

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 490**

51 Int. Cl.:

<b>C05D 9/02</b>	(2006.01)
<b>A01N 59/02</b>	(2006.01)
<b>A01P 3/00</b>	(2006.01)
<b>C05G 5/27</b>	(2010.01)
<b>C05B 17/00</b>	(2006.01)
<b>C05D 3/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2019 PCT/IB2019/053775**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2019 WO19215631**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2019 E 19799048 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 3801016**

54 Título: **Nueva composición de nutrición y fortificación de cultivos**

30 Prioridad:

**10.05.2018 WO PCT/IB2018/053251**  
**06.11.2018 IN 201821042026**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.11.2024**

73 Titular/es:

**SAWANT, ARUN VITTHAL (50.0%)**  
**B/1 Samip Apartment, Kolivali Village, Gandhari,**  
**Kalyan West**  
**Thane, Maharashtra 421306, IN y**  
**VADAKEKUTTU, THANKAPAN (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SAWANT, ARUN VITTHAL y**  
**VADAKEKUTTU, THANKAPAN**

74 Agente/Representante:

**ZAMORA MARTÍNEZ, Eduardo**

ES 2 986 490 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

NUEVA COMPOSICIÓN DE NUTRICIÓN Y FORTIFICACIÓN DE CULTIVOS

CAMPO DE LA INVENCION

5 La invención se refiere a una composición de nutrición y fortificación de cultivos que comprende una cantidad efectiva de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos, azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable. La composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de aproximadamente 0.1 micras a 20 micras. De manera más particular, la invención se refiere a una composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua que comprenden al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos, azufre elemental y al  
10 menos un agente dispersante, en donde la composición granular dispersable en agua tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras. Además, la invención se refiere a una composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida que incluye una cantidad efectiva de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos; azufre elemental, al menos un agente de estructuración en el que el agente estructurante comprende uno o varios espesantes, modificadores de la viscosidad, agentes adherentes, coadyuvantes de suspensión, modificadores reológicos o agentes anti sedimentación; y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, la  
15 composición en suspensión líquida tiene un tamaño de partícula en el intervalo de aproximadamente 0.1-20 micras. Además, la invención se refiere a un proceso para preparar la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida y a un método para tratar las plantas, semillas, cultivos, material de propagación de plantas, locus, partes de los  
20 mismos o el suelo con la composición de nutrición y fortificación de cultivos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Al describir la invención, se elige terminología específica por razones de claridad. Sin embargo, no se propone que la invención se limite a los términos específicos seleccionados de esta manera y se va a  
25 entender que cada término específico incluye todos los equivalentes térmicos que operan en una manera similar para lograr un propósito similar.

Se observa que la agricultura intensiva y la adopción de variedades de cultivos de alto rendimiento son esenciales para cumplir con los requisitos alimenticios de la población humana creciente. La deficiencia de boro en las plantas y suelo es uno del factor limitante en incrementar la productividad y calidad de los  
30 cultivos. El boro (B) es un micronutriente esencial requerido para varios procesos fisiológicos para el crecimiento, desarrollo o reproducción de plantas, sin embargo, en cantidades relativamente pequeñas, haciendo de esta manera un micronutriente. Además, el boro desempeña una función importante en la formación de la pared celular y estabilidad, el movimiento y metabolismo de azúcares o energía en la planta, o las partes en crecimiento de las plantas, y polinización y conjunto de semillas y síntesis de hormonas de plantas y ácidos nucleicos. El boro es uno de los micronutrientes más importantes que afectan la estabilidad de la membrana ya que soporta la integridad estructural y funcional de las membranas de la célula vegetal. También funciona en la formación de lignina de las paredes celulares. La función primaria del boro es proporcionar integridad estructural a la pared celular en las plantas. Otras funciones incluyen mantenimiento de la membrana plasmática y otras rutas metabólicas. También se requiere boro adecuado para la fijación de nitrógeno efectiva y nodulación en los cultivos de leguminosas. Además de esto, el boro también  
35 desempeña funciones importantes en la estructura de la pared celular, metabolismo de carbohidratos, metabolismo de ARN, respiración, metabolismo de ácido indol-acético (IAA), metabolismo fenólico y metabolismo de ascorbato. Las plantas captan boro en sus formas oxidadas H3BO3 (ácido bórico) y H2BO3-(borato).

45 La mayoría de los cultivos no puede movilizar el boro de los tejidos vegetativos a los tejidos de plantas meristémicas, en crecimiento tal como brotes, puntas de raíz, flores, semillas o frutos. Más bien el transporte de boro se presenta principalmente en el canal del xilema, que resulta de la transpiración. Debido a los síntomas de deficiencia se desarrollan primer en el tejido de la planta recientemente desarrollado, como las hojas jóvenes, los brotes y las estructuras reproductoras.

50 La deficiencia de boro en las plantas afecta el crecimiento vegetativo y reproductor de las plantas, dando por resultado la inhibición de la expansión celular, muerte del meristemo, y fertilidad reducida. Bajo una deficiencia grave de boro, son comunes el retraso en el desarrollo y la muerte de los puntos de crecimiento meristemáticos. La deficiencia de boro conduce a notables desórdenes fisiológicos en las plantas como necrosis negra de hojas jóvenes y botones terminales, tallos rígidos y quebradizos, aumento de ramas laterales y necrosis en frutos. Otras reacciones comunes incluyen la reducción del alargamiento de las raíces, la falla de las flores para dar semillas y el aborto del fruto. El bajo suministro de boro también puede  
55 afectar adversamente la polinización y la formación de semillas, sin síntomas visibles de deficiencia de

hojas. Además, la mala nutrición del boro también puede dar por resultado grandes pérdidas en la producción, calidad y crecimiento de los cultivos. Sin embargo, también se observa que una gran cantidad de boro en el suelo y las plantas provocaría toxicidad por boro dando como resultado un crecimiento y desarrollo deficiente de la planta y puede provocar pérdidas de rendimiento. Por lo tanto, es necesario proporcionar boro en proporciones adecuadas a los cultivos o al suelo para evitar la toxicidad provocada por las sales de boro.

Se observa que el manejo de la nutrición del boro de los cultivos es difícil debido a factores tal como disponibilidad inadecuada del boro a la planta o agotamiento de contenido de boro en el suelo tal como erosión del suelo, adopción incrementada de agrícola intensiva y variedades de cultivo de alto rendimiento, materia orgánica baja en el suelo, deficiente fertilidad del suelo, desequilibrio en el uso de fertilizantes en el suelo, tipo de suelo, interacción de nutrientes del suelo, pH del suelo, niveles de carbonato en el suelo, salinidad, humedad del suelo, alcalinidad del suelo, baja temperatura, y concentración de otros elementos nutrientes y sus interacciones (por ejemplo microelementos competitivos tal como nitrógeno y potasio también pueden afectar la disponibilidad del boro y a veces conduce a deficiencia de boro.

También la capacidad de las plantas a responder a la disponibilidad de boro afecta finalmente la nutrición humana, tanto en términos de rendimiento del cultivo como concentración de boro en los tejidos vegetales comestibles. Por lo tanto es crítica la nutrición apropiada de boro para optimizar la nutrición y el metabolismo de los cultivos, que a su vez contribuye a rendimiento y calidad del cultivo.

Se encuentran disponibles en el mercado varios fertilizantes de boro puro o fertilizante fortificado con boro con otros elementos nutrientes para cumplir con las necesidades de boro de las plantas.

Se observa que los fertilizantes de boro conocidos no proporcionan un uso eficiente de los nutrientes que conducen a disponibilidad reducida o captación del boro por las plantas. En consecuencia, se necesita aplicar una gran cantidad de fertilizantes de boro para cumplir con las pequeñas necesidades de boro de las plantas. Estos fertilizantes conducen a un suministro inadecuado de boro a la planta, son más propensos a pérdidas por lixiviación y muestran interacciones negativas con otros elementos nutritivos, inhibiendo así la disponibilidad de los nutrientes requeridos para la planta y también provocan toxicidad a la planta si no se usan en dosis optimizadas.

Se observa que las composiciones conocidas a base de boro en forma de gránulos, pastillas, etc., tiene una distribución de tamaño mayor, lo que da como resultado su suspensibilidad más deficiente, distribución desigual en el suelo y cobertura desigual en el cultivo. Además, estos fertilizantes convencionales son disponibles en formas, que no son completamente solubles o no se dispersan adecuadamente. Esto presenta un gran reto al usuario y al medio ambiente. Ya que estas composiciones no son completamente solubles, dejan detrás un residuo. Estas composiciones basadas en boro comercialmente disponibles también tienden a ya sea asentarse o sedimentarse en el fondo del empaque o el recipiente desde el cual se va aplicar, por lo tanto no muestran los resultados deseados, se pueden esparcir, tienden a obstruir las boquillas y plantean problemas en la aplicación mediante riego por goteo o riego por aspersión, que son ahora los modos de riego más practicados considerando una mayor escases de mano de obra y carecen de una distribución uniforme de los componentes a los cultivos para una correcta captación.

También se conoce desde hace mucho tiempo la función del azufre como un nutriente esencial y de crecimiento y fertilizante. El procedimiento efectivo más cotoso para introducir azufre al suelo es usar azufre como azufre elemental que es 100% de Azufre. Las enseñanzas en la técnica motivarían a una persona experta a preparar composiciones con un tamaño de partícula más grande ya que la molienda del azufre elemental puede poseer riesgo de explosión o incendio y, por lo tanto, la incorporación de azufre elemental con un tamaño de partícula reductor en la composición sigue siendo un problema mayor. Convencionalmente, las composiciones basadas en azufre conocidas en la técnica tienen tamaño de partícula más grande tal como gránulos de bentonita, bolitas de azufre, gránulos de azufre, azufre fundido.

Existe la necesidad por hacer composiciones de fertilizante agrícolas más eficientes que muestran conversión para las formas que son menos estables en el suelo, o mejorar la disponibilidad de los nutrientes a las plantas. La eficiencia de las composiciones fertilizantes de boro tiene que ser incrementada para mejorar la captación de boro por las plantas.

Son conocidas en la técnica composiciones agrícolas que incluyen fertilizantes y micronutrientes. Estas composiciones se refieren principalmente a molienda o trituración de solo los micronutrientes insolubles, para formar de esta manera un polvo fino o polvo. Sin embargo, la molienda de solo los micronutrientes insolubles y mezclar otros fertilizantes, micronutrientes y excipientes después conduciría a una mezcla no uniforme de activos en la formulación que pueden no ser deseables en términos de su aplicación y también captación deficiente de los nutrientes por las plantas.

Además, el desarrollo de composiciones que incluyan azufre y boro en combinación se ha asociado con dificultades serias. Por ejemplo, cuando los compuestos de borato se agregan como una fuente de boro al azufre elemental fundido, se presenta la espumación de la mezcla, haciendo difícil la producción de la composición fertilizante. Además, las pastillas o gránulos de micronutrientes como el boro y el azufre incluyen arcillas hinchables que se hinchan al entrar en contacto con la humedad y se desintegran para liberar los activos. Estos gránulos o pastillas provocan una liberación irregular de los micronutrientes, lo que se traduce en una menor eficacia en los cultivos. Una vez más, estas pastillas sólo son adecuadas para aplicaciones al voleo, debido a sus desventajas, a saber, una dispersión y una suspendibilidad en el agua deficientes debido a su mayor tamaño, lo que provoca la obstrucción de las boquillas en las aplicaciones por pulverización y plantea un problema en el suministro de nutrientes a la planta o al cultivo. Por otra parte, las formulaciones en polvo son muy difíciles de difundir y pueden causar un gran riesgo para la salud humana debido a la formación de polvo y la ingestión de partículas de polvo en el cuerpo humano debido a la inhalación, por el usuario final. Debido a estos inconvenientes, tales composiciones de pastillas de la técnica anterior que contienen boro y azufre no tienen viabilidad comercial y ni ninguna aplicabilidad en sistemas de riego por goteo o aspersión que también son cada vez más esenciales a medida que aumenta la escasez de mano de obra y el agua se convierte en un recurso escaso.

Además, las otras formulaciones divulgadas en la técnica orientarán a una persona a llegar a líquidos viscosos altamente concentrados, resultando en problemas en la aplicación práctica. Estas formulaciones altamente concentradas son difíciles de diluir en agua. Tales formulaciones altamente concentradas no forman dispersiones estables y tienden a formar un pedazo duro, lo que hace que tales composiciones no sean adecuadas para su uso. Estas formulaciones viscosas y de gran tamaño de partícula, al ser poco favorables, tienden a obstruir las boquillas y plantean un problema en el suministro de nutrientes a la planta o al cultivo.

CN105036987 se refiere a un fertilizante hidrosoluble para bayas de lobo jóvenes, que contiene más o igual a 40 % en peso de elementos efectivos, incluidos N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, menos o igual a 3 % en peso de agua, más o igual a 3 % en peso de azufre de elemento medio, más o igual a 0,2 % en peso de oligoelementos, 0,05-0,10 % en peso de un regulador del crecimiento de las plantas y menos o igual a 2 % en peso de insolubles en agua.

De esta manera, no se conocen ni están disponibles composiciones adecuadas que comprenden boro en combinación con fertilizantes tal como azufre, que puedan usarse de manera efectiva como nutriente para cumplir con los requisitos de las plantas o aumentar la eficiencia del uso de nutrientes o mejorar la absorción de nutrientes y abordar los inconvenientes planteados anteriormente con las composiciones conocidas.

Se observó por los presentes inventores que la composición de la presente invención en la aplicación o uso, se dispersa casi inmediatamente en el agua y suelo, facilitando de esta manera su disponibilidad a la superficie de la planta, de donde tiene que ser captada por la planta por la intercepción de la raíz o cobertura de la superficie. Se encontró que la presente composición es sinérgica en naturaleza y cuando se formula en un tamaño de partícula específico, hecho tanto de azufre como boro fácilmente disponible para captación por las plantas e incrementa la salud y rendimiento de la planta total. Además, se observó que la selección de tipo específico de sales de boro en combinación con azufre elemental impide la lixiviación de boro y lo hace disponible al máximo para la absorción por los cultivos. Esto ayuda a reducir la clorosis en las hojas más jóvenes, mejora el contenido de la clorofila, resistencia a las enfermedades y la absorción de boro, lo que da como resultado un cultivo nutricionalmente rico.

Además, los inventores de la presente invención encontraron que la aplicación de boro junto con azufre en la forma de la presente composición mejora la eficiencia del uso de nutrientes tanto del azufre como del boro por la planta es decir, la planta capta mayor cantidad de azufre y boro de menores cantidades de fertilizante aplicado en el suelo. Por otra parte, los inventores de la presente solicitud han determinado que las composiciones de nutrición o fortificación de cultivos de la presente invención incluyen cantidades efectivas de una o más sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos; y azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable; con un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1-20 micras muestran excelente eficacia en el campo. Esta composición novedosa mejoró la salud y desarrollo de la planta, la captación de boro y otros nutrientes, polinizaciones, integridad celular y otros parámetros fisiológicos de la planta tal como enraizamiento incrementado, follaje mejorado, y resistencia a enfermedades, verdor incrementado de los cultivos que proporcionan un cultivo nutricionalmente rico y fortificado, dando por resultado productividad y rendimiento mejorado del cultivo. La composición puede estar en la forma de gránulos dispersables en agua y composición en suspensión líquida. La composición de la presente invención también muestra características físicas superiores tal como suspensibilidad, dispersabilidad, capacidad de flujo, humectabilidad y viscosidad mejorados dando por resultado mejor capacidad de vertido. Las composiciones de la presente invención también mostraron un desempeño superior bajo condiciones de almacenamiento aceleradas y también uso efectivo en irrigación por goteo. Por otra parte, la composición muestra una eficacia en campo sorprendentemente mayor en dosificaciones

reducidas de la aplicación de la composición.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención está descrita en las reivindicaciones 1-25.

5 Los inventores han determinado que una composición de nutrición y fortificación de cultivos granular dispersable en agua que comprende cantidades efectivas al menos una sal de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, azufre elemental y al menos un agente de dispersión, proporciona un mayor rendimiento en varios cultivos y mejora los parámetros fisiológicos de la planta. Los gránulos dispersables en agua incluyen al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos en un intervalo de concentración de 0.1% a 70% en peso de la composición total y azufre elemental en un intervalo de concentración 1% a 90% en peso de la composición total y al menos un agente de dispersión. Los agentes de dispersión están presentes en un intervalo de concentración 1% a 30% en peso de la composición. La composición granular dispersable en agua para nutrición y fortificación de cultivo incluye además excipientes agroquímicamente aceptables en el intervalo de 1%-98% en peso de la composición total. Además, la composición de nutrición de cultivo granular dispersable en agua está en el intervalo de tamaño 0.1 mm-2.5 mm y comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras. Los gránulos dispersables en agua se dispersan en partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras. Las sales de boro comprendidas en la composición granular dispersable en agua incluyen De manera preferente sales solubles en agua o sales insolubles en agua.

20 Además, los inventores de la solicitud han encontrado también sorprendentemente que una composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida comprende al menos una sal de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos; azufre elemental; y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable y al menos un agente de estructuración, mostró un alto rendimiento en ciertos cultivos y también se encuentra un uso directo en los sistemas de micro irrigación.

25 La composición en suspensión líquida incluye sales de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos en un intervalo de concentración 0.1% a 55% en peso de la composición total. La composición en suspensión líquida incluye azufre elemental en el intervalo de concentración de 1% a 65% en peso de la composición total. Los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración 1% a 98.99% en peso de la composición. La composición en suspensión líquida incluye excipientes agroquímicamente aceptables tal como agentes tensioactivos. Los agentes tensioactivos están presentes en un intervalo de concentración 0.1% a 60% en peso de la composición total. La composición incluye agentes de estructuración en un intervalo de concentración 0.01% a 5% en peso de la composición total. La composición en suspensión líquida comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras. Las sales de boro comprendidas en la suspensión líquida incluyen De manera preferente sales solubles en agua o sales insolubles en agua.

35 Además, la invención se refiere a un proceso para preparar la composición de nutrición y fortificación de cultivos que comprende cantidades efectivas de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de las misma, azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable en la forma de gránulos aceptables en agua y composición en suspensión líquida, donde la composiciones tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras.

40 La invención también se refiere a un método para tratar las plantas, semillas, cultivos, material de propagación vegetal, sitio, partes de la misma o el suelo con la composición de nutrición y fortificación de cultivos que comprende una cantidad efectiva al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos, azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

45 La composición de nutrición y fortificación de cultivos se puede aplicar como una pulverización foliar o al suelo, a través de colocación al voleo o en curva/lateral, empapado, perforación o a través de micro irrigación tal como a través de irrigación por coteo o por chorro. El último caso de irrigación por goteo o por chorro optimiza además las prácticas agrícolas, que se enfrentan en gran medida a la creciente escases de mano de obra y agua. De esta manera, las composiciones de la invención se pueden usar en todas las formas posibles de aplicación bajo diferentes métodos agronómicos de cultivos de cosechas, conforme a la conveniencia del usuario.

50 La invención se refiere además a un método para mejorar la fertilidad del suelo, salud de la planta, mejorar la nutrición de la planta, fortificar o fortalecer la planta, proteger la planta, mejorar el rendimiento de la planta o acondicionar el suelo; el método comprende tratar al menos uno de una de semillas, plántulas, cultivos, una planta, material de propagación de la planta, locus, partes de la misma al suelo circundante con composición de nutrición y fortificación de cultivos que comprende cantidades efectivas de uno o más de

boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable.

5 Se observa que la composición de nutrición y fortificación de cultivos mostró buenas propiedades físicas y químicas, es fácilmente dispersable, tiene suspensibilidad mejorada, no es viscosa, fácilmente vaciable, no forma una torta dura y muestra estabilidad mejorada aún en almacenamiento prolongado bajo temperaturas más altas que a su vez da por resultados un desempeño superior en el campo.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para un entendimiento completo de la invención, ahora se debe hacer referencia a los ejemplos ilustrados con mayor detalle en las figuras adjuntas y descritas por medio de las modalidades de la invención.

10 La Figura 1 es una representación gráfica que muestra el impacto de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio en diferentes formas tal como gránulos dispersables en agua, pastillas y suspensión líquida, en la disponibilidad del azufre al suelo.

15 La Figura 2 es una representación gráfica que muestra el impacto de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio en diferentes formas tal como gránulos dispersables en agua, pastillas y suspensión líquida, en la disponibilidad de boro al suelo.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

20 Al describir los ejemplos de la invención, se elige terminología específica por razones de claridad. Sin embargo, no se pretende que la invención se limite a los términos específicos seleccionados de esta manera y se va a entender que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que operan en una manera similar para lograr un propósito similar. Se entiende que cualquier intervalo numérico citado en la presente pretende incluir todos los subintervalos incluidos. También, a menos que indique de otra manera, el porcentaje de los componentes en una composición se presentan como porciento en peso.

25 Los gránulos dispersables en agua se pueden definir como una formulación que consiste de gránulos que se aplican después de la dispersión y suspensión en agua. Como se describe en la presente, "WG" o "WDG" se refiere a gránulos dispersables en agua.

30 De acuerdo con la invención, el término "suspensión líquida" se define como una suspensión estable de una composición en un fluido tal como agua o un solvente miscible en agua propuesto usualmente para dilución con agua antes del uso. Además, el término o la frase "suspensión líquida" también abarcan "dispersión acuosa" o "suspensiones acuosas" o "concentrado de s suspensión" o una composición SC o una composición "suspo-emulsión".

La eficiencia del uso de nutrientes, (NUE) se define como una medida de que también las plantas usan los nutrientes minerales disponibles. La mejora de NUE es un pre-requisito esencial para la expansión de la producción de cultivos en las tierras marginales con baja disponibilidad de nutrientes pero también una forma de reducir el uso de fertilizantes inorgánicos.

35 La invención se refiere a una composición para nutrición o fortificación de cultivos que incluye cantidades efectivas de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos; azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, mediante el cual la composición muestra dispersabilidad y suspensibilidad mejoradas. Las sales de boro, complejos, o mezclas de los mismos están presentes en un intervalo de concentración 0.1% a 70% p/p y el azufre elemental está presente en un intervalo de concentración 1% a 90% p/p. La composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 40 20 micras, mediante lo cual la composición muestra dispersabilidad y suspensibilidad mejoradas.

Las sales de boro, complejos, derivados de los mismos pueden incluir sales de boro solubles en agua y/o insolubles en agua o complejos o derivados o mezclas de los mismos.

45 Las sales de boro, complejos o derivados de los mismos, particularmente, incluyen De manera preferente una o más sales insolubles en agua. Las sales insolubles en agua pueden incluir, pero no se limitan a, uno o más de borato de calcio o borato de gertsley; borato de zinc; borato de magnesio o boracita; colemanita; borato de aluminio; fosfato de boro; trióxido de boro o trióxido de diboro; boro elemental, nitruro de boro, nitrito de boro, carburo de boro; dodecarburo de aluminio y sus complejos, derivados o mezclas de los mismos. El borato de calcio puede incluir tetraborato de calcio o vitrabor. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otras sales de boro insolubles en agua. 50

## ES 2 986 490 T3

Las sales de boro insolubles en agua preferidas incluyen, pero no se limitan a, uno o más de borato de calcio, borato de magnesio, borato de zinc, fosfato de boro, trióxido de boro o trióxido de diboro y sus complejos, derivados o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otras sales de boro insolubles en agua.

5 Las sales de boro pueden incluir una o más de sales solubles en agua. Las sales solubles en agua pueden incluir diboratos, triboratos, tetraboratos y hexaboruros. Las sales solubles en agua pueden incluir uno o más de ácido bórico o ácido ortobórico o ácido borácico o acidum boricum; bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio o borosilicato de sodio; o decahidrato de tetraborato de sodio o tetraborato de disodio; octahidrato de tetraborato de disodio; tetraborato de potasio; tricloruro de boro o cloruro de Boro (III) o  
10 Tricloroborano; triyoduro de boro o triyodoborano; decahidrato de tetraborato de sodio; sesquióxido de boro o anhídrido de ácido bórico; perborato de sodio; tetrahidrato de octaborato de disodio o Aquabor / Óxido de sodio de boro o octaborato de sodio o insecticida Tim-bor o Polybor; Pentahidrato de bórax o Bor48 o 5 Mol Bórax; óxido de boro que incluye subóxido de boro o monóxido de boro; hidróxido de boro, Borato de sodio-calcio, Trifluoruro de boro, Tribromuro de boro; óxido bórico; octaborato de disodio, borohidruro de sodio o tetrahidroborato de sodio o tetrahidroborato de sodio; borogluconato de calcio; cianoborohidruro de sodio;  
15 pentaborato de sodio; pentaborato de amonio, triacetoxiborohidruro de sodio o triacetoxihidroborato de sodio; trietilborohidruro de sodio; sus complejos; derivados o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otras sales de boro solubles en agua.

20 Las sales de boro solubles en agua preferidas pueden incluir uno o más de ácido bórico, bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio o decahidrato de tetraborato de sodio, pentahidrato de tetraborato de sodio, borosilicato de sodio; tetrahidrato de octaborato de disodio; y sus complejos, derivados o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otras sales de boro solubles en agua.

25 De manera preferente las sales de boro pueden incluir uno o más de ácido bórico; borato de calcio; borato de zinc; borato de magnesio; trióxido de boro; bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio o decahidrato de tetraborato de sodio o pentahidrato de tetraborato de sodio; óxido de boro; tetrahidrato de octaborato de disodio y sus complejos, derivados o mezclas de los mismos.

30 Las sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos están presentes en el intervalo de concentración de 0.1% a 70% en peso de la composición total. De manera preferente, las sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos están presentes en el intervalo de concentración de 0.1% a 55% en peso de la composición total. De manera preferente, las sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos están presentes en el intervalo de concentración de 0.1% a 45% en peso de la composición total. De manera preferente, las sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos  
35 están presentes en el intervalo de concentración de 0.1% a 25% en peso de la composición total. De manera preferente, las sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos están presentes en el intervalo de concentración de 0.1% a 10% en peso de la composición total.

40 De manera preferente, el azufre elemental está presente en una cantidad de 1% a 90% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, azufre elemental está presente en una cantidad de 1% a 80% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, el azufre elemental está presente en una cantidad de 1% a 65% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, el azufre elemental está presente en una cantidad de 1% a 50% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, el azufre elemental está presente en una cantidad de 1% a 40% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos.

45 De manera preferente, el azufre elemental está presente en una cantidad de 20% a 90% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos.

De manera preferente, el azufre elemental está presente en una cantidad de 20% a 40% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos.

50 El tamaño de partícula de la composición de nutrición y fortificación de cultivos está en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras. De manera preferente, el tamaño de partícula de la composición de nutrición y fortificación de cultivos está en el intervalo de 0.1 micras a 15 micras. De manera preferente, el tamaño de partícula de la composición de nutrición y fortificación de cultivos está en el intervalo de 0.1 micras a 10 micras.

55 La relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental es 1: 900 a 70:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos,

## ES 2 986 490 T3

derivados o mezclas a azufre elemental es 1: 90 a 70:1.

De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental es 1: 90 a 3.5:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental es 1: 90 a 5:4.

- 5 La composición de nutrición y fortificación de cultivos está en una forma sólida o en una forma líquida, por ejemplo, la composición de nutrición y fortificación de cultivos está en la forma de polvos humectables, suspensiones acuosas, o emulsiones, gránulos dispersables en agua, apósitos de semillas o composiciones de tratamiento de semillas, y combinaciones de los mismos.

- 10 De acuerdo con una modalidad, la composición de nutrición y fortificación de cultivos está en la forma de gránulos dispersables en agua. De acuerdo con una modalidad, la composición en la forma de gránulos dispersables en agua incluye particularmente uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos en el intervalo de 0.1% a 70% en peso de la composición total, azufre elemental en el intervalo de 1% a 90% en peso de la composición total y al menos un agente de dispersión en un intervalo de concentración 1% a 30% en peso de la composición total. Los gránulos dispersables en agua están en un intervalo de tamaño de 0.1 mm a 2.5 mm y la composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua puede comprender una o más sales de boro solubles en agua o sales de boro insolubles en agua.

- 20 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua incluye particularmente uno o más de sales de boro insolubles en agua, complejos o derivados de los mismos en el intervalo de 0.1% a 70% en peso de la composición total, azufre elemental en el intervalo de 1% a 90% en peso de la composición total y al menos un agente de dispersión en el intervalo de 1% a 30% en peso de la composición total. Los gránulos dispersables en agua están en el intervalo de tamaño de 0.1 mm a 2.5 mm e incluye partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

- 25 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua comprende particularmente 0.1% a 70% en peso de uno o más de trióxido de boro o trióxido de diboro; borato de calcio o borato de gertsley; borato de zinc; borato de magnesio; borato de aluminio; fosfato de boro; y sus complejos, derivados o mezclas de los mismos; azufre elemental en el intervalo de 0.1% a 90% en peso de la composición total y al menos un agente de dispersión en el intervalo de 1% a 30% en peso de la composición total. Los gránulos dispersables en agua están en el intervalo de tamaño de 0.1 mm a 2.5 mm e incluye partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

- 30 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua comprende 0.1% a 70% en peso de uno o más de sales de boro solubles en agua, complejos o derivados de los mismos, azufre elemental en el intervalo de 0.1% a 90% en peso de la composición total y al menos un excipiente agroquímico, en donde la composición incluye gránulo en el intervalo de tamaño de 0.1 mm a 2.5 mm y comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

- 35 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua comprende 0.1% a 70% en peso de uno o más de ácido bórico o ácido ortobórico o ácido borácico o acidum boricum; bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio o decahidrato de tetraborato de sodio o pentahidrato de tetraborato de sodio o tetraborato de disodio; tetraborato de potasio; óxido de boro; trióxido de boro; tetrahidrato de octaborato de disodio; sus complejos, derivados y mezclas de los mismos; azufre elemental en el intervalo de 0.1% a 90% en peso de la composición total y al menos un excipiente agroquímico; en donde la composición incluye gránulo en el intervalo de tamaño de 0.1 mm a 2.5 mm y comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

- 40 La relación en peso de al menos uno de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua es 1:900 a 70:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua es 1:90 a 70:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua es 1:90 a 3.5:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua es 1:10 a 10:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua es 1:5 a 5:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua es 1:1.5 a 2.5:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más

## ES 2 986 490 T3

de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en la forma de gránulos dispersables en agua 1:1 a 2:1.

5 La composición de nutrición y fortificación de cultivos está en la forma de gránulos dispersables en agua, en donde los gránulos están en el intervalo de tamaño de 0.1 a 2.5 mm. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua tiene el tamaño de gránulos en el intervalo de 0.1 a 2 mm. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua tiene tamaño de gránulo en el intervalo de 0.1 a 1.5 mm. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua tienen tamaño de gránulo en el intervalo de 0.1 a 1 mm. De manera  
10 mucho más preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua tienen tamaño de gránulo en el intervalo de 0.1 a 0.5 mm.

Los gránulos dispersables en agua están en la forma de microgránulos. El gránulo comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 a 20 micras.

15 La composición de nutrición y fortificación de cultivos está en la forma de una suspensión líquida. La composición de nutrición y fortificación de cultivos es en la forma de una suspensión líquida comprende 0.1% a 55% en peso de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos y 1% a 65% en peso de azufre elemental; al menos un agente de estructuración en el intervalo de 0.01% a 5% en peso de la composición total, en el que el agente estructurante comprende uno o varios espesantes, modificadores de la viscosidad, agentes adherentes, coadyuvantes de suspensión, modificadores reológicos o agentes antisedimentación; y al menos un excipiente agroquímicamente aceptables, en donde  
20 la composición comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

25 La suspensión líquida comprende 0.1% a 55% en peso de uno o más de boro, sales, complejos, derivados o mezclas de los mismos. Preferiblemente, la suspensión líquida comprende 0.1% a 45% en peso de por lo menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos. Preferiblemente, la suspensión líquida comprende 0.1% a 35% en peso de por lo menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos. La suspensión líquida comprende 0.1% a 25% en peso por lo menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos. La suspensión líquida comprende 0.1% a 10% en peso de por lo menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos.

30 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida comprende 1% a 65% en peso de azufre elemental. Preferiblemente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida comprende 1% a 60% en peso de azufre elemental. Preferiblemente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida comprende 1% a 45% en peso de azufre elemental. Preferiblemente, la suspensión líquida comprende 1% a 35% en peso de azufre elemental. Preferiblemente, la suspensión líquida comprende 1% a 20% en peso de azufre  
35 elemental.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos es en la forma de una suspensión líquida puede comprender una o más sales de boro solubles en agua o sales de boro insolubles en agua.

40 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida puede comprender de manera particular 0.1% a 55% en peso de una o más sales de boro insolubles en agua, complejos o derivados de los mismos, azufre elemental en el intervalo de 1% a 65% en peso de la composición total; al menos un excipiente agroquímico y al menos un agente de estructuración en el intervalo de 0.01% a 5% en peso de la composición total, en donde la composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras.

45 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida comprende de manera particular 0.1% a 55% en peso de uno o más de borato de calcio, borato de magnesio, borato de zinc, fosfato de boro, trióxido de boro o trióxido de diboro, sus complejos, derivados y mezclas de los mismos; azufre elemental en el intervalo de 0.1% a 65% en peso de la composición total; al menos un agente de estructuración en el intervalo de 0.01% a 5% en peso de la composición total y al menos un excipiente agroquímico; en donde la composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras  
50 a 20 micras.

55 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida puede comprender 0.1% a 55% en peso de uno o más de sales de boro solubles en agua, complejos o derivados de los mismos, azufre elemental en el intervalo de 1% a 65% en peso de la composición total, al menos un excipiente agroquímico; y al menos un agente de estructuración en el intervalo de 0.01% a 5% en peso de la composición total, en donde la composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a

## ES 2 986 490 T3

20 micras.

5 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida puede comprender 0.1% a 55% en peso de uno o más de borosilicato de sodio; ácido bórico o ácido ortobórico o ácido borácico o acidum boricum; bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio o decahidrato de tetraborato de sodio o pentahidrato de tetraborato de sodio o tetraborato de disodio; tetraborato de potasio; óxido de boro; trióxido de boro; tetrahidrato de octaborato de disodio; sus complejos, derivados y mezclas de los mismos; azufre elemental en el intervalo de 0.1% a 65% en peso de la composición total; y al menos un agente de estructuración en el intervalo de 0.01% a 5% en peso de la composición total y al menos un excipiente agroquímico; en donde la composición tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras.

15 La relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos a azufre elemental en una composición en suspensión líquida es 1: 600 a 55:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos a azufre elemental en una composición en suspensión líquida es 1:50 a 35:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en una composición en suspensión líquida es 1:10 a 10:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en una composición en suspensión líquida es 1:2.5 a 1.5:1. De manera preferente, la relación en peso de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas a azufre elemental en una composición en suspensión líquida es 1:1.

20 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida y gránulos dispersables en agua comprenden partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras, de manera preferente, partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 15 micras y de manera mucho más preferente en el intervalo de 0.1 a 10 micras. Se observa que la captación de boro y azufre es particularmente más alta con la composición que tiene partículas en el intervalo de tamaño de aproximadamente 0.1-20 micras. De esta manera, el tamaño de partícula de 0.1-20 micras de la composición de nutrición y fortificación de cultivos se encontró que es importante no solo en términos de facilidad de aplicación sino también en términos de eficacia.

30 La composición de nutrición y fortificación de cultivos comprende además opcionalmente al menos un ingrediente activo adicional que incluye uno o más fertilizantes, micronutrientes, macronutrientes, vitaminas, microbios, bacterioesporas, uno o más activos pesticidas y bioestimulantes. Los microbios, bacterioesporas y bioestimulantes se desarrollan comercialmente, se fabrican y están disponibles a través varios proveedores alrededor del mundo.

35 Los ingredientes activos adicionales están presentes en una cantidad de 1% a 90% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, los ingredientes activos adicionales están presentes en una cantidad de 1% a 60% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, los ingredientes activos adicionales están presentes en una cantidad de 1% a 40% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, los ingredientes activos adicionales están presentes en una cantidad de 1% a 20% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos.

40 La composición de nutrición y fortificación de cultivos puede comprender opcionalmente al menos un fertilizante. Los fertilizantes son simplemente nutrientes de cultivos aplicados a campos agrícolas para complementar los elementos requeridos encontrados naturalmente en el suelo. El suelo tiende a perder su fertilidad debido a la captación de nutrientes continua por los cultivos, pérdidas por escurrimiento con agua, lixiviación, volatilización de nutrientes y erosión de suelo como resultado del cual el requisito del cultivo no se cumple. La aplicación de fertilizantes no solo ayuda a incrementar el rendimiento y promover cultivos sanos sino también ayuda al desarrollo de la defensa contra el ataque de plagas y enfermedades. De esta manera, la aplicación de una cantidad óptima y tipo de fertilizante al cultivo es crucial en cumplir con el requisito de nutrientes del cultivo.

50 Los fertilizantes pueden incluir fertilizantes de un solo nutriente, fertilizantes de múltiples nutrientes, fertilizantes binarios, fertilizantes compuestos, fertilizantes orgánicos o mezclas de los mismos. Los fertilizantes que se incluyen opcionalmente en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden comprender uno o más de fertilizantes solubles en agua o fertilizantes insolubles en agua o sales o complejos o derivados, o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros fertilizantes conocidos en la técnica.

55 Los fertilizantes opcionales pueden comprender uno o más de fertilizantes de nitrógeno, fertilizantes de fosfato, fertilizantes potásicos, nitrato de amonio, urea, nitrato de sodio, fertilizantes de potasio tal como cloruro de potasio, sulfato de potasio, carbonato de potasio, nitrato de potasio, fosfato de monoamonio,

## ES 2 986 490 T3

fosfato de diamonio, nitrato de amonio de calcio, superfosfatos, fosfoyeso, superfosfatos triples, fertilizantes NPK o sus sales, complejos, derivados, o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros fertilizantes. Los fertilizantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

5 Los fertilizantes pueden estar presentes en una cantidad de 1% a 90% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, los fertilizantes pueden estar presentes en una cantidad de 1% a 40% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos. De manera preferente, los fertilizantes están presentes en una cantidad de 1% a 20% en peso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos.

10 La composición de nutrición y fortificación de cultivos puede comprender al menos un micronutriente. Los micronutrientes comprenden uno o más de zinc, calcio, manganeso, magnesio, cobre, hierro, silicio, cobalto, cloro, sodio, molibdeno, cromo, vanadio, selenio, níquel, yodo, flúor, fosforo, potasio, en su forma elemental, o sales, complejos, derivados o mezclas de los mismos. Los micronutrientes también comprenden uno o más de vitaminas, ácidos o sales orgánicas, complejos o derivados o mezclas de los mismos. Sin embargo, la lista anterior de micronutrientes opcionales es ejemplar y no se propone limitar el alcance de la invención. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otras micronutrientes. Los micronutrientes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

15 Los micronutrientes pueden estar presentes en una cantidad de 0.1% a 70% p/p de la composición. Los micronutrientes pueden estar presentes en una cantidad de 0.1% a 60% p/p de la composición. Los micronutrientes pueden estar presentes en una cantidad de 0.1% a 40% p/p de la composición.

20 La composición puede incluir además bioestimulantes seleccionados de uno o más de, pero no se limitados a, enzimas, ácido húmico y ácido fúlvico. Los bioestimulantes usados, se fabrican comercialmente y provienen de varios fabricantes comerciales alrededor del mundo. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes bioestimulantes.

25 Los activos pesticidas pueden incluir un antiincrustante, insecticida, fungicida, herbicida, nematocida, feromona, defoliante, acaricida, un regulador de crecimiento de plantas, algicida, antialimentador, avicida, bactericida, repelente de aves, biopesticida, biocida, quimioesterilizante, protector, atrayente de insectos, repelente de insectos, regulador de crecimiento de insectos, repelente de mamíferos, disruptor de apareamiento, desinfectante, molusquicida, antimicrobiano, caricida, ovicida, fumigante, activador de plantas, raticida del mismo, sinergista, virucida, pesticida microbiano, protector incorporado a las plantas, otros activos pesticidas diversos, o sales, derivados y mezclas.

30 Los pesticidas pueden estar presentes en una cantidad de 0.1% a 80% p/p de la composición total. Los pesticidas pueden estar presentes en la cantidad de 0.1% a 60% p/p de la composición total. Los pesticidas opcionales pueden estar presentes en la cantidad de 0.1% a 40% p/p de la composición total.

35 La composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir excipientes agroquímicamente aceptables tal como agentes tensioactivos, agentes de dispersión, agentes humectantes, aglutinantes o agentes de unión, agentes desintegrantes, rellenos o portadores o diluyente, emulsionantes, agentes de propagación, agentes de recubrimiento, amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes, agentes antiespumantes o desespumantes o penetrantes, conservadores, absorbentes de luz ultravioleta, agentes de dispersión de rayos UV, estabilizadores, pigmentos, colorantes, agentes de estructuración, agentes quelantes o de formación a un complejo o secuestrantes, agentes de suspensión o agentes auxiliares de suspensión, humectantes, agentes de adhesión, agentes anticongelación o supresores de punto de congelación, solventes miscibles en agua y mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales. Los excipientes agroquímicamente aceptables se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

40 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua puede incluir además uno o más excipientes agroquímicamente aceptables. Estos excipientes agroquímicamente aceptables incluyen uno o más de agentes desintegrantes; agentes humectantes, aglutinantes; rellenos; portadores o diluyentes; amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes; agentes antiespumantes, agentes reductores de la deriva; agentes antiaglutinantes; agentes de dispersión; agentes de penetración; agentes de adhesión. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales.

45 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida incluye uno o más excipientes agroquímicamente aceptables. Los excipientes agroquímicamente aceptables pueden

comprender uno o más agentes tensioactivos. Los excipientes agroquímicamente aceptables en la composición en suspensión líquida pueden comprender además uno o más agentes de dispersión, humectantes, agentes de esparcimiento, agentes de suspensión o auxiliar de suspensión, agentes penetrantes, agentes de adhesión, agentes reductores de la deriva, absorbentes de luz ultravioleta, agentes de dispersión de rayos UV, conservadores, estabilizadores, amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes, agentes anticongelación o supresores de punto de congelación, agentes antiespumantes, y agentes antiaglutinación. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar excipientes agroquímicamente aceptables adicionales.

Los excipientes agroquímicos pueden estar presentes en un intervalo de concentración 1% a 98.9% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 98% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 95% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 80% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 60% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 40% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 20% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 10% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 5% en peso de la composición total. De manera preferente, los excipientes agroquímicos están presentes en un intervalo de concentración al menos 1% en peso de la composición total.

Los agentes tensioactivos que se usan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir uno o más de agentes tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos, anfotéricos y poliméricos. Los agentes tensioactivos incluyen uno o más de emulsionantes, agentes humectantes y agentes de dispersión.

Los agentes tensioactivos aniónicos pueden incluir uno o más de, pero no se limitan a una sal de ácido graso, benzoato, policarboxilato, sal de éster de alquilsulfúrico, sulfatos de éter de alquilo, sulfato de alquilo, sulfato de alquilarilo, sulfato de éter de alquil diglicólico, sal de éster de ácido sulfúrico de alcohol, sulfonato de alquilo, sulfonato de alquilarilo, sulfonato de arilo, sulfonato de lignina, alquildifenietterdisulfonato, sulfonato de poliestireno, sal de éster de ácido alquilsulfúrico, fosfato de alquilarilo, fosfato de estirilarilo, docusatos de sulfonato, una sal de éster de ácido sulfúrico de éter alquílico de polioxietileno, un sulfato de éter de polioxietilentalquilarilo, sarcosinatos de alquilo, sal de sodio de sulfonato de olefina alfa, sulfonato de alquilsulfonato o sus sales, lauroilsarcosinato de sodio, Sulfosuccinatos, poliacrilatos, poliácido - sal de ácido y sodio libres de éster de ácido sulfúrico de éter polioxietilentalquilarilo, un fosfato de éter de polioxietilentalquilo, una sal de éster de ácido polioxietilentalquilarilo-fosfórico, sulfosuccinatos -mono y otros diésteres, ésteres de fosfato, alquilnaftalen-sulfonato, derivados de isopropilo y butilo, sulfatos de éter de alquilo - sales de sodio y amonio; fosfatos de éter de alquilarilo, óxidos de etileno y sus derivados, una sal de éster de ácido fosfórico de éter de polioxietil arilo, sulfosuccinatos de mono-alquilo, sulfonatos de hidrocarburo aromáticos, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano-sulfónico, laurilsulfato de amonio, perfluorononanoato de amonio, Docusato, cocoanfodiaceato de disodio, lauret-sulfato de magnesio, ácido perfluorobutanossulfónico, ácido perfluorononanoico, carboxilatos, ácido perfluoro-octanesulfónico, ácido perfluorooctanoico, fosfolípido, laurilsulfato de potasio, jabón, sustituto de jabón, alquilsulfato de sodio, dodecilsulfato de sodio, dodecilsulfonato de sodio, laurato de sodio, lauret-sulfato de sodio, lauroilsarcosinato de sodio, miret-sulfato de sodio, nonanoiloxibencenosulfonato de sodio, paret-sulfato de sodio, carboxilatos de alquilo, estearato de sodio, sulfonatos de alfa olefina, Sulfolípido, sales de naftalen-sulfonato, sales de ácido graso de alquil-naftalensulfonato, condensados de naftalen-sulfonato - sal de sodio, carboxilato de fluoro, sulfatos de alcohol graso, condensados de alquil naftalen-sulfonato-sal de sodio, ácido naftalen-sulfónico condensado con formaldehído o una sal de ácido alquilnaftalen-sulfónico condensado con formaldehído; o sales, derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes tensioactivos aniónicos.

Los agentes tensioactivos catiónicos pueden incluir uno o más de, pero no se limitan a cloruro de dialquil dimetil amonio, cloruros de alquil-metil-amonio etoxilado o sales, cloruro de dodecil-, coco-, hexadecil-, octadecil-, octadecil/behenilo-, behenilo-, cocoamidopropol-, cloruro de trimetil-amonio; cloruro de coco-estearil-, bis(2-hidroxietil)metil-amonio, cloruro de benzalconio, cloruro de alquil-, tetradecil-, octadecil-dimetil bencil-amonio, cloruro dioctil-, di(octil-decil)-, didecil-, dihexadecil- distearilo-, di(sebo hidrogenado)-dimetil-amonio, cloruro de di(sebo hidrogenado)-bencil-, trioctil-, tri(octil-decil)-, tridodecil-, trihexadecil-metil-amonio, bromuro de dodecil- trimetil-, dodecil-dimetil-bencil-, di(octil-decil)-dimetil, didecil-dimetil-amonio, etoxilatos de amina cuaternizada, cloruro de behenimonio, cloruro de benzalconio, cloruro de bencetonio, bromuro de benzododecinio, bronidox, sales de amonio cuaternario, bromuro de carbetopendecinio, cloruro de cetalconio, bromuro de cetrimonio, cloruro de cetrimonio, cloruro de

cetilpiridinio, cloruro de cidecildimetilamonio, bromuro de dimetildiocadecilamonio, cloruro de dimetildiocadecilamonio, bromuro de domifen, cloruro de lauril-metil-gluce-10 hidroxipropildimonio, octenidinedihidrocloreto, olaflur, N-Oleil-1, 3-propanediamina, pahutoxina, cloruro de estearalconio, hidróxido de tetrametilamonio, bromuro de tonzonio; sales o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes tensioactivos catiónicos.

5

Los agentes tensioactivos no iónicos pueden incluir uno o más pero no se limitan a ésteres de poliol, ésteres de ácido graso de poliol, ésteres polietoxilados, alcoholes polietoxilados, alcoholes grasos etoxilados y propoxilados, alcoholes etoxilados y propoxilados, copolímeros de EO/PO; copolímeros de bloque de EO y PO, copolímeros de di, tri-bloque; copolímeros de bloque de polietilenglicol y polipropilenglicol, poloxámeros, polisorbatos, polisacáridos de alquilo tal como poliglicósidos de alquilo y mezclas de los mismos, etoxilatos de amina, éster de ácido graso de sorbitán ésteres de glicol y glicerol, ésteres de glucosidil alquilo, seboato de sodio, polioxietilenglicol, ésteres de alquilo de sorbitán, derivados de sorbitán, ésteres de ácido graso de sorbitán (Spans) y sus derivados etoxilados (Tweens), y ésteres de sacarosa de ácidos grasos, Alcohol cetostearílico, Alcohol cetílico, Cocamida DEA, Cocamida MEA, Glucosido de decilo, Decilpoliglucosa, Monostearato de glicerol, Glucósido de laurilo, Maltosidos, Monolaurina, Etoxilato de intervalo reducido, Nonidet P-40, Nonoxinol-9, Nonoxinolos, Éter monododecílico de octaetilenglicol, N-Octil beta-D-tioglucopiranosido, Octil-glucósido, Alcohol oleílico, glicéridos de girasol de PEG-10, Éter monododecílico de pentaetilenglicol, Polidocanol, Poloxámero, Poloxámero 407, Cemo-amina polietoxilada, Poliricinoleato de poliglicerol, Polisorbato, Polisorbato 20, Polisorbato 80, Sorbitán, Monolaurato de sorbitán, Monoestearato de sorbitán, Triestearato de sorbitán, Alcohol estearílico, Surfactina, Laurato de glicerilo, glucósido de laurilo, nonifenolpolietoxietanoles, éter de nonil fenol poliglicólico, etoxilato de aceite de ricino, ésteres de poliglicilo, poliaductos de óxido de etileno y óxido de propileno, copolímero de bloque de éter de polialquilenglicol y ácido hidroxisteárico, tributilfenoxipolietoxietanol, octilfenoxipolietoxi-etanol, eto-propoxiladotristirifenoles, alcoholes etoxilados, sorbitán de polioxietileno, poliglicérido de ácido graso, éter poliglicólico de alcohol de ácido graso, acetilenglicol, alcohol acetileno, un polímero de bloque de oxialquileno, un éter de alquilo de polioxietileno, éter de polioxietilenaquilarilo, éter de polioxietilensitirilarilo, éter de alquilo de polioxietilenglicol, polietilenglicol, éster de ácido graso de polioxietileno, éster de ácido grado de polioxietilensorbitán, éster de ácido graso de glicerina de polioxietileno, Etoxilatos de alcohol - alcoholes C6 a C16/18, lineales y ramificados, Alcoxilatos de alcohol - varios hidrófobos y contenidos de EO/PO y relaciones. Ésteres de ácido graso - mono y diésteres; láurico, esteárico y oleico; Ésteres de glicerol - con y sin EO; láuricos, esteáricos, derivados de aceite de cacao y sebo. Etoxiladosglicerina, Ésteres de sorbitán - con o sin EO; láuricos, esteáricos y oleicos basados; mono y trimesteres, Etoxilatos de aceite de ricino - 5 a 200 moles de EO; no hidrogenados e hidrogenados, polímeros de bloque, óxidos de amina - etoxilados y no etoxilados; alquil dimetilo, etoxilatos de amina grasa - coco, cebo, estearilo, oleil-aminas, un aceite de ricino hidrogenado con polioxietileno o un éster de ácido graso de polioxipropileno; sales o derivados, y mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes tensioactivos o iónicos.

10

15

20

25

30

35

Los agentes tensioactivos Anfotéricos o Zwitteriónicos pueden incluir uno o más de, pero no se limitan a uno o más de betaína, coco y lauril amidopropil betaína, Óxidos de Coco Alquil Dimetil Amina, alquil dimetil betaína; dipropionatos de alquilo C8 a C18, - lauriminodipropionato de sodio, Cocoamidopropilhidroxisulfobetaína, imidazolininas, fosfolípidos de fosfatidilserina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilcolina, y esfingomielinas, Óxido de Lauril Dimetilamina, anfoacetatos de alquilo y propionatos, alquil Anfo(di)acetatos, y dipropionatos, lecitina y amidas de grasas de etanolamina; o sales, derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes tensioactivos anfotéricos o zwitteriónicos.

40

45

Los agentes tensioactivos que son comercialmente disponibles bajo el nombre comercial, incluyen, pero no se limitan a Atlas G5000, TERMUL 5429, TERMUL 2510, ECOTERIC<sup>MR</sup>, EULSOGEN<sup>MR</sup> 118, Genapol<sup>MR</sup>X, Genapol<sup>MR</sup>OX -080, Genapol<sup>MR</sup> C100, Emulsogen<sup>MR</sup> EL 200, Arlacel P135, Hypermer 8261, Hypermer B239, Hypermer B261, Hypermer B246sf, Solutol HS 15, Promulgen<sup>MR</sup> D, Soprophor 7961P, Soprophor TSP/461, Soprophor TSP/724, Croduret 40, Etocas 200, Etocas 29, Rokacet R26, Cetomacrogol 1000, CHEMONIC OE-20, Triton N-101, Triton X-100, Tween 20, 40, 60, 65, 80, Span20, 40, 60, 80, 83, 85, 120, Brij<sup>MR</sup>, Atlox 4912, Atlas G5000, TERMUL 3512, TERMUL 3015, TERMUL 5429, TERMUL 2510, ECOTERIC<sup>MR</sup>, ECOTERIC<sup>MR</sup> T85, ECOTERIC<sup>MR</sup> T20, TERIC 12A4, EULSOGEN<sup>MR</sup> 118, Genapol<sup>MR</sup>X, Genapol<sup>MR</sup>OX -080, Genapol<sup>MR</sup> C 100, Emulsogen<sup>MR</sup> EL 200, Arlacel P135, Hypermer 8261, Hypermer B239, Hypermer B261, Hypermer B246sf, Solutol HS 15, Promulgen<sup>MR</sup> D, Soprophor 7961P, Soprophor TSP/461, Soprophor TSP/724, Croduret 40, Etocas 200, Etocas 29, Rokacet R26, CHEMONIC OE-20, Triton<sup>MR</sup> N-101, IGEPA CA-630 e Isoceteth-20.

50

55

Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes tensioactivos convencionalmente conocidos. Los agentes tensioactivos se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

60

## ES 2 986 490 T3

Los agentes tensioactivos pueden estar presentes en la cantidad de 0.1% a 60% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes tensioactivos están presentes en la cantidad de 0.1% a 50% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes tensioactivos están presentes en la cantidad de 0.1% a 40% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes tensioactivos están presentes en la cantidad de 0.1% a 30% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes tensioactivos están presentes en la cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes tensioactivos están presentes en la cantidad de 0.1% a 10% p/p de la composición total.

El solvente utilizado en la composición de nutrición y fortificación de cultivos incluye solventes miscibles en agua. Los solventes miscible en agua incluyen pero no se limitan a uno o más de 1,4-Dioxane, Etilenglicol, Glicerol, N-Metil-2-pirrolidona, 1,3-Propanodiol, 1,5-Pentanodiol, Propilenglicol, Trietilenglicol, 1,2-Butanodiol, 1,3-Butanodiol, 1,4-Butanodiol, Dimetilformamida, Dimetoxietano, Dimetiloctanamida y Dimetildecanamida o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros solventes miscibles en agua. Los solventes están presentes en la cantidad de 0.1-95% p/p de la composición total. De manera preferente, los solventes están presentes en la cantidad de 0.1-60% p/p de la composición total. De manera preferente, los solventes están presentes en la cantidad de 0.1-40% p/p de la composición total. De manera preferente, los solventes están presentes en la cantidad de 0.1-30% p/p de la composición total.

Los agentes de dispersión que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir pero no se limitan a uno o más de polivinilpirrolidona, alcohol polivinílico, sulfonatos de lignina, sulfonatos de fenil-naftaleno, metal alcalino, metal alcalinotérreo y sales de amonio de ácido lignosulfónico, derivados de lignina, ácido dibutilnaftalen- sulfónico, alquilarilosulfonatos, alquil-sulfatos, alquilsulfonatos, sulfatos de alcohol graso, ácidos grasos y ésteres de glicol de alcohol grasos sulfatado, éteres de alquilo de polioxietileno, sulfosuccinato de dioctilo, lauril-sulfato, alquil-éter-sulfato de polioxietileno, sales de éster de polioxietilénstiril fenil éter sulfato y similar, sales de metal alcalino, sales de los mismos, sales de amonio o sales de amina, éter de polioxietilen-alquil-fenilo, éter de polioxietilenestiril fenilo, ésteres de polioxietilen alquilo, o ésteres de polioxietilen sorbitán alquilo, y similar, mezclas de sal de sodio de condensado de formaldehído urea de ácido naftalensulfónico y sal de sodio de fenoles de alquilo etoxilados con condensado de formaldehído fenolsulfónico, ácidos grasos etoxilados, alcoholes lineales alcoxilados, sulfonatos poliaromáticos, sulfonatos de alquilarilo de sodio, ésteres de glicerilo, sales de amonio de copolímeros de anhídrido maleico, copolímeros de anhídrido maleico, ésteres de fosfato, productos de condensación de ácidos arilsulfónicos, y formaldehído, productos de adición de óxido de etileno y ésteres de ácido graso, sales de productos de adición de óxido de etileno y ésteres de ácido graso, sal de sodio de semi-éster de ácido isodecilsulfosuccínico, policarboxilatos, sulfonatos de alquil benceno de sodio, sales de sodio de naftaleno sulfonado, sales de amonio de naftaleno sulfonado, sales de ácidos poliacrílicos, sales de sodio de ácido fenolsulfónico condensado así como los condensados de naftalensulfonato-formaldehído, condensados de formaldehído de naftalensulfonato de sodio, ésteres de fosfato de trisrilfenoletoxilato; etoxilatos de alcohol alifáticos; etoxilatos de alquilo; copolímeros de bloque EO-PO; copolímeros de injerto, sales de amonio de naftalen sulfonado, sales de ácidos poliacrílicos.

Los agentes de dispersión comercialmente disponibles incluyen "Morwet D425" (condensado de naftalen formaldehído de sodio ex Witco Corporation, USA) Carboxilato de Alquilo Sulfatado "Morwet EFW" y Sal de Alquilo Naftalen Sulfonato de Sodio "Tamol PP" (sal de sodio de un condensado de ácido fenolsulfónico) "Reax 80N" (lignosulfonato de sodio) "Wettol D1" sulfonato de alquilnaftaleno de sodio (ex BASF). Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes de dispersión convencionalmente conocidos. Los agentes de dispersión se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. Los agentes de dispersión están presentes en la cantidad de 0.1%-60% p/p de la composición total. De acuerdo con una modalidad, los agentes de dispersión están presentes en la cantidad de 0.1%-30% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes de dispersión están presentes en la cantidad de 3%-20% p/p de la composición total.

Los agentes humectantes utilizados en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir pero no se limitan a uno o más de sulfonatos de fenol naftaleno, sulfonato de alquil naftaleno, sulfonato de alquil naftaleno de sodio, sal de sodio o alquilcarboxilato sulfonado, etil fenoles polioxialquilados, alcoholes grasos polioxietoxilados, aminas grasas polioxietoxiladas, derivados de lignina, alcanosulfonatos, alquilbencenosulfonatos, sales de ácidos policarboxílicos, sales de ésteres de ácido sulfosuccínico, alquilpoliglicol éter sulfonatos, fosfatos de éter de alquilo, sulfatos de éter de alquilo, y monoésteres alquil sulfosuccínicos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes humectantes convencionalmente conocidos. Los agentes humectantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. Los agentes humectantes están presentes en la cantidad de 0.1%-60% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes humectantes están presentes en la cantidad de 0.1%-40% p/p de la composición total. De manera preferente, los agentes humectantes están presentes en la cantidad de 0.1%-30% p/p de la composición total.

Los emulsionantes que se usan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos incluyen pero no se limitan a uno o más de Atlas G5000, TERMUL 5429, TERMUL 2510, ECOTERIC<sup>MR</sup>, EMULSOGEN<sup>MR</sup> 118, Genapol<sup>MRX</sup>, Genapol<sup>MR</sup>OX -080, Genapol<sup>MR</sup> C 100, Emulsogen<sup>MR</sup> EL 200, Arlacel P135, Hypermer 8261, Hypermer B239, Hypermer B261, Hypermer B246sf, Solutol HS 15, Promulgen<sup>MR</sup> D, Soprophor 7961P, Soprophor TSP/461, Soprophor TSP/724, Croduret 40, Etocas 200, Etocas 29, Rokacet R26, CHEMONIC OE-20, Triton<sup>MR</sup> N-101, Tween 20, 40, 60, 65, 80, Span20, 40, 60, 80, 83, 85, 120, Brij<sup>MR</sup>, Triton<sup>MR</sup> Atlox 4912, Atlas G5000, TERMUL 3512, TERMUL 3015, TERMUL 5429, TERMUL 2510, ECOTERIC<sup>MR</sup>, ECOTERIC<sup>MR</sup> T85, ECOTERIC<sup>MR</sup> T20, TERIC 12A4, EULSOGEN<sup>MR</sup> 118, Genapol<sup>MRX</sup>, Genapol<sup>MR</sup>OX-080, Genapol<sup>MR</sup> C 100, Emulsogen<sup>MR</sup> EL 200, Arlacel P135, Hypermer 8261, Hypermer B239, Hypermer B261, Hypermer B246sf, Solutol HS 15, Promulgen<sup>MR</sup> D, Soprophor 7961P, Soprophor TSP/461, Soprophor TSP/724, Croduret 40, Etocas 200, Etocas 29, Rokacet R26, CHEMONIC OE-20, Triton<sup>MR</sup> N-101, Tween 20, 40, 60, 65, 80 y Span 20, 40, 60, 80, 83, 85, 120 o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros emulsionantes o agentes tensioactivos convencionalmente conocidos. Los emulsionantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. De acuerdo con una modalidad, el emulsionante está presente en la cantidad de 0.1%-60% p/p de la composición total. De manera preferente, el emulsionante está presente en la cantidad de 0.1%-50% p/p de la composición total. De manera preferente, el emulsionante está presente en la cantidad de 0.1%-30% p/p de la composición total.

Los agentes desintegrantes que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más sales solubles de agua inorgánicas por ejemplo cloruro de sodio, sales de nitrato; compuestos orgánicos solubles en agua tal como agar, almidón de hidroxipropilo, éter de almidón de carboximetilo, tragacanto, gelatina, caseína, celulosa microcristalina, carboximetil celulosa de sodio reticulada, carboximetil celulosa, tripolifosfato de sodio, hexametáfosfato de sodio, estearatos de metal, polvo de celulosa, dextrina copolímero de metacrilato, Polyplasdone<sup>MR</sup> XL-10 (polivinilpirrolidona reticulada), poli(vinilpirrolidona), compuesto de quelato de ácido poliaminocarboxílico, sales de poliácridatos de metacrilatos, copolímero de injerto de almidón-poliacrilonitrilo, bicarbonatos/carbonatos de sodio o potasio o sus mezclas o sales con ácidos tal como ácido cítrico y fumárico, o sales, derivados o mezclas de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes de desintegración. Los agentes de desintegración se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

Los agentes de desintegración están presentes en la cantidad de 0.1% a 50% p/p de la composición. De manera preferente, los agentes de desintegración están presentes en la cantidad de 0.1% a 30% p/p de la composición. De manera preferente, los agentes de desintegración están presentes en la cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición. De manera preferente, los agentes de desintegración están presentes en la cantidad de 0.1% a 10% p/p de la composición.

Los agentes aglutinantes o aglutinantes que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a, al menos una de proteínas, lipoproteínas, lípidos, glicolípidos, glicoproteínas, carbohidratos, tal como monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos, sustancia orgánica compleja, polímeros orgánicos sintéticos o derivados y combinaciones de los mismos. Los agentes aglutinantes también incluyen jarabe de maíz, celulosas tal como carboximetil celulosa, etil celulosa, hidroxietil celulosa, hidroximetiletil celulosa, hidroxietilpropil celulosa, metil hidroxietil celulosa, metil celulosa; almidones; 1, acetatos de almidón, éteres de hidroxietil de almidón, almidones iónicos, almidones de alquilo de cadena larga, almidón de maíz, almidón de papa, goma xantano, glicógeno, agar, gluten, ácido alginico, ficocoloides, goma arábica, goma guar, goma karaya, goma tragacanto y goma de algarroba. Los agentes aglutinantes o aglutinante también incluyen sustancias orgánicas complejas tal como fenil naftalen sulfonato, lignina y nitrolignina, derivados de lignina tal como sales de lignosulfonato que incluyen ilustrativamente lignosulfonato de calcio y lignosulfonato de sodio y composiciones basadas en carbohidratos complejos que contienen ingredientes orgánicos e inorgánicos tal como melazas. Los agentes aglutinantes también incluyen polímeros orgánicos sintéticos tal como polímeros de óxido de etileno o copolímeros, copolímero de óxido de propileno, polietilenglicoles, óxidos de polietileno, poliácridamidas, poliácridatos, polivinil pirrolidona, polialquilpirrolidona, alcohol polivinílico, éter polivinilmetílico, acrilatos de polivinilo, poli(acetato de vinilo), poliácridato de sodio, ácido poliláctico, ácidos grasos polietoxilados, alcoholes grasos polietoxilados, látex y similar) o sales, derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes aglutinantes. Los agentes aglutinantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

El agente aglutinante puede estar presente en una cantidad de 0.1% a 50% p/p de la composición. De manera preferente, el agente aglutinante está presente en una cantidad de 0.1% a 30% p/p de la composición. De manera preferente, el agente aglutinante está presente en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición. De manera preferente, el agente aglutinante está presente en una cantidad de 0.1% a 10% p/p de la composición.

## ES 2 986 490 T3

Los portadores que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de portadores o filtros o diluyentes sólidos. De manera preferente, los portadores pueden incluir portadores minerales, portadores vegetales, portadores sintéticos y portadores solubles en agua. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes portadores.

5

Los portadores sólidos pueden incluir minerales naturales como arcilla tal como arcilla china, arcilla ácida, caolín tal como caolinita, dickita, nacrita y haloisita, serpentinas tal como crisotila, lizardita, antigorita, y amesita, sílices sintéticas y diatomáceas, minerales de montmorillonita tal como montmorillonita de sodio, esmectitas, tal como saponita, hectorita, sauconita, e hiderita, micas, tal como pirofilita, talco, agalmatolita, muscovita, fengita, sericita, e ilita, sílices tal como cristobalita y cuarzo, atapulgita y sepiolita; dolomita, yeso, toba, vermiculita, laponita, piedra pómez, bauxita, alúminas hidratadas, alúmina calcinada, perlita, bicarbonato de sodio, volarcilla, vermiculitas, piedra caliza, silicatos naturales y sintéticos; carbón mineral, sílices, sílices de proceso húmedo, sílices de proceso seco, productos calcinados de sílices de proceso húmedo, sílices de modificada de superficie, mica, zeolita, tierra diatomácea, alúminas calcinadas, derivados de los mismos; tizas (OmyaMR), tierra de fuller, loess, mirabilita, carbón blanco, cal apagada, ácido silícico sintético, almidón, celulosa, celulosa, paja, harina de trigo, harina de madera, almidón, salvado de arroz, salvado de trigo y harina de soja, tabaco en polvo, polietileno en polvo vegetal, polipropileno, poli(cloruro de vinilideno), metil celulosa, hidroxipropil celulosa, hidroxipropil metilcelulosa, carboximetil celulosa de sodio, alginato de propilenglicol, polivinilpirrolidona, polímero de carboxivinilo, caseína sódica, cloruro de sodio, torta de sal, pirofosfato de potasio, tripilfosfato de sodio, ácido maleico, ácido fumárico y ácido málico o derivados o mezclas de los mismos. Los Silicatos comercialmente disponibles son marcas Aerosil, tales como Sipernat tal como SipernatMR 50S y CALFLO E, y caolín 1777. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes vehículos sólidos. Los vehículos sólidos se fabrican comercialmente y están disponibles de varias compañías.

10

15

20

25

30

El portador puede estar presente en una cantidad de 0.1% a 98% p/p de la composición. De manera preferente, el portador está presente en una cantidad de 0.1% a 80% p/p de la composición. De manera preferente, el portador está presente en una cantidad de 0.1% a 60% p/p de la composición. De acuerdo con una modalidad adicional, el portador está presente en una cantidad de 0.1% a 40% p/p de la composición. De manera preferente, el portador está presente en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición.

Los agentes antiaglutinantes que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de polisacáridos tal como almidón, ácido algínico, poli(vinilpirrolidona), sílice ahumada (carbón blanco), goma éster, una resina de petróleo, estearato de sodio FoammasterMR Soap L, estearílico de polioxi-etileno (100) BrijMR 700, sulfosuccinato de dioctilo de sodio AerosolMR OT-B, copolímero de silicona-poliéter SilwetMR L-77, metasilicato de sodio, alquil sulfosuccinatos de sodio, carbonato o bicarbonato de sodio, sales o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes antiaglutinantes. Los agentes antiaglutinantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

35

Los agentes antiespumantes o desespumantes que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de sílice, siloxano, dióxido de silicona, polidimetil siloxano, alquil poliácrilatos, copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno, polietilenglicol, aceites de Silicona y estearato de magnesio o derivados de los mismos. Los agentes antiespumantes preferidos incluyen emulsiones de silicona (tal como, por ejemplo, SilikonMR SRE, Wacker o RhodorsilMR de Rhodia), alcoholes de cadena larga, ácidos grasos, compuestos fluoroorgánicos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes antiespumantes convencionalmente conocidos.

40

45

Los agentes antiespumantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. El agente antiespumante puede estar presente en una cantidad de 0.01% a 20% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente antiespumante puede estar presente en una cantidad de 0.01% a 10% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente antiespumante puede estar presente en una cantidad de 0.01% a 5% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente antiespumante puede estar presente en una cantidad de 0.01% a 1% p/p de la composición total.

50

Los ajustadores o amortiguadores de pH o agentes neutralizantes que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir tanto ácidos como bases del tipo orgánico o inorgánico y mezclas de los mismos. Los ajustadores o amortiguadores de pH o agentes neutralizantes pueden incluir, pero no se limitan a ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos y compuestos de metal alcalino o sales, derivados o mezclas de los mismos. Los ácidos orgánicos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de ácido cítrico, málico, adípico, fumárico, maleico, succínico y tartárico, o sales, derivados de los mismos; y las sales mono, di, o tribásicas de estos ácidos o derivados de los mismos. Los compuestos de metal alcalino incluyen hidróxidos de metales alcalinos tal como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio, carbonatos de

55

metales alcalinos, hidrogenocarbonatos de metales alcalinos tal como carbonato de hidrógeno de sodio y fosfatos de metal alcalino tal como fosfato de sodio y mezclas de los mismos. Las sales de ácidos inorgánicos pueden incluir, pero no se limitan a una o más de sales de metal alcalino tal como cloruro de litio, cloruro de sodio, cloruro de potasio, nitrato de litio, nitrato de sodio, nitrato de potasio, sulfato de litio, sulfato de sodio, sulfato de potasio, fosfato de monohidrógeno de sodio, fosfato de monohidrógeno de potasio, fosfato de dihidrógeno de sodio, fosfato de dihidrógeno de potasio y similar. Las mezclas también se pueden usar para crear ajustadores de pH o amortiguadores o agentes neutralizantes. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros ajustadores de pH convencionalmente conocidos o amortiguadores o agentes neutralizantes.

Los ajustadores o amortiguadores de pH o agentes neutralizantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. Los ajustadores o amortiguadores de pH están presentes en una cantidad de 0.01% a 20% p/p de la composición total. De manera preferente, los ajustadores de pH o amortiguadores están presentes en una cantidad de 0.01% a 10% p/p de la composición total. De manera preferente, los ajustadores o amortiguadores de pH están presentes en la cantidad de 0.01% a 5% p/p de la composición total. De manera preferente, los ajustadores o amortiguadores de pH están presentes en la cantidad de 0.01% a 1% p/p de la composición total.

Los agentes extendedores que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de polvo de celulosa, poli(vinilpirrolidona) reticulada, un semi-éster de un polímero que consiste de alcohol polihídrico con anhídrido dicarboxílico, una sal soluble en agua de ácido poliestirensulfónico, ácidos grasos, látex, alcoholes alifáticos, aceites vegetales tal como algodón, o aceites inorgánicos, destilados de petróleo, trisiloxanos modificados, poliglicol, poliéteres, clatratos o sales o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes extendedores convencionalmente conocidos. Los agentes extendedores se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. El agente extendedor puede estar presente en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente extendedor está presente en una cantidad de 0.1% a 10% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente extendedor está presente en una cantidad de 0.1% a 5% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente extendedor está presente en una cantidad de 0.1% a 1% p/p de la composición total.

Los agentes de adhesión que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de parafina, una resina de poliamida, poliacrilato, polioxietileno, cera, éter polivinil-alquílico, condensado de alquifénol-formalina, ácidos grasos, látex, alcoholes alifáticos, aceites vegetales tal como algodón, o aceites inorgánicos, destilados de petróleo, trisiloxanos modificados, poliglicol, poliéteres, clatratos, una emulsión de resina sintética o sales o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes de adhesión convencionalmente conocidos. Los agentes de adhesión se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. El agente de adhesión puede estar presente en una cantidad de 0.1% a 30% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente de adhesión está presente en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición total. De manera preferente, el agente de adhesión está presente en una cantidad de 0.1% a 10% p/p de la composición total.

Los estabilizadores que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de compuestos de peróxido tal como peróxido de hidrógeno y peróxidos orgánicos, nitritos de alquilo tal como nitrito de etilo y glioxilatos de alquilo tal como glioxilato de etilo, zeolita, antioxidantes tal como compuestos de fenol, compuestos de amina, compuestos de ácido fosfórico y similar; absorbedores de luz ultravioleta tal como compuestos de ácido salicílico, compuestos de benzofenona o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros estabilizadores convencionalmente conocidos. Los estabilizadores se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías. El estabilizador puede estar presente en una cantidad de 0.1% a 30% p/p de la composición total. De manera preferente, el estabilizador está presente en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición total. De manera preferente, el estabilizador está presente en una cantidad de 0.1% a 10% p/p de la composición total.

Los conservadores que se utilizan en la composición de nutrición y fortificación de cultivos pueden incluir pero no se limitan a uno o más de bactericidas, agentes antifúngicos, biocidas, agentes antimicrobianos, y antioxidantes. Ejemplos no limitantes de conservadores incluyen uno o más de ácido benzoico, sus ésteres y sales, ácido parahidroxibenzoico (parabeno), sus ésteres y sales, ácido propiónico y sus sales, ácido salicílico y sus sales, ácido 2,4-hexadienoico (ácido sórbico) y sus sales, formaldehído y paraformaldehído, 1,2-benzisotiazolin-3-ona, éter de 2-hidroxibifenilo y sus sales, N-óxido de 2-zinculfidopiridina, sulfitos inorgánicos y bisulfitos, yodato de sodio, clorobutanol, ácido deshidraacético, ácido fórmico, 1,6-bis(4-amidino-2-bromofenoxi)-n-hexano y sus sales, ácido 10-undecilénico y sus sales, 5-amino-1,3-bis(2-etilhexil)-5-metilhexahidropirimidina, 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxano, 2-bromo-2-nitropropan-1,3-diol, alcohol 2,4-diclorobencílico, N-(4-clorofenil)-N'-(3,4-diclorofenil)urea, 4-cloro-m-cresol, éter de 2,4,4'-triclora-2'

hidroxí difenilo, 4-cloro-3,5-dimetil fenol, 1,1'-metilen-bis(3-(1-hidroximetil-2,4-dioximidazolidin-5-il)urea),  
 clorhidrato de poli(hexametilendiguánida), 2-fenoxietanol, hexametilentetramina, cloruro de 1-(3-cloroalil)-  
 3,5,7-triaza-1-azonia-adamantano, 1(4-clorofenoxi)-1-(1H-imidazol-1-il)-3,3-dimetil-2-butanona, 1,3-  
 bis(hidroximetil)-5,5-dimetil-2,4-imidazolidindiona, alcohol bencílico, octopirox, 1,2-dibromo-2,4-  
 5 5 dicianobutano, 2,2'-metilenbis(6-bromo-4-clorofenol), bromoclorofeno, diclorofeno, 2-bencil-4-clorofenol, 2-  
 cloroacetamida, clorhexidina, acetato de clorhexidina, gluconato de clorhexidina, clorhidrato de clorhexidina,  
 1-fenoxipropan-2-ol, bromuro y cloruro de N-alquil(C12-C22)trimetilamonio, 4,4-dimetil-1,3-oxazolidina, N-  
 hidroximetil-N-(1,3-di(hidroximetil)-2,5-dioximidazolidin-4-il)-N'-hidroximetilurea, 1,6-bis(4-amidinofenoxi)-  
 n-hexano y sus sales, glutaraldehído, 5-etil-1-aza-3,7-dioxabicyclo(3.3.0)octano, 3-(4-clorofenoxi)propan-  
 10 1,2-diol, Hiamina, cloruro de alquil(C8-C18)dimetilbencilamonio, bromuro de alquil(C8-  
 C18)dimetilbencilamonio, sacarinato de alquil(C8-C18)dimetilbencilamonio, hemiformal de bencilo,  
 butilcarbamatato de 3-yodo-2-propinilo, hidroximetilaminoacetato de sodio, bromuro de  
 cetiltrimetiltrimetilamonio, cloruro de cetilpiridinio, y derivados de 2Hisotiazol-3-ona (los así llamados de  
 isotiazolona), tal como alquilisotiazolonas (por ejemplo 2-metil-2H-isotiazol-3-ona, MIT; cloro-2-metil-2H-  
 isotiazol-3-ona, CIT), benzoisotiazolonas (por ejemplo 1,2-benzoisotiazol-3(2H)-ona, BIT, comercialmente  
 15 disponible como tipos Proxel<sup>MR</sup> de ICI) o 2-metil-4,5-trimetilen-2H-isotiazol-3-ona (MTIT), para-  
 hidroxibenzoato de C1-C4-alquilo, un diclorofeno, Proxel<sup>MR</sup> de ICI o Acticide<sup>MR</sup> RS de Thor Chemie y  
 Kathon<sup>MR</sup> MK de Rohm & Haas, Bacto-100, timerosal, Propinoato de Sodio, Benzoato de Sodio, Propil  
 Parabeno, Propil Parabeno Sódico, Sorbato de Potasio, Benzoato de Potasio, Nitrato de Fenil Mercúrico,  
 20 Alcohol Fenil Etilico, Sodio, Etilparabeno, Metilparabeno, Butilparabeno, Alcohol Bencílico, Cloruro de  
 Benzetonio, Cloruro de Cetilpiridinio, Cloruro de Benzalconio, 1,2-benzotiazol-3-ona, Preventol<sup>MR</sup>  
 (Lanxess<sup>MR</sup>), Butilhidroxitolueno, sorbato de potasio, compuestos orgánicos que contienen yodo tal como  
 carbonato de 3-bromo-2,3-di-yodo-2-propenil etilo, carbamato de 3-yodo-2-propinil butilo, alcohol 2,3,3-  
 25 triyodo alílico, y paraclorofenil-3-yodopropargilformal; compuestos de bencimidazol y compuestos de  
 benzitiazol tal como 2-(4-tiazolil)bencimidazol y 2-tiocianometiltiobenzotiazol; compuestos de triazol tal  
 como 1-(2-(2',4'-diclorofenil)-1,3-dioxolan-2-ilmetil)-1H-1,2,4-triazol, 1-(2-(2',4'-dicloro fenil)-4-propil-1,3-  
 dioxolan-2- ilmetil)-1H-1,2,4-triazol, y  $\alpha$ -(2-(4-clorofenil)etil)- $\alpha$ -(1,1-dimetil etil)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol; y  
 compuestos de origen natural tal como 4-isopropil tropolona (hinoquitiol), y sales de boraxor o derivados de  
 30 los mismos. Los antioxidantes incluyen, pero no se limitan a uno o más de imidazol o derivados de imidazol  
 (por ejemplo, ácido urocánico), 4,4'-tiobis-6-t-butil-3-metilfenol, 2,6-di-t-butil-p-cresol (BHT), y  
 pentaeritritiltetraquis[3-(3,5,-di-t-butil-4-hidroxifenil)]propionato; antioxidantes de amina tal como N,N'-di-2-  
 naftil-p-fenilendiamina; antioxidantes de hidroquinolina tal como 2,5-di(t-amil)hidroquinolina; y antioxidantes  
 que contienen fósforo tal como trifenil fosfato, carotenoides, carotenos (por ejemplo  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno,  
 35 licopeno) y derivados de los mismos, ácido lipico y derivados de los mismos (por ejemplo ácido  
 dihidrolipoico), aurotioglucosa, propiltiouracilo y compuestos de tio adicionales (por ejemplo tioglicerol,  
 tiosorbitol, ácido tioglicólico, tioredoxina, y glicósilo, N-acetilo, metilo, etilo, propilo, amilo, butilo, laurilo,  
 palmitoilo, oleilo,  $\gamma$ -linoleilo, colesterilo y ésteres de glicerilo de los mismos), y sales de los mismos,  
 dilauriltiodipropionato, diesteariltiodipropion-ato, ácido tiodipropiónico y derivados de los mismos (ésteres,  
 40 éteres, lípidos, nucleótidos, nucleósidos, y sales), y compuestos de sulfoximina (por ejemplo  
 butioninesulfoximi-nas, homocisteína sulfoximina, butionina sulfonas, penta-, hexa-, heptationinesul-  
 foximina) en dosis toleradas muy bajas (por ejemplo pmol/kg a pmol/kg), también agentes quelantes de  
 metal (por ejemplo ácidos grasos de  $\alpha$ -hidroxí, EDTA, EGTA, ácido fítico, lactoferrina),  $\alpha$ -hidroxíácidos (por  
 ejemplo, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico), ácidos húmicos, ésteres gálicos (por ejemplo galato de  
 45 propilo, octilo y dodecilo), ácidos grasos insaturados y derivados, hidroquinona y derivados de la misma  
 (por ejemplo arbutina), ubiquinona y ubiquinol, y derivados de los mismos, palmitato de ascorbilo, estearato,  
 si-palmitato, acetato, fosfatos de ascorbilo Mg, ascorbato de sodio y magnesio, fosfato de diso-  
 diumascorbilo y sulfato, fosfato de ascorbiltocoferilo de potasio, ácido isoascórbico y derivados de los  
 mismos, el coniferil benzoato de resina de benzoína, rutina, ácido rutínico y derivados de los mismos,  
 50 rutinildisulfato de disodio, dibutilhidroxitolueno, 4,4-tiobis-6-terc-butil-3-metilfenol, butilhidroxí anisol, p-  
 octilfenol, mono-(di- o tri-) metil bencilfenol, 2,6-terc-butil-4-metilfenol, pentaeritritol-tetraquis 3-(3,5-di-terc-  
 butil-4-hidroxifenil)propionato, butilhidroxianisol, ácido nordihidroguaiacico, ácido nordihidroguaiarético,  
 trihidroxibutirofenona, ácido úrico y derivados de los mismos, manosa y derivados de la misma, selenio y  
 derivados de selenio (por ejemplo, selenometionina), estilbenos, y derivados de estilbenos (por ejemplo,  
 55 óxido de estilbeno, óxido de trans-estilbeno). Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que  
 es posible utilizar otros conservadores convencionalmente conocidos. Los conservadores se fabrican  
 comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

Los conservadores o bactericidas o agentes antifúngicos o biocidas o agentes antimicrobianos o  
 antioxidantes pueden estar presentes en una cantidad de 0.1% a 20% p/p de la composición total. De  
 60 manera preferente, los conservadores o bactericidas o agentes antifúngicos o biocidas o agentes  
 antimicrobianos o antioxidantes están presentes en una cantidad de 0.1% al 10% p/p de la composición  
 total. De manera preferente, los conservadores o bactericidas o agentes antifúngicos o biocidas o agentes  
 antimicrobianos o antioxidantes están presentes en una cantidad de 0.1% a 5% p/p de la composición total.  
 De manera preferente, los conservadores o bactericidas o agentes antifúngicos o biocidas o agentes  
 antimicrobianos o antioxidantes están presentes en una cantidad de 0.1% a 1% p/p de la composición total.

## ES 2 986 490 T3

El agente de estructuración que se utiliza en la composición de nutrición y fortificación de cultivos incluye uno o más de espesantes, modificadores de viscosidad, adherentes, auxiliares de suspensión, modificadores de reología o agentes anti-sedimentación. Un agente de estructuración impide la sedimentación de las partículas ingredientes activas después de almacenamiento prolongado.

5 Los agentes de estructuración que se pueden utilizar en la composición en suspensión líquida incluyen, pero no se limitan uno o más polímeros tal como poliacrílicos, poliacrilamidas, polisacáridos, derivados de celulosa hidrofólicamente modificados, co-polímeros de derivados de celulosa, carboxivinilo o polivinilpirrolidonas, polietilenos, óxido de polietileno, alcohol polivinílico y derivados; arcillas tal como arcillas de bentonita, caolín, esmectita, atapulgitas, atarcillas con sílice de área de superficie alta y gomas naturales tal como goma guar, goma xantano, goma Arábiga, goma tragacanto, goma rhamosan, goma de algarroba, carragenano, goma gelan, veegum, gelatina, dextrina, colágeno; ácido poliacrílico y sus sales de sodio; los ésteres de poliglicol de alcoholes grasos y óxido de polietileno o productos de condensación de óxido de propileno y mezclas de los mismos e incluyen fenoles de alquilo etoxilados (también designados en la técnica como alcoholes de alquilarilpoliéter); alcoholes alifáticos etoxilados (o alcoholes de alquil poliéter); ácidos grasos etoxilados (o ésteres de ácido graso de polioxitileno); ésteres etoxiladosanhidrosorbitol (o ésteres de ácido graso de sorbitán de polietileno), óxidos de amina de cadena larga y amina cíclicos que son no iónicos en soluciones básicas; óxidos de fosfina terciaria de cadena larga; y sulfóxidos de dialquilo de cadena larga, sílice ahumada, mezcla de sílice ahumada y óxido de aluminio ahumada, polímeros hinchables, poliámidos o sus derivados; polioles tal como glicerina, poli(acetato de vinilo), poli(acrilato de sodio), poli(etilenglicol), fosfolípido (por ejemplo, cefalina, y similar); estaquiosa, fructo-oligosacáridos, amilosa, pectinas, alginatos, hidrocoloides y mezclas de los mismos. También, las celulosas tal como hemicelulosa, carboximetilcelulosa, etilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroximetil etil celulosa, hidroxil etil propil celulosa, metilhidroxietilcelulosa, metilcelulosa; almidones tal como acetatos, ésteres de hidroxietilo de almidón, almidones iónicos, almidones de alquilo de cadena larga, almidón de maíz, almidones de amina, almidones de fosfato, y almidones de dialdehído; almidones vegetales tal como almidón de maíz, y almidón de papa; otros carbohidratos tal como pectina, amilopectina, glicógeno, agar, gluten, ácido alginico, fucocoloides, o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes de estructuración convencionalmente conocidos.

30 Los agentes de estructuración preferidos incluyen uno o más de goma de xantano, silicato de aluminio, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, polisacárido, silicato de metal alcalinotérreo, gelatina, y alcohol polivinílico. Los agentes de estructuración se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

35 El agente de estructuración está presente en una cantidad de 0.01% a 5% p/p de la composición. El agente de estructuración puede estar presente en una cantidad de 0.01% a 4% p/p de la composición. De manera preferente, el agente de estructuración está presente en una cantidad de 0.01% a 3% p/p de la composición. De manera preferente, el agente de estructuración está presente en una cantidad de 0.01% a 2% p/p de la composición. De manera preferente, el agente de estructuración está presente en una cantidad de 0.01% a 1% p/p de la composición. De manera preferente, el agente de estructuración está presente en una cantidad de 0.01% a 0.1% p/p de la composición.

40 Los agentes anticongelantes o supresores del punto de congelación usados en la composición en suspensión líquida pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de alcoholes polihídricos tal como etilenglicol, dietilenglicol, y propilenglicol, propilenglicol, butirrolactona, N,N-dimetil-formamida, glicerol, alcoholes monohídricos o polihídricos, ésteres de glicol, éteres de glicol, monoestearatos de glicol, tal como el éter de metilo, etilo, propilo y butilo de etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol y dipropilenglicol, diéteres de glicol tal como diéteres de metilo y etilo de etilenglicol, dietilenglicol y dipropilenglicol o urea, especialmente cloruro de calcio, isopropanol, éter de monometilo de propilenglicol, éter de monometilo de di- o tripropilenglicol o ciclohexanol. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes anticongelantes. Los agentes anticongelantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

50 Los agentes quelantes o formadores de complejo o secuestrantes que se utilizan en la composición en suspensión líquida pueden incluir, pero no se limitan a uno o más de ácidos policarboxílicos tal como ácido poliacrílico y los diversos poli(metil vinil éter/anhídrido maleico) hidroxilado; ácidos aminopolicarboxílicos, tal como ácido N-hidroxietiliminodiacético, ácido nitrilotriacético (NTA), ácido N,N,N',N'-etilendiaminetetraacético, ácido N-hidroxietil-N,N',N'-etilendiaminetriacético y ácido N,N,N',N',N'-diethylentriammpentaacético;  $\alpha$ -hidroxi-ácidos, tal como ácido cítrico, ácido tartarico y ácido glucónico; ortofosfatos, tal como fosfato de trisodio, fosfato de disodio, fosfato de monosodio; fosfatos condensados, tal como tripolifosfato de sodio, pirofosfato de tetrasodio, hexametáfosfato de sodio y tetrapolifosfato de sodio; 5-sulfo-8-hidroxiquinolina; y 3,5-disulfopirocatecol, amino-policarboxilatos, ácido etilen diamin tetraacético (EDTA), ácido dietilentriamminopentaacético (DTPA), ácido N-hidroxietil-etilendiamina-triacético (HEDTA), etilendiaminediacetato (EDDA), ácido etilendiaminadi(o-hidroxifenilacético) (EDDHA), ácido

60

## ES 2 986 490 T3

5 ciclohexano diamina tetraacético (CDTA), ácido polietilaminepoliacético, lignosulfonato, lignosulfonatos Ca-, K-, Na-, y de amonio, ácido fúlvico, ácido ulmico, ácidos nucleicos, ácido húmico, pirofosfato, resinas quelantes tal como ácido imino di-acético y similar o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros agentes quelantes o formadores complejo secuestrantes. Los agentes quelantes o formadores de complejo o secuestrantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

10 El penetrante que se utiliza en la composición en suspensión líquida puede incluir, pero no se limitan a uno o más de alcohol, glicol, éter de glicol, éster, amina, alcanolamina, óxido de amina, compuesto de amonio cuaternario, triglicérido, éster de ácido graso, éter de ácido graso, N-metilpirrolidona, dimetilformamida, dimetilacetamida, o sulfóxido de dimetilo, polioxietilentrimetilolpropanomonooleato, polioxietilentrimetilolpropanpdiolato, polioxietilentrimetilolpropanotrioleato, polioxietilensorbitánmonooleato, y polioxietilensorbitol hexaoleato. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes penetrantes. Los penetrantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

15 El absorbente de luz ultravioleta puede ser seleccionado de entre, pero no se limitan al menos uno de 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, bisanilida de ácido 2-ethoxi-2'-etiloxazálico, policondensado de dimetil-1-(2-hidroxi-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina de ácido succínico, compuestos de benzotriazol tal como 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol y 2-(2'-hidroxi-4'-n-octoxifenil)benzotriazol; compuestos de benzofenona tal como 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona y 2-hidroxi-4-n-octoxibenzofenona; compuestos de 20 ácido salicílico tal como salicilato de fenilo y salicilato de p-t-butilfenilo; acrilato de 2-etilhexil-2-ciano-3,3-difenilo, bisanilido 2-etoxi-2'-etil-oxálico, y policondensado de succinato-1-(2-hidroxi-4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina de dimetilo o derivados de los mismos. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferente absorbentes de luz ultravioleta. Estos absorbentes de luz ultravioleta se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

25 Se puede usar los agentes de dispersión de rayos UV que pueden incluir dióxido de titanio o similar. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar diferentes agentes de dispersión de rayos UV. Estos agentes de dispersión de rayos UV se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

30 El humectante se puede seleccionar de entre, pero no se limitan a uno o más de copolímeros de polioxietileno/polioxipropileno, particularmente copolímeros de bloque, tal como la serie Synperonic PE de los copolímeros disponibles de Uniqema o sales, derivados de los mismos. Otros humectantes son propilenglicol, monoetilenglicol, hexilenglicol, butilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol, poli(etilenglicol), poli(propilenglicol), glicerol y similar; compuestos de alcohol polihídrico tal como éter de propilenglicol, derivados de los mismos. También otros humectantes incluyen gel de aloe vera, alfa-ácidos hidroxílicos tal como 35 ácido láctico, yema de huevo y clara de huevo, triacetato de glicerilo, miel, cloruro de litio, etc. los agentes tensioactivos no iónicos mencionados en lo anterior también actúan como humectantes. Sin embargo, aquellos expertos en la técnica apreciarán que es posible utilizar otros humectantes convencionalmente conocidos. Los humectantes se fabrican comercialmente y son disponibles a través de varias compañías.

40 El humectante puede estar presente en el intervalo de 0.1% a 90% p/p de la composición total. De manera preferente, el humectante está presente en el intervalo de 0.1% a 70% p/p de la composición total. De manera preferente, el humectante está presente en el intervalo de 0.1% a 60% p/p de la composición total. De manera preferente, el humectante está presente en el intervalo de 0.1% a 50% p/p de la composición total. De manera preferente, el humectante está presente en el intervalo de 0.1% a 30% p/p de la 45 composición total. De manera preferente, el humectante está presente en el intervalo de 0.1% a 10% p/p de la composición total.

50 Los inventores han determinado que además que la composición de la presente invención ha mejorado sorprendentemente las propiedades físicas de dispersabilidad susceptibilidad, capacidad de flujo, tiempo de humectación, capacidad de vaciado, viscosidad reducida, proporción a facilidad de manejo y también reduce la pérdida de material mientras que se maneja el producto en el momento del empaque así como durante la aplicación en campo. Sorprendentemente, los inventores también han determinado que la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida y gránulos dispersables en agua muestra eficacia superior en dosificaciones reducida comparada con la composición de la técnica anterior.

55 La dispersabilidad de la composición de nutrición y fortificación de cultivos granular dispersable en agua es una medida de porcentaje de dispersión. La dispersabilidad se calcula por el porcentaje de dispersión mínimo. La dispersabilidad se define como la capacidad de los gránulos a dispersarse en la adición a un líquido tal como agua o solvente. Para determinar la dispersabilidad de la composición granular conforme

a la prueba CIPAC estándar, MT 174, se agregó una cantidad conocida de la composición granular a un volumen definido de agua y se mezcló por agitación para formar una suspensión. Después de reposar por un período de tiempo corto, se extrajeron nueve décimos superiores y el décimo restante se seca y se determina gravimétricamente. El método es virtualmente una prueba abreviada de suspensibilidad y es apropiado para establecer la facilidad con la que la composición granular se dispersó uniformemente en agua.

Se observa que la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua muestran una dispersión casi instantánea, haciendo de esta manera las actividades fácilmente disponibles para el cultivo. La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua puede tener una dispersabilidad de al menos 40%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua tiene una dispersabilidad de al menos 50%. De manera preferente, los gránulos dispersables en agua tienen una dispersabilidad de al menos 60%. De manera preferente, los gránulos dispersables en agua tienen una dispersabilidad de al menos 70%. De manera preferente, los gránulos dispersables en agua 30 tienen una dispersabilidad de al menos 80%. De manera preferente, los gránulos dispersables en agua tienen una dispersabilidad de al menos 90%. De manera preferente, los gránulos dispersables en agua tienen una dispersabilidad de al menos 99%. De acuerdo con una modalidad, los gránulos dispersables en agua tienen una dispersabilidad de 100%.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y suspensión líquida puede mostrar buena suspensibilidad. La suspensibilidad se define como la cantidad de ingredientes activo suspendido después de un tiempo dado en una columna de líquido, de altura establecida, expresado como un porcentaje de la cantidad del ingrediente activo en la suspensión original. Los gránulos dispersables en agua se pueden probar para suspensibilidad conforme a CIPAC Handbook, "MT 184 Test for Suspensibility" mediante la cual una suspensión de concentración conocida de la composición granular en CIPAC Standard Water se preparó y se colocó en un cilindro de medición prescrito a temperatura constante, y se dejó permanecer sin alterar durante un período de tiempo específico. Los 9/10ths superiores se extrajeron y 1/10th restante entonces se sometió a ensayo, ya sea químicamente, gravimétricamente, o por extracción con solvente, y se calculó la suspensibilidad.

La suspensibilidad de la suspensión líquida es la cantidad de ingrediente activo suspendido después de un tiempo dado en una columna de líquido, de altura establecida, expresado como un porcentaje de la cantidad de ingrediente activo en la suspensión original. La suspensibilidad de la suspensión líquida se determina conforme a CIPAC MT-161 al preparar 250 ml de suspensión diluida, permitiéndole asentarse en un cilindro de medición bajo condiciones definidas, y retirar las nueve decenas superiores. La décima proporción restante entonces se somete a ensayo ya sea químicamente, gravimétricamente o por estación con solvente, y se calcula la suspensibilidad.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida puede tener una suspensibilidad de al menos 30%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 40%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 50%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 60%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 70%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 80%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 90%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de al menos 99%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida tiene una suspensibilidad de 100%.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua no tiene casi dureza. La dureza mostrada por los gránulos se puede estimar por probadores de dureza, tal como los proporcionados por Shimadzu, Brinell Hardness (AKB-3000 Model), Mecmesin, Agilent, Vinsyst, Ametek y Rockwell.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y una suspensión líquida muestra estabilidad superior hacia el calor, luz, temperatura y aglutinación. La estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 3 años. De manera

## ES 2 986 490 T3

preferente, la estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 2 años. De manera preferente, la estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 1 año. De manera preferente, la estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 10 meses. De manera preferente, la estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 8 meses. De manera preferente, la estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 6 meses. De manera preferente, la estabilidad mostrada por la composición de nutrición y fortificación de cultivos es más de 3 meses.

La humectabilidad es la condición del estado que es húmedo y se puede definir como el grado al cual un sólido se humedece por un líquido medido por la fuerza de adhesión entre las fases sólidas y líquidas. Se determinó la humectabilidad de la composición granular se mide utilizando el Standard CIPAC Test MT-53 que describe un procedimiento para la determinación del tiempo de la humectación completa de las formulaciones humectarles. Una cantidad ponderada de la composición granular se puede dejar caer en agua en un vaso de una altura especificada y el tiempo para completar la humectación. La composición granular dispersable en agua tiene humectabilidad de menor que 2 minutos. De manera preferente, la composición granular dispersable en agua tiene una humectabilidad de menor que 1 minuto. De manera preferente, la composición granular dispersable en agua tiene una humectabilidad de menor que 30 segundos.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida puede pasar la prueba de retención de criba húmeda. La prueba se utiliza para determinar la cantidad de material no dispersable en las formulaciones que se aplican como dispersiones en agua. El valor de retención de la criba húmeda de la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida y gránulos dispersables en agua se puede medir al utilizar la Standard CIPAC Test MT-185 que describe un procedimiento para la medición de la cantidad de material retenido en la criba. Una muestra de la formulación se dispersa en agua y la suspensión formada se transfiere a una criba y se lava. La cantidad del material retenido en la criba se determina por secado y humectación.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos tiene un valor de retención de criba húmeda en una criba de 75 micras de menos que 10%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos tiene un valor de retención de criba húmeda en una criba de 75 micras de menos que 7%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos tiene un valor de retención de criba húmeda en una criba de 75 micras de menor que 5%. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos tiene un valor de retención de criba húmeda en una criba de 75 micras de menor que 2%.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida no está sumamente concentrada y es fácilmente vaciable. La viscosidad de un fluido es una medida de su resistencia a la deformación gradual por el esfuerzo cortante o estrés de tracción.

La viscosidad de la suspensión líquida se determina por (conforme a CIPAC MT-192). Una muestra se transfiere a un sistema de medición estándar. La medición se lleva a cabo bajo diferentes condiciones de esfuerzo cortante y se determinan las viscosidades evidentes. Durante la prueba, la temperatura del líquido se mantiene constante. La composición en suspensión líquida tiene una viscosidad a 25°C. de aproximadamente 0.01 Pa·s (10 cps) a aproximadamente 1.2 Pa·s (1200 cps), que la hace escanciable. De manera preferente, la composición en suspensión líquida tiene una viscosidad a 25°C. de aproximadamente 0.01 Pa·s (10 cps) a aproximadamente 0.50 Pa·s (500 cps). De acuerdo con una modalidad, la composición en suspensión líquida tiene una viscosidad 25°C. de aproximadamente menos de 0.50 Pa·s (500 cps). De acuerdo con una modalidad, la composición en suspensión líquida tiene una viscosidad a 25°C de aproximadamente 0.01 Pa·s (10 cps) a aproximadamente 0.40 Pa·s (400 cps). De acuerdo con una modalidad, la composición en suspensión acuosa tiene una viscosidad a 25°C. de aproximadamente 0.01 Pa·s (10 cps) a aproximadamente 0.30 Pa·s (300 cps). La composición de nutrición y fortificación de cultivos tienen una viscosidad en el intervalo de 0.01 Pa·s (10 cps)- 1.2 Pa·s (1200 cps) lo hace vaciable. La composición muy viscosa y altamente concentrada tiene a formar una torta, haciendo que no se pueda escanciar y por lo tanto es indeseable.

La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua y suspensión líquida muestra estabilidad superior en términos de suspensibilidad bajo una condición de almacenamiento acelerada (ATS). De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos muestra suspensibilidad de más de 90% bajo ATS. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos muestra suspensibilidad de más de 80% bajo ATS. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos muestra suspensibilidad de más de 70% bajo ATS. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos muestra suspensibilidad de más de 60% bajo ATS. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos muestra suspensibilidad de más de 50% bajo ATS. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación

## ES 2 986 490 T3

de cultivos muestra suspensibilidad de más de 40% bajo ATS. De manera preferente, la composición de nutrición y fortificación de cultivos muestra suspensibilidad de más de 30% bajo ATS.

5 La invención puede referirse al proceso para preparar la composición de nutrición y fortificación de cultivos que comprende una o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, azufre elemental y al menos un agente de dispersión en la forma de gránulos dispersables en agua. La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua se fabrica por varias técnicas tal como pulverización por rocío, granulación del lecho fluidizado, extrusión, secado por congelación, etc.

10 El proceso para preparar una composición granular dispersable en agua puede implicar moler una mezcla de uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos en un intervalo de concentración 0.1% a 70% en peso de la composición total; el azufre elemental en un intervalo de concentración 1% a 90% en peso de la composición total y al menos un agente de dispersión para obtener un lodo o una mezcla húmeda. La molienda se lleva a cabo al utilizar un molino de lecho adecuado o un equipo de molienda en húmedo para obtener un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 a 20 micras. El paso de molienda implica además agregar opcionalmente uno o más excipientes agrícolamente aceptables para obtener la suspensión. De acuerdo con una modalidad, el paso de mezclado puede incluir opcionalmente además ingredientes activos adicionales seleccionados de uno o más de fertilizantes, micronutrientes, macronutrientes, bio-estimulantes, activos pesticidas o mezclas de los mismos. La mezcla húmeda obtenida después se seca para obtener un gránulo, por ejemplo en un secador de pulverización, secador de lecho fluido o cualquier otro equipo de granulación adecuado. El proceso de secado por pulverización es seguido por el cribado para eliminar los gránulos infradimensionados y sobredimensionados para obtener microgránulos del tamaño deseado.

25 La composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de gránulos dispersables en agua también se puede fabricar al moler en seco una o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, azufre elemental y al menos un agente de dispersión en un molino de aire o un molino de chorro para obtener el tamaño de partícula deseada en el intervalo de 0.1 a 20 micras, de manera preferente 0.1 a 10 micras. El agua se agrega al polvo seco y la mezcla se combina para obtener una masa o pasta, que después se extruyen a través de un extrusor para obtener los gránulos de tamaño deseado.

30 La invención se refiere al proceso para preparar la composición de nutrición y fortificación de cultivos en la forma de una suspensión líquida. La invención se refiere a un proceso para preparar la composición en suspensión líquida que comprende al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos, azufre elemental, al menos un excipiente agroquímicamente aceptables, y al menos un agente de estructuración.

35 El proceso para preparar la composición en suspensión líquida puede implicar homogenización de uno o más excipientes agroquímicamente aceptables tal como agentes tensioactivos, alimentarlos en un recipiente provisto con instalaciones de agitación. Las sales de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos y azufre elemental se agregaron adicionalmente a la mezcla homogenizada y se agitaron continuamente durante aproximadamente 5 a 10 minutos hasta que la mezcla total se volvió homogénea. Subsecuentemente, la suspensión líquida obtenida se hace pasar a través de un equipo de molienda en húmedo adecuado para obtener una suspensión con un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 a 20 micras, de manera preferente 0.1 a 10 micras. Luego, la cantidad requerida del agente de estructuración se agrega a la suspensión obtenida, bajo homogenización continua para obtener la composición en suspensión líquida.

45 La invención se puede referir además al uso de la composición de nutrición y fortificación de cultivos como al menos una de una composición de nutrientes, una composición fortificadora de cultivos, una composición acondicionadora de suelo, composición de fortificación de cultivos, protección de cultivos y mejoradora de rendimiento.

50 La invención se puede referir a un método de aplicación de una cantidad efectiva de la composición de nutrición y fortificación de cultivos que incluye uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, azufre elemental y el excipiente agroquímico con partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 a 20 micras, en donde la composición se aplica a las semillas, plántulas, cultivos, planta, material de propagación de planta, locus, partes de la misma al suelo circundante.

55 La invención se puede referir además a un método para mejorar la fertilidad del suelo, salud de la planta, mejorar la nutrición del cultivo al facilitar la captación de nutrientes esenciales, proteger la planta, mejorar el rendimiento de la planta, fortalecer la planta o acondicionar el suelo; el método comprende tratar al menos una de semillas, plántulas, cultivos, una planta, o material de propagación de planta, locus, partes de los mismos al suelo circundante con una cantidad efectiva de la composición de nutrición y fortificación de

cultivos que incluye uno o más de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos; azufre elemental y al menos un excipiente agroquímicamente aceptables con partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 a 20 micras.

5 La composición se aplica a través de una variedad de métodos, los métodos para aplicación al suelo incluye cualquier método adecuado, que asegura que la composición penetre el suelo, por ejemplo, aplicación en bandeja de vivero, aplicación en surcos, riego por goteo, riego por aspersión, empapado del suelo, inyección del suelo, abono, al voleo o incorporación en el suelo, y otros métodos similares. La composición también se puede aplicar en forma de pulverización foliar. Las velocidades de aplicación o las dosificaciones de la composición dependen del tipo de uso, nivel de deficiencia de boro y azufre del suelo en las plantas, el tipo de cultivos, o los ingredientes activos específicos en la composición pero es tal que el ingrediente activo agroquímico, es en una cantidad suficiente para proporcionar la acción deseada (tal como captación de nutrientes, vigor de la planta, rendimiento del cultivo).

#### EJEMPLOS DE PREPARACIÓN

15 Los siguientes ejemplos ilustran la metodología básica y versatilidad de la composición de la invención. Se reconoce que se pueden hacer cambios a los parámetros e intervalos específicos descritos en la presente y que puede haber una gran variedad de diferentes formas conocidas en la técnica para cambiar las variables descritas. Sin embargo, se debe observar que estos ejemplos de preparación son simplemente a modo de ejemplo y no se proponen limitar el alcance de la invención y mientras se entienda que solo los ejemplos preferidos de estos elementos se describen en la presente como se expone en la especificación y figuras, la invención no se debe limitar de esta manera y se debe considerar en términos del espíritu y alcance de las reivindicaciones que siguen.

##### A. Composición granular dispersable en agua de sales de boro y azufre elemental

25 **Ejemplo 1:** Composición granular dispersable en agua de 5% de Borato de Calcio y 90% de azufre elemental: 90 partes de azufre elemental, 5 partes de Borato de calcio, 5 partes de condensado de naftalen-sulfonato, se mezclaron conjuntamente para obtener una mezcla de aditivos. La mezcla de aditivos obtenida se molió en húmedo utilizando un molino de cuentas adecuado o un equipo de molienda en húmedo para obtener un tamaño de partícula promedio de menor de 20 micras. La suspensión molida en húmedo obtenida entonces se secó por pulverización en una temperatura de entrada de menos de 170°C y una temperatura de salida de menos de 70°C seguido por cribado para eliminar los gránulos supradimensionados y sobredimensionados y obtener una composición granular dispersable en agua de Azufre al 90% y Borato de calcio al 5%. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 0.9 micras; D50 menos de 3.5 micras y D90 menos de 12 micras. La composición no tuvo casi dureza. El tamaño del gránulo de la composición está en el intervalo de 0.1-2.0 mm.

35 La composición tiene una dispersabilidad de 88% y una suspensibilidad de 99%. La composición tiene un valor de retención de criba en húmedo de 1%. La composición tiene una suspensibilidad de 88% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas. La composición también mostró una humectabilidad de 60 segundos. Se observa que los gránulos no tienen casi dureza.

40 **Ejemplo 2:** Composición granular dispersable en agua de 70% de Borato de zinc y 20% a azufre elemental. Se preparó una composición granular dispersable en agua siguiendo los pasos de proceso como se expone en el Ejemplo 1 donde la composición incluye 70 partes de borato de zinc, 20 partes de azufre elemental, 5 partes de fenil naftalen-sulfonato, 3 partes de lignosulfonato de sodio y 2 partes de arcilla China.

45 La composición tiene la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 0.4 micras; D50 menos de 4.5 micras y D90 menos de 10 micras. Tal tamaño de gránulo de la composición está en el intervalo de 0.1-2.5 mm.

La composición tiene una dispersabilidad de 40% y una suspensibilidad de 30%. La composición tiene un valor de retención de criba húmeda de 1.5%. La composición tiene una suspensibilidad de 25% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas. La composición también mostró una capacidad de humectación de 120 segundos.

50 **Ejemplo 3:** Composición granular dispersable en agua de 25% de Borato de calcio y 50% de Azufre elemental. Se preparó una composición granular dispersable en agua siguiendo los pasos de proceso como se expone en el Ejemplo 1 donde la composición incluye 25 partes de Borato de calcio, 50 partes de azufre elemental y 5 partes de condensado de naftalen-sulfonato, 8 partes de lignosulfonato de sodio y 12 partes de sílice precipitada.

## ES 2 986 490 T3

La composición tiene la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 1.5 micras; D50 menos de 5 micras y D90 menos de 15 micras. Tal tamaño de gránulo de la composición está en el intervalo de 0.1-0.5 mm.

5 La composición tiene una dispersabilidad de 80% y una suspensibilidad de 86%. La composición tiene un valor de retención de criba húmeda de 0.7%. La composición tiene una suspensibilidad de 80% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas. La composición también mostró una capacidad de humectación de 20 segundos. Se observó que los gránulos casi no tienen dureza.

**Ejemplo 4:** Composición granular dispersable en agua de 25% de Borato de sodio y 60% de Azufre elemental. Se preparó una composición granular dispersable en agua siguiendo los pasos de proceso como se expone en el Ejemplo 1 donde la composición incluye 25 partes de borato de sodio, 60 partes de azufre elemental, 9 partes de naftalen-sulfonato condensate, y 6 partes de arcilla China.

10 La composición tiene la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 1.0 micras; 5 D50 menos de 3 micras y D90 menos de 18 micras. Tal tamaño de gránulo de la composición está en el intervalo de 0.1-1.5 mm.

15 La composición tiene una dispersabilidad de 55% y una suspensibilidad de 60%. La composición tiene un valor de retención de criba húmeda de 1.2%. La composición tiene una suspensibilidad de 55% 10 bajo condiciones de almacenamiento aceleradas. La composición también mostró una capacidad de humectación de 5 segundos.

**Ejemplo 5:** Composición granular dispersable en agua de 60% de Tetrahidrato de octaborato de disodio, 25% de azufre elemental. Una composición dispersable en agua preparada siguiendo los pasos de proceso como se expone en el Ejemplo 1, donde la composición incluye 60 partes de Tetrahidrato de octaborato de disodio, 25 partes de azufre elemental, y 10 partes de condensado de naftalen-sulfonato, y 5 partes de lignosulfonato de sodio.

20 La composición tiene la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 0.6 micras; D50 menos de 3.5 micras y D90 menos de 9 micras. Tal tamaño de gránulo de la composición está en el intervalo de 0.1-2.5 mm.

25 La composición tiene una dispersabilidad de 84% y una suspensibilidad de 92%. La composición 25 tiene un valor de retención de criba húmeda de 0.6%. La composición tiene una suspensibilidad de 85% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas. La composición también mostró una capacidad de humectación de 65 segundos y los gránulos no tienen casi dureza.

**Ejemplo 6:** Composición granular dispersable en agua de 35% de Borato de calcio, 10% de azufre elemental y 5% de bifentrina. Se preparó una composición granular dispersable en agua siguiendo los pasos de proceso como se expone en el Ejemplo 1 donde la composición incluye 35 partes de borato de calcio, 10 partes de azufre elemental, 5 partes de bifentrina, 15 partes de condensado de naftalen-sulfonato, 10 partes de lignosulfonato de sodio y 25 partes de arcilla China.

30 La composición tiene la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 2 micras; D50 menos de 6 micras y D90 menos de 18 micras. Tal tamaño de gránulo de la composición está en el intervalo de 0.1 mm-2.0 mm.

35 La composición tiene una dispersabilidad de 85% y una suspensibilidad de 85%. La composición tiene un valor de retención de criba húmeda de 0.9%. La composición tiene una suspensibilidad de 78% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas. La composición también mostró una capacidad de humectación de 90 segundos.

B. Composiciones de suspensión líquida de sales de boro y azufre elemental:

**Ejemplo 7:** Composición en suspensión líquida de 55% de Azufre y 5% de Ácido bórico: Se preparó la composición en suspensión líquida al mezclar 5 partes de Ácido bórico, 55 partes de Azufre elemental, 7.1 partes de alquil naftalen sulfonato de sodio para obtener una mezcla. La mezcla se homogenizó en agua al alimentar estos ingredientes en un recipiente equipado con un agitador para obtener una mezcla homogénea. A mezcla obtenida se hizo pasar a través de un equipo de molienda en húmedo adecuado para obtener una suspensión con un tamaño de partícula de menos que 20 micras. Luego, 3 partes de goma arábica como agente de estructuración, se agregaron bajo homogenización continua para obtener la composición en suspensión líquida. La composición comprendió 29.9 partes de agua. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 0.8 micras; D50 menos

## ES 2 986 490 T3

de 4 micras y D90 menos de 13 micras.

La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 98% y una viscosidad de aproximadamente 0.45 Pa·s (450 cps). La muestra exhibe una susceptibilidad de 90% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

- 5                   **Ejemplo 8:** Composición en suspensión líquida de 5% de Azufre, 55% Fosfato de boro: Se preparó la composición en suspensión líquida al seguir los mismos pasos de proceso como se expone en Ejemplo 7, por lo que la composición incluye 55 partes de Fosfato de boro, 5 partes de Azufre elemental, 8 partes de fenil naftalen sulfonato, 4 partes de lignosulfonato de sodio, 1 parte de formaldehído, 2.5 partes de carboximetilcelulosa y 24.5 partes de glicerol. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 0.5 micras; D50 menos de 4.0 micras y D90 menos de 12 micras.

10                   La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 30% y una viscosidad de aproximadamente 1.2 Pa·s (1200 cps). La muestra exhibe una susceptibilidad de 25% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

- 15                   **Ejemplo 9:** Composición en suspensión líquida de 10% de Azufre y 50% de Borato de zinc: Se preparó la suspensión de suspensión líquida al seguir los mismos pasos de proceso como se expone en el Ejemplo 7, mediante lo cual la composición incluyó 50 partes de Borato de zinc, 10 partes de azufre elemental, 3 partes de fenil naftalen-sulfonato, 4 partes de goma arábica y 33 partes de agua. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 1 micras; D50 menos de 3.5 micras y D90 menos de 18 micras.

- 20                   La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 90% y una viscosidad de aproximadamente 0.25 Pa·s (250 cps). La muestra exhibe una susceptibilidad de 82% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

- 25                   **Ejemplo 10:** Composición en suspensión líquida de 60% de Azufre y 5% de Tetrahidrato de octaborato de disodio: Se preparó la composición en suspensión líquida al seguir los mismos pasos de proceso como se expone en Ejemplo 7, mediante lo cual la composición incluye 5 partes de Tetrahidrato de octaborato de disodio, 60 partes de azufre elemental, 10 partes de condensado de naftalen-sulfonato y 5 partes de lignosulfonato de sodio, y 20 partes de propilenglicol. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 1.4 micras; D50 menos de 5 micras y D90 menos de 15 micras.

- 30                   La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 85% y una viscosidad de aproximadamente 0.50 Pa·s (500 cps). La muestra 20 exhibe una susceptibilidad de 80% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

- 35                   **Ejemplo 11:** Composición en suspensión líquida de 35% de Azufre y 30% de Borato de zinc: Se preparó la composición en suspensión líquida al seguir los mismos pasos de proceso como se expone en Ejemplo 8, mediante lo cual la composición incluyó 30 partes de Borato de zinc, 35 partes de azufre elemental, 5 partes de condensado de naftalen-sulfonato y 5 partes de lignosulfonato de sodio, y 25 partes de propilenglicol. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 1.4 micras; D50 menos de 5 micras y D90 menos de 15 micras.

- 40                   La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 85% y una viscosidad de aproximadamente 0.50 Pa·s (500 cps). La muestra 30 exhibe una susceptibilidad de 80% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

- 45                   **Ejemplo 12:** La composición en suspensión líquida de 30% de Azufre y 35% trióxido de boro: Se preparó la composición en suspensión líquida al seguir los mismos pasos de proceso como se expone en Ejemplo 8, mediante lo cual la composición incluyó 35 partes de trióxido de boro, 30 partes de azufre elemental, 10 partes de condensado de naftalen-sulfonato, 1 parte de 1,2- benziosotiazolin-3-ona y 1.5 partes de carboximetilcelulosa como el agente de estructuración y 22.5 partes de agua. La composición tuvo la siguiente distribución de tamaño de partícula: D10 menos de 1.5 micras; D50 menos de 3 micras y D90 menos de 16 micras.

- 50                   La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 75% y una viscosidad de aproximadamente 0.65 Pa·s (650 cps). La muestra exhibe una susceptibilidad de 68% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

**Ejemplo 13:** Composición en suspensión líquida de 30% de azufre, 15% de Borato de sodio

y 4% de Bifentrino: Se preparó la composición en suspensión líquida al seguir los mismos pasos de proceso como se expone en Ejemplo 7, mediante lo cual la composición incluyó 15 partes de Borato de sodio, 30 partes de azufre elemental, 4 partes de bifentrino, 1.5 partes de 1,2- benziosotiazolin-3-ona y 0.5 partes de goma arábiga y 49 partes de agua. La composición tiene una distribución de tamaño de partícula de aproximadamente D10 menos de 0.3 micras; D50 menos de 2.5 micras y D90 menos de 10 micras.

La muestra tiene una suspensibilidad de aproximadamente 70% y una viscosidad de aproximadamente 0.40 Pa·s (400 cps). La muestra exhibe una susceptibilidad de 60% bajo condiciones de almacenamiento aceleradas.

## ESTUDIOS DE CAMPO

**Experimento 1:** Se llevaron a cabo estudios de campo para evaluar el efecto sinérgico de la composición granular dispersable en agua y composición en suspensión líquida de Azufre y Borato de calcio conforme los ejemplos de la presente invención en un campo de Tomate comercialmente cultivado, en Nashik, Maharashtra.

Metodología del Experimento de Campo:

El sitio experimental se seleccionó con base en cultivos de tomate donde los síntomas de deficiencia de boro se presentaron probablemente, donde el contenido de boro en el suelo estuvo abajo del nivel de déficit. El ensayo se llevó a cabo durante la temporada de Kharif en Diseños de Bloqueas Aleatorios (RBD) con seis tratamientos, incluido el control sin tratar, replicado cuatro veces. Para cada tratamiento, se mantuvo el tamaño de la parcela de 40 m<sup>2</sup> (8m x 5m). Las composiciones evaluadas incluyen Azufre y Borato de calcio solo y diferentes formulaciones que incluyen combinaciones de azufre y boro, donde se aplicaron azufre y boro en cada tratamiento en las mismas dosis las composiciones se aplicaron mediante colocación lateral / curva justo antes de la etapa de floración del cultivo de tomate. El cultivo de tomate del campo de prueba se cultivó siguiendo buenas prácticas agrícolas. Las semillas de tomate, variedad Ver 2182, se utilizaron para el estudio y se sembraron en 120 cms de hilera a hilera y 45 cms de distancia entre las plantas. Los detalles del experimento son los siguientes:

### Detalles del experimento

a) Ubicación del Ensayo	:Adgoan, Nasik (MH)
b) Cultivo	:Tomate (var: Veer2182)
c) Estación del experimento	:Kharig 2018
d) Diseño de ensayo	:Diseño de Bloques Aleatorizado
e) Replicaciones	:Cuatro
f) Tratamiento	:Seis
g) Tamaño de la parcela	:8cm x 5m = 40 m <sup>2</sup>
h) Datos de la Aplicación	:01.09.2018
l) Método de aplicación	:Colocación lateral/curva
j) Fecha del trasplante	:04.08.2018
k) Fecha de Cosechas	:1ra - 23.10.2018; 2da -27.2018; 3ra - 04.11.2018; 4ta - 10.11.2018 5ta- 16.11.2018; 6th - 22.11.2018

Las observaciones sobre el porcentaje de cuajado de fruto se llevaron a cabo marcando las flores recién abiertas una vez a la semana y contando el número de flores marcadas que dieron fruto una semana después. Los frutos se recolectaron seis veces y se pesaron cada vez. Los tomates agrietados o con cara de gato se eliminaron y se contaron entre 100 frutos. Se colocaron cincuenta frutos seleccionados al azar por parcela sobre la mesa a temperatura ambiente (25°C ± 2) en una habitación bien ventilada y se evaluó su vida útil. Los datos medios de todas las observaciones se presentaron en la Tabla 1 para ilustrar

## ES 2 986 490 T3

el impacto del azufre y el borato de calcio solo y sus combinaciones en forma granular dispersable en agua y suspensión líquida, conforme al ejemplo de la presente invención, así como en forma de pastilla, conocida en la técnica, sobre el rendimiento del tomate y otros parámetros.

5 **Tabla 1:** Para evaluar el efecto sinérgico de diferentes formulaciones de Azufre y borato de calcio en un campo de tomate cultivado comercialmente:

Detalles del tratamiento	Dosis de sal nutriente en g/4047 m <sup>2</sup> (acre)		Cuajado del fruto (%)	Rendimiento del fruto comercializable (Qt/4047 m <sup>2</sup> (acre))	% de aumentos del rendimiento del fruto	Puntos de agrietamiento (No.)	Vida de anaquel (Días)
	Azufre	Boro			(% de aumento del rendimiento del fruto esperado)		
T1-no tratado			71.5 <sup>d</sup>	314.8		17.3	7.3
T2- Gránulos dispersables en agua 25% Borato de calcio (B-2.272%)		90.8	82.1 <sup>bc</sup>	348.4	10.7	8.7	10.7
T3- Gránulos dispersables en agua 90% de azufre	2500		79.4 <sup>c</sup>	340.9	8.3	14.3	8.7
T4- Pastillas 50% de azufre + 20% de borato de calcio (B-1.815%)	2500	90.8	76.9 <sup>cd</sup>	339.6	7.9 (18.1)*	10.7	10
T5 - Gránulos dispersables en agua 50% de azufre + 20% de Borato de calcio (B-1.815%) conforme al ejemplo de la invención	2500	90.8	86.3 <sup>a</sup>	381.2	21.1 (18.1)*	5.3	13
T6-SC 25% de azufre + 10% de Borato de calcio (B-0.907%) conforme al ejemplo de la invención	2500	90.8	84.1 <sup>ab</sup>	374.7	19.0 (18.1)*	6	12.3

\*es el porcentaje de aumento de rendimiento

La sal de boro seleccionada y la concentración usada es ejemplar y se puede reemplazar con otra sal de boro con diferentes concentraciones como es reivindicado en la presente invención.

A partir de los datos observados en la tabla 1, se puede concluir que las composiciones T5,

## ES 2 986 490 T3

T6 conforme los ejemplos de la presente invención muestra un comportamiento sinérgico.

El porcentaje de aumento del rendimiento, esperado para una combinación de dos actividades tal como azufre y borato de calcio se calculó como sigue:

$$E = X+Y - (XY/100)$$

5 donde,

E= % de efecto esperado por la mezcla de dos productos X e Y en una dosis definida.

X= % de efecto observado por el producto A (Tratamiento T2)

Y= % de efecto observado por el producto B (Tratamiento T1)

El factor de sinergia (SF) se calcula por la fórmula de Abbott (Eq.(2))(Abbott, 1925).

10 SF= Efecto observado / Efecto esperado

Donde, SF >1 para la reacción sinérgica; SF<1 para la reacción antagonista; SF=1 para la reacción aditiva.

15 Cuando el porcentaje de aumento de rendimiento observado para la combinación es igual al porcentaje esperado, se puede inferir simplemente un efecto aditivo, y en donde el porcentaje de aumento de rendimiento observado para la combinación es más bajo que el porcentaje esperado, se puede inferir un efecto antagonista de las combinaciones. El término "sinergia" se define por Colby S. R. en un artículo titulado "*Calculation of the synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations*" publicado en Weeds, 1967, 15, p. 20-22. Cuando el porcentaje de efecto de rendimiento observado (E) para la combinación es mayor que el porcentaje esperado, se puede inferir el efecto sinérgico de la combinación.

20 Con base en los datos y los cálculos hechos, el porcentaje de aumento esperado en el rendimiento del fruto se encontró que es 18.1%. Se puede observar claramente a partir de la Tabla 1 anterior, que el tratamiento T5 con 50% de Azufre + 20% de Borato de calcio (B-1.815%) composición granular dispersable en agua, de acuerdo con el ejemplo de la presente invención mostró un aumento de rendimiento del 21.1% en el fruto de tomate, y el tratamiento T6 con 25% de Azufre + 10% de concentrado de suspensión de Borato de calcio (B-0.907%), de acuerdo con la modalidad de la presente invención mostró un aumento del 19% en el rendimiento del tomate.

25 Sin embargo, el tratamiento T4 con pastillas de 50% de Azufre + 20% de Borato de calcio (B-1.815%) mostró solo un aumento del 7.9% en el rendimiento de frutos de tomate. De esta manera, los tratamientos T5 y T6 con gránulos dispersables en agua y composiciones de suspensión líquida, respectivamente, de acuerdo con las modalidades de la presente invención mostraron un efecto sinérgico, en comparación con el tratamiento con principios activos individuales con composiciones en pastilla. Los resultados son aún más sorprendentes ya que todos los tratamientos T4 a T6 tenían la misma dosis de azufre y boro aplicada al suelo, es decir 2500 g/4047 m<sup>2</sup> (2500 g/acre) de Azufre y 90,8 g/4047 m<sup>2</sup> (90,8 g/acre) de boro.

35 Los tratamientos T5 y T6 mostraron el mayor rendimiento de frutos de aproximadamente 381.2 quintals/4047 m<sup>2</sup> (381.2 quintals/acre) y 374.7 quintals/4047 m<sup>2</sup> (374.7 quintals/acre) respectivamente en comparación con el tratamiento T4 con un rendimiento de fruto de 339.6 quintals/4047 m<sup>2</sup> (339.6 quintals/acre), el tratamiento T2 con gránulos dispersables en agua de Borato de calcio (rendimiento de frutos - 348.4 quintales/acre), tratamiento WDG de 90% de azufre (rendimiento de frutos -340.9 quintals/4047 m<sup>2</sup> (340.9 quintals/acre)).

40 Se puede observar además en la Tabla 1, que los tratamientos T5 y T6 con composiciones de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, mostraron una reducción sorprendente en los puntos de agrietamiento del fruto y también demostraron una vida útil mejorada, en comparación con los tratamientos T2 y T3, respectivamente, con Borato de calcio y Azufre utilizados individualmente, así como en comparación con el Tratamiento T4 con pastillas de 50% de Azufre + 20% de Borato de calcio (B-1.815%), donde el Azufre y el boro se aplican en las mismas dosis de aplicación en cada tratamiento. De esta manera, la combinación de azufre y sal de boro en la forma de un gránulo dispersable en agua y un concentrado de suspensión, de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, son de naturaleza sinérgica y mostraron una mejora sorprendente en el rendimiento, así como parámetros fisiológicos de la planta mejorados.

Las composiciones conforme al ejemplo de la presente invención mostraron verdor incrementado y tamaño y color del fruto mejorado en el tomate, como es comparado con los tratamientos con una aplicación individual de activos o como es comparado con las composiciones de pastilla de Azufre y Borato de calcio.

5 **Experimento 2:** Se llevaron a cabo ensayos de campo para estudiar el impacto de diferentes sales de Azufre (S) + Boro particularmente, borato de calcio, trióxido de boro y fosfato de boro, en diferentes formulaciones, incluidas composiciones, de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, en diferente concentración, en la captación de Azufre y Boro en las hojas, los sólidos solubles totales (Brix), peso del fruto promedio, peso seco de la planta y rendimiento del fruto comerciable en el campo de tomate  
10 comercialmente cultivado en Idar, Gujarat.

Los ensayos se llevaron a cabo durante la estación kharif en el Diseño de Bloque Aleatorizado (RBD) con diez tratamientos que incluyen control no tratado, tres veces replicado. Para cada tratamiento, se mantuvo el tamaño de la parcela de 40 m<sup>2</sup> (8m x 5m). las composiciones de Azufre y varias sales en diferentes formas y concentraciones variantes, en la dosis prescrita se aplicaron como una aplicación de colocación lateral/curva en el momento de la floración del cultivo de tomate. El cultivo de tomate en el campo  
15 de ensayo se cultivó siguiendo buenas prácticas agrícolas. La semilla de tomate, variedad Avinash, se usó para el estudio y se plantó en 120 cm de hilera a hilera y 45 cm de distancia entre las plantas.

**Detalles del Experimento**

- a) Ubicación del Ensayo :Idar, Gujarat
- b) Cultivo : Tomate (var: Avinash)
- c) Estación del Experimento : Kharif 2018
- d) Diseño del Ensayo Diseño de Bloque Aleatorizado
- e) Replicaciones :Tres
- f) Tratamiento :Diez
- g) Tamaño de la Parcela : 8m x 5m = 40 m<sup>2</sup>
- h) Espaciamiento R x P : 120cm x 45cm
- h)Fecha del Trasplante 27.07.2018
- i) Fecha de Aplicación 27.08.2018
- j) Método de Aplicación Colocación lateral/curva
- k)Fecha de la Cosecha : 1ra-03.10.2018; 2da -11.10.2018;  
3ra- 16.10.2018; 4ta- 22.10.2018 5ta- 28.10.2018;  
6th - 04.11.2018

20 La observación en el contenido de nutrientes de azufre y boro en las hojas se llevó a cabo al recolectar las muestras de hoja de la planta de tomate de 4 hojas superiores después de 20 días de aplicación de tratamiento. La concentración de la captación de Azufre y Boro se analizó en el laboratorio, utilizando la metodología prescrita. Los sólidos solubles totales (TSS) y el peso del fruto promedio se analizaron en el momento de la 2da cosecha de 10 frutos en cada una de las parcelas y media de 10 frutos,  
25 se presentaron en la Tabla 2. El peso seco de la planta se midió en el momento de la última cosecha, mientras que los frutos se cosecharon seis veces y se pesaron cada vez. Los datos medios de toda las observaciones se presentaron en la Tabla 2 para enumerar el impacto de la combinación de azufre y boro y en diferentes formulaciones y concentraciones variantes, en el rendimiento del tomate y otros parámetros.

**Tabla 2:** Efecto de las combinaciones de sal de azufre y Boro en diferentes formulaciones y concentraciones variantes en el cultivo de Tomate:

Detalles del	Dosis de sal	Concentración de	Sólidos	Peso	Peso	Rendimient
--------------	--------------	------------------	---------	------	------	------------

ES 2 986 490 T3

tratamiento	nutriente en g/4047m <sup>2</sup> (acre)		nutrientes		solubles totales (Brix)	seco de la planta (g)	promedio del fruto (g)	o del fruto comercializable (qtl/4047m <sup>2</sup> (acre))
	Azufre	Boro	Azufre (g/kg)	Boro (mg/kg)				
T1- Gránulos dispersables en agua 50% de azufre + 1.533 de boro (15% de fosfato de boro conforme al ejemplo de la invención)	250	76.	12.17	37.34	4.41	409.1	98.3	283.4 (11.0)*
	0	65						
T2- Gránulos dispersables en agua 30% de azufre + 1.815% de boro (20% de borato de calcio conforme al ejemplo de la invención)	150	90.	10.06	44.82	4.72	434.5	104.	295.2 (15.6)*
	0	75						
T3- Gránulos dispersables en agua 55% de azufre + 6.212% de boro (20% de Trióxido de boro) conforme al ejemplo de la invención	110	124	8.75	52.33	4.64	412.7	103.	288.7 (13.1)*
	0	.24						
T4- Pastillas 50% de azufre + 1.533 de boro (15% de fosfato de boro)	250	76.	6.64	21.51	3.78	391.2	91.6	259.1 (15)*
	0	65						
T5- Pastillas 30% de azufre + 1.815% de boro (20% de borato de calcio)	150	90.	4.08	24.64	3.94	384.9	93.2	263.7 (3.3)*
	0	75						
T6- Pastillas 55% de azufre + 6.212% de boro (20% de trióxido)	110	124			3.91	396.1	92.6	264.2 (3.5)*
	0	.24	4.96	27.38				

## ES 2 986 490 T3

de boro)								
T7- SC 25% de azufre + 0.766 de boro (4.5% de fosfato de boro) conforme al ejemplo de la invención	250 0	76. 65	11.52	38.07	4.29	411.5	102. 5	278.9 (9.2)*
T8-SC 15% de azufre + 0.907% de boro (10% de borato de calcio) conforme al ejemplo de la invención	150 0	90. 75	10.34	41.44	4.6	439.3	103. 1	285.6 (11.9)*
T9- SC 27.5% de azufre + 3.106% de boro (10% de trióxido de boro) conforme al ejemplo de la invención	110 0	124 .24	8.29	49.35	4.61	402.4	97.8	281.5 (10.3)*
T10-No tratado	-	-	3.14	17.1	3.07	362.2	88.3	255.3 ( - )
CD (a 0.5%)	-	-	1.92	8.72	0.47	24.31	7.32	23.33

Se observó en la tabla 2 que los Tratamientos T1, T2 y T3 con diferentes sales de boro en concentraciones variables de azufre y sales de boro en las formas granulares dispersables en agua, de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, mostraron un aumento del 11%, 15.6% y 13.1%, respectivamente, en el rendimiento de frutos de tomate, en comparación con las plantas no tratadas. Además, los Tratamientos T7, T8 y T9 con concentraciones variables de sales de azufre y boro en forma de concentrado de suspensión, de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, mostraron un aumento del 9.2%, 11.9% y 10.3%, respectivamente, en el rendimiento de frutos de tomate sobre el control no tratado. Por otro lado, se observó que el tratamiento con concentraciones variables de Azufre más sales de boro en forma de pastilla (Tratamientos T4, T5 y T6), conocidos en la técnica, mostró un aumento del 1.5%, 3.3% y 3.5%, respectivamente, sobre el control no tratado, en el rendimiento de frutos en el cultivo de tomate.

También se observó que los tratamientos T1, T2, T3, T7, T8 y T9, con composiciones, de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, mostraron un aumento sorprendentemente significativo en el contenido de azufre y boro en el tomate, así como un aumento significativo en el peso seco de la planta y el peso medio del fruto de tomate sobre el control sin tratar, o en comparación con el tratamiento con Azufre más boro en forma de pastilla (Tratamientos T4, T5 y T6), conocidos en la técnica, a la misma dosis de aplicación de los activos.

Además, al comparar los tratamientos T1, T4, T7 se observó que el tratamiento T1 y T7 con composiciones granulares dispersables en agua y composiciones de concentrado en suspensión de azufre y fosfato de boro, de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, mostró un aumento de rendimiento en el tomate de aproximadamente 11% y 9% respectivamente, mientras que el tratamiento T4 con composición pastilla de azufre y fosfato de boro, mostró un aumento de rendimiento de solo 1.5%, sobre el

## ES 2 986 490 T3

control no tratado. La absorción de boro con respecto a los tratamientos T1, T7, con las composiciones de acuerdo con la presente invención, fue de aproximadamente 37.34 mg/kg y 38.07 mg/kg respectivamente, mientras que con el tratamiento T4 con las composiciones en pastilla de azufre y fosfato de boro, la absorción de boro fue solo de aproximadamente 21.51 mg/kg. Los resultados son sorprendentes ya que la cantidad de azufre y boro que se aplica en cada uno de los tratamientos T1, T4 y T7 fue la misma, es decir, 2500 g/acre de azufre y 76.65 g/acre de boro.

También se observó que la absorción de azufre con las composiciones del Tratamiento T1 y T7, con azufre y fosfato de boro, de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, fue de aproximadamente 12.17 g/kg y 11.52 g/kg respectivamente mientras que con T4 (composición de pastilla), se encontró que la absorción de azufre era solo de aproximadamente 6.64 g/kg.

Además, al comparar el tratamiento T2, T5, T8 se observó que el tratamiento T2, T8, respectivamente, con Azufre y Borato de calcio, en las formas granulares dispersables en agua y en la forma de suspensión concentrada, ambas de acuerdo con el ejemplo de la presente invención mostró un aumento de rendimiento de 15.6% y 11.9%, respectivamente, sobre el control no tratado, mientras que el tratamiento T5 (composición de pastilla de Azufre y Borato de calcio), mostró un aumento de rendimiento de solo 3.3%.

Además, se observó que la absorción de calcio también se incrementó con la aplicación de los tratamientos T2, T8, respectivamente, con Azufre y Borato de calcio, en las formas granulares dispersables en agua y en la forma de suspensión concentrada, ambas de acuerdo con la presente invención en comparación con el tratamiento T5 con la composición de pastilla de Azufre y Borato de calcio.

Se encontró que la absorción de boro con respecto a los Tratamientos T2 y T8 con composiciones de acuerdo con la presente invención fue de 44.82 y 41.44 mg/kg, respectivamente, mientras que el tratamiento T5 (composición de pastilla de Azufre y Borato de calcio) representó una absorción de boro de solo 24.64 mg/kg. Los tratamientos adicionales T2 y T8 también mostraron una mayor absorción de azufre en comparación con el tratamiento con la composición de pastilla. Los tratamientos adicionales T3 y T9 con gránulos dispersables en agua de Azufre y Trióxido de boro y composiciones de concentración de suspensión, de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, también mostraron una absorción mejorada de boro y azufre por las plantas en comparación con el tratamiento T6 con composiciones de pastilla de azufre y trióxido de boro. Todos los resultados son más sorprendentes ya que cada uno de los tratamientos comparativos por ejemplo T1, T4 y T7 o T2, T5 y T8 o T3, T6 y T9 tuvieron la misma dosificación de azufre y boro aplicada.

Por lo tanto, la composición de sales de azufre y boro a diferentes concentraciones en forma de gránulos dispersables en agua y concentrados en suspensión, de acuerdo con la presente invención, mostró un rendimiento y una absorción de nutrientes significativamente más altos en el tomate, en comparación con la composición en forma de pastilla.

Se observó que aparte de las sales de boro listadas en la Tabla anterior, otras sales de boro reclamadas en la presente solicitud también mostró un efecto sinérgico en combinación con el azufre elemental en los intervalos de concentración reclamados de la presente invención.

**Experimento No 3:** Se llevaron a cabo Estudios de Campo para evaluar el efecto sinérgico de diferentes formulaciones de Azufre y Borato de zinc aplicadas individualmente y en combinación en forma granular dispersable en agua y como suspensión líquida de acuerdo con la invención, así como en forma de pastillas, en un campo de Uva cultivado comercialmente en Adgoan, Nasik (MH).

Metodología del experimento del campo

Los ensayos se llevaron a cabo durante la estación Rabi en el Diseño de Bloques Aleatorizado (RBD) con seis tratamientos incluido el control no tratado, replicado cuatro veces. Para cada tratamiento, se mantuvieron seis plantas de vides. Las composiciones evaluadas incluyeron Azufre y Borato de zinc solo y en diferentes formulaciones y concentraciones variantes, aplicadas como método de aplicación de colocación lateral/curva, inmediatamente después de la poda hacia adelante. Las plantas de vid Uva en el campo de prueba se cultivaron siguiendo las buenas prácticas agrícolas. Para el estudio se utilizaron vides de Uva de 5 años, variedad Thomson sin semillas.

### Detalles del experimento

a) Ubicación del Ensayo : Adgoan, Nasik (MH)

## ES 2 986 490 T3

- b) Cultivo : Uva (var: sin semilla Thomson)
- c) Estación del experimento : Octubre del 2018 a Febrero del 2019
- d) Diseño del Ensayo : Diseño de Bloques Aleatorizado
- e) Replicaciones : Cuatro
- f) Tratamiento : Seis
- g) Tamaño de la Parcela : 20.4m x 9m = 21.6 m<sup>2</sup>
- h) Fecha de la Poda : 02.10.2018
- i) Fecha de Aplicación : 04.10.2018
- j) Método de Aplicación : Colocación de curva/lateral
- k) Fecha de la Cosecha : 08.03.2019

Las observaciones en el tamaño del fruto, el contenido de azúcar del peso del racimo en las bayas y el rendimiento del fruto de la uva se registraron en el momento de la cosecha y los datos medios se presentaron en la Tabla 5 para enumerar el impacto de la combinación de azufre y Borato de zinc solo y su combinación en diferentes formulaciones y concentraciones en el rendimiento de uva cultivada comercialmente.

5

**Tabla 3:** Eficacia de Azufre y Borato de zinc en las Uvas

Detalles del tratamiento	Dosis de sal nutriente in g/4047 m <sup>2</sup> (acre)		Tamaño del fruto (mm)	Peso del arbusto (g)	Contenido de azúcar en las bayas (g/dm <sup>3</sup> )	Rendimiento del fruto (qtl/4047 m <sup>2</sup> (acre))	% de aumentos del rendimiento del fruto sobre no tratado	% de aumento del rendimiento del fruto esperado (factor de sinergia)
	Azufre	Boro						
T1-no tratado	-	-	15.6	730.5	18.1	140.4	-	-
T2- Gránulos dispersables en agua 25% de Borato de zinc (B-1.723%)	-	110.24	16.4	840.2	19.5	151.3	7.8	-
T3- Gránulos dispersables en agua 90% de azufre	1600	-	16.5	835.7	19.6	152.7	8.8	-

## ES 2 986 490 T3

T4- Pastillas 40% de azufre + 40% de borato de zinc (B- 2.756%)	1600	110. 24	16.5	845.6	19.4	155. 8	11	15.9 (0.69)*
T5 - Gránulos dispersables en agua 40% de azufre + 40% de Borato de zinc (B- 2.756%) conforme al ejemplo de la invención	1600	110. 24	16.9	910.4	20.2	164. 7	17.3	15.9 (1.09)*
T6- SC 20% de azufre + 20% de Borato de zinc (B- 1.378%) SC conforme al ejemplo de la invención	1600	110. 24	16.8	895.8	19.9	162. 9	16	15.9 (1.01)*

\*Efecto sinérgico

5 Se puede observar en la tabla anterior que el tratamiento T5 (40% de Azufre + 40% de Borato de zinc (B- 2.756%) gránulos dispersables en agua y el Tratamiento T6 con 20% de Azufre + 20% de Borato de zinc (B-1.378%) composición SC, ambos de acuerdo con la presente invención, mostraron aumento del rendimiento de frutos de aproximadamente 17.3% y 16% respectivamente, sobre el control no tratado, mientras que las pastillas del tratamiento T4 (40% de Azufre + 40% de Borato de zinc (B-2.756%) mostró un rendimiento incrementado de solamente 11%.

10 Se encontró que el aumento del rendimiento esperado para todos los tratamientos aplicados fue del 15.9%. Por lo tanto, al comparar los tratamientos establecidos en la tabla anterior, se observó que el Azufre y la sal de boro en forma de gránulos dispersables en agua y forma de concentrado en suspensión, de acuerdo con la presente invención, mostraron sinergia y una mejora significativa en el rendimiento, en comparación con la combinación de Azufre y sal de boro en forma de pastilla.

15 Se observó además que el peso del racimo de uva y el contenido de azúcar en las bayas de uva resultó ser significativamente mayor con las composiciones de los tratamientos T5 y T6, de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, sobre el control sin tratar o en comparación con las composiciones de pastilla del tratamiento T4.

20 Por lo tanto, indica que una composición de Azufre y Borato de zinc en forma de un granulado dispersable en agua y composiciones de concentrado en suspensión preparadas de acuerdo con los ejemplos de la presente invención mostraron una mejora significativa en el rendimiento y otros parámetros de la planta, mientras que se requiere que se apliquen dosis a bajas temperaturas para cumplir con los requisitos de nutrientes de azufre y boro de la planta.

25 **Experimento 4:** También se llevaron a cabo estudios de campo para evaluar el impacto de diferentes formulaciones de varias sales de azufre y boro en concentraciones variables, incluidas las composiciones de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, sobre el rendimiento y los parámetros de atribución de rendimiento en los campos de uva cultivados comercialmente en Nasik, Maharashtra.

30 Los ensayos de campo se llevaron a cabo para estudiar el efecto de diferentes formulaciones de sales de Azufre y boro tales como combinaciones de Borato de zinc, Borato de calcio y Tetrahidrato de octaborato de sodio en concentraciones variables, incluidas composiciones, de acuerdo con el ejemplo de la presente invención, sobre los parámetros de rendimiento y calidad de la uva. El ensayo se llevó a cabo durante la temporada de rabi en Diseño de Bloques Aleatorios (RBD) con diez tratamientos, incluido el control sin tratar, replicado tres veces. Para cada tratamiento, se mantuvieron seis arbustos de vid. Las

## ES 2 986 490 T3

muestras de prueba de combinación de Azufre y Borato de zinc con la dosis prescrita se aplicaron como un método de aplicación de colocación lateral/curva, inmediatamente después de la poda frontal de las vides. Las vides de uva en campo de prueba se cultivaron siguiendo buenas prácticas agrícolas. Para el estudio se utilizó la vid de Uva, variedad Thomson sin semillas.

### 5 Detalles del experimento

a) Ubicación del Ensayo	: Pimpalgaon, Nasik (Maharashtra)
b) Cultivo	: Uva (var: Thomson sin semilla)
c) Estación del Experimento	: Octubre del 2018 a Marzo del 2019
d) Diseño del Ensayo	: Diseño de Bloques Aleatorizados
e) Replicaciones	: Tres
f) Tratamiento	: Diez
g) Número de plantas/tratamiento	: Seis arbustos de vid de uva
h) Tamaño de la Parcela	: 2.4m x 9m =21.6 m <sup>2</sup>
h) Fecha de la Siembra	: 14.10.2018
i) Fecha de Aplicación	: 06.10.2018
j) Método de Aplicación	: Colocación curva/lateral
k) Fecha de la Cosecha	: 15.03.2019

**Tabla 4:** Eficacia de Azufre (S) y varias sales de boro en diferentes concentraciones en el rendimiento de la uva y factores de atribución del rendimiento

Detalles del tratamiento	Dosis de sal nutriente en g/4047 m <sup>2</sup> (acre)		Concentración de nutrientes		Contenido de azúcar en las bayas (g/dm <sup>3</sup> )	Rendimiento del fruto (qtl/4047 m <sup>2</sup> (acre))
	Azufre	Boro	Azufre (g/kg)	Boro (mg/kg)		
T1- 75% de azufre + 2.515 de boro (12% de tetrahidrato de octaborato de disodio) WDG conforme al ejemplo de la invención	3000	100.6	9.23	31.22	20.03	130.3 (13.8)*
T2-WDG 50% de azúcar + 2.27% de boro (25% de borato de calcio) conforme al ejemplo de la invención	2000	90.8	9.82	34.82	20.5	134.8 (17.7)*
T3-WDG 40% de azufre + 2.757% de boro (40% de borato de zinc) conforme al ejemplo de la invención	1600	110.28	8.72	30.67	19.78	132.9 (16.1)*
T4- Pastillas 75% de azufre + 2.515 de boro (12% de	3000	100.6	3.77	19.52	16.95	119.3 (4.2)*

## ES 2 986 490 T3

tetrahidrato de octaborato de disodio)						
T5- 50% de azufre + 2.27% de boro (25% de borato de calcio)	2000	90.8	4.11	20.31	17.22	123.1 (7.5)*
T6- Pastillas 40% de azufre + 2.757% de boro (40% de borato de zinc)	1600	110.28	4.01	18.45	17.13	120.5 (5.2)*
T7- SC 37.5% de azufre + 1.257 de boro (6% de tetrahidrato de octaborato de disodio) conforme al ejemplo de la invención	3000	100.6	8.72	29.53	19.55	131.5 (14.8)*
T8- SC 25% de azufre + 1.135% de boro (12.5% de borato de calcio) conforme al ejemplo de la invención	2000	90.8	9.5	30.04	19.98	132.7 (15.9)*
T9 – SC 20% de azufre + 1.378% de boro (20% de borato de zinc) conforme al ejemplo de la invención	1600	110.28	9.23	30.31	19.74	129.3 (12.9)*
T10-no tratado			2.83	14.12	16.01	114.5 (-)
CD (at 0.5%)	-	-	1.24	5.78	2.44	5.92

\* -% de aumento o disminución sobre el control

Se observó a partir de la tabla 4 que los Tratamientos T1, T2 y T3 con concentraciones variantes de azufre y boro en las formas granulares dispersables en agua, conforme al ejemplo de la presente invención, mostraron un aumento significativo, en el rendimiento del fruto de las plantas de uva, como son comparadas con las plantas no tratadas. Además, los Tratamientos T7, T8 y T9 con concentraciones variantes de azufre y boro en forma de suspensión líquida, conforme a la presente invención, mostraron un aumento mejorado en el rendimiento del fruto como es comparado con el control no tratado.

Al comparar el tratamiento T1, T4, T7 se observó que los tratamientos T1 y T7, ambos con las composiciones de Azufre y tetrahidrato de octaborato de disodio, conforme a la presente invención, mostraron un aumento de rendimiento de aproximadamente 13.8% y 14.8% respectivamente, sobre los controles no tratados, mientras que el tratamiento T4 con composición de pastilla de Azufre y tetrahidrato de octaborato de disodio mostraron un aumento de rendimiento de solo 4.2% sobre el control no tratado. La absorción de azufre con respecto al tratamiento T1, T7 con las composiciones conforme a la presente invención, fue aproximadamente 9.23 g/kg y 8.72 g/kg respectivamente, mientras que con el tratamiento T4 (composición de pastilla), la absorción de azufre fue solo 3.77 g/kg.

Además, la absorción de boro observada con el tratamiento T1, T7 con gránulos dispersables en agua y la concentración de suspensión de acuerdo con la presente invención, fue de aproximadamente 31.22 g/kg y 29.53 g/kg respectivamente, mientras que con el tratamiento T4 con composición de pastilla, se observó que la absorción de boro es solo de aproximadamente 19.52 g/kg.

Además, al comparar el tratamiento T2, T5, T8 se observó que el tratamiento T2, T8 (con composiciones conforme a la presente invención) mostraron un aumento de rendimiento de aproximadamente 17.7% y 15.9%, mientras que con el tratamiento T5 con la composición de pastilla, el aumento de rendimiento fue solo 7.5% sobre el control no tratado. La absorción de azufre con respecto al tratamiento T2, T8 con gránulos dispersables en agua y concentración en suspensión conforme a la presente invención, fue de aproximadamente 9.82, 9.5 g/kg respectivamente mientras que con el tratamiento T5 fue solo aproximadamente 4.11 g/kg. También, la absorción de boro observada con el tratamiento T2, T8 fue de aproximadamente 34.82 g/kg y 30.04 g/kg respectivamente, mientras con el tratamiento T5 fue de aproximadamente 20.31 g/kg.

## ES 2 986 490 T3

Por otra parte, los tratamientos T3 y T9 con las composiciones conforme a la presente invención mostraron un aumento de rendimiento de 10.1% y 12.9%, como es comparada con la composición de pastilla del Tratamiento T6, que mostró un aumento de rendimiento de solo 5.2%.

5 Además, los tratamientos T1 a T3 y los tratamientos T7 a T9, con composiciones conforme a los ejemplos de la invención también mostraron un contenido de azúcar incrementado en las bayas como son comparados con el tratamiento con las composiciones de pastilla.

10 Los tratamientos T2 y T8 con gránulos dispersables en agua de Azufre y Borato de calcio y concentrado en suspensión, respectivamente, ambos conforme al ejemplo de la invención, también mostraron un aumento en la absorción de calcio por las plantas como son comparadas con el tratamiento T5 con la composición de pastilla. Además, los tratamientos T3 y T9 con gránulos dispersables en agua de Azufre y Borato de zinc, y concentrado en suspensión, respectivamente, ambos conforme al ejemplo de la invención, mostraron un aumento en la absorción de zinc por las plantas como son comparadas con el tratamiento T6 con la composición de pastilla.

15 Todos los resultados son tanto más sorprendentes en cuanto que cada uno de los tratamientos comparativos por ejemplo, T1 y T7 (composiciones de la presente invención), con T4 (composición de pastilla) o T2 y T8 (composiciones de la presente invención), con T5 (composición de pastilla) o T3 y T9 (composiciones de la presente invención) con T6 (composición de pastilla) tuvieron la misma dosificación de azufre y boro aplicada.

20 De esta manera, las sales de azufre y boro en forma granular dispersable en agua y forma de concentrado en suspensión, conforme a las modalidades de la presente invención mostraron un rendimiento significativamente más alto, absorción de boro y azufre y de esta manera sinergia como es comparada con la composición de sal de azufre y boro en la forma de pastillas.

### Experimento 5:

25 Los ensayos de campo se llevaron a cabo para estudiar el impacto de diferentes formulaciones de combinaciones de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) en la disponibilidad de nutrientes de Azufre y Boro en el suelo.

Metodología del experimento del ensayo de maceta:

30 El experimento de prueba en macetas se llevó a cabo para ver el efecto de una combinación de formulación diferente 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) para la disponibilidad de nutrientes de Azufre y Boro, en el suelo durante un período de tiempo.

35 Las macetas de barro fueron de campo con dos kilogramos de suelo franco arenoso y se mantuvieron en cinco juegos para extraer las muestras a los 3, 20, 40, 60 y 80 días con tres tratamientos y tres repeticiones. Muestras de tres formulaciones diferentes de combinación de Azufre y Borato de calcio, es decir, pastillas de T1- 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%), gránulos dispersables en agua de T2- 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) y SC T3- 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%); se midieron 2 g cada uno, para cada tratamiento, por replicación y se vertieron en los respectivos recipientes de tratamiento y se mezclaron bien. Las macetas experimentales se mantuvieron a una temperatura de 25°C y se mantuvo suficiente humedad durante todo el experimento. Las muestras de 100 g de la primera serie del tratamiento (es decir, 3 días después del tratamiento) se extrajeron para evaluar la disponibilidad de Azufre y Boro en el suelo a los 3 días y, de manera similar, se extrajeron muestras de suelo a los 20 días, 40 días, 60 días y 80 días de 2, 3, 4 y 5° juegos de macetas respectivamente.

45 Se evaluó la disponibilidad comparativa de nutrientes de Azufre y Boro de diferentes tratamientos y se presentó en las gráficas 1 y 2 para evaluar el estado de disponibilidad de nutrientes de azufre y boro, durante un período de tiempo.

50 Se puede ver en las gráficas de la Figura 1A y la Figura 1B que los tratamientos T2 con gránulos dispersables en agua de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) conforme a la presente invención y el tratamiento T3 con concentrado en suspensión de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) conforme a la presente invención mostraron una absorción significativamente mejorada de boro y azufre en las muestras de suelo como es comparado con el Tratamiento T1 con Pastillas de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B- 2.272%) conocidas en la técnica. Se observa que el azufre y el boro se ponen inmediatamente a disposición de los cultivos, mientras que las pastillas comparativamente necesitan tiempo para cumplir con los requisitos nutricionales del cultivo. Se puede

observar en las Figuras 1 y 2 que el azufre y el boro estaban disponibles para su absorción inmediatamente después de la aplicación en forma de gránulos dispersables en agua o composición de concentrado de suspensión, mientras que las partillas liberaban muy poca cantidad de Azufre y boro después de 3 días de aplicación.

- 5 **Experimento 6:** Se llevaron a cabo estudios de campo para estudiar el impacto de diferentes formulaciones de Azufre más Borato de calcio en el control de la roya amarilla (provocada por *Puccinia Striiformis Westend var. Tritici*) en el trigo.

Metodología del experimento de campo:

- 10 El ensayo de campo se llevó a cabo para observar el efecto de diferentes formulaciones de Azufre + Borato de calcio en el control de roya amarilla (provocada por *Puccinia Striiformis Westend var. tritici*) en el trigo en Karnal, Haryana. El ensayo se llevó a cabo durante la estación Rabi en el Diseño de Bloques Aleatorizado (RBD) con seis tratamientos que incluyen control no tratado, replicado cuatro veces. Para cada tratamiento, el tamaño de la parcela de 30 m<sup>2</sup> (6 mx 5 m) se mantuvo. Los compuestos del producto de prueba, Azufre y Borato de calcio solos y su combinación en diferentes formulaciones con dosis prescrita se aplicaron al suelo en el momento de la 1<sup>er</sup> irrigación de trigo (25 días después de la siembra). El cultivo de trigo en el campo de ensayo se cosechó siguiendo buenas prácticas agrícolas. Las semilla del trigo susceptible a la roya amarilla, variedad PBW 343, se utilizaron para el estudio y se sembraron en 30 cms hilera a hilera y 10 cm de espaciamiento entre plantas. El inóculo de roya amarilla se roció sobre el cultivo de trigo en todas las parcelas de tratamiento, incluidas las parcelas sin tratar, a mediados de enero para el desarrollo uniforme de la enfermedad.

**Detalles del experimento**

- a) Ubicación del Ensayo : Karnal, Haryana
- b) Cultivo : Trigo (var: PBW 343)
- c) Estación del experimento : Rabi 2018
- d) Diseño del Ensayo : Diseño de Bloques Aleatorizados
- e) Replicaciones : Cuatro
- f) Tratamiento : Seis
- g) Tamaño de la parcela : 6m x 5m = 30 m<sup>2</sup>
- h) Fecha de siembra : 04.11.2018
- i) Fecha de Aplicación : 30.11.2018
- j) Método de aplicación : Aplicación en el suelo
- k) Fecha de Cosecha : 19.04.2019

La observación en la gravedad de la enfermedad de la roya amarilla se registró en porcentaje utilizando la escala de clasificación 0-9 de Cobb modificada (Peterson et al., 1948) en el intervalo regular en 50, 75 y 100 días después de la aplicación de los tratamientos.

- 25 Los datos medios de la mortalidad de la planta y el porcentaje del control de la enfermedad se presenta en la Tabla 5.

$$\text{Control de la enfermedad (\%)} = \frac{(C-T)}{C} * 100$$

C

- 30 Donde C= Incidencia de la enfermedad en el Control; T = Incidencia de la enfermedad en el tratamiento

## ES 2 986 490 T3

Los tratamientos evaluados para el efecto de diferentes combinaciones y formulaciones de Azufre + Borato de calcio en el Trigo contra la enfermedad de roya amarilla son como se expone en la Tabla 5:

**Tabla 5:**

Detalles del tratamiento	Dosis de sal de nutrientes en g/4047 m <sup>2</sup> (acre)		Porcentaje de incidencia de la enfermedad (PDI)		enfermedad	% de control de la enfermedad
	Azufre	Boro	50 DAT	75 DAT		
T1-No tratado	-	-	0.78	7.91	32.14	-
T2-WG 25% de Borato de calcio		90.8	0.21	5.67	27.36	14.9
T3-WDG 90% de azufre	2000	-	0.32	4.44	25.40	21.0
T4- Pastillas 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%)	2000	90.8	0.0	6.34	29.12	9.4
T5 - Gránulos dispersables en agua 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) (conforme al ejemplo de la presente invención)	2000	90.8	0.0	3.12	22.67	29.5
T6- Concentrado en suspensión 25% de Azufre + 12.5% de Borato de calcio (B-1.81%) (conforme al ejemplo de la presente invención)	2000	90.8	0.0	3.32	21.52	33.0
CD a 0.05%	-	-	-	-	-	-

5 DAT= Días después de los tratamientos; \*Media de cuatro replicaciones

Se puede observar en la tabla anterior que se encontró que el porcentaje de control de la enfermedad de la roya amarilla en el trigo fue significativo con las composiciones de los Tratamientos T5 y T6 de acuerdo con los ejemplos de la presente invención en comparación con el control no tratado en comparación con el tratamiento con activos individuales aplicados en las mismas dosis de aplicación. Se puede observar que el Tratamiento 5 con gránulos dispersables en agua de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) (de acuerdo con el ejemplo de la presente invención) y el Tratamiento 6 con concentrado de suspensión de 25% de Azufre + 12.5% de Borato de calcio (B-1.81%) (de acuerdo con el ejemplo de la presente invención) mostró un control de la enfermedad del 29.5% y 33% respectivamente en comparación con el control no tratado o en comparación con el tratamiento T2 o T3 con activos individuales, donde de hecho todos los tratamientos T2, T3, T5 y T6, la cantidad total de activos aplicados fue la misma. De hecho, se observó que los Tratamientos T4 con Pastillas de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) mostraron un control de la enfermedad de solo 9.4% en comparación con los tratamientos con T5 y T6, donde las composiciones de acuerdo con el ejemplo se estuvieron aplicando en la presente invención.

20 **Experimento 7:** Los estudios de campo se llevaron a cabo para evaluar el impacto de diferente intervalo del tamaño de partícula de la composición de Azufre (S) + Borato de zinc (B) sobre el rendimiento de la Coliflor

Metodología experimental de campo

25 Se llevaron a cabo ensayos de campo para observar el efecto de diferente intervalo del tamaño de partícula de la composición de Azufre (S) + Zinc (B) en el rendimiento de la Coliflor en Nasik, Maharashtra.

El ensayo se llevó a cabo durante la estación de primavera en el Diseño de Bloques

## ES 2 986 490 T3

5 Aleatorizados (RBD) con cinco tratamientos incluido el control no tratado, replicado cuatro veces. Para cada uno de los tratamientos, se mantuvo el tamaño de la parcela de 30 m<sup>2</sup> (6m x 5m). Los productos de prueba con dosis prescritas se aplicaron por irrigación por goteo a 15 días después del trasplante de la Coliflor. El cultivo de Coliflor en el campo de ensayo se sembró seguido por buena práctica agrícola. Las semillas de Coliflor, variedad GS 277, se usaron para siembra en 50 cm hilera a hilera y 30 cm de espaciamiento de planta a planta.

### Detalles del experimento

- a) Ubicación del Ensayo : Nasik, Maharashtra
- b) Cultivo : Coliflor (var: GS 277)
- c) Estación del Experimento : Primavera- Marzo a Mayo
- d) Diseño del Ensayo : Diseño de Bloques Aleatorizados
- e) Replicaciones : Cuatro
- f) Tratamiento : 5
- g) Tamaño de la Parcela : 6m x 5m = 30 m<sup>2</sup>
- h) Fecha del Trasplante : 03.03.2019
- i) Fecha de Aplicación : 17.03.2019
- j) Método de Aplicación : Irrigación por coteo
- k) Fecha de la Cosecha : 16.5.2019

10 La observación en el rendimiento se registró en el momento de la cosecha y los datos medios se presentan en la tabla 6 para observar el impacto de diferentes tratamientos en el rendimiento de la Coliflor.

**Tabla 6:**

Detalles del tratamiento	Intervalo del tamaño de la partícula de la composición	Dosis de la formulación (kg/4047 m <sup>2</sup> (acre))	Dosis de la sal de nutrientes en g/4047 m <sup>2</sup> (acre)		Peso de la cuajada promedio (g)	Rendimiento (qtl/4047 m <sup>2</sup> (acre))	% de aumento del rendimiento sobre el no tratado
			S	B			
T1- No tratado		-	-	-	870.3	61.3	-
T2- WDG 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-2.41%)	0.1 a 20 micras	4.0	2000	96.4	1102.5	77.5	26.4
T3- WDG 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-2.41%)	0.1 a 50 micras	4.0	2000	96.4	1030.7	71.2	16.2
T4- WDG 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-	20 a 50	4.0	2000	96.4	1015.4	70.8	15.5

## ES 2 986 490 T3

2.41%)	micras						
T5- WDG 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-2.41%)	50 a 100 micras	4.0	2000	96.4	945.6	68.5	11.7
CD (P> 0.05)	-	-	-	-	70.5	4.12	

Se puede observar a partir de los datos presentados en la Tabla 6 que el Tratamiento T2 (composición granular dispersable en agua de 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-2.41%), con tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 micras a 20 micras, conforme al ejemplo de la presente invención mostró un aumento significativo en el rendimiento y el peso de cuajada promedio en la coliflor, como es comparado con el Tratamiento T3 con gránulos dispersables en agua de 50% de + 35% de Borato de zinc (B-2.41%), que tiene un tamaño de partícula en el intervalo de 0.1 a 50 micras, T4 con gránulos dispersables en agua de 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-2.41%) que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 20 a 50 micras y T5 con gránulos dispersables en agua de 50% de Azufre + 35% de Borato de zinc (B-2.41%) que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de 50 a 100 micras. Se observó que el Tratamiento T2 con la composición conforme a la presente invención mostró un aumento de 26.4% sorprendentemente significativo en el rendimiento de la coliflor como es comparado con el control no tratado mientras que los tratamientos T3, T4 y T5 solo mostraron un aumento de rendimiento de 16.2%, 15.5% y 11.7%, respectivamente como son comparados con el control no tratado. Se notó que la eficacia superior se observó con la formulación granular dispersable en agua conforme a la presente invención, donde la composición comprendió particular el intervalo de tamaño de 0.1 micras-20 micras, como es comparado con las formulaciones granules dispersables en agua con intervalos de tamaño de partícula más altos.

**Experimento 8:** Se llevaron a cabo estudios de campo para estudiar el efecto de diferentes formulaciones de Azufre y Boro en el rendimiento del Maíz.

### Metodología Experimental de Campo

Se llevaron a cabo ensayos de campo para ver el efecto de diferentes formulaciones de Azufre y Boro e diferentes dosificaciones del activo, incluidas composiciones conforme el ejemplo de la presente invención, en el rendimiento en el campo de Maíz comercialmente cultivado en Chandrala, Gandhinagar.

El ensayo se llevó a cabo durante la estación Rabi en el Diseño de Bloques Aleatorizados (RBD) con cuatro tratamientos incluido el control no tratado, replicado cuatro veces. Para cada uno de los tratamientos, se mantuvo el tamaño de la parcela de 40 m<sup>2</sup> (8m x 5m). Los tratamientos incluyeron diferentes formas de combinaciones de Azufre y Boro en dosis variantes de aplicación, aplicadas a través de aplicación basal en el momento de la siembra de Maíz. El cultivo de Maíz en el campo de ensayo de sembró siguiendo buena práctica agrícola.

### Detalles del Experimento

- a) Ubicación del Ensayo : Chandrala, Gandhinagar (Guj)
- b) Cultivo : Maíz (var:GM 6)
- c) Estación del Experimento : Rabi 2018
- d) Diseño del Ensayo : Diseño de Bloques Aleatorizados
- e) Replicaciones : Cuatro
- f) Tratamiento : Cuatro
- g) Tamaño de la Parcela : Rabi 2018
- h) Fecha del Trasplante : 06.11.2018
- i) Fecha de Aplicación : 06.11.2018

## ES 2 986 490 T3

j) Método de Aplicación : Aplicación Basal

k) Fecha de la Cosecha : 04.04.2019

La observación en el rendimiento del grano se registró en el momento de la cosecha y los datos medios de todas las observaciones se presentan en las Tablas 6 para enumerar e impacto de la combinación del Azufre y Boro en el rendimiento del Maíz.

**Tabla 7:** Para evaluar el efecto de diferente combinación de formulación de Azufre y Boro en el rendimiento del Maíz

Detalles del tratamiento	Dosis de Producto/4047 m <sup>2</sup> (acre) (en kg o ml)	Dosis de sal nutriente en g/acre		Rendimiento del grano (q/4047 m <sup>2</sup> (acre))	% de aumento del rendimiento sobre no tratado
		S	B		
Ti-no tratado		-	-	26.14	-
T2-WDG 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%)	4	2000	90.8	33.43	27.9
T3- 2SC 5% de Azufre + 12.5% de Borato de calcio (B-1.136%)	8	2000	90.8	32.67	25.0
T4- Pastillas de Bentonita Azufre y Boro	10	9000	200	30.99	18.6
CD a 0.05%	-	-	-	2.03	-

Se observó a partir de la tabla anterior que el Tratamiento 2 con gránulos dispersables en agua de 50% de Azufre + 25% de Borato de calcio (B-2.272%) y el Tratamiento 3 con concentrado en suspensión de 25% de Azufre + 12.5% de Borato de calcio (B-1.136%), ambos de acuerdo con los ejemplos de la presente invención, mostraron una mejora significativa en el rendimiento del grano de maíz sobre el control no tratado como es comparado con el Tratamiento T4 con la composición de pastilla de Azufre de Bentonita con Boro. De hecho, los Tratamientos 2 y 3 con las composiciones conforme a la presente invención, mostraron 27.9% y 25% de aumento respectivamente, en el rendimiento del grano en el maíz sobre el control no tratado mientras que el Tratamiento T4 solo mostro un 18.6% de aumento, en el rendimiento del grano sobre el control no tratado. Los resultados con los Tratamientos T2 y T3 conforme a la presente invención son los más sorprendentes, ya que se aplican en dosificaciones significativamente reducidas como son comparadas con los Tratamientos T4 aplicados en dosis muy altas de aplicación.

Además, los inventores de la presente invención también probaron la combinación de sales de azufre y boro elementales con fertilizantes y otros micronutrientes en ciertos cultivos como tomate y uvas. Se observó que la adición de otros micronutrientes tal como sales de manganeso o zinc, a la combinación de la presente invención pueden mejorar adicionalmente las características del cultivo como verdor, peso del fruto, altura de la planta y se agregan al valor nutricional del cultivo. Además estas combinaciones pueden ayudar adicionalmente a mejorar el rendimiento del cultivo, fotosíntesis mejorada, incrementar el contenido de clorofila y absorción de otros nutrientes por el cultivo.

De esta manera, se ha observado que la composición de la presente invención, muestra un comportamiento mejorado, eficaz y superior en los campos. Las ventajas que presentan las composiciones de acuerdo con la invención incluyen pero no se limitan a estabilidad mejorada, compartimiento toxicológico mejorado, parámetros fisiológicos mejorados del cultivo tales como sistema de raíces mejorado, altura de planta aumentada, limbo foliar más grande, pozas basales menos muertas, macollos, color más verde de las hojas, aumento de macollos y crecimiento de brotes, mejor vigor de la planta, floración más temprana, macollos más productivos y un mejor control de enfermedades. Las plantas también mostraron un contenido mejorado de clorofila de las hojas y características tales como contenido mejorado de nutrientes, contenido de proteínas, actividad fotosintética, germinación temprana de semillas, madurez temprana del grano,

## ES 2 986 490 T3

calidad mejorada del producto, fortificación mejorada de la planta, condicionamiento del suelo con una mejora del rendimiento del cultivo. También, las composiciones de las invenciones son adecuadas para riego por goteo o riego por aspersión, además de otros métodos de aplicación de las composiciones agrícolas, en los que fallan la mayoría de los productos comerciales.

- 5 A través de la composición de la presente invención, se minimiza el número de aplicaciones o la cantidad de nutrientes, fertilizantes o pesticidas. La composición es altamente segura para el usuario y el medio ambiente.

- 10 De lo anterior, se observará que se pueden efectuar numerosas modificaciones y variaciones. Se debe entender que no se pretende ni se debe inferir ninguna limitación con respecto a los ejemplos específicos ilustradas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición en suspensión líquida para nutrición y fortificación de cultivos, en donde la composición líquida comprende:

azufre elemental en el intervalo de 1%-65% en peso de la composición total;

5 al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos en la concentración de 0.1%-55% en peso de la composición total;

al menos un excipiente agroquímicamente aceptable; y

al menos un agente de estructuración en el intervalo de 0.01%-5% en peso de la composición total,

10 en donde el agente estructurante comprende uno o varios espesantes, modificadores de la viscosidad, agentes adherentes, coadyuvantes de suspensión, modificadores reológicos o agentes antisedimentación; la composición comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

15 2. Una composición granular dispersable en agua para composición de nutrición y fortificación de cultivos, en donde la composición comprende:

azufre elemental en el intervalo de 1%-90% en peso de la composición total;

al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos en el intervalo de 0.1%-70% en peso de la composición total; y

20 al menos un agente dispersante presente en el intervalo de 1% - 30% p/p de la composición total;

en donde los gránulos de la composición están en el intervalo de 0.1-2.5 mm y comprende partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 micras a 20 micras.

25 3. La composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos una sal de boro comprende sales de boro solubles en agua y/o insolubles en agua, complejos, o mezclas de los mismos.

4. La composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 o 3, en donde al menos una sal de boro es una sal de boro insoluble en agua y comprende al menos uno de borato de calcio o borato de gertsley; borato de zinc; borato de magnesio o boracita; borato de aluminio; fosfato de boro; trióxido de boro o complejos o mezclas de los mismos.

30 5. La composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos una sal de boro, sus complejos o mezclas de los mismos comprende sales de boro solubles en agua seleccionado de uno o más de ácido bórico o ácido ortobórico o ácido borácico o acidum boricum; bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio; borosilicato de sodio; decahidrato de tetraborato de sodio; tetraborato de disodio; tetraborato de potasio; tricloruro de boro o cloruro de Boro (III) o Tricloroborano; triyoduro de boro o triyodoborano; de boro o anhídrido de ácido bórico; tetrahidrato de octaborato de disodio o Óxido de sodio de boro o Sodio octaborato o Polibor; Pentahidrato de bórax; óxido de boro o subóxido de boro o monóxido de boro; hidróxido de boro, Sodio-Borato de calcio; Trifluoruro de boro; óxido bórico; octaborato de disodio; borohidruro de sodio o tetrahidrobaborato de sodio o tetrahidrobaborato de sodio; cianoborohidruro de sodio; triacetoxiborohidruro de sodio o triacetoxihidrobaborato de sodio; trietilborohidruro de sodio; y complejos, o  
35  
40 mezclas de los mismos.

45 6. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos una sal de boro es una sal de boro soluble en agua y comprende al menos uno de ácido bórico; bórax o borato de sodio o tetraborato de sodio o decahidrato de tetraborato de sodio o pentahidrato de tetraborato de sodio; borosilicato de sodio; trióxido de boro; tetrahidrato de octaborato de disodio y complejos o mezclas de los mismos.

7. La composición de las reivindicaciones 1 o 2, en donde al menos una sal de boro comprende uno o más de ácido bórico; borato de calcio; borato de zinc; borato de magnesio; trióxido de boro; bórax o

## ES 2 986 490 T3

borato de sodio o tetraborato de sodio o decahidrato de tetraborato de sodio o pentahidrato de tetraborato de sodio; óxido de boro; tetrahidrato de octaborato de disodio y sus complejos o mezclas de los mismos.

8. La composición granular dispersable en agua de la reivindicación 2, en donde los gránulos de la composición están en un intervalo de tamaño de 0.1 mm a 1.5 mm.

5 9. La composición granular dispersable en agua de la reivindicación 2, en donde los gránulos de la composición comprenden partículas en el intervalo de tamaño de 0.1 a 10 micras.

10. La composición en suspensión líquida de la reivindicación 1, en donde la relación en peso de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos de azufre elemental es 1: 600 a 55:1.

10 11. La composición en suspensión líquida de la reivindicación 1, en donde la relación en peso de al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos de azufre elemental es 1:50 a 35:1; de manera preferente la relación en peso de al menos una sal de boro, sus complejos o mezclas de los mismos de azufre elemental es 1:10 a 10:1 y de manera más preferente la relación en peso de al menos una sal de boro, sus complejos o mezclas de los mismos de azufre elemental es 1:2.5 a 1.5:1.

15 12. La composición granular dispersable en agua de la reivindicación 2, en donde la relación en peso del al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos de azufre elemental es 1:90 a 70:1; de manera preferente la relación en peso del al menos una sal de boro, sus complejos, o mezclas de los mismos de azufre elemental es 1:90 a 3.5:1.

20 13. La composición en suspensión líquida de la reivindicación 1, en donde la composición líquida comprende azufre elemental en el intervalo de concentración de 1% - 60% en peso de la composición total.

14. La composición líquida de la reivindicación 1, en donde la viscosidad de la composición está en el intervalo de 0.01 Pa.s a 1.2 Pa.s (10 cps a 1200 cps).

15. La composición líquida de la reivindicación 1, en donde la viscosidad de la composición está en el intervalo de 0.01 Pa.s a 0.5 Pa.s (10 cps a 500 cps).

25 16. La composición en suspensión líquida de la reivindicación 1, en donde la composición comprende además uno o más excipientes agroquímicamente aceptables seleccionados de agentes tensioactivos, agentes de dispersión, agentes humectantes, solventes miscibles en agua, humectantes, agentes de propagación, agentes de penetración, agentes de adhesión, agentes reductores de deriva, absorbentes luz ultravioleta, agentes de dispersión de rayos UV, conservadores, estabilizadores, amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes, agentes anticongelación o supresores de punto de congelación, agentes antiespumantes y agentes antiaglomerantes.

17. Las composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde la suspensibilidad de la composición es al menos 30%.

35 18. Las composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde la composición comprende además opcionalmente al menos un ingrediente activo adicional seleccionado de uno o más de micronutrientes, macronutrientes, bioestimulantes, activos pesticidas y/o fertilizantes seleccionados de fertilizantes de nitrógeno, fertilizantes de fósforo, fertilizantes de potasio y sales complejos, derivados o mezclas de los mismos.

40 19. Las composiciones de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde los micronutrientes, sus sales, complejos, derivados o mezclas de los mismos están presentes en el intervalo de 0.1% a 70% en peso de la composición total, de manera preferente en el intervalo de 0.1% a 40% en peso de la composición total.

45 20. La composición granular dispersable en agua de la reivindicación 2, en donde la composición comprende además uno o más excipientes agroquímicamente aceptables seleccionados de agentes desintegrantes, agentes humectantes, aglutinantes o rellenos o portadores o diluyentes, amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes, agentes antiespumantes, agentes reductores de deriva, agentes aglomerantes, agentes de propagación, agentes de penetración, agentes de adhesión y mezclas de los mismos.

50 21. La composición granular dispersable en agua de la reivindicación 2, en donde la composición tiene una dispersabilidad de al menos 40%.

## ES 2 986 490 T3

- 5 22. Un proceso de preparación de la suspensión líquida composición de nutrición y fortificación de cultivos que comprende azufre elemental, al menos una sal de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, al menos un agente de estructuración en la que el agente estructurante comprende uno o varios espesantes, modificadores de la viscosidad, agentes adherentes, coadyuvantes de suspensión, modificadores reológicos o agentes antisedimentación; y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable, en donde el proceso comprende: moler una mezcla de azufre elemental, al menos uno de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, al menos un agente de estructuración y al menos un excipiente agroquímicamente aceptable para obtener una suspensión o mezcla húmeda con un intervalo de tamaño de partícula de 0.1 micras a 20 micras.
- 10 23. Un proceso de preparación de la composición granular dispersable en agua para nutrición y fortificación de cultivos, en donde la composición comprende azufre elemental, al menos uno de sales de boro, complejos o mezclas de los mismos, al menos un agente de dispersión; en donde el proceso comprende:
- 15 a. moler una mezcla de azufre elemental, al menos una de sales de boro, complejos o mezclas de los mismos y al menos un agente de dispersión para obtener una suspensión o mezcla húmeda; y
- b. secar la mezcla húmeda para obtener la composición granular dispersable en agua con un tamaño de partícula de 0.1 micras a 20 micras.
- 20 24. El proceso de la reivindicación 22 o 23, en donde el paso de molienda comprende además incluir al menos un excipiente agroquímicamente aceptable adicional seleccionado de agentes de desintegración, agentes humectantes, aglutinantes o rellenos o portares o diluyentes, amortiguadores o ajustadores de pH o agentes neutralizantes, agentes antiespumantes, agentes reductores de deriva, agentes antiaglutinantes, agentes de propagación, agentes de penetración y agentes de adhesión.
- 25 25. Un método para mejorar la salud o rendimiento de la planta, el método comprende tratar al menos uno de una planta, un material de propagación de planta, locus o partes de la misma, una semilla, plántula o suelo circundantes con la composición de nutrición y fortificación de cultivos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2.

**RESUMEN DE LA INVENCIÓN**

5 La invención se refiere a una composición granular dispersable en agua que comprende de 0.1% a 70% en peso de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, 1% a 90% en peso de azufre elemental y 1% a 30% en peso del agente de dispersión, con gránulos en un intervalo de tamaño de 0.1-2.5 mm y partículas en el intervalo de 0.1-20 micras. La invención se refiere además a una  
10 composición en suspensión líquida que comprende 0.1% a 55% en peso de sales de boro, complejos, derivados o mezclas de los mismos, 1% a 65% en peso de azufre elemental, al menos un agente de estructuración y al menos un agente tensioactivo, donde la composición tiene un intervalo de tamaño de partícula 0.1-20 micras. La invención se refiere además a un proceso para preparar la composición de nutrición y fortificación de cultivos y a un método para tratar las plantas, semillas, cultivos, material de propagación de la planta, locus, partes de la misma o el suelo con la composición

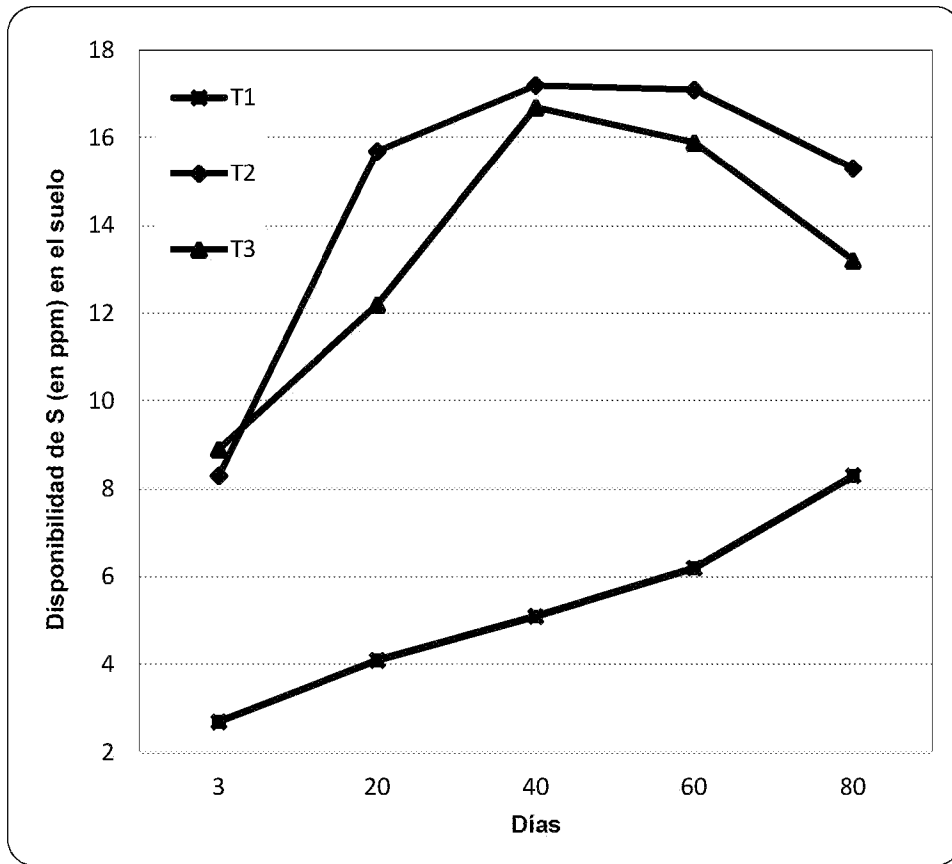


FIGURA 1A

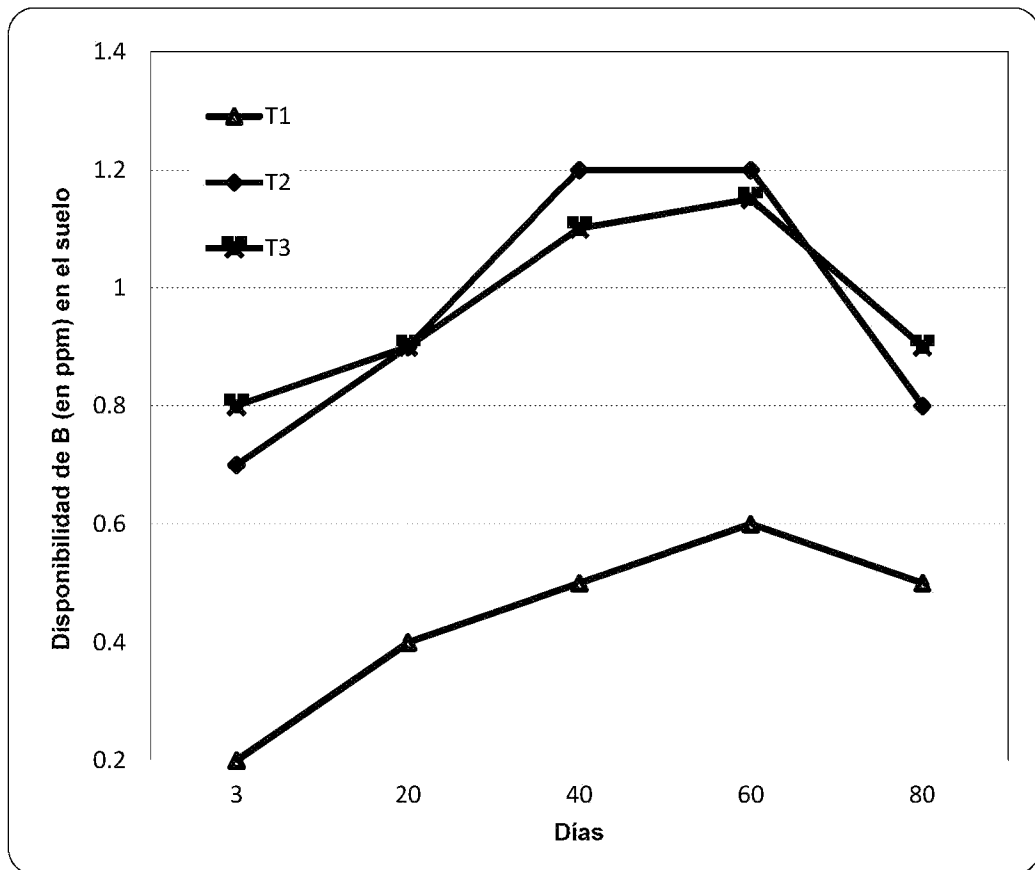


FIGURA 1B