

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 173**

21 Número de solicitud: 201700511

51 Int. Cl.:

A01N 59/20 (2006.01)

A01N 41/04 (2006.01)

A01N 35/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

31.10.2018

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2017/070271

71 Solicitantes:

**AGROSTOCK S.A. (100.0%)
Polg. Industrial Fraga Este Calle A/B
22520 FRAGA (Huesca) ES**

72 Inventor/es:

CASAS CHINE, Jorge

74 Agente/Representante:

ALMAZAN PELEATO, Rosa María

54 Título: **Formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa en las plantas y utilización del mismo**

57 Resumen:

Formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa en las plantas y utilización del mismo.

La invención proporciona un formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa de las plantas que comprende entre un 10 y un 15% de lignosulfonato de sodio, entre un 15 y un 25% de sulfato de cobre, entre un 0,20 y un 0,40% de MSB y entre un 1,30 y un 1,75% de aminoácidos libres de origen vegetal, siendo el resto agua, expresados los porcentajes en peso con respecto al 100% en peso del formulado líquido final, así como su aplicación por fertirrigación, en riego por goteo, por aspersión o distribuyéndolo en zonas próximas a la planta en riego a manta.

DESCRIPCIÓN

Formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa en las plantas y utilización del mismo.

5 La presente invención se refiere a un formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa de las plantas, así como a la utilización del mismo.

10 Más en particular, la invención se refiere a un formulado líquido que permite disminuir la incidencia y severidad de los síntomas de las enfermedades en las plantas, en particular de la madera en viña.

15 Su uso permite mejorar los procesos metabólicos que ocurren durante las diferentes etapas del desarrollo, mejorando el aspecto de las plantas tratadas, activando sus autodefensas y la resistencia ante condiciones adversas bióticas y abióticas, permitiendo con ello aumentar el rendimiento y la producción de las cosechas. Para ello, el formulado incluye menadiona sodio bisulfito (MSB) junto con cobre en forma de sulfato de cobre, lignosulfonato de sodio y aminoácidos vegetales esenciales que facilitan la asimilación de los componentes de la fórmula.

20 El formulado de la invención actúa además como estimulante de determinadas reacciones metabólicas de las plantas básicas para su desarrollo y crecimiento. Para completar su efectividad como estimulante de las plantas, incluye en su formulación diferentes aminoácidos de origen vegetal.

25 El MSB es un compuesto de adición hidrosoluble del grupo vitamínico K (2-metil- 1,4-naftoquinona) perteneciente a una nueva clase de inductores exógenos de resistencia de las plantas a diferentes enfermedades y virus, así como a numerosos factores de estrés (Rama Rao y col., "Menadione sodium bisulphite: A promising plant growth regulator", Plant Growth Regulation Volumen 3, N° 2 (1985), pp.: 111-118, 1985). Se trata de un componente que actúa como elicitador, esto es como activador o inductor exógeno de resistencia de las plantas a diferentes enfermedades y virus y de la respuesta defensiva vegetal, en los cultivos agrícolas frente a determinadas condiciones adversas de tipo biótico y diversos factores de estrés abióticos (térmico, hídrico, salino, etc.). Igualmente actúan además como estimulante de

30 determinadas reacciones metabólicas de las plantas, básicas para su desarrollo y crecimiento, así como para su adaptación y resistencia a factores de estrés diverso.

35 La acción elicitora-activadora del MSB sobre los mecanismos naturales de defensa de la planta se debe, en parte, al aumento de los niveles de ácido indolacético endógeno en las plantas, junto con un aumento en la biosíntesis de fitoalexinas y de diferentes proteínas defensivas-antioxidantes de diferente naturaleza. A este respecto, las fitoalexinas son moléculas de naturaleza fenólica (mono-polifenoles) que crea la propia planta para defenderse de patógenos (para los cuales son moléculas tóxicas) ((Rama Rao y col., "Menadione sodium bisulphite: A promising plant growth regulator", Plant Growth Regulation Volumen 3, N°2 (1985), pp.: 111-118, 1985).

40 El formulado de la invención mejora esta biosíntesis de proteínas gracias a su aporte de cobre, que desempeña diversos papeles en la misma, como se muestra a continuación.

45 El cobre actúa como catalizador de numerosas reacciones enzimáticas, forma parte del grupo prostético de numerosas proteínas tales como oxidasas de ácido ascórbico, de fenol o de citocromo y del sistema transportador de electrones de la fotosíntesis. Favorece la utilización de nitrógeno y la síntesis de proteínas, actuando además como estabilizador de la clorofila. El

cobre también favorece el metabolismo de las sustancias fenólicas y, por tanto, potencia la resistencia de la planta frente ataques de patógenos.

5 Además, el cobre, por sí solo, es capaz de interferir la germinación de esporas cuando se encuentra en concentraciones algo superiores a las habituales en el tejido vegetal. Igualmente, los iones Cu^{+2} sustituyen a los iones H^+ , K^+ , Ca^{+2} y Mg^{+2} presentes en la superficie celular de las esporas de los hongos. Esta sustitución ocasiona una alteración de la semipermeabilidad de la membrana, facilitando la penetración de los iones Cu^{+2} al interior de las células. En el interior de las esporas, los iones Cu^{+2} se fijan sobre diversos grupos
10 químicos, por ejemplo imidazoles, carboxilos, fosfatos, sulfhídricos, aminas o hidroxilos, presentes en numerosas proteínas enzimáticas. Esta unión produce un efecto tóxico (desnaturalización proteica) que perturba el correcto funcionamiento celular.

15 Así, por ejemplo en la ES 2 201 911, "Uso de composiciones que contienen menadiona y/o alguno(s) de sus derivados para bioestimular los mecanismos naturales de defensa de las plantas, a fin de contrarrestar entre otros los daños producidos por pesticidas y herbicidas", se describen soluciones acuosas que pueden contener indistinta o conjuntamente, como componentes activos, Vitamina K3, derivados suyos solubles [preferentemente menadiona sodio bisulfito o MSB] o escasamente solubles [preferentemente menadiona nicotinamida
20 bisulfito o MNB], con concentraciones respectivas comprendidas entre 0,0001 y 200 ppm, 0,001 y 10000 ppm, 0.001 y 10000 ppm, preferentemente Vitamina K3 entre 0,001 y 100 ppm, MSB entre 0,01 y 5000 ppm, MNB entre 0,01 y 5000 ppm, para su aplicación en agricultura y horticultura, preferentemente por pulverización de la parte aérea de la planta o por el sistema de riego, pudiéndose mezclar con varios aditivos, como fertilizantes orgánicos e inorgánicos,
25 insecticidas, nematocidas, fungicidas, bactericidas o herbicidas.

La ES 2332494 B1, "Uso de menadiona para aumentar la tolerancia al estrés salino de las plantas" se refiere al uso de una composición acuosa que comprende menadiona y/o algunos de sus derivados hidrosolubles para inducir tolerancia al estrés salino en las plantas y/o
30 semillas, donde la composición acuosa comprende, en particular, $3,3 \times 10^{-7}$ a 0,66 mM de menadiona (Vitamina K3); $3,3 \times 10^{-6}$ a 33,3 mM de un derivado de Vitamina K3 soluble en agua que es un bisulfito seleccionado de entre menadiona sodio bisulfito (MSB), bisulfito potásico, bisulfito amónico o bisulfito magnésico; $3,3 \times 10^{-5}$ a 33,3 mM de un derivado de Vitamina K3 de bajo nivel de solubilidad en agua que es un bisulfito seleccionado de entre
35 menadiona nicotinamida bisulfito (MNB), menadiona ácido p-aminobenzoico bisulfito, menadiona histidina bisulfito, menadiona adenina bisulfito, menadiona ácido nicotínico bisulfito o menadiona triptofano bisulfito; o cualquier combinación de las composiciones según (a), (b) y/o (c).

40 La EP 1538136 B1, "Composición fertilizante para estimular la absorción de sustancias nutritivas en plantas", se refiere a una composición que comprende una mezcla de vitamina K y/o derivados de la misma, ácido algínico y/o derivados del mismo y betaina.

La EP2403336B1 describe composiciones de tratamiento de plantas, particularmente de
45 cultivos de plantas alimenticias, con el fin de reprimir la incidencia de y/o la diseminación de hongos y bacterias patógenos/as y otras enfermedades en dichas plantas, y de proporcionar una salud mejorada de las plantas y/o unos rendimientos mejorados de cultivos de plantas alimenticias, comprendiendo las composiciones de tratamiento de plantas sales alginatos de cobre y al menos un compuesto amínico y/o amoniaco, donde dichas composiciones excluyen
50 otros ingredientes activos en la represión de plagas e ingredientes activos en la regulación del crecimiento de plantas. Igualmente, la EP1535515B1 describe el uso de una formulación que contiene cobre para el control de enfermedades vegetales, comprendiendo la formulación que contiene cobre divalente y residuos de polifosfato, donde la cantidad de los residuos de polifosfato por un equivalente químico del cobre divalente es mayor que un equivalente

químico, siendo el residuo de polifosfato al menos un miembro seleccionado del grupo que incluye residuos pirofosfato, residuos tripolifosfato, residuos tetrapolifosfato, residuos trimetafosfato y residuos tetrametafosfato.

- 5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un formulado líquido que incluye menadiona sodio bisulfito (MSB), sulfato de cobre, lignosulfonato de sodio y aminoácidos vegetales esenciales, que facilitan la asimilación de los componentes de la fórmula, cuyo uso permite mejorar los procesos metabólicos que ocurren durante las diferentes etapas del desarrollo de las plantas, mejorando el aspecto de las plantas tratadas, activando sus autodefensas y la resistencia ante condiciones adversas bióticas y abióticas, permitiendo con
10 ello aumentar el rendimiento y la producción de las cosechas.

El formulado líquido de la invención incluye agua, con ello se facilita la complejación del cobre con el lignosulfonato, así como, aunque en menor medida, con los aminoácidos, facilitando así
15 la incorporación o la capacidad de absorción del cobre aportado por parte de la planta. Igualmente, produce una mayor movilización del cobre en la planta, permitiendo su asimilación de forma rápida, eficaz y abundante y permitiendo que alcance el lugar donde deben ejercer su acción. Por último, la acción del MSB activando las autodefensas de la planta permite a la planta responder a tales ataques de una forma natural y con mayor eficacia. Investigaciones de
20 los últimos años apuntan a que los aminoácidos y otros ácidos orgánicos de bajo peso molecular son agentes complejantes que de forma natural utilizan las plantas en la adsorción y asimilación de elementos secundarios y micro elementos (Mullins et al., 1986). Los aminoácidos naturales libres tienen una capacidad de complejación media, aunque todos aminoácidos complejan bien el cobre (Lucena, Juan Jose, "El empleo de complejantes y quelatos en la fertilización de micronutrientes", Revista Ceres, vol. 56, núm. 4, julio-agosto,
25 2009, pp. 527-535, Universidade Federal de Vigosa, Brasil).

En una forma de realización, el formulado líquido de la invención presenta entre un 10 y un 15% de lignosulfonato de sodio, entre un 15 y un 25% de sulfato de cobre, entre un 0,20 y un
30 0,40% de MSB y entre un 1,30 y un 1,75% de aminoácidos libres de origen vegetal, siendo el resto agua. Los porcentajes en peso se expresan con respecto al 100% en peso del formulado líquido final.

En una forma de realización de la invención, el sulfato de cobre tiene un contenido en cobre del
35 25% en peso.

Preferentemente, el formulado líquido de la invención está constituido por un 12% de lignosulfonato de sodio, un 20% de sulfato de cobre con un contenido en cobre del 25%, un
40 0,40% de MSB, un 1,60% de aminoácidos libres de origen vegetal y un 66% de agua.

Es igualmente objeto de la invención la utilización del formulado anteriormente descrito para disminuir la incidencia y severidad de los síntomas de las enfermedades en las plantas, en particular de la madera en vena. Tal como se ha mencionado, su uso permite mejorar los procesos metabólicos que ocurren durante las diferentes etapas del desarrollo, mejorando el
45 aspecto de las plantas tratadas, activando sus autodefensas y la resistencia ante condiciones adversas bióticas y abióticas, permitiendo con ello aumentar el rendimiento y la producción de las cosechas. El formulado de la invención actúa además como estimulante de determinadas reacciones metabólicas de las plantas básicas para su desarrollo y crecimiento.

En una utilización preferente del formulado de la invención, este se incorpora al suelo mediante fertirrigación, en riego por goteo, por aspersión o distribuyéndolo en zonas próximas a la planta en riego a manta, en las fases iniciales del desarrollo del cultivo, para estimular la formación de raíces nuevas. La dosis del formulado e la invención a emplear es de 20 a 40 litros por hectárea de cultivo y campana.

Ejemplo 1

Se llevó a cabo un ensayo del formulado de la invención para evaluar su efecto en enfermedades de la madera de la vid.

En concreto, se llevó a cabo un ensayo con tres aéreas de viñedo de la variedad tempranillo, aplicándose en cada caso por vía radicular a una de ellas el formulado de la invención y, con fines comparativos, un fertilizante líquido de los habitualmente empleados en este tipo de cultivos. Como control se definió un área no tratada. Se realizaron tres aplicaciones en tres semanas consecutivas del formulado de la invención y del formulado comparativo a razón de 30 l/ha, antes de la floración.

Se realizó un control experimental en las tres áreas, para lo cual se llevo a cabo un diagnóstico sintomatológico (síntomas de Eutipiosis, longitud de pámpanos, síntomas de Yesca), un estudio del estado nutricional y la respuesta al estrés abiótico (análisis foliar, medidas fisiológicas de fotosíntesis y estrés hídrico), así como un estudio fitopatológico (aislamiento de hongos en muestras de madera).

Los resultados se muestran a continuación:

% Reducción de la Incidencia Yesca	
Área Formulado de la invención	41%
Área Formulado comparativo	-29%
Área sin tratar	-39%
% Reducción de Severidad Yesca*	
Área Formulado de la invención	39%
Área Formulado comparativo	15%
Área sin tratar	-21%
*Índice McKinney	

Tal como se observa en la tabla, en las áreas tratadas con el formulado de la invención se produjo una reducción de la incidencia de Yesca en las cepas, mientras que en las áreas no tratadas o tratadas con el formulado convencional este parámetro aumento significativamente. Por otra parte, en las áreas tratadas con el formulado de la invención y con el formulado comparativo se aprecia una reducción de la severidad, siendo esta reducción mucho mayor en el caso del formulado de la invención, del orden de 2,6 veces menor.

En cuanto al estrés abiótico en las cepas sintomáticas, en la figura 1 se muestran los resultados de los valores de fotosíntesis, conductancia estomática y transpiración medidos en las áreas de viñedo objeto de estudio.

Los resultados muestran que todas las cepas tratadas se obtuvieron valores superiores a las cepas no tratadas. Sin embargo, en todas las variables medidas las cepas tratadas con el

formulado de la invención muestran mejores valores que en las cepas tratadas con el producto convencional, en algunos casos similares a las de las cepas no tratadas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa de las plantas que comprende entre un 10 y un 15% de lignosulfonato de sodio, entre un 15 y un 25% de sulfato de cobre, entre un 0,20 y un 0,40% de MSB y entre un 1,30 y un 1,75% de aminoácidos libres de origen vegetal, siendo el resto agua, expresados los porcentajes en peso con respecto al 100% en peso del formulado líquido final.
- 10 2. Formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa de las plantas según la reivindicación 1, caracterizado porque el sulfato de cobre tiene un contenido en cobre del 25% en peso.
- 15 3. Formulado líquido basado en cobre potenciador de la autodefensa de las plantas según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está constituido por un 12% de lignosulfonato de sodio, un 20% de sulfato de cobre con un contenido en cobre del 25%, un 0,40% de MSB, un 1,60% de aminoácidos libres de origen vegetal y un 66% de agua.
- 20 4. Utilización del formulado según las reivindicaciones 1 a 3 para disminuir la incidencia y severidad de los síntomas de las enfermedades en las plantas, en particular de la madera en vena.
- 25 5. Utilización del formulado según la reivindicación 4, caracterizada porque se incorpora al suelo mediante fertirrigación, en riego por goteo, por aspersión o distribuyéndolo en zonas próximas a la planta en riego a manta.
6. Utilización del formulado según las reivindicaciones 5 a 6, caracterizada porque se emplea a una dosis de 20 a 40 litros por hectárea de cultivo y campaña.

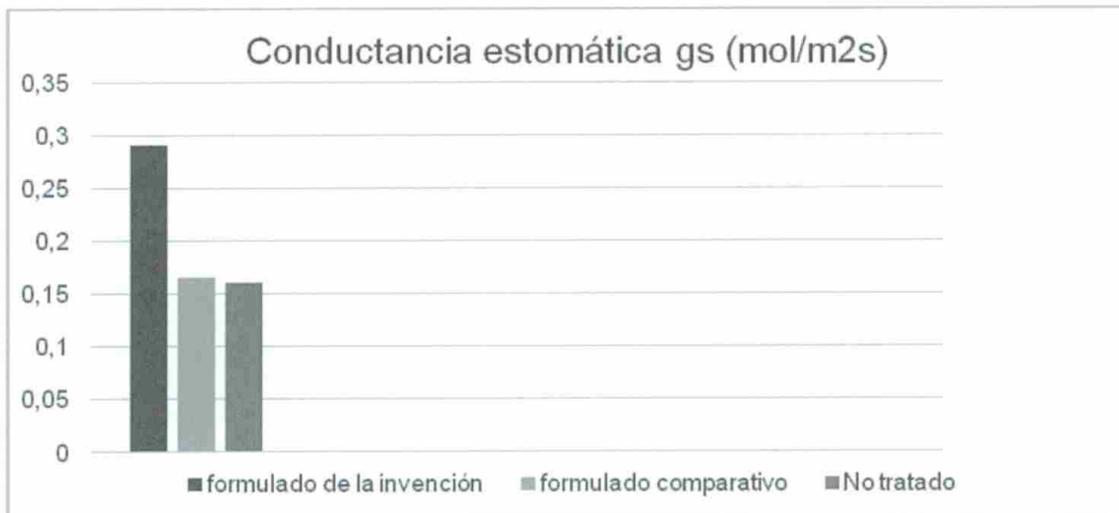
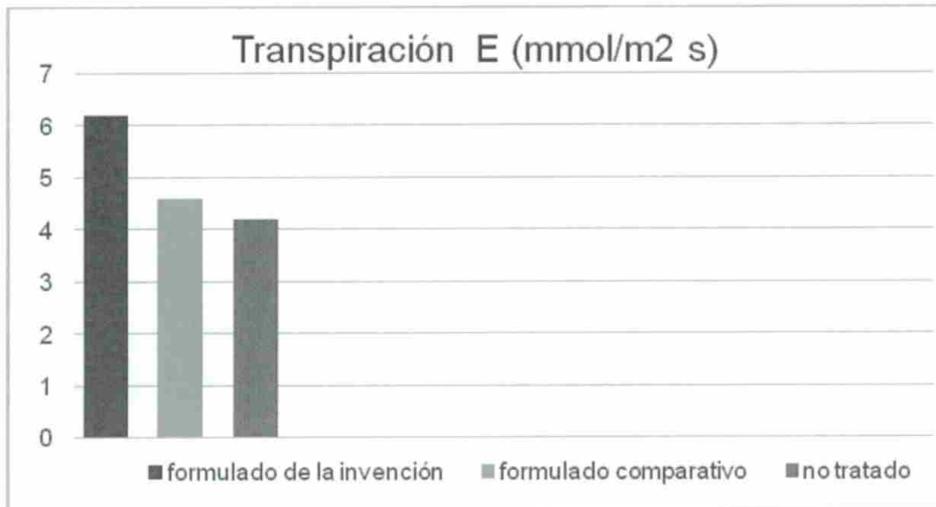


Figura 1