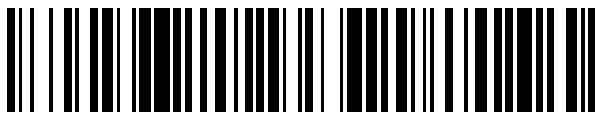


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 651 696**

(21) Número de solicitud: 201600623

(51) Int. Cl.:

C05D 11/00 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

29.07.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

29.01.2018

(71) Solicitantes:

FACTOR HUMUS ESPAÑA S.L. (100.0%)
Dante 1 (local)
28011 Madrid ES

(72) Inventor/es:

HAMID TLAIE, Naser y
TLAIE SINAID, Fares

(54) Título: **Fertilizante líquido, composición y propiedades**

(57) Resumen:

Composición de un fertilizante líquido que contiene como base principal los elementos nutritivos primarios como son el Nitrógeno, Fósforo y Potasio, Calcio como elemento secundario y trazas de oligoelementos, con dicha composición se consigue un fertilizante líquido único para realizar aplicaciones nutritivas tanto al suelo como al follaje de la planta potenciado de esta manera la sinergia entre la rizosfera y la filosfera, se consigue mantener automáticamente un ph entre 5.5 y 6.5 del medio líquido, fomentando así la máxima disponibilidad y máxima asimilación de todos los nutrientes, y por último se puede aplicar con electro conductividades de hasta 12 dS/m si riesgo de dañar las plantas ya que aumenta la capacidad de soportar presiones osmóticas internas mayores favoreciendo la división celular y reforzando las paredes celulares.

DESCRIPCIÓN

Fertilizante líquido, composición y propiedades.

1. SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra en el sector técnico de la química de fertilizantes: Son sustancias que contienen elementos nutritivos cuya composición está desarrollada de tal manera que pueden ser absorbidos por las plantas. Se utilizan para aumentar la producción, reponer y evitar deficiencias de nutrientes y propender al mejoramiento sanitario de estas.

2. ESTADO DE LA TÉCNICA

Definición de Fertilizantes según la FAO: sustancias que proveen nutrientes que la planta necesita.

Los elementos nutritivos de los que se componen los fertilizantes se clasifican en macro elementos, elementos secundarios y micro elemento u oligoelementos, según las necesidades de cantidad que las plantas requieran para su desarrollo. En la siguiente tabla se muestran los principales elementos según su clasificación:

Tabla 1. Elementos esenciales para la nutrición de las plantas clasificados según importancia.

Macro elementos		Nutrientes secundarios		Micro elementos	
Nitrógeno	(N)	Calcio	(Ca)	Manganese	(Mn)
Fósforo	(P)	Magnesio	(Mg)	Cobre	(Cu)
Potasio	(K)	Azufre	(S)	Zinc	(Zn)
				Hierro	(Fe)
				Molibdeno	(Mo)
				Boro	(B)

NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO

Las funciones del nitrógeno, fósforo y potasio, así como su comportamiento en el suelo y la planta son diferentes.

Después del agua, el nitrógeno es el nutriente más importante en el desarrollo de la planta dada su abundancia en las principales biomoléculas de la materia viva. Las formas iónicas preferentes de absorción de nitrógeno por la raíz son el nitrato (NO_3^-) y el amonio (NH_4^+), también por la absorción de amoníaco (gas) que se introduce en la planta a través de estomas, convirtiéndose en amonio.

En la planta, el N se distribuye en tres grupos: más del 50 % se halla en compuestos de elevado peso molecular (proteínas y ácidos nucleicos): el resto, en forma de N orgánico soluble (aminoácidos, amidas, aminas...) y N inorgánico (principalmente iones nitrato y amonio).

Su contenido en el total del peso seco de la planta oscila entre el 1.5 y el 5 %.

5 El nitrógeno es el encargado de alimentar a los microorganismos y favorecer de esta forma la descomposición de la materia orgánica. Este elemento se disuelve fácilmente en el agua del suelo y es parcialmente retenido por las partículas de éste, así pues, es fácilmente perdido por lixiviación. El nitrógeno da color verde a las plantas, permite el crecimiento rápido. Si no se tiene cuidado en el momento de aplicarlo y se suministra en cantidades excesivas se corre el riesgo de retrasar la maduración de las plantas y dejarlas susceptibles a enfermedades.

10 El fósforo es disponible para la planta como ion fosfato. En contraste con el nitrógeno, el fósforo no se encuentra en forma reducida en las plantas, sino que permanece como fosfato ya sea en forma libre o como un compuesto orgánico, principalmente como éster fosfórico con grupos hidroxilos, o formando enlaces anhídridos ricos en energía, como es el caso del ATP o del ADP. Desempeña, por tanto, un papel clave en la fotosíntesis, la respiración y en todo el metabolismo energético.

15 Asimismo, el fósforo tiene un papel estructural importante en muchas moléculas y estructuras celulares, como en el caso de los enlaces diéster presentes en los ácidos nucleicos y en los fosfolípidos, los cuales son fundamentales en las estructuras membranosas. Con todo, una parte importante del fosfato en la planta se encuentra en forma iónica libre: el 75 % en las vacuolas y el 25 % restante, en la matriz 20 y los orgánulos citoplasmáticos en equilibrio con los ciclos metabólicos. El fosfato se redistribuye fácilmente en la mayoría de las plantas de un órgano a otro, acumulándose en las hojas jóvenes y en las flores y semillas en desarrollo

25 El fósforo es el encargado de estimular la formación y el crecimiento temprano de las raíces trayendo consigo un arranque vigoroso y rápido de la planta. El fósforo también se encarga de estimular la floración, acelerar la madurez y ayudar a la formación de semilla, también mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas. El fósforo es un elemento que reacciona de manera rápida con otros 30 elementos químicos del suelo, es por esta razón que se forman componentes menos solubles provocando que pocas proporciones de este elemento estén disponibles para la planta. A este proceso se le conoce con el nombre de fijación. El fosfato no se pierde por lixiviación.

35 El Potasio junto con el P y el N, constituye el contenido principal de los fertilizantes de máxima comercialización debido a la importancia de estos tres elementos. Su comportamiento, a pesar de su naturaleza catiónica. Es muy similar al que presentan el fósforo y el nitrógeno, redistribuyéndose con suma facilidad de los órganos maduros a los juveniles dada su solubilidad y baja afinidad por los ligandos orgánicos, de los que fácilmente se intercambia. Es el catión más abundante en la vacuola y el citoplasma, donde puede alcanzar concentraciones de 100 mM y entre 40 2000-5000 ppm en el xilema. Desempeña, por tanto, un papel clave en la osmorregulación que tiene lugar en los procesos de apertura y cierre estomáticos, así como en las nastias y tactismos.

Por otra parte, el K es activador de más de 50 sistemas enzimáticos, entre los que destacan oxidorreductasas, deshidrogenasas, transferasas, sintetasas y quinasas. Aunque puede ser sustituido en algunos casos, pues sólo es necesario para el cambio conformacional de la apoenzima, dadas las altas concentraciones necesarias, a veces 5 resulta difícil considerar un sustituto in vivo.

El Potasio por su parte, es fácilmente retenido por partículas del suelo y su agotamiento se debe principalmente a la explotación intensiva de plantas que requieren altas cantidades de este elemento. El potasio es el encargado de aumentar en las plantas el nivel de resistencia a enfermedades así como de darles mayor vigor. 10 También mejora la resistencia de las plantas contra los efectos de las temperaturas frías. Con la ayuda de estos elementos los granos y semillas mejoran su llenado, las raíces y los tubérculos mantienen su desarrollo y evita el encamado. El potasio es esencial para la formación y transferencia de los almidones, azúcares y aceites además de regular el consumo de agua en las plantas.

15 **CALCIO**

El calcio se absorbe como ion divalente Ca^{2+} . Es mucho más móvil en el apoplasto que en el simplasto, por lo que aquellos órganos que reciben el agua principalmente por esta vía pueden presentar problemas en el suministro del catión. Los síntomas de deficiencia son siempre más evidentes en tejidos jóvenes y zonas 20 meristemáticas de raíces, tallos y hojas. Existen dos razones principales que explican este hecho: por un lado, la división celular se ve afectada por la deficiencia de calcio y en los tejidos mencionados el índice mitótico es alto; por otro, la lámina media que se forma entre dos células hijas, uno de cuyos principales componentes es el pectato cárboxico, puede verse alterada.

25 El calcio se requiere también para la integridad y funcionalidad de las membranas y, recientemente, se ha visto implicado como segundo mensajero en el funcionamiento de algunas hormonas y en respuestas medioambientales.

Como segundo mensajero, está implicado en la fosforilación de algunas 30 proteínas, de manera que el Ca puede desempeñar un importante papel en la actividad y regulación de algunas enzimas. Su unión reversible a una pequeña proteína citosólica (la calmodulina), le permite ejercer una importante función como modulador enzimático y desempeñar un papel fundamental en el mundo de las señales celulares y en el desarrollo vegetal, como ya se ha demostrado en la célula animal.

35 El Calcio es el encargado de ayudar a la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes al mismo tiempo que se encarga de mejorar la estructura del suelo y la retención del agua. No obstante, el exceso de este elemento en el suelo provoca una deficiencia de potasio, fosforo, magnesio zinc y hierro.

MICRO NUTRIENTES

Estos son los elementos nutritivos que se requieren en pequeñas proporciones y muy limitadas, pero, si uno o más de estos llegan a faltar, la repercusión sobre el desarrollo y rendimiento de los cultivos es mucha.

5

APLICACIONES FERTILIZANTES

Existen diferentes formas de aplicación de los fertilizantes, pero de una manera muy resumida y dentro de las más habituales, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- 10
- Al suelo
 - Al follaje (foliares)
 - Y Con el agua de riego: fertiriego

15

Para que las plantas tengan un desarrollo sano tanto en crecimiento como en sanidad requieren diversos elementos nutritivos obtenidos principalmente del suelo y para ello es necesario que el suelo contenga un amplio rango de nutrientes, pero dichos elementos no siempre están presentes en el suelo, por tanto las plantas padecen obstrucción al crecimiento y son más sensibles a las enfermedades y plagas.

Cuando el suelo es deficiente en alguno de estos elementos esenciales para su desarrollo, es una práctica habitual incorporar un fertilizante al mismo, con el fin de inhibir las lesiones fisiológicas y fortalecer a la planta.

20

Se ha considerado tradicionalmente que la forma de nutrición para las plantas es a través del suelo, donde se supone que las raíces de la planta absorberán el agua y los nutrientes necesarios. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado la fertilización foliar para proporcionar a las plantas sus reales necesidades nutricionales.

25

La fertilización foliar es un método confiable para la fertilización de las plantas cuando la nutrición proveniente del suelo es ineficiente.

30

La fertilización foliar es una aproximación "by-pass" que complementa a las aplicaciones convencionales de fertilizantes edáficos, cuando éstas no se desarrollan suficientemente bien. Mediante la aplicación foliar se superan las limitaciones de la fertilización del suelo tales como la lixiviación, la precipitación de fertilizantes insolubles, el antagonismo entre determinados nutrientes, los suelos heterogéneos que son inadecuados para dosificaciones bajas, y las reacciones de fijación/absorción como en el caso del fósforo y el potasio.

35

En la actualidad únicamente existen fertilizantes condicionados al modo de aplicación debido principalmente a su origen en formulación (las características con las que cuentan tienen diferentes propiedades y diferentes efectos a la hora de su aplicación) y a su ensamblaje, que se distinguen por sus aplicaciones al suelo (ya sea directamente o a través de fertiriego) o al follaje.

Por tanto el estado de la técnica determina que solo existen fertilizantes formulados para aplicaciones al suelo o fertilizantes formulados para aplicaciones foliares.

pH

5 El pH es una constante fundamental que influye en los procesos fisiológicos vitales de absorción de los nutrientes a nivel radicular y a nivel foliar. La acción enzimática y las transformaciones químicas de las células se realizan dentro de unos estrictos márgenes de pH. Los sistemas radiculares y foliares de cada especie se encuentran adaptados a pH característicos, por lo que cualquier cambio de las 10 condiciones ideales conlleva a mayores dificultades de desarrollo de los mismos. En otras palabras fuera de este rango la absorción radicular y foliar se ve dificultada o en su caso imposibilitada.

El pH incide en una forma importante en la disponibilidad o no disponibilidad de los nutrientes para la planta.

15 El pH de las soluciones aportadas al suelo o a las hojas, en su área de contacto, repercute sobre la nutrición vegetal de varias maneras, entre las que cabría destacar:

El pH puede afectar la disponibilidad de los nutrientes en distinto grado y forma.

20 De una manera muy genérica se puede decir que el sistema radicular y foliar de las plantas absorben los nutrientes que se encuentran disueltos en el agua. Valores extremos de pH, ya por acidez o alcalinidad, pueden provocar la precipitación de ciertos elementos químicos con lo que permanecen en forma no disponible para los cultivos. Cuando se trata de nutrientes esenciales, resulta obvio señalar que la especie vegetal padecerá problemas para alimentarse, por lo que afectará negativamente a su 25 desarrollo y producción incluso puede arruinar las cosechas, si no se adoptan medidas correctoras.

30 Para demostrar la importancia del pH a modo de ejemplo se puede mencionar que en humanos los valores extremos compatibles con la vida y con el mantenimiento de funciones vitales oscilan entre 6,8 y 7,8; siendo el estrecho margen de 7,35 a 7,45 el de normalidad. También en el trabajo de laboratorio, es imprescindible el mantenimiento de un pH para la realización de muchas reacciones químico-biológicas.

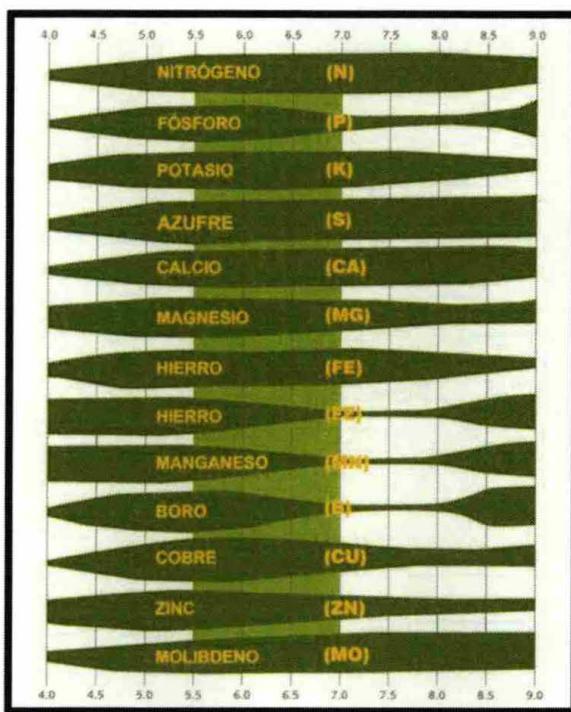
Un adecuado control de la fertilización exige el ajuste del pH en la solución nutritiva a unos valores óptimos prefijados.

35 El pH de la solución nutritiva es un parámetro de cuyo control y ajuste depende, la eficacia de la fertilización. Su importancia se explica tanto por la exigencia de mantener un pH óptimo en cuanto a que favorezca la disponibilidad y asimilabilidad de los elementos nutritivos para las plantas, como a la necesidad de generar unas condiciones de pH tendentes a prevenir la formación de precipitados y consiguientes obstrucciones en los diferentes componentes de la instalación.

Como consecuencia de ello, y de acuerdo con los numerosos estudios que se han realizado al respecto, en términos generales se entiende que la solución nutritiva debe ajustarse a un pH comprendido entre los valores de 5.5 y 6.5.

- 5 El rango de disponibilidad de los nutrientes para las plantas según la incidencia del pH en el caldo nutritivo es el siguiente:

Ilustración 1. Intervalo de absorción de nutrientes por la planta según pH del medio.



- 10 A continuación se expone una tabla descriptiva de los rangos existentes de pH en los que las soluciones nutritivas pueden establecerse y las implicaciones que conlleva, respecto a la asimilación de nutrientes, situarse en un intervalo u otro de pH:

Tabla 2. Descripción del intervalo de absorción de nutrientes por la planta según pH del medio.

Intervalo pH	Clasificación	Observaciones
Inferior a 4,5	Extremadamente ácido	Condiciones de disponibilidad de nutrientes muy desfavorables
De 4,5 a 5	Muy fuertemente ácido	Condiciones de disponibilidad de nutrientes desfavorables. Existe una posible toxicidad por efecto del aluminio
De 5,1 a 5,4	Fuertemente ácido	Provoca problemas de disponibilidad de Ca, K, Mg, N, P, S y Mo
De 5,5 a 6	Medianamente ácido	Solución nutritiva adecuada para la mayoría de los cultivos
De 6,1 a 6,6	Ligeramente ácido	Es donde se encuentra la disponibilidad máxima de nutrientes
De 6,7 a 7,3	Neutro	

De 7,4 a 7,8	Medianamente básico	Por lo general no hay buena disponibilidad de nutrientes
De 7,9 a 8,4	Básico	Disminuye la disponibilidad de P y Bo, además aparece una no disponibilidad creciente de Cu, Fe, Mn, Zn y Co.
De 8,5 a 9	Ligeramente alcalino	Aparecen problemas mayores de no disponibilidad
De 9,1 a 10	Alcalino	Existe escasa disponibilidad de nutrientes
Por encima 10	Fuertemente alcalino	Conlleva un elevado porcentaje de no disponibilidad de nutrientes

Atendiendo al hecho de que la inmensa mayoría de las aguas de riego, con adición de insumos agrícolas o sin ella, presentan un pH superior a 6.6, la casuística más común es la que implica la necesidad de disminuir el pH de éstas hasta los valores 5 arriba indicados o/y el ajuste para aguas de pH con valores por debajo de 5.4 (normalmente alcanzados por la adición de insumos agrícolas), en ambos casos suponen, la adición de un ácido (normalmente ácido nítrico, nitrato potásico, ácido fosfórico, ácido acético, etc.) o la adición de un agente alcalino, respectivamente.

10 A continuación se muestra una tabla de los fertilizantes habituales con carácter ácido o básico para ajustar las soluciones nutritivas a un intervalo de pH adecuado:

Tabla 3. Fertilizantes utilizados como ácidos o como bases para bajar o subir respectivamente el pH del medio.

15 Poder acidificante (meq/g de H^+) y poder alcalinizante (meq/g de OH^-) de fertilizantes de carácter ácido y básico, respectivamente, utilizados en fertirrigación. (Fuentes Méndez, S.A. 1999.)

Fertilizante	Poder acidificante
Ácido Nítrico 54%	8.60 meq /g de H^+
Ácido Fosfórico 75% (blanco)	7.65 meq /g de H^+
Ácido Fosfórico 72% (verde)	7.30 meq /g de H^+
Solución potásica (1.8)-0-10S	1.43 meq /g de H^+
Solución PK 0-20-10	1.21 meq /g de H^+
Solución potásica (1.3)-0-10P	1.20 meq /g de H^+
Solución potásica (2)-0-10NS	0.31 meq /g de H^+
Solución potásica (1.4)-0-10NP	0.05 meq /g de H^+
Solución de Nitrato de Magnesio	0.00 meq /g de H^+
Solución de Sulfato de Magnesio	0.00 meq /g de H^+
Solución nitrogenada N20	0.03 meq /g de OH^-
Solución PK 0-15-15	1.10 meq /g de OH^-
Solución potásica 0-0-23	4.90 meq /g de OH^-

A continuación se muestran los valores de pH que alcanzan los fertilizantes habituales aplicados en agricultura en una disolución saturada de agua de riego (Hauck 1984):

Tabla 4. pH de los fertilizantes habituales en agua de riego.

Producto	pH de la solución saturada
Urea	>9.0
Nitrato amónico	4.7
Nitrato Cálcico	7.0
Nitrato Potásico	7.0
Sulfato amónico	5.4
Agua amoniacal	>9.0
Fosfato monoamónico	3.5
Fosfato diamónico	8.0
Superfosfato triple	1.0

5

Por lo tanto el estado de la técnica determina que los intervalos óptimos de pH para las soluciones nutritivas se encuentran entre 5,5 y 6,5, y que los fertilizantes existentes en la actualidad únicamente tienen carácter acidificante o carácter alcalinizante para subir o bajar respectivamente el pH de las soluciones nutritivas.

10 ELECTRO CONDUCTIVIDAD (EC)

Para un adecuado manejo de los fertilizantes líquidos además de los datos de pH descritos anteriormente se requiere el conocimiento de su índice de salinidad a distintas dosis de aplicación del producto en una solución nutritiva.

15 El índice de salinidad de un fertilizante es una cifra indicativa del grado en el cual una cantidad dada del producto incrementa la presión osmótica de la solución nutritiva.

20 La presión osmótica es una propiedad fisicoquímica de las soluciones nutritivas, la cual depende de la cantidad de partículas o solutos disueltos. El agua y las sales minerales, junto con otros solutos, desarrollan un papel vital en la regulación osmótica de los seres vivos. La ósmosis es un fenómeno espontáneo donde las moléculas de agua tienden a trasladarse desde una disolución menos concentrada denominada hipotónica a otra más concentrada o hipertónica separadas por una membrana semipermeable. Estas membranas, como las que existen en las células, permiten el paso de disolventes pero no del soluto. Por tanto, cuando las moléculas de agua difunden de la disolución hipotónica a la hipertónica, generan una presión osmótica (que es la fuerza que se ejerce para oponerse al movimiento del agua).

25 La cantidad total de los iones de las sales disueltas de los fertilizantes en la solución nutritiva ejercen una fuerza, la presión osmótica; a medida que aumenta la cantidad de iones se incrementa la presión osmótica.

Una medida indirecta y empírica para determinar la presión osmótica de la solución nutritiva es la conductividad eléctrica (CE), que sirve para indicar la concentración total de sales disueltas en el agua, pero no indica qué sales están presentes. La CE se expresa en dS/m (anteriormente denominada mmho/cm).

5 Incrementos excesivos de conductividad eléctrica determinan aumentos de la presión osmótica y esto conlleva a las dificultades en la absorción de nutrientes y agua por las plantas.

10 La salinidad es, tal vez, el problema más importante que afecta a la agricultura de regadío en las zonas áridas y semiáridas. Se considera que actualmente una tercera parte de las áreas de regadío del mundo, que suponen unos trescientos millones de hectáreas, están afectadas por la salinidad.

Los cultivos pueden tener ciertos niveles de tolerancia a la salinidad, sin embargo hay que tomar en cuenta que la fertilización contribuye al aumento de la conductividad eléctrica, y por tanto al nivel de salinidad.

15 La salinidad afecta negativamente a cada aspecto de la fisiología de la planta y su metabolismo. La alta concentración de sales le ocasiona un desequilibrio iónico y un estrés osmótico. Un fuerte estrés salino rompe la homeostasis del potencial hídrico y la distribución de iones.

20 Disminuye el potencial hídrico del medio y restringe así la absorción de agua principalmente por las raíces (efecto osmótico).

25 El estrés salino rompe la homeostasis iónica de las plantas al provocar un exceso tóxico de sodio (Na^+) en el citoplasma y una deficiencia de iones como el potasio (K^+). Esta absorción determina su acumulación en tejidos con concentraciones que lleguen a ser tóxicas e induzcan desórdenes fisiológicos (toxicidad iónica específica).

30 El estrés salino, inhibe el crecimiento de la planta, las concentraciones elevadas de iones salinos modifican la absorción de los nutrientes esenciales determinando desequilibrios nutricionales (efecto nutricional). Una causa de la reducción del crecimiento es la inadecuada fotosíntesis debida al cierre estomático y en consecuencia la limitación de la entrada de CO_2 . Más importante es, sin embargo, que el estrés inhibe la división celular y la expansión directamente. Uno de los procesos fisiológicos más sensibles al déficit hídrico es el crecimiento celular, se reduce la expansión celular y el área foliar. Esta disminución se debe en parte al aumento en el gasto de energía realizado por la planta, para adquirir el agua y realizar el aporte bioquímico para sobrevivir, se desvía energía que debería ser utilizada para los procesos asociados al crecimiento y rendimiento, incluyendo elongación celular, síntesis de metabolitos y componentes celulares.

35 En cambio, una baja presión osmótica, al contener un déficit en la cantidad de nutrientes en la solución nutritiva, puede inducir deficiencias nutrimentales.

En relación con la electro conductividad, el *Laboratorio de Salinidad de Riverside (USA)* clasifica el agua en los siguientes seis grupos:

Tabla 5. Clasificación de las aguas para riego según el índice de sales disueltas en ellas.

Clasificación de las aguas según su índice de salinidad medido por Electro Conductividades (EC) (dS/m)			
GRUPO	EC (dS/m)	Salinidad	Observaciones
1	De 0.10 a 0.25	Baja Salinidad	Apta para el riego de cualquier cultivo.
2	De 0.25 a 0.75	Salinidad Media	La mayoría de cultivos resisten esta agua sin prácticas especiales de control.
3	De 0.75 a 2.25	Salinidad Alta	Utilización solo para cultivos resistentes a sales.
4	De 2.25 a 4.00	Salinidad Muy Alta	En muchos casos no recomendable para riegos. Solo para cultivos muy tolerantes a la salinidad.
5	De 4.00 a 6.00	Salinidad Excesiva	Solo debe usarse en casos muy especiales, extremando las precauciones.
6	De 6.00 a 10.00	Agua no aconsejable para el riego en ningún caso	

- 5 Por lo tanto el estado de la técnica determina que las soluciones nutritivas deben de tener intervalos de electro conductividades comprendidos entre el 0.10 a 2.25 dS/m como máximo, para no provocar daños fisiológicos y metabólicos irreversibles a las plantas.

3. OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención defiende el siguiente desarrollo tecnológico de un líquido fertilizante:

5 **En primer lugar:** En la actualidad únicamente existen fertilizantes condicionados al modo de aplicación:

- al suelo (ya sea directamente o a través de fertirriego) o
- al follaje

10 Las formulaciones de cada uno de los fertilizantes son diferentes si su aplicación destino va a ser al suelo o al follaje. La presente invención propone un producto fertilizante líquido que no sea condicionante para su aplicación tanto vía radicular como vía foliar, es decir, el fertilizante líquido de la presente invención puede aplicarse a todo tipo de plantas tanto al suelo como al follaje, fomentando de esta manera la sinergia entre la rizosfera y la filosfera asegurando que todos los 15 procesos fisiológicos en la planta estén equilibrados. También pudiéndose utilizar como solución de pre-germinación aplicado a las semillas.

20 **En segundo lugar:** La inmensa mayoría de las aguas de riego o soluciones nutritivas presentan un pH superior a 6.6, la casuística más común es la que implica la necesidad de disminuir el pH de estas o/y el ajuste para aguas o soluciones nutritivas de pH con valores por debajo de 5.4. En ambos casos implica la adición de un ácido (normalmente ácido nítrico, nitrato potásico, ácido fosfórico, ácido acético, etc.) o la adición de un agente alcalino para regular el pH de las aguas de riego o de las soluciones nutritivas y así obtener un pH óptimo y maximizar la disponibilidad de los 25 nutrientes. La presente invención propone un producto fertilizante líquido destinado para ser añadido y/o combinado con el agua de riego y/o solución nutritiva, para realizar su función de fertilizante en sí mismo y con el cual se consigue amortiguar el pH del medio líquido (ante un agua de riego y/o solución nutritiva ácida o básica es capaz de reaccionar oponiendo la parte de componente ácida o básica para mantener el pH en un intervalo entre 5.5 y 6.5), intervalo en el cual se encuentra la máxima 30 disponibilidad de nutrientes para ser asimilados por las plantas. Esto se traduce a un nivel máximo de asimilación de nutrientes por parte de la planta y además reduce notablemente la perdida de estos, lo que lo sitúa en un nivel de gestión de recursos naturales sostenibles muy alto.

35 **Por último y en tercer lugar:** Los incrementos excesivos de conductividad eléctrica determinan aumentos de la presión osmótica y esto conlleva a las dificultades en la absorción de nutrientes y agua por las plantas, la salinidad afecta negativamente a cada aspecto de la fisiología de la planta y su metabolismo. Un fuerte estrés salino rompe la homeostasis del potencial hídrico y la distribución de iones, el estrés inhibe la 40 división celular y la expansión, desvía energía que debería ser utilizada para los procesos asociados al crecimiento y rendimiento, incluyendo elongación celular, síntesis de metabolitos y componentes celulares, por tanto la presente invención propone un líquido fertilizante que se puede aplicar con niveles de electro conductividad de hasta 12dS/m sin riesgo de dañar las plantas. Cuando la planta

absorbe estos nutrientes por ósmosis, los elementos que componen la presente invención automáticamente aumentan la capacidad en la pared celular de soportar presiones osmóticas altas en el interior de la célula. El protoplasma (núcleo y citoplasma) también absorbe determinados componentes del producto que reducen la 5 cantidad de compuestos que característicamente aumentan la presión interna. La división celular entonces ocurre y la pared celular es reforzada. Regula la entrada de todos los nutrientes disponibles alrededor sin cambiar su papel llevando de esta manera a la división celular antes de que se lleve a cabo el estiramiento o alargamiento celular como ocurre con los fertilizantes tradicionales.

10 La descripción detallada de la invención se desarrolla a continuación:

El producto objeto de la invención se obtiene a través de varias reacciones termoquímicas en las que diferenciamos las reacciones exotérmicas y las reacciones endotérmicas, en diferentes rangos de concentraciones en peso de los productos nombrados a continuación: Nitrato amónico entre el 10-35%, el Nitrato Cálcico entre el 15 10-35%, el Nitrato Potásico entre el 5-35%, el Fosfato Monoamónico entre el 5-20%, el Fosfato Monopotásico entre el 5-20%, el Cloruro Potásico entre el 5-20%, el Sulfato Magnésico entre el 1-10%, el Quelato de Hierro entre el 0,05-10%, el Ácido Bórico entre el 0,05-10%, el Sulfato de Cobre entre el 0,05-10%, el Sulfato de Manganese entre el 0,05-10%, el Sulfato de Zinc entre el 0,05-10%, el Molibdeno entre el 0,01-10% 20 y por último un complejo catalizador entre el 0.001-10%, que favorece las reacciones termoquímicas del proceso dando lugar al producto final, el resto es agua hasta completar el 100% en cada caso.

La composición resultante de la formación del producto de la invención, en porcentajes en peso, para las mencionadas finalidades son: Nitrógeno total de 5 a 15%, 25 Nitrógeno nítrico de 5 a 15%, Nitrógeno Amoniacal de 5 a 15%, Pentóxido de Fósforo de 5 a 15%, Óxido de Potasio de 5 a 15%, Calcio soluble de 0.5 a 8% , contiene trazas de nutrientes secundarios y oligoelementos como Boro, Cobre, Magnesio y Zinc, el resto hasta completar el 100% de la composición en cada caso es agua.

30 Se obtiene de este modo un fertilizante líquido basado en los macronutrientes principales como son el Nitrógeno, Fósforo y Potasio, con el cual se consigue un fertilizante líquido único para realizar aplicaciones tanto al suelo como al follaje potenciado de esta manera la sinergia de la planta suelo-aire, se consigue que tanto el agua de riego como las soluciones nutritivas mantengan automáticamente un pH entre 5.5 y 6.5 fomentando así la disponibilidad y asimilación de todos los nutrientes y por 35 último se puede aplicar con electro conductividades de hasta 12 dS/m si riesgo de dañar las plantas y reforzando las paredes celulares de las mismas.

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente ejemplo de composición del producto final, el cual no pretenden ser limitativo de sus diferentes combinaciones en porcentajes según proceda:

Ejemplo 1:

- 5 - Nitrógeno total 12%
- Nitrógeno Nítrico 7%
- Nitrógeno Amoniacal 5%
- Pentóxido de Fósforo 8%
- Óxido de Potasio 7%
- 10 - Calcio soluble 2%
- Trazas de Boro, Cobre, Hierro, Magnesio, Zinc
- El resto hasta completar el 100% del producto es agua

REIVINDICACIONES

1. Una composición fertilizante líquida que consiste en:
 - a. Nitrógeno total de 5 a 15%,
 - b. Nitrógeno nítrico de 5 a 15%,
 - c. Nitrógeno Amoniacal de 5 a 15%,
 - d. Pentóxido de Fósforo de 5 a 15%,
 - e. Óxido de Potasio de 5 a 15%,
 - f. Calcio soluble de 0.5 a 8%,
 - g. Contiene trazas de nutrientes secundarios y oligoelementos como Boro, Cobre, Magnesio y Zinc.
 - h. El resto hasta completar el 100% de la composición en cada caso es agua.
2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, producto fertilizante líquido, caracterizado por que su aplicación puede ser al suelo y/o al follaje de la planta.
3. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, producto fertilizante líquido, caracterizado porque consigue mantener automáticamente el pH del medio líquido entre 5.5 y 6.5.
4. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, producto fertilizante líquido, caracterizado porque se puede aplicar con electro conductividades de hasta 12 dS/m sin riesgo de dañar las plantas.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

②1 N.º solicitud: 201600623

②2 Fecha de presentación de la solicitud: 29.07.2016

③2 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤1 Int. Cl.: **C05D11/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥6 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	Base de datos WPI, semana 201663, Thomson Scientific, Londres GB, [Recuperado el 23/12/2016] Recuperado de EPOQUE, Nº de acceso: 2016-46231U & CN105777255 A (UCAG) 20/07/2016	1-4
X	Base de datos WPI, semana 201653, Thomson Scientific, Londres GB, [Recuperado el 23/12/2016] Recuperado de EPOQUE, Nº de acceso: 2016-36315X & CN105646031 A (CHON_N) 06/06/2016	1-4
A	WO 2012081970 A2 (JQ BIOTECH SDN BHD et al.) 21/06/2012, todo el documento	1-4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 27.12.2016	Examinador M. Ojanguren Fernández	Página 1/4
--	--------------------------------------	---------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C05D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, CAS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.12.2016

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-4

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-4

SI
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Base de datos WPI, semana 201663, Thomson Scientific, Londres GB, [Recuperado el 23/12/2016] Recuperado de EPOQUE, Nº de acceso: 2016-46231U & CN105777255 A (UCAG) 20/07/2016	
D02	Base de datos WPI, semana 201653, Thomson Scientific, Londres GB, [Recuperado el 23/12/2016] Recuperado de EPOQUE, Nº de acceso: 2016-36315X & CN105646031 A (CHON_N) 06/06/2016	

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la presente invención es una composición fertilizante líquida.

El documento D1 divulga una composición fertilizante líquida que contiene nitrógeno en forma nítrica y amoniacal, fósforo, potasio, magnesio, calcio, boro zinc, cobre y agua y que alcanza un pH final de entre 5,8 y 6.

El documento D2 divulga una composición fertilizante líquida que contiene nitrato cálcico, nitrato potásico, fosfato amónico, sulfatos de cinc, magnesio y cobre además de ácido bórico y agua. Dichos componentes se agitan junto con un fotocatalizador para obtener una solución nutritiva que puede ser utilizada en el cultivo hidropónico de repollo.

Por lo tanto a la vista de estos documentos las reivindicaciones 1 a 4 de la presente solicitud carecen de novedad y de actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1 LP).