorar el crecimiento o la nutrición de una planta, y puede comprender la aplicación de una composición que comprende el primer componente y un pesticida, y, opcionalmente, un nutriente de plantas, como un recubrimiento a una semilla.

15 El método puede ser un método para reducir retrasa o el crecimiento retrasado o atenuado o el rendimiento de una planta genéticamente modificada (GM) que tiene una tolerancia específica a un antagonista químico, el método comprende el recubrimiento de semilla de una planta GM con una composición que comprende el primer componente, un antagonista químico asociado con la modificación genética de la planta; y opcionalmente, un nutriente de plantas.

20 El recubrimiento de semilla se puede aplicar en forma de un nutriente de plantas que comprende la composición, en solución acuosa, el primer componente; y un segundo componente seleccionado de al menos un pesticida, fertilizante, regulador de crecimiento, y mezclas de los mismos.

25 Descripción detallada

La presente invención reivindicada se refiere a una composición de semillas que comprende una semilla recubierta con un primer componente, y un método que comprende recubrir una semilla con un primer componente. Por tanto, se divulgan y describen en la presente descripción, pero no se reivindican, composiciones para recubrir semillas que comprenden un primer componente como se define en las reivindicaciones y, opcionalmente, un segundo componente que comprende al menos un pesticida (individual o colectivamente, un herbicida, un insecticida, un fungicida, un bactericida, un antiviral, nutriente de plantas, o combinaciones de los mismos). Las composiciones para recubrir semillas, como se divulgan y describen en la presente descripción, varían en dependencia del método de aplicación pretendido, la especie de planta a la que se aplicarán, las condiciones de crecimiento de las plantas y otros factores.

Las composiciones para recubrir semillas, como se divulgan y describen en la presente descripción, pueden tomar la forma de soluciones acuosas, emulsiones de aceite en agua, o emulsiones de agua en aceite. Opcionalmente, pueden estar presentes pequeñas cantidades de material insoluble, por ejemplo, en suspensión en el medio, pero generalmente se prefiere minimizar la presencia de dicho material insoluble.

El primer componente

45 El primer componente tal como se usa en la presente invención reivindicada se define en las reivindicaciones 1 y 7. En general, el primer componente puede comprender una mezcla de moléculas orgánicas aisladas y extraídas de fuentes ricas en materia orgánica natural en una solución acuosa. La materia orgánica natural se deriva principalmente de materiales vegetales que se han modificado en diversos grados a lo largo del tiempo en un ambiente de suelo. Algunos de los materiales vegetales se han depositado recientemente en el medio ambiente. Parte de la materia orgánica natural ha pasado por un proceso parcial de humificación para convertirse en materia orgánica natural parcialmente humectada. La humificación incluye la degradación microbiana, fúngica y/o ambiental (calor, presión, luz solar, rayos, fuego, etc.) y/u oxidación de la materia orgánica natural. El primer componente contiene materia orgánica natural que no ha sido sustancialmente humectada (materia orgánica natural parcialmente humectada). En una modalidad, la materia orgánica natural puede obtenerse de entornos que contienen o proporcionan típicamente entre aproximadamente 5 ppm, a aproximadamente 500 ppm de materia orgánica disuelta (DOM). En otras modalidades, la materia orgánica natural se obtiene de entornos que contienen o proporcionan típicamente entre aproximadamente 500 ppm a aproximadamente 3000 ppm o más de DOM.

60 La materia orgánica natural es extremadamente compleja, con miles de compuestos generalmente presentes, en dependencia de la fuente y las condiciones ambientales prevalecientes acerca de la fuente. Las sustancias húmicas como el ácido fúlvico (CAS No. 479-66-3) y el ácido húmico (CAS No. 1415-93-6) son ejemplos de complejos orgánicos que se derivan de materia orgánica natural, sin embargo, el primer componente es químicamente y biológicamente único de los ácidos fúlvico y húmico, como se detalla más abajo.

65 El primer componente contiene materia orgánica disuelta, la materia orgánica está formada durante el proceso de humificación como se ha descrito anteriormente, tal como microbiana, fungicida, y/o procesos de degradación

ambiental (calor, presión, luz del sol, rayos, incendios, etc.). Pueden estar implicados o pueden usarse otros procesos naturales o sintéticos de degradación de la materia orgánica natural. En una modalidad, el primer componente contiene predominantemente materia orgánica natural que no ha sufrido una humificación sustancial (materia orgánica natural parcialmente humectada). La cantidad de humificación se puede determinar y caracterizar mediante el uso de métodos conocidos, por ejemplo, mediante ¹³C NMR.

El primer componente se obtiene al retirar una materia orgánica natural de su fuente, opcionalmente de procesamiento, y concentración para proporcionar el primer componente que tiene una concentración de la materia orgánica disuelta (DOM) de desde 1000 ppm a 500 000 ppm. El nivel de DOM puede, en una modalidad, estar entre aproximadamente 10X y aproximadamente 5000X con respecto a su fuente original. En otra modalidad, las concentraciones del primer componente del nivel de concentración de la materia orgánica disuelta (DOM) pueden estar entre aproximadamente 7500X hasta aproximadamente 50 000X. El primer componente puede ajustarse a un valor DOM representado por cualquier valor de ppm entre 1000 ppm y 50 000 ppm, incluido cualquier valor de ppm en incrementos de 500 ppm (por ejemplo, 10 500 ppm, 11 000 ppm, 11 500 ppm, 12 000 ppm, etc.) en solución acuosa. En ciertas modalidades, el primer componente es aproximadamente entre aproximadamente 91 % a aproximadamente 99 % de agua, el material orgánico restante es principalmente DOM con cantidades menores de sales de metales alcalinos, alcalinotérreos, y de transición. En otras modalidades más, el DOM del primer componente se ha secado o liofilizado en una forma adecuada para la reconstitución con una solución acuosa.

El primer componente comprende una mezcla de hidrocarburos condensados aromáticos, ligninas, y taninos y/o taninos condensados. El primer componente es una mezcla compleja de sustancias, típicamente una mezcla heterogénea de compuestos para los que no será suficiente una fórmula estructural simple. La caracterización elemental y espectroscópica del primer componente lo diferencia de la mayoría de los otros complejos orgánicos de base húmica, tales como los ácidos húmico y fúlvico, como se analiza más abajo. La mezcla de lotes individuales del primer componente puede realizarse para proporcionar consistencia y compensar las variaciones normales de un material de origen natural.

Los ensayos químicos y biológicos detallados han demostrado que la mezcla compleja de sustancias del primer componente es una composición única tanto en su efecto biológico sobre las plantas y en su composición química en comparación con ácidos húmicos y fúlvicos.

Caracterización y métodos para el primer componente

Los compuestos orgánicos que forman el primer componente, se pueden caracterizar en una variedad de maneras (por ejemplo, por el peso molecular, la distribución del carbono entre los diferentes grupos funcionales, composición elemental relativa, contenido de aminoácidos, contenido de carbohidratos, etc.). El primer componente se puede caracterizar en relación con los estándares conocidos de sustancias a base de húmico.

Para los fines de caracterizar la distribución de carbono entre los diferentes grupos funcionales, las técnicas adecuadas incluyen, sin limitación, ¹³C-RMN, análisis elemental, espectroscopia de masas de resonancia de ciclotrón de iones de transformada de Fourier (FTICR-MS) y espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier (FTIR). La caracterización química del primer componente y los estándares de sustancia húmica se llevaron a cabo mediante el uso de Espectroscopia de Masas de Resonancia de Ciclotrón de Iones de Transformada de Fourier de Ionización por Electropulverización (ESI-FTICR-MS), Espectroscopia de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR) y análisis elemental de metales mediante el uso de ICP-AES, realizado por Huffman Laboratories, Inc. y la Universidad de Washington.

La caracterización elemental, de peso molecular y espectroscópica del primer componente es consistente con un complejo orgánico que consiste principalmente en compuestos de lignina y tanino (y mezclas de tanino condensado y no condensado), hidrocarburos aromáticos condensados y trazas de lípidos e inorgánicos. Pueden estar presentes miles de compuestos, con pesos moleculares que oscilan entre 225 y 700 dalton, la mayoría de los compuestos tiene entre aproximadamente 10 y aproximadamente 39 átomos de carbono por molécula. El primer componente se compone generalmente de carbono, oxígeno, e hidrógeno, con pequeñas cantidades de nitrógeno, y azufre. El primer componente también puede contener potasio y hierro en niveles superiores al 5 %.

La composición elemental de los sólidos disueltos típicamente presentes en el primer componente se da en la Tabla A. Si los compuestos orgánicos se separan de los elementos inorgánicos, el desglose elemental es: C 55 %, H 4 %, O 38 %, N 1,8% y S 2,2 %.

Tabla A. Composición elemental promedio de sólidos disueltos en el primer componente, en base a valores promedio de 10 lotes diferentes.

Elemento	%
Carbono	35,1
Oxígeno	24,6
Hidrógeno	2,5
Azufre	2,1
Nitrógeno	1,3
Potasio	27,3
Hierro	6,1
Calcio	0,2
Sodio	0,2
Fósforo	0,1
Otro	0,5

Entre las clases de compuestos orgánicos presentes en el primer componente, análisis preliminar generalmente reveló que había lignina y tanino (mezcla de condensado y no condensado), hidrocarburos aromáticos condensados, sustancias no identificadas y algunos lípidos presentes. Cada una de estas clases de compuestos se caracterizó además por un intervalo de Mw y un número de carbonos/molécula, bastante estrechos. El desglose del número y porcentaje de cada una de las diversas clases de compuestos, sus Mw y átomos de carbono/molécula (rango de carbono) para una primera muestra representativa del primer componente se da en la Tabla B1.

Tabla B1. Clases de compuestos en el primer componente junto con el tamaño y los rangos de carbono para los compuestos de cada clase. En base a un compuesto de 3 lotes de producción diferentes. Los resultados para lotes

Clase de compuesto	# Compuestos	% del total	Rango de tamaño (dalton)	Rango de carbono
Lignina	1139	57	226 - 700	11 a 39
Tanino	587	30	226 - 700	10 a 31
Aromático condensado	220	11	238 - 698	13 a 37
Lípido	18	1	226 - 480	14 a 30
Carbohidrato	1	0	653	24
Otro	23	1	241 - 651	12 a 33

Un desglose del número y porcentaje de cada una de las diversas clases de compuestos, sus Mw y átomos de carbono/molécula (Rango de carbono) para un segundo muestreo representativo en base a un promedio de 3 lotes de producción diferentes para el primer componente se da en la Tabla B2.

Tabla B2. Clases de compuestos en el primer componente, junto con el tamaño y los rangos de carbono para los compuestos de cada clase. En base a un promedio de 3 lotes de producción diferentes. Los resultados para lotes individuales son muy similares.

Clase de compuesto	#	% del total	Rango de tamaño (dalton)	Rango de carbono
Lignina	711	56	226-700	11 a 39
Tanino	410	33	226-700	10 a 31
Aromático condensado	122	10	238-698	13 a 37
Lípido	12	~ 1	226-480	14 a 30
Carbohidrato	1	0	653	24
Otro	14	~ 1	241-651	12 a 33

La Tabla C resume las relaciones de oxígeno con respecto a carbono (O/C) e hidrógeno con respecto a carbono (H/C) usadas para definir las clases descritas anteriormente.

Tabla C. Relaciones elementales y clasificaciones químicas usadas en la caracterización de muestras del primer componente.

Clase	O/C	H/C	Índice de aromaticidad
Lignina	0,15-0,6	0,6-1,7	<0,7
Tanino	0,6-1,0	0,5-1,4	<0,7
Aromático condensado	0,1-0,7	0,3-0,7	>0,7
Lípido	0-0,2	1,8-2,2	
Carbohidrato	0,6-1,0	1,8-2,2	

Comparación con los estándares de sustancias húmicas

Se realizaron caracterizaciones comparativas elementales y estructurales de sustancias húmicas frente a muestras del primer componente. Se usaron tres estándares de sustancias húmicas de la Sociedad Internacional de Sustancias Húmicas: Ácido Húmico de Leonardita (LHA), Ácido Húmico de Turba Pahokee (PPHA) y Ácido Fúlvico II del Río Suwannee (SRFA). Cada estándar de sustancia húmica y cada muestra del primer componente fue analizada por FTIR y ESI-FTICR-MS. Una porción de cada estándar de sustancia húmica se disolvió en NH₄OH/agua para el análisis ESI-FTICR-MS. Se prepararon tres muestras del primer componente (#1, #2 y #3) para el análisis con resina de intercambio catiónico (AG MP-50, Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA). La comparación de los estándares de sustancias húmicas y cada muestra del primer componente se presenta en la Tabla D.

Tabla D. Comparación de muestras estándares de sustancias húmicas del primer componente.

Muestra	O/C	H/C	DBE	Mw promedio
Ácido fúlvico del río Suwannee (SRFA)	0,39	1,01	12,7	445,7
Ácido húmico de turba de Pahokee (PPHA)	0,34	0,75	16,29	429,8
Ácido Húmico de Leonardita (LHA)	0,3	0,79	15,8	423,6
#1	0,54	0,87	13,7	472,9
#2	0,54	0,89	13,23	456,9
#3	0,5	0,91	13,23	455,7

La Tabla D indica que existen diferencias importantes entre los estándares de Sustancias Húmicas y las muestras que representan el primer componente. Por ejemplo, la relación de O/C es menor que 0,4 en todas las Sustancias Húmicas, pero es al menos 0,5 para las muestras del primer componente. El DBE para las muestras también es significativamente más bajo que para los estándares de ácido húmico y el Mw promedio es mayor.

En base al análisis espectral de masa, hay varios compuestos presentes en las muestras del primer componente que están sustancialmente ausentes o muy reducidos en los estándares de sustancias húmicas. En particular, al menos un componente del primer componente se corresponde con uno o más compuestos de taninos. En comparación, en los estándares de Sustancias Húmicas, el % de compuestos de taninos están presentes en una pequeña cantidad. Por ejemplo, en el estándar de ácido fúlvico y en los estándares de ácido húmico, ambos estándares son al menos 3X-4X menores que el % de taninos encontrados en las muestras del primer componente, como se muestra en la Tabla E.

Tabla E. Número y % de taninos en estándares de sustancias húmicas frente a muestras del primer componente.

Muestra	# taninos	% de compuestos de taninos
Ácido fúlvico del río Suwannee (SRFA)	192	8,8
Ácido húmico de turba de Pahokee (PPHA)	9	1,2
Ácido Húmico de Leonardita (LHA)	22	1,2
#1	441	35,2
#2	357	34,6
#3	432	28,3

Al comparar el espectro infrarrojo de transformada de Fourier (FTIR) para los estándares de IHSS y las muestras del primer componente, existen similitudes, principalmente en la región de 1600 a 1800 cm⁻¹. En ambos conjuntos de muestras vemos un pico muy fuerte alrededor de 1700 cm⁻¹ debido al estiramiento C=O de un grupo funcional carboxilo y un pico en la región de 1590 a 1630 que es consistente con un enlace C=C de alquenos o aromáticos. Sin embargo, se observan diferencias significativas en la región de 700 a 1450 cm⁻¹. Los picos de 1160 a 1210 están

presentes en todos los espectros y provienen del enlace C-O de alcoholes, éteres, ésteres y ácidos. La mayor diferencia es el pico a 870 cm^{-1} en las muestras del primer componente, que está ausente en los estándares IHSS. Este pico puede deberse al enlace C-H de los alquenos y los aromáticos.

5 En base a los datos de caracterización, el primer componente puede contener moléculas relativamente pequeñas o agregados supramoleculares con una distribución de peso molecular de aproximadamente 300 a aproximadamente 18 000 dalton. En la materia orgánica a partir de la cual se fracciona la mezcla de moléculas orgánicas se encuentran diversas sustancias húmicas, ácidos orgánicos y exudados microbianos. Se muestra que la mezcla tiene características tanto alifáticas como aromáticas. Ilustrativamente, la distribución de carbono muestra
10 aproximadamente 35 % en grupos carbonilo y carboxilo; aproximadamente 30 % en grupos aromáticos; aproximadamente 18 % en grupos alifáticos, aproximadamente 7 % en grupos acetal; y aproximadamente 12 % en otros grupos heteroalifáticos.

15 En algunas modalidades, la mezcla de compuestos en el primer componente comprende moléculas orgánicas o agregados supramoleculares con una distribución de peso molecular de aproximadamente 300 a aproximadamente 30 000 dalton, por ejemplo, aproximadamente 300 a aproximadamente 25 000 dalton, aproximadamente 300 a aproximadamente 20 000 dalton, o alrededor de 300 a aproximadamente 18 000 dalton.

20 Para caracterizar la distribución de carbono entre diferentes grupos funcionales, se pueden usar técnicas adecuadas que incluyen sin limitación ^{13}C -NMR, análisis elemental, espectroscopía de masa por resonancia de ciclotrón iónico de transformada de Fourier (FTICR-MS) y espectroscopía infrarroja de transformada de Fourier (FTIR).

25 En una modalidad, los grupos carboxi y carbonilo juntos representan aproximadamente 25 % a aproximadamente 40 %, por ejemplo, aproximadamente 30 % a aproximadamente 37 %, ilustrativamente aproximadamente 35 %, de átomos de carbono en la mezcla de compuestos orgánicos del primer componente.

30 En una modalidad, los grupos aromáticos representan aproximadamente 20 % a aproximadamente 45 %, por ejemplo, aproximadamente 25 % a aproximadamente 40 % o aproximadamente 27 % a aproximadamente 35 %, ilustrativamente aproximadamente 30 %, de átomos de carbono en la mezcla de compuestos orgánicos del primer componente.

35 En una modalidad, los grupos alifáticos representan aproximadamente 10 % a aproximadamente 30 %, por ejemplo, aproximadamente 13 % a aproximadamente 26 % o aproximadamente 15 % a aproximadamente 22 %, ilustrativamente aproximadamente 18 %, de átomos de carbono en la mezcla de compuestos orgánicos del primer componente.

40 En una modalidad, los grupos acetal y otros heteroalifáticos representan aproximadamente 10 % a aproximadamente 30 %, por ejemplo, aproximadamente 13 % a aproximadamente 26 % o aproximadamente 15 % a aproximadamente 22 %, ilustrativamente aproximadamente 19 %, de los átomos de carbono en la mezcla de compuestos orgánicos del primer componente.

45 En una modalidad, la relación de carbono aromático con respecto a alifático es de aproximadamente 2:3 a aproximadamente 4:1, por ejemplo, aproximadamente 1:1 a aproximadamente 3:1 o aproximadamente 3:2 a aproximadamente 2:1 en el primer componente.

50 En una modalidad ilustrativa particular, la distribución de carbono en la mezcla de compuestos orgánicos del primer componente es la siguiente: grupos carboxilo y carbonilo, aproximadamente 35 %; grupos aromáticos, aproximadamente 30 %; grupos alifáticos, aproximadamente 18 %, grupos acetal, aproximadamente 7 %; y otros grupos heteroalifáticos, aproximadamente 12 %.

55 La composición elemental de los compuestos orgánicos del primer componente es independientemente, en una serie de modalidades, como sigue, en peso: C, aproximadamente 28 % a aproximadamente 55 %, ilustrativamente aproximadamente 38 %; H, aproximadamente 3 % a aproximadamente 5 %, ilustrativamente aproximadamente 4 %; O, aproximadamente 30 % a aproximadamente 50 %, ilustrativamente aproximadamente 40 %; N, aproximadamente 0,2 % a aproximadamente 3 %, ilustrativamente aproximadamente 1,5 %; S, aproximadamente 0,2 % a aproximadamente 4 %, ilustrativamente aproximadamente 2 %.

60 La composición elemental de los compuestos orgánicos del primer componente es independientemente, en otra serie de modalidades, como sigue, en peso: C, aproximadamente 45 % a aproximadamente 55 %, ilustrativamente aproximadamente 50 %; H, aproximadamente 3 % a aproximadamente 5 %, ilustrativamente aproximadamente 4 %; O, aproximadamente 40 % a aproximadamente 50 %, ilustrativamente aproximadamente 45 %; N, aproximadamente 0,2 % a aproximadamente 1 %, ilustrativamente aproximadamente 0,5 %; S, aproximadamente 0,2 % a aproximadamente 0,7 %, ilustrativamente aproximadamente 0,4 %.

65 En una modalidad ilustrativa particular, la distribución elemental es, en peso: C, aproximadamente 38 %; H, aproximadamente 4 %; O, aproximadamente 40 %; N, aproximadamente 1,5 %; y S, aproximadamente 2 %. El resto

se compone principalmente de iones inorgánicos, principalmente potasio e hierro en el primer componente.

En otra modalidad ilustrativa particular, la distribución elemental es, en peso: C, aproximadamente 50 %; H, aproximadamente 4 %; O, aproximadamente 45 %; N, aproximadamente 0,5 %; y S, aproximadamente 0,4 % en el primer componente.

5 Entre las clases de compuestos orgánicos que pueden estar presentes en el primer componente están, en varias modalidades, aminoácidos, carbohidratos (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos), alcoholes de azúcar, compuestos de carbonilo, poliaminas, lípidos, y mezclas de los mismos. Estos compuestos específicos típicamente están presentes en cantidades menores, por ejemplo, menor que el 5 % del % total de compuestos.

10 Los ejemplos de aminoácidos que pueden estar presentes incluyen, sin limitación, arginina, ácido aspártico, ácido glutámico, glicina, histidina, isoleucina, serina, treonina, tirosina y valina.

15 Los ejemplos de azúcares monosacáridos y disacáridos que pueden estar presentes incluyen, sin limitación, glucosa, galactosa, manosa, fructosa, arabinosa, ribosa y xilosa.

20 En base a la caracterización química, elemental y estructural anterior, el primer componente es químicamente y biológicamente único de los ácidos húmicos y fúlvicos o combinaciones de los mismos. Además, como un resultado de la naturaleza y el alcance de la regulación génica y el efecto general del primer componente con respecto a la mejora de la salud de las plantas, la sequía y la resistencia al estrés por salinidad, generalmente se cree que el primer componente es exclusivo de composiciones y tratamientos del conocido ácido húmico y/o fúlvico, para los cuales tal actividad y propiedades generalmente carecen de calidad y cantidad. Otros atributos beneficiosos de la función vegetal del primer componente pueden estar presentes o resultar de los métodos de tratamiento y/o regulación génica obtenida del primer componente.

25 Sin estar ligado a ninguna teoría, se cree que al menos la capacidad del primer componente para formar iones complejos ayuda a la nutrición de la planta al facilitar la absorción y/o la translocación de iones en la planta. La facilitación de la absorción y/o translocación de iones puede ocurrir mediante el movimiento preferencial de iones a través del xilema o floema hacia los puntos de crecimiento y fructificación de la planta. Alternativamente, o en combinación con lo anterior, la facilitación de la absorción y/o translocación de iones puede ocurrir mediante la regulación de uno o más genes relacionados con el transporte de iones u otra función biológica de la planta o semilla. La facilitación de la absorción y/o translocación de iones puede ocurrir a través de la absorción y transporte a través de la cubierta de la semilla pre o post-plantada. Los iones inorgánicos pueden ser cationes cargados positivamente o aniones cargados negativamente. Los ejemplos de cationes inorgánicos incluyen Mg^{2+} , Ca^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} y Fe^{3+} . Los ejemplos de aniones inorgánicos incluyen borato y silicato. Tal unión o formación de complejo reversible puede tomar la forma de quelación o mediante interacción iónica o no iónica. Pueden estar presentes o emplearse otras capacidades del primer componente para ayudar en la nutrición de las plantas.

40 Una mezcla adecuada de los compuestos orgánicos se puede encontrar, por ejemplo, como uno de los muchos componentes en los productos comercializados como solución de suelo Carbon Boost-S y solución foliar KAFE™-F de Floratine Biosciences, Inc. (FBS). La información sobre estos productos está disponible en www.fbsciencences.com. Por tanto, se pueden preparar composiciones ilustrativas de modalidades divulgadas y descritas en la presente descripción al añadir un Carbon Boost™-S o solución foliar KAFE™-F como primer componente, al menos un pesticida como segundo componente, a un volumen adecuado de agua. En una modalidad, el ingrediente activo es CAS Reg. No. 1175006-56-0, y corresponde, a modo de ejemplo, al primer componente.

50 La cantidad del primer componente que debe estar presente en la composición depende de la mezcla orgánica particular usada. La cantidad no debe ser tan grande como para dar como resultado una composición físicamente inestable, por ejemplo, al superar el límite de solubilidad de la mezcla en la composición, o al hacer que otros componentes esenciales se desprendan de la solución. Por otro lado, la cantidad no debe ser tan pequeña como para no proporcionar una mejor nutrición, crecimiento, mayor resistencia al estrés o mayor protección contra enfermedades cuando se aplica a una especie vegetal objetivo. Para cualquier mezcla orgánica particular, un experto en la técnica puede, mediante ensayos rutinarios de estabilidad de la formulación y bioeficacia, optimizar la cantidad de mezcla orgánica en la composición para cualquier uso particular.

55 Particularmente cuando se usa una mezcla de compuestos orgánicos, como se encuentra, por ejemplo, en las formulaciones disponibles comercialmente vendidas con los nombres comerciales Carbon Boost™-S y KAFE™-F, la cantidad del primer componente necesaria en una nutrición a menudo se encontrará que la composición es notablemente pequeña. Típicamente, una relación adecuada del primer componente con respecto al segundo componente opcional, cuando está presente, es de aproximadamente 1:2000 a aproximadamente 1:5, por ejemplo, aproximadamente 1:1000 a aproximadamente 1:10 o aproximadamente 1:500 a aproximadamente 1:20, ilustrativamente aproximadamente 1:100. Si usa una solución Carbon Boost™-S o KAFE™-F como fuente de compuestos orgánicos, una cantidad adecuada de dicha solución para ser incluida en una composición concentrada del segundo componente en la presente descripción es aproximadamente 1 parte en peso de solución Carbon Boost™-S o KAFE™-F en aproximadamente 5 a aproximadamente 25, por ejemplo, aproximadamente 8 a aproximadamente 18, ilustrativamente aproximadamente 12, partes en peso de la composición concentrada.

Opcionalmente, los componentes adicionales pueden estar presentes en una composición para el recubrimiento de una semilla de acuerdo con la presente descripción, junto con el primer componente y opcionalmente, un segundo componente como se describió anteriormente. Por ejemplo, la composición para recubrir una semilla puede comprender además como tercer componente al menos una fuente agrícolamente aceptable de un nutriente de plantas distinta de las usadas como primer y segundo componente. Si se desea, pueden estar presentes fuentes adicionales de estos nutrientes. Ejemplos de otros nutrientes vegetales, cuyas fuentes pueden incluirse opcionalmente, son potasio (K), y azufre (S), fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu) y boro (B).

Ventajosamente, la adición de cationes multivalentes tales como Ca^{+2} , Mg^{+2} , Mn^{+2} , o $\text{Fe}^{+2/3}$ a una composición acuosa que contiene el primer componente y un pesticida conocido generalmente para formar complejos con los cationes multivalentes tales como Ca, Mg, Mn o Fe pueden mantener sustancialmente la potencia del pesticida en comparación con una solución que comprende los cationes multivalentes y el pesticida en ausencia del primer componente.

Por ejemplo, se sabe generalmente que la efectividad de glifosato se reduce cuando se combinan en una solución acuosa que comprende cationes multivalentes tales como Mn^{+2} . Por tanto, puede ser necesario tratar la planta o su lugar con aplicaciones separadas del herbicida y el nutriente. El primer componente proporciona la mezcla directa (tanque único) de herbicidas/nutrientes catiónicos multivalentes como Ca^{+2} , Mg^{+2} , Mn^{+2} , o $\text{Fe}^{+2/3}$, por ejemplo, glifosato y Mn^{+2} , como se describe más abajo.

Otros ingredientes pueden estar presentes opcionalmente en una composición para el recubrimiento de una semilla como se divulga y describe en la presente descripción, que incluye tales adyuvantes de formulación convencionales como tensioactivos (por ejemplo, para mejorar la humectación de superficies de las hojas), agentes de control de desplazamiento por pulverización, agentes antiespumantes, agentes moduladores de la viscosidad, anticongelantes, agentes colorantes, etc. Cualquiera de estos se puede añadir si se desea, siempre que no desestabilicen los componentes esenciales de la composición.

Los procesos para preparar una composición para recubrir una semilla como se divulga y describe en la presente descripción típicamente implican una simple mezcla de los ingredientes requeridos. Si se desea, cualquiera de los ingredientes se puede disolver previamente en un volumen adecuado de agua antes de mezclarlo con otros ingredientes. El orden de adición no es generalmente crítico.

Segundo componente

El segundo componente opcional puede ser un pesticida, donde el término "pesticida" en la presente descripción se refiere a al menos un herbicida, insecticida, fungicida, bactericida, anti-viral, nutrientes de las plantas, o una combinación de los mismos.

Los herbicidas pueden incluir, por ejemplo, cualquier herbicida que sea efectivo para el control o la eliminación de malas hierbas, por ejemplo, imidazolinona, sulfonilurea, glifosato, glufosinato, L-fosfinotricina, triazina, benzonitrilo y combinaciones de los mismos. Los herbicidas también incluyen Dicamba (ácido 3,6-dicloro-o-anísico o ácido 3,6-dicloro-2-metoxibenzoico), el ingrediente activo en herbicidas como Banvel™, (BASF), Clarity™, (BASF), y Vanquish™ (Syngenta).

Los insecticidas pueden incluir, por ejemplo, cualquier insecticida que sea eficaz para el control o la eliminación de insectos, e incluyen ovicidas y larvicidas. Ejemplos de insecticidas incluyen organoclorados, organofosfatos, carbamatos, neonicotinoides, fenilpirazoles y piretroides, por ejemplo teflutrina, terbufos, cipermetrina, tiodicarb, lindano, furatiocarb, acefato, butocarboxim, carbofurano, NTN, endosulfano, fipronilo, dietión, aldoxicarb, metiocarb, oftanol, (isofenfos), clorpirifos, bendiocarb, benfuracarb, oxamil, paratión, capfos, dimetoato, fonofos, clorfenvinfos, cartap, fentión, fenitrotión, HCH, deltametrina, malatión, disulfotón y combinaciones de los mismos. En una modalidad, el segundo componente comprende una cantidad efectiva como insecticida de al menos un insecticida neonicotinoide o fenilpirazol, y combinaciones de los mismos.

Los fungicidas pueden incluir, por ejemplo, cualquier fungicida que sea efectivo para el control de hongos y oomicetos, tales como los efectivos para el control o eliminación de los hongos fitopatógenos pertenecientes a los Ascomycetes (*Fusarium spp.*, *Thielaviopsis spp.*, *Verticillium spp.*, *Magnaporthe grisea*), Basidiomycetes (*Rhizoctonia spp.*, *Phakosporapachyrhizi* Sydow, *Puccinia spp.*); y Oomicetos (*Phytophthora*, *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.*). Ejemplos de fungicidas incluyen Benomyl (también conocido como Benlato), Bitertanol, Captan, Carbenadazim, Carboxin (también conocido como Carbothiin), Capropamid, Cymoxanil, Cyprodinil, Difenconazole, Ethirimol, Fenpiclonil, Fluquinilpropimorph, Fludioxonil-Aluminium, Fluquiniloseptyletria, Fuberidazol, Guazatina, Hymexanol, Kasugamicina, Imazalil, Imibenconazol, Iminoctadina-triacetato, Ipconazol, Iprodiona, Mancozeb, Maneb, Mepronil, Metalaxil, Metalaxil-M (Mefenoxam), Metconazol, Metiram, MON 65500 (Silthiopham-ISO propuesto), Miclobutanil, Nuarimol, Oxadixil, Oxina-cobre, Ácido oxolínico, Perfurazoato, Pencycuron, Procloraz, clorhidrato de Propamocarb, Pyroquilon, Quintozene (también conocido como PCNB), Silthiopham-see MON 65500,

5 Tebuconazol, Tecnazeno, Tetraconazol, Tiabendazol, Tifluzamida, Thiomenato-metilo, Tiram, Tolclofos-metilo, Triadimenol, Triazóxido, Triflumizol, Triticonazol y combinaciones de los mismos. En una modalidad, el segundo componente comprende una cantidad efectiva como fungicida de al menos dos fungicidas que incluyen al menos una fenilamida (tipo acilalanina), al menos un fenilpirrol, y al menos un triazol. En otra modalidad, el segundo

10 Los bactericidas pueden incluir, por ejemplo, cualquier bactericida que sea efectivo para el control o la eliminación de *Agrobacterium*, *Burkholderia*, *Proteobacteria* (p. Ej., *Xanthomonas spp.* Y *Pseudomonas spp.*) Fitoplasma y Spiroplasma.

15 Los agentes anti-virales pueden incluir, por ejemplo, agentes que son efectivos para el control o eliminación de virus asintomáticos, protozoos y plantas parasitarias. Los nematocidas, por ejemplo, abamectina, pueden usarse como tratamiento de semillas de nematodos.

20 En una modalidad, el segundo componente comprende una combinación de una cantidad efectiva como insecticida de al menos un insecticida neonicotinoide o fenilpirazol y una cantidad efectiva como fungicida de al menos un fungicida seleccionado de fenilamida (tipo acilalanina), fenilpirrol o triazol. En una modalidad específica, el segundo componente comprende una combinación de una cantidad insecticidamente efectiva de al menos un insecticida neonicotinoide o fenilpirazol y una cantidad efectiva como fungicida de al menos tres fungicidas que incluyen al menos una fenilamida (tipo acilalanina), al menos un fenilpirrol, y al menos un triazol.

25 El segundo componente también puede incluir reguladores de crecimiento, por ejemplo, citoquininas, auxinas, giberelinas, y combinaciones de los mismos.

30 El segundo componente también puede comprender uno o más macronutrientes de plantas o micronutrientes de plantas. El término "macronutriente" puede referirse a un elemento para el crecimiento de las plantas que es utilizado por las plantas en cantidades proporcionalmente mayores en relación con los micronutrientes. El término "micronutrientes" se refiere a un elemento utilizado por las plantas durante el crecimiento que se usan en cantidades más pequeñas en relación con los macronutrientes. Por ejemplo, los macronutrientes vegetales incluyen nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, magnesio y azufre. El segundo componente puede comprender varias combinaciones y cantidades relativas de macronutrientes individuales. Por ejemplo, los micronutrientes vegetales incluyen hierro, manganeso, zinc, cobre, boro, molibdeno y cobalto. Se encuentran disponibles numerosos compuestos y sustancias para proporcionar micronutrientes como el segundo componente. En el segundo componente se pueden utilizar diversas combinaciones y cantidades relativas de micronutrientes.

40 El segundo componente también puede incluir, además de cualquiera de los anteriores, un inhibidor de moho, un absorbente, un penetrante, y combinaciones de los mismos.

Métodos

45 El método de la invención reivindicada, de acuerdo con el segundo aspecto y como se define en la reivindicación 7, comprende el recubrimiento de una semilla con el primer componente. Por lo tanto, se describen adicionalmente métodos de uso de la composición para recubrir una semilla, como se describe en la presente descripción, para el tratamiento de semillas. Los métodos de la presente invención son apropiados tanto para uso en el campo como en cultivo protegido, por ejemplo, uso en invernadero.

50 Aunque los presentes métodos pueden ser beneficiosos para cultivos gramíneos (pertenecientes a la familia de las gramíneas) tales como cultivos de cereales, incluidos maíz, trigo, cebada, avena y arroz, también son muy apropiados para cultivos no gramíneos, incluidos cultivos de hortalizas, cultivos de frutas, cultivos de campo de hoja ancha como soja, cultivos de semillas o un cultivo de cualquier especie cultivada especialmente para producir semillas. Los términos "fruta" y "verdura" se usan en la presente descripción en su sentido agrícola o culinario, no en un sentido botánico estricto; por ejemplo, los tomates, pepinos y calabacines se consideran verduras para los propósitos actuales, aunque botánicamente hablando es el fruto de estos cultivos el que se consume.

Cultivos de verduras incluyen, sin limitación:

60 verduras de hoja y ensalada tales como amaranto, hojas de remolacha, hoja amarga, bok choy, coles de Bruselas, repollo, catsear, celtuce, choukwee, espinaca de Ceilán, achicoria, malva china, hoja de crisantemo, ensalada de maíz, berro, diente de león, escarola, epazote, gallina gorda, cabeza de violín, calabaza estriada, samphire dorado, buen rey Enrique, planta de hielo, jambu, kai-lan, col rizada, komatsuna, kuka, Lagos bologi, berro de tierra, lechuga, cola de lagarto, melokhia, hojas de mizuna, mostaza, col china, espinaca de Nueva Zelanda, orache, hoja de guisante, polk, achicoria, rúcula (rúcula), samphire, remolacha de mar, seakale, Sierra Leona bologi, soko, acedera, espinaca, verdolaga de verano, acelgas, tatsoi, nabos, berros de agua, espinaca de

agua, verdolaga de invierno y choy;

5 verduras de floración y fructificación tales como calabaza bellota, pepino armenio, aguacate, pimienta morrón, melón amargo, calabaza butternut, caigua, uchuva, pimienta de cayena, chayote, ají, pepino, berenjena (berenjena), alcachofa, luffa, Calabaza malabar, calabaza puntiaguda, calabaza pattypan, pepino perenne, calabaza, calabaza serpiente, calabaza (tuétano), maíz dulce, pimienta dulce, tinda, tomate, tomatillo, melón de invierno, pepinillo antillano y calabacín (calabacín);

10 verduras en vaina (legumbres) tales como maní americano, frijol azuki, frijol negro, guisante de ojo negro, garbanzo (garbanzo), muslo, frijol dolichos, habas (haba), frijol francés, guar, frijol garbanzo de caballo, guisante indio, frijol rojo, lenteja, frijol lima, frijol polilla, frijol mungo, frijol blanco, quimbombó, guisante, maní (maní), gandul, frijol pinto, frijol de arroz, frijol corredor, soja, tarwi, frijol tepari, frijol urad, frijol terciopelo, frijol alado y frijol largo;

15 verduras de bulbo y tallo tales como espárragos, cardo, apio, apio, ajo elefante, hinojo, ajo, colinabo, kurrat, puerro, raíz de loto, nopal, cebolla, espárrago de Prusia, chalote, cebolla de Gales y puerro silvestre;

20 raíces y tubérculos, tales como ahipa, arracacha, brotes de bambú, la remolacha, el comino negro, bardana, hoja ancha punta de flecha, camas, canna, zanahoria, yuca, alcachofa china, daikon, guisante earthenut, ñame elefante pies, ensete, jengibre, gobo, perejil de Hamburgo, rábano picante, alcachofa de Jerusalén, jícama, chirivía, castañuela, plectranthus, patata, nabo de la pradera, rábano, colinabo (sueco), salsifí, escorzonera, escaravia, batata, taro, ti, juncia avellanada, nabo, ulluco, wasabi, castaña de agua, yacón y ñame; y

25 hierbas, como la angélica, anís, albahaca, bergamota, alcaravea, cardamomo, manzanilla, cebollín, cilantro, cilantro, eneldo, hinojo, ginseng, jazmín, lavanda, bálsamo de limón, albahaca limón, hierba de limón, mejorana, menta, orégano, perejil, amapola, azafrán, salvia, anís estrellado, estragón, tomillo, cúrcuma y vainilla.

30 Los cultivos de frutas incluyen sin limitación, manzana, albaricoque, plátano, moras, grosellas negras, arándanos, frambuesa, melón, cereza, limón, clementina, arándano, ciruela, pitaya, higo, uva, pomelo, ciruela, grosella, guayaba, melón verde, yaca, lima, kiwi, naranjo enano, limón, lima, loganberry, longuián, níspero, mandarina, mango, mangostán, melón, melón, naranja, papaya, melocotón, pera, caqui, piña, plátano, ciruela, pomelo, tuna, membrillo frambuesa, grosella, carambola, fresa, tangelo, mandarina, arándano, ugli y sandía.

35 Los cultivos de semilla, por ejemplo, cultivos especializados usados para semilla producto de cualquier especie de planta, incluyen, además de los cereales (por ejemplo, cebada, maíz (maíz), mijo, avena, arroz, centeno, sorgo (milo) y trigo), cultivos de semillas no gramíneas tales como trigo sarraceno, algodón, linaza (linaza), mostaza, amapola, colza (incluida la canola), cártamo, sésamo y girasol.

40 Otros cultivos, que no corresponden a las categorías anteriores, incluyen sin limitación la remolacha azucarera, caña de azúcar, lúpulo y tabaco.

45 Cada uno de los cultivos antes mencionados tiene sus propias necesidades particulares de nutrición y protección contra enfermedades. Los expertos en la técnica pueden realizar fácilmente una optimización adicional de las composiciones descritas en la presente descripción para cultivos particulares, en base a la presente descripción, sin una experimentación indebida.

Los métodos para usar las composiciones para recubrir una semilla como se divulgan y describen en la presente descripción comprenden aplicar dicha composición a una semilla como se describe en la presente descripción.

50 El término “agrícolumente aceptable” aplicado a un material o composición de la presente descripción significa que no es inaceptablemente perjudicial o tóxico para una planta o su entorno, y no peligroso para el usuario o para otros que puede estar expuesto al material cuando se usa como se describe en la presente descripción.

55 Una “superficie foliar” en la presente descripción es típicamente la superficie de una hoja, pero otras partes verdes de las plantas tienen superficies que pueden permitir la absorción del ingrediente activo, incluidos pecíolos, estípulas, tallos, brácteas, capullos de flores, etc., y para los propósitos actuales “superficies foliares” se entenderá que incluye superficies de tales partes verdes.

60 Un “locus” como se usa en la presente descripción es inclusivo de una superficie foliar y también incluye un área de proximidad a una planta o el área en que está o se puede sembrar una pluralidad de semillas.

65 El “tratamiento de semillas” como se usa en la presente descripción se refiere generalmente a poner en contacto una semilla con un compuesto o composición de materia que contiene o comprende al menos un ingrediente activo (a.i. o AI). El compuesto o composición de materia puede estar en cualquier forma adecuada para la semilla, por ejemplo, líquido, gel, emulsión, suspensión, dispersión, pulverización, o polvo. El tratamiento de semillas incluye el recubrimiento y el revestimiento de semillas.

El “recubrimiento de semillas” o “revestimiento de semillas” como se usa en la presente descripción se refiere generalmente a un recubrimiento o matriz formada sobre al menos parte de la semilla, el recubrimiento o matriz contiene o comprende el al menos un AI. Pueden incluirse compuestos o agentes opcionales en el recubrimiento de semillas para facilitar el proceso de recubrimiento de semillas o la desintegración/liberación del al menos un AI del recubrimiento, o para evitar una excesiva eliminación de polvo o para añadir color a la semilla tratada.

El término “semilla” como se usa en la presente descripción, no se limita a ningún tipo particular de la semilla y se puede referir a las semillas de una sola especie vegetal, una mezcla de semilla de múltiples especies vegetales, o una mezcla de semillas de diversas cepas dentro de unas especies de plantas. Las composiciones divulgadas y descritas para recubrir una semilla se pueden utilizar para tratar semillas de gimnospermas, semillas de angiospermas dicotiledóneas y semillas de angiospermas monocotiledóneas.

Las composiciones para recubrir una semilla como se divulgan y describen en la presente descripción se pueden aplicar mediante el uso de cualquier sistema convencional para aplicar líquido o sólido a una semilla. Más comúnmente la aplicación mediante pulverización resulta más conveniente, pero si se desea, pueden usarse otras técnicas, incluida la aplicación mediante volteo, brocha o mecha de cuerda. Para la pulverización, puede usarse cualquier método de atomización convencional para generar gotas de pulverización, incluidas las boquillas hidráulicas y los atomizadores de disco giratorio. Puede usarse la introducción de la composición en un sistema de riego.

Las composiciones para recubrir una semilla como se divulgan y describen en la presente descripción se pueden proporcionar en forma concentrada (por ejemplo, líquido, gel o polvo reconstituible), adecuadas para posterior dilución y/o mezcla en agua antes de la aplicación a la semilla. Alternativamente, se pueden proporcionar como una solución lista para usar para aplicación directa. Debido a que las composiciones para recubrir una semilla como se divulgan y describen en la presente descripción se pueden combinar con otras soluciones fertilizantes y/o soluciones pesticidas, se pueden diluir y/o reconstituir mezclándolas con otras soluciones de este tipo.

Para aplicaciones de tratamiento de semillas, una composición de concentrado puede diluirse hasta aproximadamente 600 veces o más con agua, más típicamente hasta aproximadamente 100 veces o hasta aproximadamente 40 veces. Ilustrativamente, se puede aplicar un producto concentrado a aproximadamente 0,1 mg/kg de semilla a aproximadamente 100 mg/kg de semilla, por ejemplo aproximadamente 0,1 mg/kg de semilla, 0,5 mg/kg de semilla, 0,75 mg/kg de semilla, 1,0 mg/kg de semilla, 1,25 mg/kg de semilla, 1,5 mg/kg de semilla, 1,75 mg/kg de semilla, 2,0 mg/kg de semilla, 2,5 mg/kg de semilla, 3,0 mg/kg de semilla, 3,5 mg/kg de semilla, 4,0 mg/kg de semilla, 4,5 mg/Kg de semillas, 5,0 mg/kg de semillas, 5,5 mg/kg de semillas, 6,0 mg/kg de semillas, 6,5 mg/kg de semillas, 7,0 mg/kg de semillas, 7,5 mg/kg de semillas, 8,0 mg/kg de semillas, 8,5 mg/kg semilla, 9,0 mg/kg de semilla, 9,5 mg/kg de semilla, y 10,0 mg/kg de semilla. También se puede aplicar un producto concentrado a aproximadamente 15 mg/kg, 20 mg/kg, 25 mg/kg, y 30 mg/kg.

Tratamientos y recubrimientos de semillas

En una modalidad, el método del segundo aspecto es un método de promover el crecimiento saludable de semillas de plantas que comprende poner en contacto las semillas con una composición acuosa que comprende el primer componente y, opcionalmente, un segundo componente seleccionado de uno o más pesticidas y/o una o más hormonas vegetales naturales. Las semillas se pueden poner en contacto con la composición acuosa por medios convencionales tales como pulverización, laminación, o volteo. Por tanto, el primer componente se puede combinar con un segundo componente seleccionado de pesticidas, por ejemplo, Fipronil y otros fluorocianobenzimidazoles, estrobilurinas, tebuconazol, un tratamiento fungicida de amplio espectro que protege contra una amplia gama de enfermedades en granos de cereales, soja y otros cultivos así como también otros miembros de la clase de azoles; tiram, un tratamiento fungicida para el control de la humedad, *Phytophthora* y otras enfermedades del suelo que es efectivo en una amplia gama de cultivos; miclobutanil, un efecto fungicida para el dolor de espinilla y la pudrición de la raíz negra en el algodón; imidacloprid y otros neonicotinoides, eficaces para el control sistémico de insectos al comienzo de la temporada; metalaxil, para el control sistémico de *Pythium* y *Phytophthora*; combinaciones de pesticidas como tebuconazol y metalaxil; y tebuconazol, imidacloprid y metalaxil; imazapyr (StrigAway®) para proporcionar una protección eficaz contra *Striga*; iones de zinc, iones de cobre, iones de manganeso, o combinaciones de los mismos (por ejemplo, Zn+Cu, Zn+Mn); glifosato. Las combinaciones del primer componente y el pesticida pueden mezclarse en un medio acuoso a una concentración y ponerse en contacto con las semillas durante un tiempo suficiente para proporcionar una mejor salud y/o crecimiento de la planta.

En una modalidad particular, un tratamiento efectivo de semillas comprende una semilla tratada con una combinación que comprende el primer componente y glifosato.

En otra modalidad particular, un tratamiento eficaz de semillas comprende una semilla tratada con una combinación que comprende el primer componente, glifosato, y una fuente de iones Mn^{+2} y/o Zn^{+2} .

En otra modalidad particular, un tratamiento de semillas efectivo comprende una semilla tratada con una

combinación que comprende el primer componente y el segundo componente que comprende una hormona de crecimiento vegetal. La hormona del crecimiento vegetal puede ser de la clase de ácido abscísico, auxinas, citoquininas, giberelinas, brasinólidos, ácido salicílico, jasmonatos, péptidos vegetales, poliaminas, y estringolactonas.

5 En otra modalidad, el método del segundo aspecto es un método de promover el crecimiento saludable de semillas de plantas que comprende aplicar a las semillas un recubrimiento o revestimiento de un polímero u otra matriz, el polímero o matriz que comprende el primer componente y opcionalmente uno o más pesticidas y/o una o más hormonas vegetales naturales. El polímero o matriz es capaz de liberar el primer componente y opcionalmente uno o más pesticidas y/o una o más hormonas vegetales naturales (colectivamente, "los activos"). El polímero o matriz se puede diseñar para liberar los activos en respuesta a la temperatura, contenido de humedad, luz solar, tiempo, o combinaciones de los mismos. El polímero o matriz puede disolverse o desintegrarse rápidamente al liberar los activos o puede liberar de forma controlable los activos a lo largo del tiempo o en respuesta a una condición predeterminada tal como temperatura, contenido de humedad, luz solar, tiempo, o combinaciones de los mismos. El polímero o matriz puede ser multicapa, con capas discretas, por ejemplo, para romper el recubrimiento para permitir la entrada de humedad, albergar los activos, etc. Los polímeros o matrices adecuados incluyen hidrogeles, microgeles o sol-geles. Los materiales y métodos específicos de recubrimientos de semillas útiles a este respecto incluyen los procesos y materiales que se usan, por ejemplo, Intellicoat™ (Landec Inc., Indiana); ThermoSeed™ (Incotec, Países Bajos) CelPril™ (Bayer CropScience); ApronMaxx™ (Syngenta); y Nacret™ (Syngenta). Los activos pueden proporcionarse como nanopartículas e incorporarse al polímero o matriz, o adherirse directamente a la cubierta de la semilla. El espesor del recubrimiento de polímero o matriz puede estar entre aproximadamente 0,01 mils y aproximadamente 10 mils de espesor. El recubrimiento puede brindar protección adicional a las semillas contra daños mecánicos y ambientales.

25 Para el tratamiento de semillas o recubrimientos de semillas como se describe anteriormente, la cantidad del primer componente es 0,01 mg/kg de peso de semilla a 30 mg/kg de peso de semilla. Después de una aplicación inicial del primer componente como tratamiento de semillas, en una modalidad se ha encontrado que es ventajoso aplicar una o más aplicaciones subsiguientes al suelo y/o foliares del primer componente, por ejemplo, después de la emergencia. La frecuencia de aplicación puede ser, por ejemplo, una sola aplicación o hasta cuatro aplicaciones por temporada. En ciertas situaciones, una sola aplicación será suficiente. En otras situaciones, la primera y/o segunda y/o tercera y/o cuarta aplicación puede preceder, reemplazar o corresponder a un ciclo de crecimiento particular de la planta, o un ciclo de vida conocido o hábito endémico de un insecto, parásito, o especies de plantas indeseables.

Composiciones de primeros componentes para la sanidad vegetal

35 Los métodos descritos en detalle anteriormente son útiles para la nutrición de una planta. Cualquier beneficio de una nutrición mejorada puede ser un beneficio de los métodos actuales, incluidos, entre otros, productos de mayor calidad, mejor crecimiento y/o una temporada de crecimiento más larga (que en cualquier caso puede conducir a un mayor rendimiento de productos), mejor manejo del estrés de las plantas, que incluye un aumento de tolerancia al estrés y/o recuperación mejorada del estrés, mayor resistencia mecánica, mejor desarrollo de las raíces, mejor resistencia a la sequía y mejor salud de las plantas. Se pueden obtener combinaciones de beneficios. Se ha observado que las semillas que entran en contacto con el primer componente emergen más rápido y han aumentado significativamente la producción de clorofila, han mejorado enormemente la resistencia al frío y han mejorado la resistencia al agua en comparación con las semillas que no han estado en contacto con el primer componente.

45 En varias modalidades, el rendimiento de los productos se puede aumentar, por ejemplo, en al menos aproximadamente 2 %, al menos aproximadamente 4 %, al menos aproximadamente 6 %, al menos aproximadamente 8 %, al menos aproximadamente 10 %, al menos aproximadamente 15 %, al menos aproximadamente 25 % o al menos aproximadamente 50 %, sobre plantas que no reciben un tratamiento de nutrientes que comprende el primer componente.

La salud mejorada de las plantas, en particular la resistencia o protección de la enfermedad, enfermedad bacteriana o fúngica en especial, es un beneficio importante de los métodos divulgados y descritos en la presente descripción. En una modalidad, se proporciona un método para reducir la susceptibilidad de una planta a enfermedades de insectos, hongos o bacterias. La "susceptibilidad reducida" en la presente descripción incluye una incidencia reducida de infecciones fúngicas o bacterianas y/o un impacto reducido de dicha infección como ocurre en la salud y el crecimiento de la planta. Se cree, sin estar ligado a ninguna teoría, que la nutrición mejorada proporcionada por las composiciones divulgadas y descritas en la presente descripción refuerza las defensas naturales de la planta contra patógenos fúngicos y bacterianos. Entre los ejemplos de tales patógenos se incluyen, sin limitación, *Alternaria spp.*, *Blumeria graminis*, *Botrytis cinerea*, *Cochliobolus miyabeanus*, *Colletotrichum gloeosporioid.es*, *Diplocarpon rosae*, *Fusarium oxysporum*, *Magnaporthe grisea*, *Magnaporthe salvinii*, *Phaeosphaeria nodorum*, *Pythhaniderium*, *ultimumthium*, *Septoria nodorum*, *Sphaerotheca pannosa*, *Sphaerotheca xanthii*, *Thanatephorus cucumeris* y *Uncinula necator*.

65 Una sola especie de patógeno puede causar una variedad de diferentes enfermedades en diferentes cultivos. Ejemplos de enfermedades bacterianas y fúngicas de plantas incluyen, sin limitación, antracnosis, armillaria,

ascochyta, aspergillus, tizón bacteriano, cancro bacteriano, mancha bacteriana, mancha bacteriana, marchitez bacteriana, pudrición amarga, hoja negra, pata negra, podredumbre negra, mancha negra, explosión, tizón, moho azul, botrytis, podredumbre parda, mancha marrón, cercospora, podredumbre carbonosa, cladosporium, hernia de la col, obscenidad cubierta, podredumbre del cráter, podredumbre de la corona, amortiguación, mancha del dólar, mildiú vellosa, tizón temprano, cornezuelo, erwinia, falso obscenidad suelta, fuego bacteriano, podredumbre del pie, mancha de la fruta, fusarium, mancha gris de la hoja, moho gris, pudrición del corazón, tizón tardío, tizón de la hoja, mancha de la hoja, rizo de la hoja, moho de la hoja, roya de la hoja, mancha de la hoja, moho, necrosis, peronospora, phoma, moho rosa, mildiú polvoriento, rhizopus, cancro de la raíz, pudrición de la raíz, herrumbre, sarna, tizón, tizón del sur, cancro del tallo, pudrición del tallo, verticillium, moho blanco, incendios forestales y amarillos.

Ya en 1999, plantas genéticamente modificadas (GM), por ejemplo, soja resistente al glifosato, en comparación con las mejores variedades convencionales, proveen un rendimiento más bajo (a veces conocido como "arrastré de rendimiento"). Estos patrones se observaron cuando se introdujeron otros rasgos en la soja mediante el mejoramiento convencional. Si bien puede que no sea atribuible al rasgo de resistencia al glifosato o la naturaleza transgénica del cultivo, hay evidencia que sugiere que la deficiencia de manganeso en algunas plantas resistentes al glifosato puede contribuir a este efecto. Intentos de eludir la deficiencia de manganeso en las plantas resistentes al glifosato se han visto obstaculizados por un menor rendimiento herbicida del glifosato. Al menos una teoría atribuye la disminución en el desempeño del glifosato cuando se mezcla físicamente con fuentes de iones metálicos a la quelación del ion metálico por el glifosato y, por lo tanto, a una disminución en la efectividad general de una concentración dada de glifosato.

Como se discutió anteriormente, el primer componente se puede mezclar con glifosato y cationes multivalentes de metal sin disminución significativa en la eficacia del herbicida y/o disminuir la eficacia de la absorción de catión de metal. Si bien puede ser que el primer componente interrumpa la formación de complejo o quelación de los cationes metálicos con el glifosato, generalmente se cree, sin estar ligado a ninguna teoría en particular, que el primer componente regula al menos un gen asociado con el transporte iónico de la planta objetivo de modo que se mantenga la eficacia del glifosato y/o se mantenga la absorción del catión metálico en relación con una composición de glifosato/catión metálico sin el primer componente. Esto es posible a pesar de que la concentración total disponible del glifosato se reduce efectivamente por la interacción con el catión metálico. Como un resultado, la cantidad de glifosato herbicida sensible a cationes metálicos no necesita incrementarse en la tasa de aplicación o puede reducirse cuando se usa en combinación con el primer componente y, opcionalmente, los cationes metálicos multivalentes.

Ejemplos experimentales

Experimento 1 - Mejora de la germinación de la semilla.

Se evaluaron tres cultivos diferentes (maíz, soja y canola). En cada experimento, se colocaron 50 semillas en esponjas que se habían empapado con 500 ml de agua (el Control) o con 500 ml de agua que contenía cantidades variables del primer componente. Las concentraciones del primer componente variaron de 0,6 mg de A.I./kg de solución a 12 mg de A.I./kg. Después de colocar las semillas en las esponjas, se colocaron en una cámara de crecimiento oscura a 22 °C y se determinó el número de semillas que habían germinado cada 24 horas hasta que germinó el 90 % de la semilla o 120 horas, lo que ocurriera primero. Los resultados de la germinación se muestran en las Tablas 1-3.

Tabla 1. Germinación de canola de control frente a contacto con primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)				
	24	48	72	96	120
Control de maíz	0 %	7 %	20	35	47
0,6 mg/kg de semilla de maíz	0 %	9	38	75	77
1,2 mg/kg de semilla de maíz	0 %	11	36	60	66
6,0 mg/Kg de semilla de maíz	0 %	11	24	69	71
12,0 mg/kg de semilla de maíz	0 %	12	32	51	58

Tabla 2. Germinación de soja de control frente a contacto con primer componente

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)				
	24	48	72	96	120
Control de soja	0 %	0 %	4 %	18 %	81 %
0,6 mg/kg de semilla de soja	0 %	0 %	24 %	44 %	90 %
1,2 mg/kg de semilla de soja	0 %	0 %	24 %	46 %	96 %
6,0 mg/Kg de semilla de soja	0 %	0 %	17 %	40 %	93 %
12,0 mg/Kg Semilla de soja	0 %	0 %	16 %	38 %	96 %

Tabla 3. Germinación de maíz de control frente a contacto con primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)				
	24	48	72	96	120
Control de maíz	0 %	0 %	4 %	18 %	81 %
0,6 mg/kg de semilla de maíz	0 %	0 %	5 %	65 %	100 %
1,2 mg/kg de semilla de maíz	0 %	0 %	10 %	60 %	95 %
6,0 mg/Kg de semilla de maíz	0 %	0 %	10 %	65 %	95 %
12,0 mg/Kg de semilla de maíz	0 %	0 %	20 %	70 %	95 %

Los resultados demuestran la tasa de germinación mejorada de una variedad de semillas de cultivos después de contactar con el primer componente.

Experimento 2- Estudio de la tasa de aplicación del primer componente

El propósito de este experimento fue evaluar el efecto de diferentes tasas del primer componente en la germinación de semilla. Se evaluaron tres cultivos diferentes (trigo, arroz y canola). El experimento se estableció como un diseño de bloques completos al azar con tasas de tratamiento que variaron de 0,039 mg A.I./kg de semilla a 1,56 mg A.I./kg de semilla.

Un total de 20 semillas se cultivaron en pequeñas bandejas de plástico llenas de suelo. Las bandejas se llenaron con una mezcla 30:60 de una enmienda cerámica granular comercial de la industria de la construcción de campos de golf llamada PermO²Pore y arena de 0,1 mm. Se perforaron pequeños orificios debajo de cada bandeja para permitir el drenaje. Se ha demostrado en experimentos anteriores que esta mezcla de suelo proporciona un equilibrio ideal de capacidad de retención de agua, drenaje e intercambio de aire. Las semillas se trataron con agua y A.I. de modo que el volumen total de pulverización fuera idéntico para todas las semillas. Después del tratamiento, las semillas se colocaron en el medio de crecimiento y se colocaron en una cámara de crecimiento oscura a 22 °C. El número de semillas que habían germinado se determinó cada 24 horas hasta que germinó el 90 % de la semilla o 120 horas, lo que ocurriera primero. Los resultados de la germinación (número de semillas de las 20 semillas que germinaron) se resumen a continuación en las Tablas 3, 4 y 5.

Tabla 4. Tasa de germinación del trigo de control frente a contacto con el primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)		
	24	48	96
Control de trigo sin tratar	13,5	17,3	17,8
0,039 mg/kg de semilla de trigo	16,0	18,5	19,0
0,156 mg/kg de semilla de trigo	17,5	18,5	18,8
0,312 mg/kg de semilla de trigo	15,3	18,5	18,5
1,56 mg/kg de semilla de trigo	12,8	16,8	17,8

Tabla 5. Tasa de germinación del arroz de control frente a contacto con el primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)		
	72	96	120
Control de arroz sin tratar	3	8,3	12,3
0,039 mg/kg de semilla de arroz	7,8	13,5	14,5
0,156 mg/kg de semilla de arroz	13,0	16,5	17,5
0,312 mg/kg de semilla de arroz	9,5	13,5	15,5
1,56 mg/kg de semilla de arroz	7,3	11,3	13,8

Tabla 6. Tasa de germinación de canola de control frente a contacto con el primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)			
	24	36	48	96
Control de canola sin tratar	8,8	17,5	18,3	19,8
0,039 mg/kg de semilla de canola	12,0	18,0	18,0	19,0
0,234 mg/kg de semilla de canola	11,8	18,8	19,5	19,5
1,56 mg/kg de semilla de canola	10,3	17,0	17,8	18,8

Este experimento demostró que primer componente como un A.I. aplicado directamente a las semillas aumentó la tasa de germinación de los tres cultivos, y aumentó el número total de semilla germinada para el trigo y el arroz. La temperatura en la cámara de crecimiento fue casi óptima para que germinen el trigo y la canola, pero no fue óptima para el arroz, lo que demuestra el efecto de A.I. en la mitigación del estrés que afecta la germinación de las semillas.

Experimento 3- Germinación de arroz Clearfield

El propósito de este experimento fue evaluar el primer componente como un AI como un tratamiento de semillas para mejorar la germinación de dos variedades de arroz Clearfield de arroz híbrido (CL 111 y CL 151). Para ambas variedades hubo un Control Sin Tratar y dos dosis de aplicación de A.I., 3,12 mg A.I./kg de semilla y 0,312 mg A.I./kg de semilla, respectivamente. La prueba se organizó con un diseño de bloque completo al azar con tres repeticiones por tratamiento. Cada réplica consistió en 25 semillas en una esponja. Las semillas se trataron con A.I. y se dejaron secar, luego las semillas se colocaron en una esponja, la cual se mantuvo húmeda con agua desionizada y la esponja se mantuvo a 20 °C. Los granos de arroz se evaluaron una vez cada 24 horas bajo un microscopio binocular para determinar el número de semillas germinadas por esponja. Los granos se contaron como germinados cuando el primer brote atravesó la cáscara exterior. Los datos que muestran la germinación con el tiempo para cada variedad se muestran a continuación en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7. Tasa de germinación de variedad de arroz CL 111 de control frente a contacto con el primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)					
	0	24	48	72	96	120
Control CL 111 sin tratar	0 %	0 %	1,3 %	29,3 %	80,0 %	86,7 %
3,12 mg/kg de semilla CL 111	0 %	0 %	2,7 %	42,7 %	92,0 %	94,7 %
0,312 mg/kg de semilla CL 111	0 %	0 %	4,0 %	53,3 %	92,0 %	96,0 %

Tabla 8. Tasa de germinación de variedad de arroz CL 151 de control frente a contacto con el primer componente.

Tratamiento del primer componente	Tiempo (horas)					
	0	24	48	72	96	120
Control CL 151 sin tratar	0 %	1,0 %	32,0 %	65,3 %	73,3 %	76,0 %
3,12 mg/kg de semilla CL 151	0 %	1,5 %	34,7 %	66,7 %	76,0 %	76,0 %
0,312 mg/kg de semilla CL 151	0 %	4,0 %	50,7 %	74,7 %	82,7 %	84,0 %

Este experimento demuestra que el primer componente como un A.I. que se aplica al arroz híbrido como un tratamiento de semilla aumenta tanto la tasa de germinación, así como el porcentaje final de semilla que se germina. Los aumentos totales de germinación fueron mayores que el 10 % para ambas variedades con la baja tasa de A.I. frente a la semilla no tratada.

Experimento 4 - Prevención de mortalidad de plántulas

El propósito de este experimento era observar el efecto de la primera componente en la mortalidad de las plántulas. Al realizar el Experimento 3 anterior, se observó que para las plántulas CL 151, había una cantidad significativa de enfermedad en la fase de plántula que resultó en altas cantidades de mortalidad de plántulas. Como se muestra en la Tabla 9, ambas tasas de A.I. redujeron la incidencia de mortalidad de las plántulas y la tasa más baja proporcionó el mejor control.

Tabla 9. Mortalidad por enfermedad de las plántulas de variedad de arroz CL 151- control frente a contacto con el primer componente.

Tratamiento de CL 151	Mortalidad %
Control sin tratar	25,3
3,12 mg/kg de semilla	16,0
0,312 mg/kg de semilla	13,3

Experimento 5 - Ejemplos Comparativos

Se evaluó un producto de tratamiento de semillas (STP) que consiste en un fertilizante NPK (11-11-7) con 0,08 % de Zn y 0,036 % de ácido giberélico para determinar la respuesta de emergencia en la semilla de soja, y se comparó con un control y un producto de tratamiento de semilla comercial, ApronMaxx (Syngenta). Una cuarta muestra de tratamiento consistió en una combinación de STP y ApronMaxx. La semilla se trató con 2 fl. onz. de producto de tratamiento de semillas por 100 libras de semilla y las semillas se sembraron en macetas y se colocaron en un invernadero. Hubo 6 réplicas por tratamiento. Los tratamientos se evaluaron a los 4 y 5 días después de la siembra (DAP). La emergencia se calificó de la siguiente manera: **N**-Sin emergencia -0 puntos; **C**-Curva, apenas romper la superficie del suelo - 1 punto; y **E**- Emergió totalmente -2 puntos. Los resultados se muestran en la Tabla 10:

Tabla 10. Datos de emergencia para ejemplos comparativos

Tratamiento	Puntuación promedio			
	5DAP		6 DAP	
Control	0,356	b	0,960	b
STP	1,306	a	1,720	a
ApronMaxx	0,444	b	0,960	b
Apron Maxx+ STP	1,378	a	1,710	a

Las medias dentro de las columnas y los bordes seguidas de la misma letra Protected LSD no son diferentes al nivel de significancia del 5 % (a menos que se indique lo contrario) según lo ensayado por Fishers Protected LSD

Este experimento demuestra el efecto de SIP en la aceleración de la germinación y emergencia de las semillas de soja, en comparación con el control y el ApronMaxx. También muestra que cuando se agregó SIP a ApronMaxx, la emergencia fue casi idéntica al STP solo y significativamente mejor que el Control o ApronMaxx solo.

Experimento 6 - Primer Componente frente a Ejemplo Comparativo y combinación sinérgica del primer componente

y del Ejemplo Comparativo

En un experimento con la semilla de soja, el primer componente se comparó con STP del Experimento 5 y con una combinación del primer componente y STP para determinar el efecto sobre la tasa de germinación. Este ensayo se realizó mediante el uso de semilla de soja tratada solo con el primer componente, solo con STP, o una combinación del primer componente y STP. En este experimento, se colocaron 50 semillas en esponjas que se habían empapado con 500 ml de agua (el Control) o con 500 ml de agua que contenían cantidades variables del primer componente o del primer componente más STP. La germinación se midió después de 48, 72, y 120 horas. Los resultados se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Resultados de emergencia de la soja con el primer componente ("CP") y STP

Tratamiento	% Emergido				
	Tiempo	24 h	48 h	72 h	96 h
Control		0 %	4 %	18 %	81 %
0,6 mg/kg de A.I. + 0,03 % de STP		0 %	3 %	30 %	81 %
1,2 mg/kg de A.I. + 0,03 % de STP		0 %	15 %	26 %	92 %
0,6 mg/kg de A.I.		0 %	24 %	44 %	90 %
1,2 mg/kg de A.I.		0 %	24 %	46 %	96 %

Este experimento demuestra que el primer componente como AI solos, ya sea a una tasa de 0,6 mg/kg o 1,2 mg/Kg provoca que la tasa de germinación para aumentar más rápido que el de control o el SIP más el primer componente. 1,2 mg/kg del primer componente añadido al SIP mejoraron significativamente el rendimiento sobre los 0,6 mg/kg del primer componente añadido al STP. Sin embargo, cuando se repitió el mismo experimento para maíz, los resultados mostraron el efecto contrario. Aquí, ambos tratamientos por sí solos mejoraron la germinación frente al control, pero la adición de STP a cada tratamiento con el primer componente resultó en una mejora adicional en las tasas de germinación como se ve en la Tabla 12.

Tabla 12. Resultados de emergencia del maíz con el primer componente (A.I.) y STP.

Tratamiento	% Emergido			
	Tiempo	72 h	96 h	120 h
Control		0 %	50 %	95 %
0,6 mg/kg de A.I. + 0,03 % de STP		10 %	60 %	95 %
1,2 mg/kg de A.I. + 0,03 % de STP		15 %	90 %	100 %
0,6 mg/kg de A.I.		5 %	65 %	100 %
1,2 mg/kg de A.I.		10 %	60 %	95 %

En el caso del maíz, el primer componente solo, mejora la germinación, pero no hay un efecto aditivo o sinérgico cuando se añade el STP al primer componente como se demuestra por los datos experimentales anteriores.

Formulaciones que comprenden el primer componente y un segundo componente (Pesticida)

Experimento de referencia 7. El propósito de este experimento fue determinar si el primer componente, cuando se mezcló en tanque con un herbicida no selectivo (glifosato), pudo mejorar el control de malezas o la tasa del control de malezas. La formulación de glifosato utilizada fue Roundup Powermax™ de Monsanto. Se estableció una prueba de campo mediante el uso de un diseño de bloque completo al azar (RCB) con 3 réplicas en cada tratamiento. Se evaluaron 4 especies de malezas o categorías de malezas: prímula de hoja cortada (*Oenothera laciniate*) OEOLA, vicia de hoja estrecha (*Vicia angustifolia*) VICAN, geranio de Carolina (*Geranium carolinianum*) GERCA y otras gramíneas OTGRA. Las parcelas se rociaron con dos dosis de glifosato, cada una con y sin el primer componente, y las calificaciones de control de malezas se realizaron a los 7, 14 y 28 días después de la aplicación (DAA). El control de malezas se informó como porcentaje de malezas muertas de la población original. Los resultados del ensayo se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13. Control de malezas del primer componente (A.1.) mezclado en tanque de glifosato. Las medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente (P=0,10, LSD). Las comparaciones de medias se realizaron solo cuando el tratamiento AOV P(F) es significativo en el OSL de comparación de medias.

Producto(s)	Tasa	Calificaciones											
		OEOLA			VICAN			GERCA			OTGRA		
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA
Roundup Powermax	22	58 a	55 ab	76 b	21 bc	35 c	68 b	21 ab	40 bc	51 a	64 a	90 b	99 a
Roundup Powermax + A.I.	22	60 a	68 a	87 a	25 a	40 ab	72 a	25 a	45 a	49 ab	60 ab	97 a	99 a
	6												
Roundup Powermax	13,2	33 c	50 b	59 cd	17 d	42 a	62 d	17 c	40 bc	43 c	43 cd	91 c	99 a
Roundup Powermax + A.I.	13,2	47 b	57 ab	67 c	23 ab	42 a	65 c	23 ab	43 ab	45 c	47 c	92 c	99 a
	6												

Este experimento muestra claramente que la combinación de primer componente y pesticida (glifosato) promovió una respuesta más rápida y una mejor eficacia de control amplio de malezas. Los datos también demuestran la capacidad de usar menos pesticida cuando se combina con el primer componente con poco o ningún cambio en la eficiencia del pesticida.

5 Experimento 8. Este experimento se realizó de una manera similar al Experimento 4, excepto que se combinaron micronutrientes de manganeso (Mn^{+2}) y zinc (Zn^{+2}) con el glifosato y con la combinación del primer componente y glifosato. En este caso, el propósito fue mostrar que cuando se mezclan en tanque Mn y Zn con glifosato y el primer
10 componente, no existe antagonismo entre los metales y el glifosato con respecto a la eficacia del control de malezas. Generalmente se sabe que la adición de Zn^{+2} o Mn^{+2} a una solución de pulverización de glifosato producirá una pérdida significativa de eficacia (ver, por ejemplo, "Interacción del glifosato con manganeso en mezclas de tanque y su efecto sobre la absorción y translocación del glifosato", Bernards et al., *Weed Science*, 53: 787-794. 2005; y Scroggs et al., "Respuesta de malezas a mezclas de zinc-glifosato", *Revista de agricultura de Louisiana*, verano de 2008.). Con Zn^{+2} , la pérdida de eficacia del control de malezas puede ser del 50 % o más. En esta prueba, tanto el
15 Zn^{+2} como el Mn^{+2} estaban presentes como sales de sulfato en concentraciones de 6 % en volumen y 5 % en volumen, respectivamente. Los resultados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Control de malezas del tanque de glifosato mezclado con Mn, Zn, y el primer componente (A.I.). Las medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente (P=0,10, LSD). Las comparaciones de medias se realizaron solo cuando el tratamiento AOV P(F) es significativo en el OSL de comparación de medias.

Producto(s)	Tasa	Calificaciones											
		OEOLA			VICAN			GERCA			OTGRA		
Roundup Powermax	fl oz/ac	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA
	22	58 a	55 ab	76 b	21 b	35 b	68 b	21 ab	40 bc	51 ab	64 a	90 b	99 a
Roundup Powermax + A.I.	22	60 a	68 a	87 a	25 a	40 a	72 a	25 a	45 a	49 b	60 ab	97 a	99 a
	6												
Roundup Powermax + MnSO4 + A.I.	22	40 bc	57 ab	72 bc	23 ab	35 b	67 b	23 a	37 c	61 a	50 bc	94 ab	99 a
	1qt.ac												
	6												
Roundup Powermax + MnSO4 + ZnSO4	22	47 b	65 ab	78 fg	23 ab	37 ab	65 c	23 a	38 c	43 b	62 ab	94 ab	99 a
	1qt.ac												
	1qt.ac												

Los datos de la Tabla 14 demuestran que, en este ensayo, los resultados para los tratamientos de Mn^{+2} y Mn^{+2} más Zn^{+2} con el primer componente no fueron estadísticamente diferentes a los del glifosato solo, lo que demuestra que no hubo un antagonismo sustancial entre el glifosato y estos metales cuando el primer componente está presente.

5 Experimento de referencia 9. Se realizó un experimento para determinar si el primer componente, cuando se mezcló en tanque con dos herbicidas no selectivos (glifosato y glufosinato), pudo mejorar el control de malezas o la tasa del control. La formulación de glifosato usada fue Roundup Powermax™ de Monsanto y el glufosinato fue el herbicida Ignite™ de Bayer CropScience. Se estableció una prueba de campo mediante el uso de un diseño de bloque completo al azar (RCB) con 3 réplicas en cada tratamiento. Se evaluaron 4 especies de malezas o categorías de malezas: cola de caballo de Canadá (Erigeron Canadensis) ERICA, diente de león común (Taraxacum officinale) TAROF, pasto azul anual (Poa annua) POAAN, y pamplina oreja de ratón (Cerastium vulgatum) CERVU. Se rociaron parcelas y se aplicó cada uno de los herbicidas con y sin el primer componente. Las calificaciones de control de malezas se realizaron a los 9, 16 y 28 días después de la aplicación (DAA). El control de malezas se informó como porcentaje de malezas muertas de la población original. Los resultados del ensayo se muestran en la Tabla 15.

15

Tabla 15. Control de malezas del tanque de glifosato y glufosinato mezclado con el primer componente (A.I.). Las medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente (P=0,10, LSD). Las comparaciones de medias se realizaron solo cuando el tratamiento AOV P(F) es significativo en el OSL de comparación de medias.

Producto(s)	Tasa	Calificaciones											
		OEOLA			VICAN			GERCA			OTGRA		
	fl oz/ac	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA
Roundup Powermax	22	38 b	80 ab	98 a	33 d	55 d	86 a	75 c	97 a	96 a	65 b	99 a	98 a
Roundup Powermax + A.I.	22	48 b	75 abc	96 ab	50 c	62 c	87 a	78 bc	99 a	95 a	65 b	99 a	98 a
	6												
Ignite	23	83 a	75 abc	92 c	70 b	88 b	96 a	82 b	84 c	58 b	82 a	95 b	95 a
Ignite + A.I.	23	92 a	93 a	94 abc	85 a	96 a	95 a	90 a	88 b	59 b	92 a	97 ab	97 a
	6												

Los resultados de este experimento demuestran que el primer componente mejora significativamente la actividad tanto del glifosato como del glufosinato. Por tanto, la combinación del primer componente con pesticida es sinérgica.

Ejemplos proféticos

5 En las plantas, el metabolismo es generalmente impredecible, es decir, no se puede predecir a partir de los usos tradicionales anteriores de un herbicida, qué efectos pueden resultar, especialmente para las plantas genéticamente modificadas (GM). Por ejemplo, el contacto de dicamba de cultivos tolerantes a dicamba (por ejemplo., cultivos que expresan DMO) se beneficiaría de las composiciones y métodos divulgados y descritos en la presente descripción, ya que el primer componente probablemente regulará uno o más genes del cultivo transgénico tolerante a dicamba y como un resultado, generalmente se cree que las composiciones y los métodos proporcionarían efectivamente uno o más de los siguientes:

15 aumento de metabolitos de dicamba, que incluye DCSA;

aumento de la eficacia de dicamba o el uso de niveles más bajos de dicamba posibles sin el primer componente;

20 aumento de la resistencia de cultivos tolerantes a dicamba contra estrés biótico (por ejemplo, insectos, hongos, virus, nematodos y otros patógenos) y abiótico (por ejemplo, sequía, frío, ozono, deficiencias de nutrientes del suelo), con el consiguiente aumento de rendimiento y mejor calidad de cultivos tolerantes a dicamba;

aumento de la absorción de iones metálicos multivalentes en cultivos tolerantes a dicamba.

25 Se cree además que los beneficios de los métodos y composiciones divulgados y descritos en la presente descripción serían útiles para otros cultivos GM y pueden ser aplicables además al desarrollo de tales cultivos GM.

30 Por tanto, se contempla un método del segundo aspecto que es un método para aumentar la tasa de germinación de una semilla, el método comprende poner en contacto la semilla con el primer componente y con dicamba o un producto de su metabolismo mediado por DMO en una cantidad que mejora la germinación de la semilla en comparación con una semilla del mismo genotipo que no está en contacto con el primer componente y la dicamba o un producto de su metabolismo mediado por DMO. En una modalidad, la semilla comprende un transgénico que codifica DMO.

35 Las palabras “comprenden”, “comprende”, y “que comprende” se han de interpretar inclusivamente en vez de exclusivamente.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de semilla que comprende:
una semilla recubierta con un primer componente,
- 5 en donde el primer componente se recubre sobre la semilla en una cantidad de desde 0,01 mg/kg de peso de semilla a 30 mg/kg de peso de semilla,
en donde el primer componente comprende una mezcla compleja agrícolamente aceptable de material orgánico disuelto (DOM), que comprende materia orgánica natural que está parcialmente humectada,
- 10 en donde el primer componente se ha obtenido al retirar una materia orgánica natural de su fuente y concentrarla, de manera que la concentración de la materia orgánica disuelta (DOM) sea de 1000 ppm a 500 000 ppm,
y en donde el primer componente se caracteriza por cumplir los siguientes parámetros:
- 15 a. el primer componente comprende una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados;
b. el primer componente tiene una relación de oxígeno con respecto a carbono para la materia orgánica disuelta (DOM) mayor que aproximadamente 0,5;
c. el primer componente comprende un número total de compuestos de tanino mayor que
- 20 aproximadamente 200, los compuestos de tanino tienen una relación de hidrógeno con respecto a carbono de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,4 y un índice de aromaticidad de menos de aproximadamente 0,7 según se midió por espectroscopía de masas; y
d. el primer componente comprende una distribución de masa de aproximadamente 47-56 % de compuestos de lignina, 33-42 % de compuestos de tanino y aproximadamente 8-11 % de compuestos
- 25 de hidrocarburos aromáticos condensados, según se midió por espectroscopía de masas.
2. La composición de semilla de la reivindicación 1, en donde el primer componente se caracteriza por comprender una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados, caracterizada porque al menos el 10 % del número total de compuestos de la composición son taninos y/o taninos condensados.
- 30 3. La composición de semilla de la reivindicación 1, en donde el primer componente se caracteriza por comprender una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados, caracterizada porque al menos el 20 % del número total de compuestos de la composición son taninos y/o taninos condensados.
- 35 4. La composición de semilla de la reivindicación 1, que comprende además un segundo componente, en donde el segundo componente es al menos un pesticida, nutriente de plantas, o una combinación de los mismos, en donde el pesticida es un herbicida, un insecticida, un fungicida, un bactericida, un antiviral, o combinaciones de los mismos.
- 40 5. La composición de semilla de la reivindicación 1, que comprende además un polímero o matriz en contacto con la semilla, en donde el polímero o matriz en contacto con la semilla contiene de forma liberable el primer componente.
- 45 6. La composición de semillas de la reivindicación 5, en donde el polímero o matriz en contacto con la semilla comprende además un segundo componente.
7. Un método que comprende: recubrir una semilla con un primer componente,
en donde el primer componente se recubre sobre la semilla en una cantidad de desde 0,01 mg/kg de peso de semilla a 30 mg/kg de peso de semilla,
en donde el primer componente comprende una mezcla compleja agrícolamente aceptable de material orgánico disuelto (DOM) que comprende materia orgánica natural que está parcialmente humectada,
- 50 en donde el primer componente se ha obtenido al retirar una materia orgánica natural de su fuente y concentrarla, de manera que la concentración de la materia orgánica disuelta (DOM) sea de 1000 ppm a 500 000 ppm,
y en donde el primer componente se caracteriza por cumplir los siguientes parámetros:
- 55 (a) el primer componente comprende una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados;
(b) el primer componente tiene una relación de oxígeno con respecto a carbono para la materia orgánica disuelta mayor que aproximadamente 0,5;
(c) el primer componente comprende un número total de compuestos de tanino mayor que
- 60 aproximadamente 200, los compuestos de tanino tienen una relación de hidrógeno con respecto a carbono de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,4 y un índice de aromaticidad de menos de aproximadamente 0,7 según se midió por espectroscopía de masas; y
- 65

(d) el primer componente comprende una distribución de masa de aproximadamente 47-56 % de compuestos de lignina, 33-42 % de compuestos de tanino y aproximadamente 8-11 % de compuestos de hidrocarburos aromáticos condensados, según se midió por espectroscopía de masas.

- 5 8. El método de la reivindicación 7, en donde el primer componente se caracteriza por comprender una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados, caracterizado porque al menos el 10 % del número total de compuestos de la composición son taninos y/o taninos condensados.
- 10 9. El método de la reivindicación 7, en donde el primer componente se caracteriza por comprender una mezcla de hidrocarburos aromáticos condensados, ligninas, y taninos y/o taninos condensados, caracterizado porque al menos el 20 % del número total de compuestos de la composición son taninos y/o taninos condensados.
- 15 10. El método de la reivindicación 7, que comprende además poner en contacto la semilla con un segundo componente en donde el segundo componente es al menos un pesticida, en donde el pesticida es un herbicida, un insecticida, un fungicida, un bactericida, un antiviral o combinaciones de los mismos.
- 20 11. El método de la reivindicación 7, en donde la semilla se pone en contacto con el primer componente y un polímero o una matriz.
- 25 12. El método de la reivindicación 11, en donde el polímero o la matriz en contacto con la semilla contiene de forma liberable el primer componente.
13. El método de la reivindicación 11, en donde el polímero o matriz en contacto con la semilla comprende además un segundo componente.
- 30 14. El método de la reivindicación 7, en donde la semilla es de un cultivo no gramíneo, en donde la semilla es de un cultivo de frutas u hortalizas, y en donde la semilla está genéticamente modificada.
15. El método de la reivindicación 7, que comprende además la etapa de poner en contacto con el primer componente una superficie foliar de una planta derivada de la semilla que se puso en contacto con el primer componente.