

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 645 193**

51) Int. Cl.:

A01N 25/04	(2006.01)
A01N 59/14	(2006.01)
A01N 59/00	(2006.01)
A01N 25/02	(2006.01)
A01N 25/12	(2006.01)
A01N 25/22	(2006.01)
A61K 31/69	(2006.01)
A61K 31/695	(2006.01)
C05D 9/02	(2006.01)
C05G 3/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2010 PCT/NL2010/050831**
- 87) Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2011 WO11071379**
- 96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2010 E 10798639 (0)**
- 97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2509414**

54) Título: **Composición de ácido silícico micro-coloidal/de ácido bórico y un método de preparación de una solución y polvo bioestimulantes**

30) Prioridad:

09.12.2009 IN 2202CH2009

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

04.12.2017

73) Titular/es:

**BARLAA B.V. (100.0%)
Herengracht 40-42
1398 AB Muiden, NL**

72) Inventor/es:

**LAANE, HENK MAARTEN y
WITTERLAND, WALTER FERDINAND**

74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

Observaciones :

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

ES 2 645 193 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

Composición de ácido silícico micro-coloidal/de ácido bórico y un método de preparación de una solución y polvo bioestimulantes

5

Campo de la invención

[0001] La invención se refiere a soluciones acuosas estables y polvos que contienen silicón y boro biodisponibles y bioactivos que pueden utilizarse para mejorar y reforzar plantas y árboles, o como alimento, aditivos alimenticios o como cremas (geles; entre otros), para mejorar la salud de seres humanos y/o animales.

10

[0002] La invención está también relacionada con la preparación de soluciones estables y polvos que contienen silicón biodisponible y boro y opcionalmente otros elementos como cobre, molibdeno, selenio, zinc, compuestos como aminoácidos, húmico y ácidos fúlvicos y (otros) nutrientes.

15

Antecedentes de la invención

[0003] La silicón es un nutriente esencial para plantas.

20

Sin embargo, en los sistemas de agricultura moderna, las soluciones nutrientes son deficitarias en su mayoría en la silicón biodisponible.

[0004] Como se sabe (Epstein, E (1999). Silicon. *Ana Rev Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 50:641-64.), la silicón es beneficiosa para endurecer las raíces de plantas y también es beneficioso o incluso esencial para un buen crecimiento de la planta y resistencia a la enfermedad.

25

Las hojas se refuerzan a través de una capa de ópalo externo, se componen de polímeros de ácido silícico que actúan como una barrera mecánica.

La silicón también conecta sustancias de planta tales como azúcares, proteínas o compuestos fenólicos que están presentes en todos los tipos de fibras vegetales.

30

Los micelios de hongos ya no pueden penetrar la planta: la silicón es esencial contra tensiones bióticas y abióticas: esto aumenta el rendimiento, induce la resistencia a la tensión, controla las enfermedades y plagas, reduce la toxicidad de ciertos minerales como manganeso y aluminio, aumenta la tolerancia para congelar calamidades, regula el consumo de agua y mejora el erguimiento de hoja, dando como resultado una mejora de la fotosíntesis.

35

[0005] El boro es también un nutriente esencial para plantas.

La combinación de boro y silicón muestra efectos sinérgicos o antagonísticos en el crecimiento de la planta y resistencia a la enfermedad, dependiendo de sus concentraciones (Bengsch, E(1989). *Reduction in symptom Expression of Belladonna Mottle Virus Infection on Tobacco Plants by Boron Supply and the Antagonistic Action of Silicon*: Verlag Zeits Naturf. D-7400 Tübingen 0341 - 0382/89/0900-0777 and Bengsch, E(1989). *Effects of simultaneous supply of Silicon and Boron on Plant Growth and on Herbicide toxicity*: Verlag Zeitschrift Naturf. D-7400 Tübingen 0341 - 0382/89/0900-0781).

40

Las concentraciones adecuadas de ambos nutrientes inducen efectos sinérgicos en el aumento de rendimiento y una resistencia aumentada a enfermedades y plagas.

45

[0006] La WO 03/101915 se refiere a una solución que comprende ácido bórico y ácido silícico no coloidal.

La solución puede también comprender un aditivo que absorbe agua.

El sílice no coloidal se define como oligómeros pequeños (principalmente dímeros, trímeros y tetrameros, lineales o cíclicos) y polímeros lineales o de forma aleatoria ramificados (partículas pequeñas, +/- 2 nm (pre-sol)).

50

La WO03/101915 no se dirige a sílice coloidal o sílice como soles.

[0007] La WO 2009/127256A1 (EP 2271588B1) describe una suspensión estable de nanopartículas de ácido silícico coloidal con un pH inferior a 0.9, una concentración de silicón molar entre 0.035 y 0.65, una concentración de agua libre de al menos 30% (p/v) y una proporción entre ion hidronio y concentraciones molares Si superiores a 2.

55

Resumen de la invención

[0008] La silicón es un nutriente esencial para plantas y puede estar presente como ácido silícico de pequeño tamaño en agua sucia, mineral, de río y de océano.

60

En los sistemas de agricultura moderna sin embargo, las soluciones de nutrientes son deficitarias en su mayoría en ácido silícico biodisponible y los silicatos adicionados son incapaces de compensar esta deficiencia.

[0009] Aunque silicatos y ácido (poli)-silícico están a veces incluidos en formulaciones de nutrientes, estos compuestos no son biodisponibles suficientemente como tal, porque no son absorbidos.

Además solo un porcentaje bajo de silicatos y gel de sílice en el agua es lentamente hidrolizado en el ácido ortosilícico y disilícico.

5 [0010] Solo estos pequeños compuestos de ácido silícico dimensionado (mono (= orto) y ácido disilícico) son altamente biodisponibles y son las moléculas de silicona bioactivas pertinentes para el metabolismo de diátomos, plantas, animales y seres humanos.

10 [0011] Por otro lado, ácido ortosilícico es una molécula inestable relativamente con una tendencia a polimerizar en dímeros, trímeros, etc. (= oligomérico) moléculas (ácido silícico no coloidal) y seguidas de moléculas mayores de diferentes miles de moléculas de silicona que son partículas pequeñas de 1-8 nm, tal como 1,5 - 6 nanómetros, la fase micro-coloidal.

Estas partículas micro-coloidales se agregan en cadenas más largas, que llevan a una red tridimensional real (coloide).

15 Este proceso produce la formación de un gel blando, que está poco biodisponible.

La formación de estos coloides y geles es pH dependiente.

El tiempo de gelificación más largo se produce a pH 2.

En un pH inferior y más alcalino, el tiempo para enfermedades de formación de gel final y coloide (Iler RK. The Chemistry of Silica. Wiley: New York, 1979).

20 [0012] Las etapas de monómero para polimerización de sol-gel se pueden resumir de la siguiente manera:

1. ácido ortosilícico de monómero en el medio ácido;

2. polimerización de ácido ortosilícico, de monómeros en dímeros, trímeros, tetrámeros, etc., (oligómeros) lineales o cíclicos hasta estructuras de más de mil moléculas de silicona;

25 3. otra condensación en polímeros lineales o de forma aleatoria ramificados (partículas esféricas pequeñas (pre-sol/micro-coloidales, tamaño de partícula entre 1,5 -10 nm que consisten en diferentes miles de moléculas de silicona);

4. crecimiento de estas partículas (sol, coloidal, tamaño de partícula de aproximadamente 10-100 nm);

5. conexión de partículas en cadenas (agregación, coloidal);

30 6. encadenado en la red y extensión en todo el líquido (agregación, pre-gel);

7. grosor en un gel.

[0013] Está descrito que la silicona se absorbe vía las raíces como ácido ortosilícico.

Normalmente, silicatos, gel de sílice (coloide), metasilicatos, zeolitas y otros compuestos de silicona se usan como fuente de silicona, sin embargo, con una biodisponibilidad baja.

35 Hasta la fecha, los datos nuevos sugieren que también otros compuestos de silicona (por ejemplo ácido disilícico) se absorban por proteínas de membrana especial (aquaporins).

[0014] Productos químicos nuevos que se usan en la agricultura también inducen polimerización y agregación de ácido ortosilícico en coloides (por ejemplo fluoruros, compuestos nitro- y clorurados, insecticidas, antibióticos, fungicidas, etc.).

Por ello, la actividad sinérgica entre raíces y microbios, dando como resultado una mejor biodisponibilidad de minerales y solubilización de silicatos se omite o reduce, lo que resulta en plantas más débiles con un contenido mineral inferior.

45 Para eludir este problema, la planta debe obtener más fertilizantes de los necesarios y también se deben proteger por insecticidas, fungicidas, etc., más de los necesarios.

Esto es especialmente un problema para plantas en hidro cultivo.

[0015] Además de la importancia de silicona para plantas, también es evidente que la silicona es un elemento esencial para animales y seres humanos (Laane, H.M.: Silicon for humans: beneficial or essential? Abstracts of 50 4th International Conference on Silicon in Agriculture, 2008; 59).

[0016] Surge la pregunta de si la silicona es también capaz de proteger y reforzar animales y seres humanos contra la infiltración de microbios patogénicos (bacterias; fúngicas) y podría directamente relacionarse con ciertas condiciones fisiológicas.

55 El cuerpo humano contiene una cantidad muy sustancial de silicona, muy superior a la muchos oligoelementos esenciales como Mn, Fe, Cu o Zn.

Especialmente los órganos como tejido conjuntivo, cartílago y huesos contienen altas cantidades de silicona.

Algunos estudios muestran que el contenido de silicona disminuye con la edad.

60 Las mujeres embarazadas tienen bajas concentraciones de suero de silicona y el uso de estas de suplementos de silicona mostró una acción terapéutica en la piel y disminuye la toxicidad de aluminio (Reffitt DM, Jugdaohsingh R, Thompson RPH, Powell J.J.: Silicic acid: its gastrointestinal uptake and urinary excretion in man and effects on aluminium excretion. J. Inorg. Biochem. 1999; 76 :141-6; and: Van Dyck K., Van Cauwenbergh R., Robberecht H., Deelstra H.: Bioavailability of silicon from food and food supplements. Fresenius J. Anal. Chem. 1999 363: 541-4).

65 El uso de suplementos de silicona también reduce la toxicidad de aluminio.

El aluminio inhibe la formación de hueso y se correlaciona con enfermedades neurológicas como Parkinson y Alzheimer.

5 [0017] La silicona se conecta con la elasticidad de la arteria y paredes de vaso sanguíneo y mejora el sistema inmunológico.

[0018] Hay informes clínicos de la mejora de enfermedades de la piel, enfermedades cardíacas, asma, enfermedades reumáticas, psoriasis, enfermedades óseas, etc. usando geles de sílice.
 10 Los geles de sílice se usan por todo el mundo. Sin embargo, estos geles son poco biodisponibles debido a dificultades para disolver ácido silícico biodisponible.

[0019] La forma biodisponible de silicona es ácido ortosilícico y ácido disilícico, no sílice.
 El sílice es dióxido de silicio, que no es biodisponible.
 La silicona se ha descubierto en los alimentos (y cola de caballo) como silicatos, que son asimismo no
 15 biodisponibles.
 Todos los silicatos dietéticos deben ser transferidos en el ácido ortosilícico y disilícico siendo los compuestos biodisponibles pertinentes para que el cuerpo los absorba y use.

[0020] Ácido ortosilícico, sin embargo, es inestable.
 20 En concentraciones de por encima de 1 ppm (la máxima cantidad típicamente encontrada en agua mineral) el ácido ortosilícico polimeriza fácilmente en cadenas largas que son no biodisponibles.

[0021] Por lo tanto, para usar silicona en una vía biodisponible eficazmente, uno tiene que usar una solución de ácido silícico biodisponible y uno tiene que prevenir el proceso de polimerización.
 25 Sin embargo, es muy difícil inhibir la polimerización que lleva a la formación de gel en soluciones altamente (> 0,1% Si) concentradas en todos los valores de pH.

[0022] Después, los coloides y geles como tal no son biodisponibles.
 Desde la despolimerización de fase coloidal (macro) está muy limitada y reproducible difícilmente.
 30 Esta resulta en una concentración muy baja de ácido ortosilícico.

[0023] Los estudios de suplementación humana revelan que los suplementos de silicona sólida tal como sílice coloidal y silicatos fitolíticos son difícilmente o incluso en absoluto biodisponibles mientras que se prueba en la técnica precedente que una solución de ácido ortosilícico estabilizado en una matriz colina de HCl tiene una biodisponibilidad alta (Calomme M., Cos P., Vingerhoets R., Van Hoorebeke C., Vanden Berghe D. (1998): Comparative bioavailability study of silicon supplements in healthy subjects, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 22, S12, (abstract #47) .Van Dyck K., Van Cauwenbergh R., Robberecht H., Deelstra H.
 35

[0024] El boro tiene efectos similares en plantas, animales y seres humanos.
 40 En animales y seres humanos, el boro aumenta el crecimiento óseo y la fuerza juega un papel en la prevención de osteoporosis y otras funciones.
 En las plantas, la silicona y boro tienen mutuamente efectos de aumento en plantas de crecimiento como también en la reducción de factores de tensión entre otros un índice de infección inferior.

45 [0025] Un objeto de la presente invención es preparar una solución estable o polvo de ácido bórico y silícico micro-coloidal de donde la silicona biodisponible y bioactiva y boro son fácilmente absorbidos por el cuerpo y la planta.

50 [0026] Otro objeto de la invención es tener un método simple pero innovador para preparar la solución anteriormente mencionada o polvo.

[0027] Otro objeto de la presente invención es estabilizar el ácido silícico en la fase micro-coloidal con un tamaño de partícula alrededor de 4 nanómetros (tal como $\pm 3.5 - 6$ nm) que consiste en muchos cientos hasta unos miles de moléculas de ácido silícico parcialmente acopladas con moléculas de boro para formar micro-esferas (como se ha determinado de espectros de RMN) también llamados micro-coloidales como un precursor para liberar fácilmente ácido orto y disilícico.
 55

[0028] Los espectros ^{29}Si RMN fueron adquiridos a 298K utilizando un Bruker DMX-400 espectrómetro operativo a 79.4 MHz equipado con una sonda 10 mm BBO.
 60

[0029] Los datos fueron típicamente adquiridos con un espectral con de 300 ppm en 32K puntos de datos, un retraso de relajación de 10 seg y 1024 escáneres.
 TMS externo se usó como una referencia.

[0030] Otro objeto de la presente invención es tener la solución preparada estable durante al menos un año y el polvo estable durante al menos 2 años.

[0031] Otro objeto de la presente invención es tener la solución preparada de ácido silícico micro coloidal y ácido bórico donde otros compuestos como otros minerales, vitaminas, aminoácidos, etc. se pueden disolver.

[0032] La presente invención incluye una solución acuosa con ácido silícico y ácido bórico con un tamaño de partícula de ácido silícico alrededor de 4 nm, tal como especialmente en el rango de 3.5-8 nm, tal como 3.5 nm a 6 nm que consiste en muchos cientos hasta pocos miles de moléculas de ácido silícico acopladas para formar micro-esferas (determinadas de espectros de RMN) también llamadas micro-coloidales.

Esta solución puede también comprender un aditivo que absorbe agua.

La solución contiene silicona biodisponible y la solución puede ser estable durante al menos 1 año.

Aquí, la frase "partícula en el rango de 3,5-8 nm" indica que al menos 90% de las partículas tienen un tamaño de partícula en ese rango, especialmente al menos 95%, tal como sustancialmente todas las partículas.

El tamaño de partícula puede por ejemplo estar determinado con TEM o SEM.

Especialmente, las partículas de ácido silícico tienen tamaños de partícula en el rango de 3.5-6 nm (especialmente al menos 90%).

Aún más preferiblemente, al menos 90% de las partículas tienen un tamaño de partícula en el rango de 3.5-4 nm.

[0033] Por lo tanto, la invención proporciona especialmente una composición que incluye una solución acuosa acidificada de (1) ácido silícico micro coloidal, (2) ácido bórico y (3) un aditivo que absorbe agua, con un valor de pH de igual a o menos de 1, donde al menos el 90% de las micro partículas de ácido silícico coloidales tienen un tamaño de partícula en el rango de 3.5-8 nm.

La invención así proporciona una composición con ácido micro silícico coloidal, a diferencia de composiciones del estado de la técnica que son no coloidales (con tamaños de partícula por debajo de 1.5 nm),

[0034] La invención también comprende un método para la preparación de una solución donde la silicona y boro y unos o más otros compuestos de micro-nutrientes (como zinc, cobre, molibdeno, selenio, ácidos húmicos, ácidos fulvicos, aminoácidos y otros) se hidrolizan en una solución acuosa ácida.

Esta solución puede contener uno o más aditivos hidroabsorbentes (fuertes) disueltos (humectantes).

La solución puede también ser procesada a un producto particulado o polvo eliminando al menos una parte del líquido acuoso, especialmente una gran parte.

Especialmente, la solución se puede procesar a un polvo seco eliminando el agua del líquido acuoso.

Un producto particulado de fácil deslizamiento puede ser proporcionado.

[0035] La invención proporciona especialmente un método de la preparación de tal composición, el método comprende:

- provisión en un primer proceso de una primera mezcla de un aditivo que absorbe agua y un líquido acuoso acidificado,
- provisión en un segundo proceso de una segunda mezcla de una fuente de silicona y un líquido acuoso,
- mezcla en un proceso de mezcla, preferiblemente a una temperatura en el rango de >10°C y <35°C, preferiblemente a una temperatura en el rango de 15-30°C, aún más preferiblemente 18-22 °C, la primera mezcla y la segunda mezcla para proporcionar una solución madre, donde la primera mezcla de aditivo hidroabsorbente y el líquido acuoso acidificado se almacenan durante al menos 6 horas antes de la mezcla con la segunda mezcla de fuente de silicona y líquido acuoso, y donde el método comprende además añadir una fuente de boro a una o más de la segunda mezcla y la solución madre.

[0036] La primera mezcla tiene preferiblemente un pH bajo, tal como inferior a 1, como inferior a 0.5.

La acidificación puede por ejemplo realizarse con H₃PO₄ y/o HCl.

La segunda mezcla puede o no puede ser acidificada.

[0037] Preferiblemente, la primera mezcla se almacena durante al menos 6 horas, aún más preferiblemente al menos 12 horas, aún más preferiblemente al menos 18 horas.

Esto permite que el aditivo hidroabsorbente sature con agua.

Preferiblemente, la primera mezcla es almacenada sin agitación sustancial.

Además, preferiblemente la primera mezcla se almacena a una temperatura en el rango de >10°C y <35°C, preferiblemente a una temperatura en el rango de 15-30°C, aún más preferiblemente a una temperatura en el rango de 18-22 °C.

[0038] La invención también incluye el uso de esta solución o polvo, donde, en general después de la dilución, la solución final (así después de la dilución, si hay) se añade a plantas o árboles, para aumentar su resistencia contra uno o más del grupo de infecciones microbianas, insectos, plagas, hongos, hierbajos o condiciones físicas extremas.

El pH de la solución que se aplica está en general en el rango de 4-6.

[0039] La invención también comprende el uso de la solución o polvo, para uso después de la dilución, para reforzar las semillas de plantas, árboles, etc.

5 [0040] La invención también comprende el uso de la solución o polvo, para uso después de dilución limitada, como un crecimiento retardador para plantas y flores.

[0041] La invención también comprende el uso de la solución o polvo (después de la dilución) para uso oral para reforzar diferentes tipos de tejido conjuntivo, huesos, cartílago y articulaciones, arterias, piel, cabello y uñas en seres humanos y animales (incluyendo pescado).

10

[0042] La invención también comprende el uso de la solución o polvo (después de la dilución, por ejemplo resuelto en cremas, geles, etc.), para uso tópico para reforzar y mejorar la piel, cabello y uñas en animales y seres humanos.

15 [0043] La invención también comprende el uso de la solución o polvo, para uso para estimular el sistema inmunológico también en seres humanos, animales como plantas.

Descripción de la invención

20 [0044] La presente invención se refiere a una solución que contiene ácido silícico en la fase micro-coloidal como un precursor para fácilmente liberar silicona biodisponible y bioactiva, preferiblemente combinada con boro estabilizado por aditivos hidroabsorbentes.

La solución puede también comprender otros minerales como cobre, molibdeno, selenio, zinc y/o (micro)-nutrientes y/o compuestos, como ácido húmico/fúlvico, aminoácidos, etc.

25 [0045] El primer aspecto de la presente invención se refiere a la preparación de una solución madre que comprende compuestos de ácido silícico con boro estabilizado por aditivo hidroabsorbente (humectante). Opcionalmente, uno o más micro-nutrientes, como por ejemplo selenio, cobre, molibdeno, zinc, etc., puede ser adicionado.

30

[0046] El segundo aspecto de la invención es un método para la preparación de una solución acuosa, especialmente con un mezclador a chorro giratorio, incluyendo inhibición o incluso parada de la reacción de polimerización con humectantes a pH ácido, después de lo cual se añade boro (especialmente en forma de ácido bórico).

35 Además uno o más otros micro nutrientes pueden ser añadidos.

[0047] El tercer aspecto es secado por pulverización o liofilización tipo secado por congelación de dicha solución madre por lo que la solución se transfiere en un polvo, que contiene ácido silícico y ácido bórico (y el aditivo hidroabsorbente).

40 [0048] Se ha descubierto que la combinación de silicona biodisponible con boro es sinérgica y causa una biodisponibilidad mejorada y bioactividad de silicona.

45 [0049] Ya que el ácido silícico debería estar presente en una forma la micro-coloidal para ser fácilmente transformada a silicona biodisponible, la formación de ácido silícico macro-coloidal debería ser evitada. Esto puede hacerse eligiendo la concentración adecuada, por ejemplo una concentración alrededor de 1% Si, como se muestra por RMN.

50 [0050] Una combinación de silicona biodisponible, boro y un aditivo que absorbe agua fuerte da una solución con altas concentraciones de ácido silícico micro-coloidal (por ejemplo 2 % en peso Si pueden ser alcanzadas. Tal solución debería tener un pH bajo, por debajo de pH 1 y preferiblemente por debajo de 0.5. Este bajo pH se puede alcanzar añadiendo ácidos como HCl o H₃PO₄. Debido a que el pH es muy bajo (por ejemplo <1), el agua y partículas son altamente protonadas.

55 [0051] Las partículas micro-coloidales principalmente de alrededor de 4 nm (RMN) se han descubierto pero generalmente el tamaño puede estar en el rango 3,5 nm a 6 nm. Debido a la acción fuerte del humectante estas partículas micro-coloidales no crecerán además en agregados coloidales mayores finalmente dando como resultado la precipitación.

60 [0052] La presencia de compuestos de ácido silícico se pueden hacer visibles por RMN tecnología y está demostrado que las partículas micro-coloidales se forman con dimensiones de nanómetro. Debido a la presencia de un estabilizador estas partículas no polimerizan en macro-coloides. La relación entre silicona y boro en la fase micro-coloidal todavía no está completamente claro. En la fase micro-coloidal, los enlaces de boro de silicona (B-O-Si) se vieron como se muestra por RMN. Por lo tanto, parece que un complejo de boro de silicona puede estar disponible.

65

[0053] Por lo tanto, la solución de la invención, es sílice micro-coloidal, es decir: ácido silícico que es (principalmente) en la fase 3 (polimerización de ácido ortosilícico en partículas pequeñas/micro-coloides) y también la combinación de esta solución con un conjunto de micro-elementos o micronutrientes como es decir zinc, molibdeno, húmico, aminoácidos y ácido fúlvico.

[0054] La invención no se dirige a sílice coloidal o sílice como soles (fase 4 y más alta). Los coloides comprenden partículas de aproximadamente 10 a 100 nm (Kirk-Othmer; 'coloides') y Römpp describe en su Chemie Lexikon el silicasol como una solución aniónica acuosa de SiO₂ coloidal amorfa, con un tamaño medio de partícula de 15-150 nm.

[0055] La actividad biológica de la solución de la invención se debe a estas partículas micro-coloidales con ácido bórico.

Ácido silícico de micro-coloides puro tiene una actividad inferior.

El humectante permite la concentración alta de ácido silícico micro-coloidal en la fase 3 y previene la agregación. La agregación de estas partículas (fase 4 y más alta) produce opalescencia, turbidez, reflexión ligera, coloides y formación de gel y así pérdida de bioactividad.

[0056] Si un aditivo se usa, este humectante es preferiblemente elegido fuera el grupo de aditivos de alimento (E-list).

Por lo tanto, la solución según la presente invención es una solución donde el aditivo que absorbe agua (humectante) puede ser de polisorbato, una goma vegetal, una celulosa sustituida, un éster de poliglicerol de ácidos grasos, un polietilenglicol, una polidextrosa propilenglicol, alginato de propilenglicol, un éster de etilenglicol de polioxi, una pectina o pectina amidada, un éster de sacarosa de ácidos grasos, acetilado o almidón de hidroxipropilo, fosfatos de almidón, urea, sorbitol, malitol, una vitamina, etc. o mezclas derivadas.

El humectante fuerte puede prevenir que la polimerización proceda más allá de la fase de micro-coloides.

[0057] Para obtener una alta concentración de ácido silícico micro-coloidal, una alta concentración del aditivo que absorbe agua es necesaria.

El aditivo que absorbe agua en la solución de la invención está preferiblemente presente en una concentración de al menos 30% (p/v, peso por volumen para polvos y V/V para líquidos), preferiblemente al menos 40% para líquidos.

Boro es preferiblemente presente en una concentración de alrededor de 0.2%.

Tales soluciones se pueden almacenar como solución madre y mantener durante un largo periodo de tiempo (> 1 año) a temperatura ambiente antes de la dilución y aplicación en plantas, animales y seres humanos.

Por lo tanto, de esta manera una solución se crea con una alta concentración de ácido silícico de micro-coloides, que se puede usar como solución madre donde el ácido silícico está presente en su forma micro-coloidal y en la presencia de un conjunto de nutrientes como selenio, zinc, molibdeno por ejemplo la concentración de micro nutrientes en la solución varía de 0.0001 a 10% V/V.

Esta solución tiene un pH debajo de 1, preferible por debajo de 0.5.

[0058] Ácido bórico, silícico y también ácido fúlvico y húmico (extracto de material húmico/fúlvico y material heterogéneo, que comprende ácidos débiles orgánicos y minerales) son ácidos débiles y pobremente solubles en agua.

En concentraciones bajas estos son comunes en agua no contaminada de todo el mundo.

Estos son vitales para salud mineral de plantas, animales y seres humanos.

Todos estos ácidos se vuelven agotados en sistemas contaminados y por ello, su biodisponibilidad se reduce.

Se ha descubierto que las mezclas seleccionadas de estos ácidos en formulaciones líquidas en bajas concentraciones estimulan condiciones de salud normales y podrían usarse como nutriente de prevención de diferentes enfermedades y como agentes de anti-envejecimiento.

Por lo tanto, la solución de la presente invención puede también comprender una forma de realización específica de ácido húmico/fúlvico.

En tal solución, el ácido húmico/fúlvico está presente en una concentración final entre 0.1 y 10% (v/v).

[0059] Las soluciones concentradas como estas, que comprenden ácido silícico micro-coloidal, ácido bórico, un conjunto de (micro)-nutrientes como (es decir) ácido húmico y un aditivo que absorbe agua se pueden preparar en un modo en el que uno o más compuestos de silicón y boro se hidrolizan en una solución ácida que contiene uno o más aditivos hidroabsorbentes disueltos.

Durante este método, el aditivo que absorbe agua (humectante) se disuelve en agua acidificada.

[0060] Se prefiere acidificar y completamente hidratar los aditivos hidroabsorbentes (humectantes como líquidos o con polvo mezclado de agua), preferiblemente durante al menos 6 horas, tal como al menos 12 horas por ejemplo aproximadamente una temperatura >10°C y <35°C, adición de silicatos (por ejemplo, solución de un silicato de tierra alcali o alcalino), preferiblemente por un proceso de mezcla especial, especialmente con un mezclador a chorro giratorio.

Un buen resultado fue por ejemplo obtenido con la mezcla de un volumen idéntico de una solución de silicato de potasio alcalino de 4 - 12 pliegues (12 - 18 % Si) en el agua (el agua preferiblemente tiene aproximadamente una temperatura > 10°C y < 35°C) que se añade al propilenglicol concentrado o PEG u otros humectantes. Preferiblemente, al menos se añade boro (por ejemplo ácido bórico).

5 [0061] La mezcla puede en una forma de realización estar hecha con un mezclador a chorro giratorio que puede proporcionar una mezcla rápida y eficaz hidráulicamente equilibrada.

El líquido que se mezcla circula del tanque vía una bomba al mezclador a chorro giratorio que se puede posicionar bajo la superficie líquida.

10 El flujo líquido se puede utilizar para conducir un sistema de engranaje que hace que las boquillas del mezclador a chorro giratorio giren alrededor de los ejes horizontales y verticales.

En una forma de realización, el equipo (planta) como se describe en la WO0224317 se puede aplicar a la mezcla del líquido.

15 [0062] La concentración del humectante, en el líquido acuoso que comprende el humectante que se usa para formar la composición de la invención, es preferiblemente al menos 80% y en la solución final que contiene silicona, la concentración humectante final es preferiblemente al menos 30%, tal como preferiblemente al menos 40%.

20 [0063] Después de la homogeneización de la solución de ácido bórico y silícico y solución humectante (y otros componentes opcionales tales como uno o más (micro) nutrientes), la composición se puede procesar en un polvo, por ejemplo por el secado por pulverización con un secador de pulverización con por ejemplo una boquilla de dos fluidos con ciclón de alto rendimiento.

25 Sin embargo, también otros métodos pueden ser aplicados, tal como liofilización, etc. El tamaño de partícula en el polvo así obtuvo rangos de 0.3 a 5 micrómetros.

Esto indica que al menos 90 % de las partículas, especialmente al menos 95%, tienen el tamaño de partícula en ese rango.

Esto puede por ejemplo ser determinado por SEM.

30 [0064] La invención también proporciona la composición de la solución acuosa de un aditivo con otros compuestos como micro-nutrientes y la solución de ácido bórico y silícico, antes de usar.

[0065] Esta composición se puede obtener después de la combinación de los productos de inicio, como la solución de ácido silícico, la solución de ácido bórico y la solución que contiene humectante.

35 [0066] La composición también se puede obtener después de la disolución del polvo como se ha descrito anteriormente.

[0067] Después de la combinación, el polvo obtenido puede ser disuelto, diluido y aplicado.

40 Por ejemplo, la composición silícica y bórica es, antes de usar diluida y pulverizada en plantas.

Las diferentes combinaciones de soluciones son posibles, para obtener la solución de la invención.

La micro solución coloidal obtenida se puede almacenar durante un periodo más largo de un año.

El micro coloidal que contiene polvo se puede almacenar durante más de 2 años.

45 [0068] Debido al pH bajo de la composición, en general la dilución se requiere antes del uso, de manera que un pH aceptable se alcanza.

Es preferible que la solución final después de la dilución tenga un rango de pH de 4 a 6.

Este pH dependerá de la aplicación.

50 El pH puede, si es necesario, ser ajustado añadiendo una base, tal como hidróxido de potasio o NaOH (preferiblemente durante la mezcla) o un ácido.

[0069] La solución concentrada o polvo disuelto según la presente invención puede, después de la dilución, ser añadida a plantas o árboles.

Un factor de dilución de al menos 100 se puede requerir antes de añadir a plantas o árboles.

55 La solución diluida según la presente invención puede utilizarse para reforzar plantas, árboles y sus semillas, para aumentar su resistencia contra la infección microbiana, insectos, plagas, hongos o condiciones físicas extremas como calor o congelación.

Si el factor de dilución es inferior a 80 la solución diluida se puede usar como un crecimiento seguro retardador para plantas y flores.

60 El rango de pH de 4-6 es preferiblemente usado ya que la absorción en plantas es óptima a este intervalo de pH.

[0070] Está claro que la solución (concentrada) o polvo disuelto añadido a las plantas o árboles también puede contener otros aditivos.

Estos aditivos pueden por ejemplo ser adicionados después de la dilución.

65 Los aditivos también pueden ser añadidos a la solución madre concentrada.

Los aditivos son por ejemplo, minerales, nutrientes, agentes anti-microbianos, insecticidas, pesticidas, fungicidas, herbicidas, etc., o combinaciones de los mismos.

Preferiblemente, estos aditivos sustancialmente no influyen en la naturaleza micro-coloidal del ácido silícico en la solución o la extienden a una formación real de coloide.

5 Sin embargo, cuando la solución según la invención se usa (después de la dilución) para rociar por ejemplo en la fruta, normalmente los menos fungicidas etc. son necesarios, debido a la calidad de fruta mejorada e inmunidad.

[0071] La solución concentrada o polvo disuelto de la presente invención puede, después de la dilución, ser adicionado pulverizando en plantas o árboles y/o sus hojas y/o sus plantas de cultivo y/o semillas o añadiendo la solución al medio donde las plantas o árboles tienen sus raíces (uso hidropónico) o a la tierra.

10 De la misma manera la solución puede ser hidropónicamente usada, después de la dilución, para germinar semillas.

[0072] Como se ha descrito anteriormente, esto aumentará la salud de las plantas o árboles.

15 Es también una vía para concentrar boro y silicona en por ejemplo verduras y frutas.

Verduras y frutas pueden después usarse para consumo humano.

[0073] Los resultados buenos en diferentes plantas de cultivo, por ejemplo en la fruta como plátanos, manzanas, uvas, peras, en el arroz, uniones de trigo, patatas, tomates y también en flores etc., pueden por ejemplo obtenerse con una solución que tenga una concentración de Si de aproximadamente 0.2 a 2 % en peso, una B concentración de 0.01 - 0.2 peso % y como humectante en una cantidad de aproximadamente 30 a 60, preferiblemente aproximadamente 35 a 50 % en peso.

20 El pH de esta solución es inferior a 1.

[0074] La solución (concentrado) de la presente invención también se puede usar después de la saturación en super absorbentes como poliacrilatos (poliacrilato de sodio o compuestos de ácido homo poliamínico como poli aspartato o materiales naturales como arcillas o zeolitas, etc).

25 Las mezclas de estos compuestos junto con sustratos de tierra se pueden usar como agentes de liberación lentamente, por ejemplo liberación lentamente Si, B, Se y ácido húmico/fúlvico, aminoácidos para plantas.

[0075] La solución (concentrado) o polvo disuelto de la presente invención también puede usarse, después de la dilución, para reforzar pescado (incluyendo crustáceo) y para aumentar su resistencia contra la infección microbiana.

30 La solución o polvo disuelto usualmente será diluida aproximadamente 1000 a 30000 veces, antes de añadir al pescado.

35 Esto se puede añadir por ejemplo después de la dilución a la cubeta del pescado, de manera que la concentración apropiada de los ácidos se obtiene.

Esta solución también puede usarse boro concentrado y silicona en algas.

[0076] Esta solución o polvo también puede usarse en combinación con minerales, nutrientes, agentes anti-microbianos o combinaciones de los mismos.

40 Estos aditivos pueden por ejemplo ser adicionados después de la dilución de la solución concentrada o polvo disuelto.

Los aditivos también pueden ser añadidos a la solución madre concentrada.

[0077] La solución (concentrada) o polvo (disuelto) de la presente invención también puede usarse, después de la dilución, en seres humanos y animales para reforzar por ejemplo el tejido conjuntivo, huesos, piel, uñas, arterias, cartílago y articulación.

45 Los seres humanos y animales se benefician de la silicona biodisponible y otros nutrientes y especialmente el efecto sinérgico de biodisponibilidad aumentada de silicona por la presencia de boro.

[0078] La solución o polvo (disuelto), después de la dilución, se puede usar para el tratamiento de enfermedades relacionadas con tejido óseo, piel, arterias, tejido conjuntivo, cartílago, articulaciones, osteoporosis, enfermedades reumáticas, arteriosclerosis, enfermedades del cabello, uñas y piel, enfermedades cardiovasculares, enfermedades alérgicas, artritis, enfermedades degenerativas, etc. La solución o polvo debería ser usada en una forma terapéutica, esto significa incluyendo posibles aditivos aceptables fisiológicamente.

55 Esto por ejemplo se puede hacer añadiendo gotas de una solución no diluida o diluida o polvo (disuelto) para bebidas, utilizando la solución no diluida o diluida o polvo en la preparación de alimentos de medicinas como aditivo alimenticio o como suplemento, y otros métodos.

60 La solución o polvo también puede usarse en cosméticos, cremas (terapéuticas) y pomadas, champús, geles, etc., y en su preparación.

[0079] La dilución final de la solución o polvo disuelto debería ser tal, que se alcance un pH aceptable.

Esto dependerá de la aplicación.

Normalmente, la dilución con agua (o líquidos a base de agua) variará de aproximadamente 20 a 1000 veces, antes de la ingesta.

Si es necesario, la dilución puede ser menos o más.

5 Cuando la dilución de la solución o aumento del pH de la solución, por ejemplo en el curso de una aplicación, se prefiere que el pH no sea más alto que aproximadamente 4-6.

Cuando el pH es superior a aproximadamente 6, los efectos beneficiosos se reducen.

Por lo tanto, la solución principalmente se usará en pH ácido (menos del aproximadamente 6).

10 Diluciones menores (como acerca de <20 veces) pueden proporcionar soluciones diluidas menos estables, mientras que las soluciones diluidas más fuertes (como acerca de más de 500 o 1000 veces) pueden proporcionar soluciones estables más largas para la aplicación.

[0080] También la toma y/o la frecuencia de uso de por ejemplo cosméticos que comprenden la solución (diluida) o polvo de la presente invención dependerá de la aplicación.

15 La ingesta de un humano total al día puede aproximadamente ser 0.5 a 10 mg Si para un peso corporal de 50 kg (animales y seres humanos) y 0.5 a 1 mg B para un peso corporal de 50 kg; en cosméticos, la concentración puede preferiblemente aproximadamente ser 0.5 mg/ml a 0.001 mg/ml Si y 0.2 mg/ml a 0.001 mg/ml B en cosméticos.

20 [0081] Dependiendo de la aplicación, la solución (concentrado) de la presente invención la solución madre puede incluir aditivos adicionales.

Los aditivos adicionales pueden ser unos agentes aromatizantes, edulcorantes, agentes colorantes, conservantes, agentes estabilizantes, etc. Estos aditivos pueden por ejemplo ser adicionados después de la dilución de la solución concentrada o polvo y antes de usar.

Pero los aditivos también pueden ser añadidos a la solución madre concentrada.

25 Preferiblemente, estos aditivos sustancialmente no reducen la solubilidad del silícico micro-coloidal y del ácido bórico en la solución y no promueven la (macro) formación de coloide o gelificación.

[0082] Por lo tanto, en resumen, la invención proporciona una composición que incluye una solución acuosa acidificada de (1) micro ácido silícico coloidal, (2) ácido bórico y (3) un aditivo que absorbe agua, con un valor de pH de igual al o menos de 1, donde al menos 90% de las micro partículas de ácido silícico coloidal tienen un tamaño de partícula en el rango de 3.5-8 nm, aún más especialmente, donde el micro ácido silícico coloidal tiene un tamaño de partícula en el rango de 3.5-6 nm.

35 [0083] El aditivo que absorbe agua preferiblemente comprende un humectante seleccionado del grupo que consiste en un polisorbato, una goma vegetal, una celulosa sustituida, un éster de poliglicerol de un ácido graso, un polietilenglicol, una povidona, un propilenglicol, un alginato de propilenglicol, un éster de polioxi etilenglicol, una pectina o pectina amidada, un éster de sacarosa de un ácido graso, un almidón de hidroxipropilo o acetilado, un fosfato de almidón, urea, sorbitol, malitol, unas vitaminas, y una mezcla de dos o más de tales humectantes.

40 [0084] La concentración de aditivo que absorbe agua es al menos 30 % de la composición, especialmente, la concentración de aditivo de absorción de agua está en el rango de 30 - 60% de la composición.

[0085] Preferiblemente, la proporción molar Si/B está en el rango de 1.5-300 (es decir el número de moles de Si está presente al menos 1.5 superior al número de moles de B).

45 [0086] La composición puede preferiblemente comprender además un aditivo adicional, por ejemplo seleccionado del grupo que consiste en un agente aromatizante, un edulcorante, un agente colorante, un conservante y un agente estabilizante, y una combinación de dos o más de tales aditivos adicionales, y alternativamente o adicionalmente un nutriente adicional seleccionado del grupo que consiste en zinc, cobre, molibdeno, selenio, un ácido húmico, un ácido fúlvico, un aminoácido, y una mezcla de dos o más de tales nutrientes adicionales.

[0087] La composición como se ha reivindicado puede especialmente tener un valor de pH preferiblemente igual a o menos del 0.5.

55 La composición puede comprender además uno o más de HCl y H₃PO₄.

[0088] El tiempo de conservación parece ser al menos un año a temperatura ambiente.

60 [0089] La invención proporciona además una dilución de la composición tan reivindicada como se describe aquí que tiene (después de la dilución) un pH en el rango de 4-6.

[0090] La invención proporciona además un método de preparación de una composición tal y como se define aquí, que comprende:

65 - provisión en un primer proceso de una primera mezcla de un aditivo que absorbe agua y un líquido acuoso acidificado,

- provisión en un segundo proceso de una segunda mezcla de una fuente de silicona y un líquido acuoso,
 - mezcla en un proceso de mezcla a una temperatura en el rango de $>10^{\circ}\text{C}$ y $<35^{\circ}\text{C}$, preferiblemente a una temperatura en el rango de $18-22^{\circ}\text{C}$, la primera mezcla y la segunda mezcla, preferiblemente en un mezclador a chorro giratorio, para proporcionar una solución madre, donde la primera mezcla de aditivo que absorbe agua y líquido acuoso acidificado se almacena durante al menos 6 horas, preferiblemente 12 horas, tal como al menos 18 horas, antes de (dicha) mezcla (en dicho proceso de mezcla) con la segunda mezcla de fuente de silicona y líquido acuoso, y donde la primera mezcla se almacena preferiblemente sin agitación sustancial, y donde el método comprende además la adición de una fuente de boro a una o más de la segunda mezcla y la solución madre.
- 5 El líquido acuoso usado puede especialmente ser agua, pero puede opcionalmente también ser una mezcla de agua y unos o más otros líquidos mezclables con agua.
- 10 La proporción de la cantidad de tales líquidos con respecto al agua es preferiblemente al menos 1:5, aún más preferiblemente al menos 1:10, aún más preferiblemente al menos 1:20 (es decir por ejemplo 1 litro de otro líquido y 20 litros de agua).
- 15 [0091] Especialmente, la fuente de silicona es un silicato, especialmente un silicato alcalino, aún más especialmente silicato de potasio y donde la fuente de boro es ácido bórico.
- 20 [0092] Preferiblemente, la primera mezcla se almacena durante al menos 12 horas antes de la mezcla con la segunda mezcla.
El almacenamiento es preferiblemente a $>10^{\circ}\text{C}$ y $<30^{\circ}\text{C}$.
Preferiblemente, la fuente de boro se añade después de la mezcla del primera mezcla y la segunda mezcla.
- 25 [0093] Como se ha indicado anteriormente, el almacenamiento (antes el proceso de mezcla) es preferiblemente sin introducción de turbulencia a través de por ejemplo la mezcla.
Especialmente, el proceso de mezcla, que se realiza después del almacenamiento de la primera mezcla durante al menos 6 horas, se realiza en (con) un mezclador a chorro giratorio, tal como se ha indicado aquí.
- 30 [0094] La invención proporciona además un método de preparación de la dilución tal y como se define aquí, que comprende la realización del método de preparación de una composición tal y como se define aquí, manteniendo la composición así obtenida (es decir después de la mezcla del líquido acuoso acidificado, el aditivo que absorbe agua, la fuente de silicona y la fuente de boro) durante al menos 6 horas a una temperatura en el rango de $>10^{\circ}\text{C}$ y $<35^{\circ}\text{C}$, especialmente a una temperatura en el rango de $18-22^{\circ}\text{C}$, preferiblemente sin agitación sustancial, y posteriormente dilución de la composición con un líquido acuoso para llegar a un pH en el rango de 4-6.
- 35 [0095] Especialmente el líquido acuoso, la fuente de silicona, el aditivo que absorbe agua y el ácido fuerte se puede mezclar en un mezclador a chorro giratorio.
En la operación, el líquido en el mezclador a chorro giratorio se puede circular desde el tanque del mezclador vía una bomba al chorro giratorio, que está posicionado bajo la superficie líquida.
- 40 El flujo líquido se utiliza para conducir un sistema de engranaje que hace las boquillas del chorro giratorio girar alrededor de uno o más, y preferiblemente ambos ejes el horizontal y vertical.
Un ejemplo de un chorro giratorio está descrito en la WO0224317.
Después se añade este boro de mezcla como ácido bórico.
- 45 [0096] La invención además proporciona un método de preparación de la dilución como se describe en este caso, cuyo método puede comprender la realización del método de preparación de una composición tal y como se define aquí, manteniendo la composición así obtenida durante al menos 12 horas a una temperatura en el rango de $>10^{\circ}\text{C}$ y $<30^{\circ}\text{C}$, especialmente a una temperatura en el rango de $18-22^{\circ}\text{C}$, sin agitación sustancial, y posteriormente dilución de la composición con un líquido acuoso para llegar a un pH en el rango de 4-6 debido a que la absorción en plantas es óptima a este intervalo de pH.
Esta dilución es estable durante al menos 12 horas a una temperatura en el rango de $>10^{\circ}\text{C}$ y $<35^{\circ}\text{C}$.
- 50 [0097] La invención proporciona además un (polvo) producto particulado.
Esto puede por ejemplo ser obtenido por la ejecución del método de preparación tal y como se define aquí, y eliminación, preferiblemente por el secado por pulverización, el líquido acuoso y produciendo un producto particulado.
- 55 [0098] Por lo tanto, la invención también proporciona un producto particulado obtenible por el método tal y como se define aquí, donde las partículas (del producto particulado) comprenden (1) ácido silícico, (2) ácido bórico y (3) el aditivo que absorbe agua, y donde al menos 90% de las partículas en el producto particulado tienen tamaños de partícula en el rango de $0.3-5\ \mu\text{m}$.
El producto particulado puede comprender otros materiales, tal como micro nutrientes (ver también arriba).
- 60 [0099] El producto particulado puede tener un tiempo de conservación de al menos dos años a temperatura ambiente.
- 65

[0100] La invención proporciona además una dilución, tal y como se define aquí, que puede ser obtenible por la disolución del producto particulado tal y como se define aquí en un líquido acuoso y opcionalmente ajustarse el pH en un rango de 4-6.

5 [0101] La dilución tal y como se define aquí, se puede utilizar para todo tipo de individuos, de si se desea unas aplicaciones combinadas posibles:

- germinar las características biológicas de semillas;
- mejorar las características biológicas de semillas;
- 10 - reforzar una planta, una ramificación, o una planta de cultivo, o su semilla;
- aumentar la resistencia de una planta, una ramificación o una planta, un árbol o un cultivo, o su semilla, contra uno o más del grupo de una infección microbiana, un insecto, una plaga, un hongo o una condición física extrema;
- 15 - con un factor de dilución inferior a 80, inferior a especialmente 50, para uso como un crecimiento seguro retardador para atrasar el crecimiento de plantas y flores especialmente al fin de las fases del crecimiento y floración;
- reforzar pescado y aumentar su resistencia contra la infección microbiana.

20 [0102] La invención proporciona una dilución tal y como se define aquí para el fortalecimiento de uno o más del grupo de tejido conjuntivo, huesos, piel, uñas, arterias, cartílago y articulaciones.

[0103] La invención proporciona además una dilución tal y como se define aquí, para usar en el tratamiento de enfermedades relativo con uno o más del grupo de hueso, piel, arterias, tejido conjuntivo, cartílago, articulaciones, osteoporosis, enfermedades reumáticas, artritis, arteriosclerosis, cabello, uñas y enfermedades de la piel, enfermedades cardiovasculares, enfermedades alérgicas, enfermedades degenerativas y enfermedades inmunitarias.

- 25 [0104] La composición definida aquí o la dilución tal y como se define aquí, puede ser utilizada:
- en una forma terapéutica;
 - 30 - como aditivo alimenticio o suplemento alimenticio;
 - en un cosmético, una crema terapéutica, una pomada, un champú o un gel para un humano o un animal;
 - en combinación con otra sustancia, en una crema, una pomada o un gel ('cubierta') para una planta, una ramificación o un árbol o un cultivo.

35 **Ejemplos**

Experimento 1: Preparación de soluciones madre; prueba de la estabilidad a tiempo.

40 [0105] El sodio líquido concentrado y silicatos de potasio fueron usados como materias primas (13% p/v Si como silicato).

Las soluciones concentradas fueron primero cinco a diez veces diluidas en humectantes concentrados diferentes acidificados hasta pH 0.5.

45 Estas soluciones madre contenían hasta 1% silicona y hasta 0.2% boro.

Solo la adición de humectantes altamente concentrados tales como aditivos de alimento no tóxico como polisorbatos, glicoles de polietileno, propilenglicol, urea, povidona, sorbitol, etc. resultó en soluciones estables de ambos ácidos.

50 [0106] Todos estos humectantes son altamente mezclables con agua y mezclables también con tipos diferentes de silicatos o silanoles.

Los humectantes fuertes solo (por ejemplo aquellos que absorben agua aproximadamente 0.5 veces o agua más fuerte que el glicerol) fueron capaces de inhibir la formación de coloide más allá de la fase de micro-coloide de ácido silícico después de un largo periodo de tiempo.

55 [0107] La estabilidad finalmente para humectantes fuertes diferentes y sus combinaciones fue observada durante 32 semanas a 50°C.

[0108] Se concluyó que la concentración humectante debe ser al menos 30%, preferiblemente 40%, en la solución madre acidificada final para inhibir la formación de coloide más allá de la fase de micro-coloide.

60 [0109] Ejemplos de tales aditivos de absorción fuerte son glicol de propileno, PEG 200, 400,600 y 800, urea, dextrosa, polisorbato, sorbitol, galactosa, celulosa, dextrano, goma vegetal, y combinaciones de los mismos. Las concentraciones inferiores que 30% p/v resultaron en el coloide extendido y formación de gel después de 3 meses o incluso anteriormente en algunos casos.

65

Prueba biológica de tipo humectantes:

- 5 [0110] Experimento 2: Preparación de soluciones madre: búsqueda para una estabilización buena de las partículas activas (micro-coloidales) y de la actividad biológica.
- [0111] Para usar económicamente el efecto sinérgico, dos plantas fueron seleccionadas como modelo antifúngico: Lollo Bionda (una lechuga) y Lisboa blanca (una cebolla).
En ambos cultivos se utilizan compuestos antifúngicos fuertes para inhibir (botritis) infección fúngica, dando como resultado una plaga en las hojas.
- 10 Las plantas se cultivan al exterior durante marzo-agosto, completamente sin botritis después del tratamiento con fármacos antifúngicos.
Ningún tratamiento produce infección fuerte.
- [0112] Después del tratamiento antifúngico (pulverización una vez a la semana) fue sustituida por diferentes soluciones madre diluidas.
- 15 [0113] PEG 400 y propilenglicol (Merck) a 40% de concentración final (v/v) y fue usado como ácido silícico de concentraciones tipo humectantes y diferentes - ácido bórico, Si 6 mg/ml; Si/B oscilado de 1/1 a 1/300, se prepararon para uso en los dos tipos de plantas.
- 20 La solución madre fue 500 veces diluida antes de usar.
Los mejores resultados para actividad antifúngica preventiva y crecimiento de planta aumentado fue silicona/boro > 1.5.
La proporción podría incluso ser extendida hasta 1: 300 sin perder una gran actividad biológica.
- 25 Experimento 3: Preparación de solución madre (para ser diluida antes del uso).
- [0114] PEG 400 de 5 litros o propilenglicol (Merck) se lleva a una temperatura de > 18°C y se añade 300 ml de concentrado HCL (primer diluido con 300 ml agua dest.).
Esta solución se lleva a >15°C y <30°C y se mantiene a esta temperatura durante al menos 12 H. La siguiente solución de silicato de potasio concentrado de 500 ml, diluida en 4.5 litros de agua dest. Se añade usando una técnica de mezcla especial (con mezclador de chorro giratorio).
Luego, se añade ácido bórico (cristalino) de 2 gramos.
La solución resultante contiene 0.8% Si y 0.2% B y el pH final es +/- 0.4.
- 30 Control de calidad: soluciones micro-coloidales de ácido bórico y silícico con RMN.
- [0115] La solución debe ser estable incluso 1 año después de la preparación, incubada a temperatura ambiente. Para realizar esta condición, la solución debe ser completamente clara, (transparente), no mostrar ninguna opalescencia o tener color, no mostrar ningún efecto en un medidor turbido (reflejo ligero) y debería filtrar sin reducción de flujo en un filtro de 0.1 micra después de tres meses a 50°C.
Las diluciones quintuplas de la solución madre en un tampón de fosfato de pH 6.5 produce la formación de gel completa después de 10 minutos, que muestra que un pH demasiado alto inmediatamente produce la formación de gel.
La solución es solo parcialmente retenida en un filtro molecular con corte 5000 después de 1/10 dilución, en preparaciones con PEG 400 o glicol de propileno).
- 35 [0116] Experimento 4: Preparación del polvo estabilizado; prueba de estabilidad a tiempo
- [0117] La solución madre de 1 litro (véase ejemplo 3) con ácido bórico y silícico se seca por pulverización con un secador de pulverización.
El tamaño de partícula en el polvo varía de 0.3 a 5 micrómetros.
El gas de secado del secador de pulverización entra en el flujo laminar a través de una boquilla de doble fluido 0.7/1.4 mm desde arriba en la cámara de desecación.
La cámara de desecación se calienta con una temperatura de entrada de 220 °C y una temperatura de salida de 95 °C.
La cabeza de pulverizador piezo conductor genera gotitas ultra-finas, que son suavemente secadas en partículas sólidas.
El flujo de pulverización de gas es 70 mm y la aspiración 100% con la bomba peristáltica a 20%.
Las partículas secas son electrostáticamente cargadas y recogidas en el electrodo de recogida.
- 40 [0118] El tamaño de partícula se determina con un SEM TM-100 para ser entre 0.3 a 5 micrómetros.
- [0119] La estabilidad finalmente es al menos dos años.
- 45 [0120] Experimento 5: Prueba con pacientes en Ámsterdam (Países Bajos). 100 Voluntarios fueron evaluados.

Estos recibieron (en un pequeño frasco de plástico de 25 ml) hecho con PEG 400 (ver arriba) una solución madre con ácido silícico micro-coloidal (silicona = 4 mg/0,5 cc diario) y ácido bórico (boro = 0,8 mg / 0,5 cc diario).

5 [0121] Cada paciente tomó cada día y durante 3 meses 10 gotas (= 0,5 cc) disueltas en 150 ml. de agua para evaluar efectos biológicos.

[0122] La evaluación de la actividad biológica se hizo en el día 31 y 95 después del inicio del tratamiento. Conclusión después de 3 meses:

- 10 - mejora (significativa) de la piel y arrugas
- mejora de fragilidad de cabello/pelo más fuerte
- reducción significativa de pérdida de cabello y aumento en el crecimiento del cabello
- mejora de uñas frágiles cabello/uñas más fuertes
- mejora de artralgia (dolor articular) y dolor posterior
- 15 - estímulo de bienestar en general/estímulo de inmunidad/vitalidad
- mejora de trastornos de la piel como psoriasis y eczema
- mejora de artritis (artritis reumatoide y artritis psoriática)
- mejora de la cicatrización de una herida (ulcus cruris)
- reducción de índice de infección de URI (infecciones de tracto respiratorio superior)
- mejora de alergia como fiebre del heno y alergia alimenticia
- 20 - efectos antihipertensivos,
- mejora de estreñimiento
- mejora de insomnio
- fuerza sexual mejorada
- curación de fractura mejorada

25 Solo 4 de 100 pacientes informaron de no tener ningún efecto en absoluto.

[0123] Estos resultados muestran que un corto tratamiento oral con esta formulación promovió efectos biológicos en pacientes y también que este compuesto de silicona/boro es altamente biodisponible en seres humanos.

30 [0124] Experimento 6: Influencia de silicona micro-coloidal/boro de baja dosis mejora la fuerza de zuecos en caballos.

[0125] Durante 6 meses la solución de materia prima (con silicona (4 mg/0,5 cc) y boro (0,8 mg/0,5 cc por 60 kg peso) se dio a diario a 12 caballos, con la solución madre siendo pulverizada en el alimento o diluida en agua potable.

Después de 6 meses un fortalecimiento significativo se observó en los zuecos de los caballos.

Experimento 7: Aplicación de silicona micro-coloidal/boro de dosis baja en manzanas (Elstar, Cox and Jonagold)

40 [0126] La solución, que contiene aproximadamente 0.4 % en peso Si, aproximadamente 0.1 % en peso B y aproximadamente 45 % en peso PEG 400, con un pH de aproximadamente 0.5 fue aproximadamente 800 x veces diluido antes de usar y se aplicó a Elstar, Cox y Jonagold Fruit (manzanas).

La fruta fue tratada cada 2 semanas hasta cosecharla (cada vez 350 ml. de la solución por ha.).

45 Parece que después de la cosecha el tamaño de fruta, peso, solidez, color, valor TSS (sólidos solubles totales) y la cantidad de almidón fue en cualquier caso superior a fruta no tratada.

También el tiempo de vida útil se dobló debido al endurecimiento de la piel con 0,5 - 1 punto.

Experimento 8: Mejora de rendimiento de arroz y aumento en el rendimiento de paja (en India).

50 [0127] Durante 2 años y diferentes estaciones y en ubicaciones diferentes con tierra diferente de tipo Foliar Si fue aplicado 20 días después de transplantar plántulas de arroz, con un intervalo de 15 días por cuatro y cinco veces. Los rendimientos granulares aumentaron significativamente sobre el control de una pulverización foliar con una dilución de 500 y 250 veces (= 2 y 4 ml de solución madre por litro de agua) más del 50% de las dosis recomendadas de insecticida y fungicida en ambos años.

55 Los rendimientos de grano máximos de 6679 y 5172 kg ha⁻¹ estaban en porciones de terreno que recibían 4 ml L⁻¹ Si más la mitad de la dosis recomendada de insecticidas y fungicidas respectivamente durante 2007 y 2008. Ningún aumento de crecimiento se observó con la aplicación de 8 ml L⁻¹ Si solo más la mitad de las dosis recomendadas de insecticida y fungicida a ambas ubicaciones.

60 Un aumento significativo en el rendimiento de paja fue observado con la aplicación 2 y 4 ml L⁻¹ Si solo y solo con la mitad del insecticida recomendado y fungicida.

El aumento en el rendimiento de paja fue observado solo durante 2007 en la zona de montaña y en 2008 en la zona costera.

Experimento 9: Rendimiento de mejora de Papaya (en Colombia)

65

[0128] Todas las aplicaciones de Si mostraron un mejor crecimiento de los árboles en comparación con el placebo, al igual que un aumento en altura (+4.7%, +7. 8%, +6. 3%), diámetro (+1.4%, +8. 2%, +7. 3%) y producción de fruta (+8.7%, +11.9%, +13.2%).

Estas pruebas iniciales también mostraron que una reducción de 20-40% en el uso de pesticida es realista.

5

Experimento 10: Aumento del índice de germinación de las semillas de trigo

[0129] Niveles diferentes de ácido silícico fueron evaluados en semillas y en los experimentos en maceta para valorar sus efectos en la mejora de semilla y el crecimiento y rendimiento en el trigo.

10

[0130] Las conclusiones de este estudio mostraron que cuando el ácido silícico se aplicó al nivel 0.25-0.50%, el índice de germinación aumentó.

[0131] Después, la planta de cultivo afectada de concentraciones de ácido silícico positivamente, ya que todas las variedades de trigo produjeron el máximo de crecimiento de planta y rendimiento a una aplicación de ácido silícico de 0.25% y 0.50%.

15

Experimento 11: Mejora de rendimiento de patatas (Países Bajos)

[0132] Patatas (Bintje) fueron tratadas 5 veces con pulverizadores foliares de silicona micro-coloidal/boro de dosis baja durante el ciclo de planta de cultivo.

20

[0133] Las patatas tratadas con aplicaciones de Si mostraron un aumento en el rendimiento. La producción en el grupo de Si fue 53,274 kg/ha, mientras el control fue 50,121/ha siendo un aumento de 6,3%.

25

Experimento 12: Mejora de rendimiento de cebollas (Países Bajos)

[0134] Las cebollas (Hyskin) se trataron 6 veces con pulverizadores foliares de silicona micro-coloidal/dosis de boro baja durante el ciclo de cultivo de la planta.

30

[0135] Las cebollas tratadas con aplicaciones de Si mostraron un aumento en el rendimiento. La producción en el grupo de Si fue 49,194 kg/ha, mientras el control fue 44,411 kg/ha siendo un aumento de 10,77%.

35

Experimento 13: Efectos retardadores de crecimiento por aplicación de silicona micro-coloidal/dosis de boro baja en el arroz

[0136] El arroz fue tratado con una alta dosis de silicona microcoloidal/boro foliar.

El factor de dilución de la solución madre, ver experimentos 1 o 3, fue 50.

La producción de las plantas tratadas de Si fue retardada en comparación con plantas de control.

40

Experimento 14: otro ejemplo de preparación de una solución madre

[0137] Para demi agua 32% HCl es para obtener un Factor de dilución DF de 0.3.

Luego, PEG 400 o propilenglicol (Merck) se añade a la HCL solución diluida.

La solución tiene que estabilizarse durante un día.

45

El potasio silicato se disuelve en demi agua.

[0138] Con un mezclador giratorio de chorro la solución de potasio silicato se añade y casi momentáneamente se homogeneiza con la solución PEG que previene el procedimiento de polimerización más allá de la fase micro coloidal.

La solución de pre-materia prima resultante contiene 0.8 p/v% Si; pH es < 0.5.

50

[0139] Ácido bórico (que en sí mismo tiene un efecto estabilizante) se disuelve en la dicha solución de pre-materia prima dando como resultado la solución madre final.

La solución madre tiene que estabilizarse durante un día.

55

[0140] La solución madre final contiene 0.8% Si, 0.2% B y el pH final es +/- 0.4.

60

Experimento comparativo: condiciones de mezcla

[0141] En vez de añadir una mezcla de agua y potasio silicato, el potasio silicato se añadió directamente a una mezcla de agua y aditivo que absorbe agua.

Pareció que la polimerización no deseada se produjo y se obtuvo un gel.

65

[0142] En vez la mezcla de una primera mezcla de agua acidificada y el aditivo que absorbe agua (aquí PEG) que ha sido almacenado durante al menos 6 horas con la segunda mezcla, potasio silicato, ácido silícico, HCl, agua y ácido bórico se mezclan todos en un paso.

5 Nuevamente, parece que se produjo la polimerización no deseada y se obtuvo un gel.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición que incluye una solución acuosa acidificada de (1) ácido silícico micro coloidal, (2) ácido bórico y (3) un aditivo que absorbe agua, con un valor de pH de igual a o menor de 1, donde al menos 90% de las micro partículas de ácido silícico coloidales tienen un tamaño de partícula en el rango de 3.5 - 8 nm.
- 10 2. Composición, según la reivindicación 1, donde el aditivo que absorbe agua comprende un humectante seleccionado del grupo que consiste en un polisorbato, una goma vegetal, una celulosa sustituida, un éster de poliglicerol de un ácido graso, un polietilenglicol, un povidona, un propilenglicol, un alginato de propilenglicol, un éster de polioxi etilenglicol, una pectina o pectina amidada, un éster de sacarosa de un ácido graso, un acetilado o almidón de hidroxipropilo, un fosfato de almidón, urea, sorbitol, malitol, unas vitaminas y una mezcla de dos o más de tales humectantes.
- 15 3. Composición según la reivindicación 1 o reivindicación 2, donde la concentración de aditivo que absorbe agua es al menos 30 % de la composición.
- 20 4. Composición como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la proporción molar Si/B está en el rango de 1.5-300.
- 25 5. Composición como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un aditivo adicional seleccionado del grupo que consiste en un agente aromatizante, un edulcorante, un agente colorante, un conservante y un agente estabilizante, y una combinación de dos o más de tales aditivos adicionales.
- 30 6. Composición como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un nutriente adicional seleccionado del grupo que consiste en zinc, cobre, molibdeno, selenio, un ácido húmico, un ácido fúlvico, un aminoácido y una mezcla de dos o más de tales nutrientes adicionales.
- 35 7. Método de preparación de una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, el método comprende:
 (a) proporcionar en un primer proceso una primera mezcla de un aditivo que absorbe agua y un líquido acuoso acidificado,
 (b) proporcionar en un segundo proceso una segunda mezcla de una fuente de silicona y un líquido acuoso,
 y
 (c) mezcla en un proceso de mezcla a una temperatura en el rango de más de 10°C y menos del 35°C la primera mezcla y la segunda mezcla para proporcionar una solución madre, donde la primera mezcla de aditivo que absorbe agua y líquido acuoso acidificado se almacena durante al menos 6 horas antes de mezclar con la segunda mezcla de fuente de silicona y líquido acuoso, y donde el método comprende además adición de una fuente de boro para uno o más de la segunda mezcla y la solución madre.
- 40 8. Método, según la reivindicación 7, donde la fuente de silicona es un silicato.
- 45 9. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 7 - 8, donde la fuente de boro es ácido bórico.
- 50 10. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 7 - 9, donde la primera mezcla se almacena durante al menos 12 horas antes de mezclar con la segunda mezcla, y donde la fuente de boro se añade después de la mezcla de la primera mezcla y la segunda mezcla.
- 55 11. Solución de la composición como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6 con un pH en el rango de 4 a 6.
- 60 12. Método de preparación de la solución según la reivindicación 11, el método comprende:
 (a) proporcionar en un primer proceso una primera mezcla de un aditivo que absorbe agua y un líquido acuoso acidificado,
 (b) proporcionar en un segundo proceso una segunda mezcla de una fuente de silicona y un líquido acuoso,
 (c) mezclar en un proceso de mezcla a una temperatura en el rango de más de 10°C y menos del 35°C la primera mezcla y la segunda mezcla para proporcionar una solución madre, donde la primera mezcla de aditivo que absorbe agua y líquido acuoso acidificado se almacena durante al menos 6 horas antes de mezclar con la segunda mezcla de fuente de silicona y líquido acuoso, y donde el método comprende además la adición de una fuente de boro a una o más de la segunda mezcla y la solución madre,
 (d) mantener la composición así obtenida durante al menos 6 horas a una temperatura en el rango de más que 10°C y menos de 35°C, y
 (e) posteriormente dilución de la composición con un líquido acuoso para llegar a un pH en el rango de 4 a 6.
- 65 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 - 10 o 12, que comprende además la eliminación del líquido acuoso y producción de un producto particulado.

14. Producto particulado donde las partículas comprenden (1) ácido silícico, (2) ácido bórico y (3) el aditivo que absorbe agua, y donde al menos 90% de las partículas en el producto particulado tienen tamaños de partícula en el rango de 0.3-5 μm , obtenible por el método según la reivindicación 13.
- 5
15. Solución según la reivindicación 11, obtenible por la disolución del producto particulado según la reivindicación 14.
- 10
16. Método para la preparación de la solución según la reivindicación 11, el método comprende:
- (a) disolver el producto particulado según la reivindicación 14 en un líquido acuoso y
 - (b) ajustar el pH a un rango de 4 a 6.