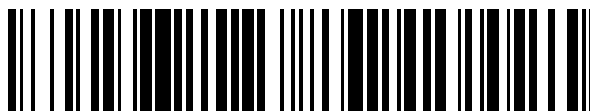


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 033**

51 Int. Cl.:

C05D 5/00 (2006.01)

C05D 9/02 (2006.01)

C05F 11/00 (2006.01)

C05G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99112213 .6**

96 Fecha de presentación: **25.06.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **0968981**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2000**

54 Título: **FERTILIZANTE FOLIAR CONSTITUIDO SOBRE LA BASE DE SULFATO DE MAGNESIO Y
PROCEDIMIENTO PARA SU PRODUCCIÓN.**

30 Prioridad:
04.07.1998 DE 19829919

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.02.2012

73 Titular/es:
**K+S KALI GMBH
BERTHA-VON-SUTTNER-STRASSE 7
34131 KASSEL, DE**

72 Inventor/es:
Wiechens, Bernhard

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 375 033 T3

DESCRIPCIÓN

Fertilizante foliar constituido sobre la base de sulfato de magnesio y procedimiento para su producción

Los cultivos de plantas, junto a los conocidos macronutrientes (N, P, K), necesitan, para un desarrollo óptimo, otros nutrientes, en particular los nutrientes secundarios Mg y S. Los nutrientes secundarios Mg y S se aplican con frecuencia en forma disuelta como una solución de sal amarga ($\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ con 16 % de MgO y 13 % de S) como un fertilizante para la aplicación por las hojas (que se denomina en lo sucesivo fertilizante foliar).

En la práctica agrícola, la fertilización foliar con sal amarga se considera hoy en día como “una buena práctica profesional”, para solventar inmediatamente y sin gran retraso unas situaciones de carencia, debidas a circunstancias provisionales, con estos nutrientes a través de una aplicación directa sobre las hojas con unas cantidades relativamente pequeñas de los nutrientes. El uso de la sal amarga se lleva a cabo sobre todo para cereales, remolachas azucareras, colza y patatas.

Junto a los mencionados nutrientes, son indispensables otros oligoelementos (elementos trazas) eficaces en pequeñas cantidades, tales como Fe, Mn, Zn, Co, Mo y B, que son los denominados micronutrientes. Estos oligoelementos son esenciales para la constitución de sistemas enzimáticos en células vegetales y con frecuencia no están disponibles en medida suficiente. El abastecimiento insuficiente con uno de estos micronutrientes conduce, mediante enfermedades carenciales en las plantas, a unas depresiones del rendimiento de las cosechas. El consumo en cuanto a los elementos que se acaban de mencionar está en conexión directa con el nivel de la fertilización con macronutrientes. Cuanto mejor sean abastecidas las plantas con N, P, K, Ca y Mg, tanto mayor será el consumo de oligoelementos. Una extralimitación de la dosis óptima puede conducir, sin embargo, asimismo a daños y mermas en el rendimiento de las cosechas (Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie [Enciclopedia de Ullmann de la química técnica], 4ª edición de 1975, Tomo 10, página 206).

Un abastecimiento deliberado con micronutrientes durante el crecimiento de las plantas lo necesitan sobre todo los cultivos de remolachas azucareras, colza y viñas, con boro y manganeso, y los de cereales y patatas, con manganeso.

Es conocido emplear fertilizantes con micronutrientes como fertilizantes con nutrientes y un solo oligoelemento y como fertilizantes con nutrientes y múltiples oligoelementos. Los elementos nutrientes son asimilados como cationes o como un quelato metálico, puesto que se trata predominantemente de metales pesados. Una excepción la constituye el boro, que es asimilado en forma aniónica como un borato.

Los conocidos fertilizantes con nutrientes y un solo oligoelemento son, p.ej.

- Fe como etilendiamina-tetraacetato de hierro (Fe-EDTA - producto comercial Fetrilon)
- Mn como sulfato de manganeso $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ o $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- Zn como sulfato de zinc $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ o $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- Cu como quelato con cobre
- Co como quelato con cobalto
- Mo como una mezcla de molibdato de sodio y molibdato de amonio
- B p.ej. como tetraborato de sodio o ácido bórico.

Los fertilizantes con nutrientes y un solo oligoelemento, mencionados a modo de ejemplo, se pueden emplear, todos ellos en su forma disuelta en agua, como fertilizantes foliares (véanse las obras de Finck: Dünger und Düngung [Fertilizantes y fertilización], Verlag Chemie Weinheim, Nueva York, 1979, páginas 93-105, así como “Das Düngemittelrecht [La legislación sobre fertilizantes]”, 1996, páginas 90-98 Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup).

Es conocido además el empleo de los mencionados fertilizantes individuales con micronutrientes en diferentes combinaciones como fertilizantes mixtos con nutrientes y oligoelementos. Éstos tienen la ventaja de un espectro más amplio de efectos.

Los conocidos fertilizantes foliares con oligoelementos en combinación en su totalidad contienen con frecuencia una combinación de los nutrientes principales más importantes N + K.

Además de esto, se conoce como fertilizante foliar una combinación soluble en agua de varios micronutrientes con los nutrientes secundarios magnesio y azufre (Finck; cita anterior, página 125). Este fertilizante es un perfeccionamiento del quelato con Fe ya mencionado. El nutriente secundario Mg - indicado como contenido de MgO - no es empleado, sin embargo, en forma en forma de MgSO_4 , de manera tal que no se establece el simultáneo abastecimiento suficiente con azufre.

En el documento de patente de los EE.UU. US-A-5492553 se describe un fertilizante foliar que contiene micronutrientes, con magnesio, boro y manganeso como nutrientes, empleándose en este caso el magnesio en la forma de sulfato de magnesio, el manganeso en forma de sulfato de manganeso y el boro en forma de ácido bórico. La proporción de magnesio es de 0 a 5 %, la de manganeso es de 0 a 1 % y la de boro es de 0 a 0,5 %. La proporción de sulfato de manganeso asciende a 2 hasta 40 %, la proporción de las otras sustancias fertilizantes, entre otros también el sulfato de manganeso, es de 0 a 75 % y la proporción de oligoelementos en forma de sulfatos es de 1 a 40 %. El documento US-A-5395418 describe un fertilizante foliar que contiene micronutrientes, que es similar al del documento US-A-5492553 antes mencionado.

A partir del documento de solicitud de patente internacional WO 98/09818 A se conoce asimismo un fertilizante sólido que contiene micronutrientes, en el que como nutrientes están contenidos asimismo manganeso y boro. En este caso está previsto un contenido típico de 150-8.000 g de manganeso por 100 kg de fertilizante, es decir, convertido por cálculo, de 0,15 a 8 % de manganeso; y el contenido de boro está situado entre 1 y 7 %.

Las combinaciones de nutrientes y oligoelementos sobre la base de quelatos se producen frecuentemente en forma de una solución, es decir en presencia de agua, y a continuación se transforman, p.ej. mediante desecación por atomización o cristalización con concentración por evaporación, en unos productos capaces de corrimiento (fluidos), solubles en agua. De un modo menos costoso, se pueden producir fertilizantes con nutrientes y múltiples oligoelementos mediante mezcladura de las sales solubles en agua de los componentes individuales. No obstante, pueden aparecer desventajas de una índole tal que estas mezclas de sales, en el caso de presentarse una densidad y una granulación diversas de los componentes, se segregan en sus componentes o aparecen fenómenos de aglomeración.

Un simultáneo abastecimiento deliberado con magnesio, azufre, boro y manganeso no es conseguido con los fertilizantes conocidos, tal como lo necesitan en particular la remolacha azucarera y la colza.

Ha de resolverse el problema planteado por la misión de desarrollar un fertilizante foliar, sólido, apto para el almacenamiento, bien soluble en agua, y el procedimiento para su preparación de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4, de tal manera que sobre la base de un componente con magnesio como vehículo se garantice un abastecimiento deliberado de cultivos de plantas con el nutriente secundario azufre y al mismo tiempo con los micronutrientes manganeso y boro.

De acuerdo con el invento, la sal sulfatada de magnesio en forma del heptahidrato, a saber la sal amarga, se emplea como vehículo. Frente a los conocidos fertilizantes con nutrientes y oligoelementos, el componente con nutrientes secundarios está formado por una proporción de por lo menos 80 % de sal amarga, lo cual corresponde a un contenido de nutrientes secundarios de por lo menos 13% de MgO y 10,3 % de S. En tal caso, se encontró que los compuestos portadores de nutrientes y oligoelementos conocidos individuales, ácido bórico (H_3BO_3) y sulfato de manganeso monohidratado ($MgSO_4 \cdot H_2O$), son muy bien miscibles con el vehículo de Mg sal amarga, y la combinación de nutrientes conformes al invento, en el caso de unos contenidos en el producto mixto de 13-15 % de **MgO**, 0,5-6,5 % de **Mn**, 0,5-35% de **B** así como 10,3-14 % **S**, se puede transformar sin dejar ningún residuo en una solución transparente.

Los contenidos máximos de B, Mn y S se consiguen, con la premisa de que el Mn se presente como monosulfato y el B se presente como ácido bórico, solamente cuando el contenido máximo de Mg es de aproximadamente 13 %, es decir que como máximo un 80 % de la composición se forma a base de la sal amarga. En tal caso, la concentración de la solución que se ha de esparcir se puede ajustar, por adición de agua, hasta 10 %, de manera preferida hasta 3-7 %.

Un suficiente abastecimiento con nutrientes se puede establecer ya mediante una sola aplicación, o respectivamente se puede conseguir mediante una repetición, en la que pasa a emplearse un producto con 15 % de **MgO**; 1 % de **B** y aproximadamente 1 % de **Mn** así como 12,5 % de **S** en forma de una solución al 5 %.

Para la producción del fertilizante foliar que contiene micronutrientes, en primer lugar el componente de vehículo, la sal amarga, es dispuesto previamente, para el ajuste de la cantidad necesaria para el ajuste del deseado contenido de nutrientes, en una forma seca, granular, capaz de corrimiento, y los correspondientes compuestos suministradores de nutrientes y oligoelementos granulares y secos se añaden dosificadamente en las cantidades necesarias para el ajuste de los contenidos de nutrientes, y se mezclan intensamente. Para la producción del fertilizante foliar terminado en una forma aplicable, una cierta cantidad de la composición de fertilizante granular, apta para el almacenamiento, se transforma dentro de un recipiente con sistema de agitación, mediando adición de la cantidad de agua que es necesaria para el ajuste de la concentración precisada, en una solución transparente, estable y exenta de sedimentos de fertilizante foliar.

El invento es especificado con mayor detalle con ayuda de los siguientes Ejemplos de realización.

Ejemplo 1:

- 5 Se mezclan aproximadamente 18,3 g de sal amarga con 0,6 kg de sulfato de manganeso hidratado y 1,1 kg de ácido bórico y se transforman, dentro de un recipiente con sistema de agitación, mediando adición de agua, en una solución transparente al 5 % de fertilizante foliar, exenta de sedimentos. Resultan 400 l de una solución de fertilizante, que se esparce de un modo correspondiente a la siguiente recomendación de fertilización por hectárea de superficie agrícola útil.

Contenidos de nutrientes: 15 % de MgO, 12,5 % de S, 0,95 % de B, 0,95 % de Mn

Recomendación para la fertilización foliar de remolachas azucareras en el caso de un suficiente abastecimiento del suelo (etapa C)		con el producto se esparcen (en el caso de 400 l/ha en una concentración de 5 %)
MgO	2 - 3 kg/ha	3,00 kg
S	2 - 3 kg/ha	2,50 kg
B	0,1 - 0,2 kg/ha	0,19 kg
Mn	0 - 0,2 kg/ha	0,19 kg

10 **Ejemplo 2:**

La solución de fertilizante foliar según el Ejemplo 1 se puede esparcir, en el caso de síntomas de carencia en la planta (remolacha azucarera), en varias dosis parciales.

En el caso de carencia en el suelo (etapa A) o de síntomas visibles de carencia en plantas y en remolacha azucarera		con el producto se esparcen (en el caso de 400 l/ha en una concentración de 5 %)
MgO	4 - 10 kg/ha	9,00 kg
S	4 - 10 kg/ha	7,50 kg
B	0,4 - 1,2 kg/ha	0,57 kg
Mn	1 - 2 kg/ha	0,57 kg
hay que esparcir en varias entregas parciales		en el caso de aplicación en 3 veces

15 **Ejemplo 3:**

Se mezclan aproximadamente 15,9 kg de sal amarga con 4,1 kg de ácido bórico y se transforman de un modo correspondiente a los Ejemplos 1 y 2, mediando adición de agua, en una solución al 5 % de fertilizante foliar.

20 Contenidos de nutrientes: 13 % de MgO, 10,3 % de S, 3,5 % de B

En el caso de carencia de boro en remolacha azucarera		con el producto se esparcen (en el caso de 400 l/ha en una concentración de 5 %)
MgO	2 - 3 kg/ha	2,60 kg
S	2 - 3 kg/ha	2,06 kg
B	0,4 - 1,2 kg/ha	0,70 kg

Ejemplo 4:

- 25 Se mezclan aproximadamente 18,3 kg de sal amarga con 1,7 kg de sulfato de manganeso hidratado y se transforman de un modo correspondiente a los Ejemplos precedentes, mediando adición de agua, en una solución al 5 % de fertilizante foliar.

Contenidos de nutrientes: 15 % de MgO, 13,5 % de S, 2,7 % de Mn

En el caso de carencia de Mn en cereales		con el producto se esparcen (en el caso de 400 l/ha en una concentración al 5 %)
MgO	2 - 3 kg/ha	3,00 kg
S	2 - 3 kg/ha	2,70 kg
Mn	0,4 - 2,0 kg/ha	0,54 kg

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fertilizante foliar que contiene micronutrientes, constituido sobre la base de sulfato de magnesio, con la sola adición de sulfato de manganeso monohidratado y ácido bórico, empleándose el sulfato de manganeso monohidratado con un contenido de nutriente de 0,5 a 6,5 % de Mn y el ácido bórico con un contenido de nutriente de 0,5 % a 3,5 % de B,
caracterizado porque
como vehículo se emplea sal amarga en unas proporciones de ≥ 80 %, ajustándose una combinación sólida de nutrientes con 13 a 15 % de MgO y 10,3 a 14 % de S.
- 10 2. Fertilizante foliar que contiene micronutrientes de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque
la combinación sólida de nutrientes se transforma mediante adición de agua en una solución transparente sin residuos, con una concentración de hasta 10 %, y se aplica.
- 15 3. Fertilizante foliar que contiene micronutrientes de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado porque
la solución se aplica de manera preferida en una concentración de 3 a 7 %.
- 20 4. Procedimiento para la producción del fertilizante foliar que contiene micronutrientes de acuerdo con las reivindicaciones 1 hasta 3,
caracterizado porque
en un mezclador se dispone previamente el componente de vehículo, sal amarga, en una cantidad necesaria para el ajuste del deseado contenido de nutrientes, en una forma seca, granular, capaz de corrimiento y los correspondientes compuestos suministradores de nutrientes y oligoelementos granulares y secos se añaden
25 dosificadamente en las cantidades necesarias para el ajuste de los contenidos de nutrientes y se mezclan intensamente, y una cierta cantidad de la resultante composición de fertilizante, apta para el almacenamiento, se transforma, dentro de un recipiente con sistema de agitación, mediando adición de la cantidad de agua que es necesaria para el ajuste de la concentración precisada, en una solución transparente, estable y exenta de
30 sedimentos de fertilizante foliar.