



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 361 874**

② Número de solicitud: 200930811

⑤ Int. Cl.:  
**C05G 3/00** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **08.10.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**24.06.2011**

⑰ Solicitante/s: **ADP Fertilizantes, S.A.**  
**Estrada Nacional, No. 10**  
**2616-907 Alverca do Ribatejo, PT**

⑱ Inventor/es: **Castro Pinto, Joao Pedro Francisco**

⑳ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

㉔ Título: **Abonos químicos revestidos con microorganismos y procedimiento para su preparación.**

㉖ Resumen:

Abonos químicos revestidos con microorganismos y procedimiento para su preparación.

La presente invención se refiere a abonos químicos elementales nitrogenados o fosfatados, abonos compuestos NP, abonos compuestos PK o abonos compuestos NPK, revestidos con microorganismos. Los microorganismos se seleccionan principalmente de *Acidovorax facilis*, *Bacillus oleronius*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus marinus*, *Bacillus megaterium* y *Cellulomonas fimi*, y sus mezclas, y bacterias solubilizadoras de fósforo del género *Pseudomonas putida*. También se describe un procedimiento para la preparación de los abonos mencionados.

ES 2 361 874 A1

# ES 2 361 874 A1

## DESCRIPCIÓN

Abonos químicos revestidos con microorganismos y procedimiento para su preparación.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención pertenece al campo de los abonos y fertilizantes químicos, revestidos con microorganismos, que presentan propiedades mejoradas que permiten obtener una mejora significativa en la producción de diversos cultivos.

### 10 **Antecedentes de la invención**

La utilización de microorganismos en agricultura es una práctica habitual. Los ejemplos más conocidos están relacionados con la inoculación de semillas de leguminosas con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico del género Rhizobium, o la introducción de micorrizas en la rizosfera de plantas leñosas, o la utilización de inoculantes en la producción de forraje y materia orgánica compostada. También existen diversos productos comerciales a base de bacterias fijadoras de nitrógeno (Azotobacter, Azospirillum, etc), bacterias solubilizadoras de fósforo y concentrados de diversas especies y estirpes. La solicitante de la presente invención también comercializa una suspensión de microorganismos, para aplicación directa al suelo.

La patente china CN1966663 describe un agente bacteriano que puede ser pulverizado sobre suelo y plantas, con objeto de aumentar la producción de los cultivos, y que se obtiene por fermentación.

La patente china CN1911870 divulga un fertilizante microbiano compuesto líquido para su aplicación al suelo o a las hojas, así como el método para su preparación.

La patente china CN1844359 revela un agente microbiano recombinante utilizado en un fertilizante orgánico funcional y el procedimiento para su preparación.

La patente china CN1762919 se refiere a un producto microbiano y su preparación y utilización en fertilizantes orgánicos.

La patente china CN1669991 se refiere a un agente sinérgico para fertilizantes, que contiene bacterias, y al procedimiento para su preparación y utilización.

La patente rusa RU2286321 se refiere a un fertilizante a base de sapropel, para mejorar la fertilidad del suelo y al procedimiento para su producción.

La patente surcoreana KR910004865B da a conocer un fertilizante mezclado con microorganismos y el procedimiento para su preparación.

La patente china CN1504440 se refiere a un fertilizante microbiológico a base de potasio, que aumenta la producción de cultivos y la fertilidad del suelo.

La patente china CN1793070 divulga un fertilizante con microorganismos en un material adsorbente y el procedimiento para su preparación.

La patente china CN1624111 revela una nueva bacteria potásica y un nuevo procedimiento para la preparación de un nuevo fertilizante microbiano que contiene la citada bacteria.

La patente china CN1624110 se refiere a una nueva bacteria solubilizadora de fósforo y un nuevo procedimiento para la preparación de un nuevo fertilizante microbiano que contiene la citada bacteria.

La solicitud de patente china CN101054568 se refiere a una composición microbiana, para fertilizante orgánico, que contiene Azobacter sp.

La patente holandesa NL1005259 describe un agente mejorador de la microflora, para su aplicación al suelo, opcionalmente junto con un fertilizante.

La patente surcoreana KR20040030777 proporciona un fertilizante microbiano que protege la acumulación de sal en el suelo.

Las solicitudes de patentes japonesas JP2006016385 y JP2006016386 están relacionadas con una composición que contiene microorganismos establemente conservados y su aplicación.

La patente china CN1410396 se refiere a un fertilizante biológico, que contiene microorganismos y a su aplicación al suelo.

## Compendio de la invención

La presente invención divulga nuevos abonos químicos nitrogenados o fosfatados o compuestos NP, PK o NPK revestidos con microorganismos, así como al procedimiento para su obtención por revestimiento en tambor, al final del procedimiento de producción. Estos nuevos abonos presentan propiedades mejoradas en relación con las de la técnica anterior, permitiendo obtener una mejora significativa en los cultivos, siendo también beneficioso para el medio ambiente.

## Descripción detallada de la invención

### Exposición de la invención

Los abonos de la invención constituyen un nuevo concepto de abono que se obtiene como resultado de la impregnación de abonos químicos con microorganismos. Es una tecnología innovadora y que conduce a óptimos resultados largamente comprobados por decenas de ensayos experimentales.

Los microorganismos establecen una fuerte sinergia con los nutrientes de los abonos, interaccionan de forma casi simbiótica con las raíces de las plantas y transforman la materia orgánica del suelo en humus, con grandes beneficios para el medio ambiente.

Los microorganismos intervienen directamente en el ciclo de los nutrientes, a través de su actividad enzimática, la solubilización de sales y compuestos poco solubles que bloquean el acceso de las plantas a los nutrientes, la movilización de más nutrientes del complejo de intercambio y la participación en reacciones de oxidación-reducción que también hacen asequibles los nutrientes.

El resultado directo de los abonos de la invención es la mayor disponibilidad de nutrientes en solución en el suelo, lo que provoca un mayor desarrollo de las raíces con el consecuente aumento de exudación de azúcares, aminoácidos y ácidos orgánicos a la rizosfera, cuya energía estimula toda la vida microbiana del suelo. Esta vida microbiana activa y compleja no sólo hace aumentar la disponibilidad de nutrientes, sino que también libera fitohormonas y sustancias indispensables en la fisiología vegetal - incluidas las auxinas, citocininas, flavonoides y vitaminas - y contribuye activamente a la supresión de agentes patógenos del suelo. Simultáneamente, la activa población microbiana interviene directamente en los procesos de descomposición de la materia orgánica y formación de humus, con los inherentes beneficios ambientales: estabilización del pH, prevención de la lixiviación de nutrientes a las capas freáticas, quelación de metales pesados, etc.

En resumen, los microorganismos y las bacterias solubilizadoras de fósforo de los abonos de la invención influyen en el desarrollo de las plantas y conducen a aumentos de producción, por un complejo conjunto de mecanismos que incluyen:

- fijación no simbiótica de nitrógeno atmosférico y disponibilidad de nitrógeno poco susceptible a lixiviar;
- solubilización de sales insolubles de fósforo;
- aumento de reservas de calcio, magnesio y potasio en complejos de intercambio catiónico;
- disponibilidad de azufre y micronutrientes;
- estímulo de la formación de micorrizas con mayor aprovechamiento de agua y nutrientes;
- liberación de fito-hormonas y otras sustancias promotoras del crecimiento radicular y vegetativo, incluidas auxinas, citocininas, flavonoides, vitaminas y aminoácidos;
- supresión de agentes patógenos del suelo;
- mejoras de la calidad ambiental del sistema suelo-planta.

Los abonos revestidos con microorganismos, de la presente invención, son más eficaces porque:

- 1) sus nutrientes son mejor absorbidos por las plantas,
- 2) tienen menores pérdidas en el suelo,
- 3) los microorganismos tienen una acción directa en el desarrollo radicular y vegetativo de los cultivos, proporcionando plantas mejor nutridas, más vigorosas y productivas,
- 4) originan mayores producciones que los abonos sin revestimiento,
- 5) permiten la utilización de menores dosis de abono.

**Objetos de la invención**

5 Constituyen un primer objeto de la invención los abonos químicos elementales nitrogenados o fosfatados, los abonos compuestos NP, los abonos compuestos PK o los abonos compuestos NPK, que están revestidos con una suspensión de 0,2% a 0,6% de microorganismos seleccionados a partir de *Acidovorax facilis*, *Bacillus oleronius*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus marinus*, *Bacillus megaterium* y *Cellulomonas fimi*, y sus mezclas.

10 Los autores de la presente invención verificaron, durante los ensayos realizados, que el porcentaje arriba mencionado para la impregnación/revestimiento es el más adecuado en términos de eficacia, relación calidad/coste y características del producto final. Por un lado, una impregnación menor que 0,2% no conducirá a resultados agronómicos, que se traducen en aumentos de producción y aumentos de eficiencia de utilización de los nutrientes por los cultivos, si se comparan con fertilizantes no impregnados/revestidos de microorganismos. Por otro lado una impregnación mayor que 0,6% es inviable industrialmente por implicar un aumento excesivo del contenido de humedad de los gránulos de abono, así como consecuencias negativas a nivel de dureza y estabilidad de los gránulos, que deberán tener contenidos de humedad total no mayores que 3%, para evitar su compactación dentro de los sacos de abono, durante el almacenamien-  
15 to en palés (el contenido de humedad de los gránulos, antes de la impregnación, ya es normalmente del orden de 2,5%).

20 Hay que señalar que las diferentes especies de microorganismos mencionadas se encuentran en formas estables y en altas concentraciones. Los bioestimulantes son el nitrógeno y los ácidos húmicos presentes en solución y constituyen el alimento base para estimular la actividad microbiana. Los compuestos bioquímicos son resultado del procedimiento de fabricación de la suspensión de microorganismos, y son principalmente enzimas, ácidos orgánicos y hormonas. Esta materia prima se fabrica a partir de microorganismos que existen de forma natural en suelos agrícolas o en el estiércol, y que se aíslan, seleccionan y multiplican con ayuda de diversos extractos fermentativos, y posteriormente se estabilizan, de forma que están listos para entrar en acción, cuando se encuentran en presencia de condiciones favorables.

25 Los abonos químicos utilizados en la preparación de los abonos revestidos de la invención se seleccionan a partir de:

- 30 a) abonos químicos elementales nitrogenados que contienen una proporción de N entre 15 y 44%;
- b) abonos compuestos NP que contienen una proporción de N entre 5 y 30% y de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5 y 48%;
- 35 c) abonos compuestos NPK que contienen una proporción de N entre 5 y 30%, de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5 y 50% y una proporción de K<sub>2</sub>O entre 5 y 50%;
- d) abonos químicos elementales fosfatados que contienen una proporción de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5 y 48%;
- 40 e) abonos compuestos PK que contienen una proporción de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5 y 50% y una proporción de K<sub>2</sub>O entre 5 y 50%.

45 Un segundo objeto de la invención es un procedimiento para la preparación de abonos químicos revestidos con microorganismos, obtenidos por mezcla de materias primas adecuadas (entre otras, urea, sulfato de amonio, amoniaco, nitrato de amonio, apatita, superfosfato de calcio, ácido fosfórico, fosfato de diamonio, clorato de potasio, sulfato de potasio, ácido sulfúrico, magnesita, micronutrientes), seguida de granulación, secado y cribado, procedimiento que consiste en, al final del procedimiento, en el tambor de revestimiento donde se añaden los productos antiaglomerantes, pulverizar todos los gránulos de abono con los microorganismos.

50

(Tabla pasa a página siguiente)

55

60

65

## ES 2 361 874 A1

### Ejemplos

Resultado de los ensayos con abonos revestidos con microorganismos, seleccionados a partir de *Acidovorax facilis*, *Bacillus oleronius*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus marinus*, *Bacillus megaterium* y *Cellulomonas fimi*, y sus mezclas

#### Ejemplo 1

Tipo de cultivo: Zanahoria

Características del suelo: Textura gruesa; pH: 6,8; MO: 1,6%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 873 ppm; K<sub>2</sub>O: 276 ppm

Dosis de abono NPK; 1000 kg/ha de 12-12-18

Modalidades	Producción (t/ha)	Aumento de la producción	
		(t/ha)	%
Abono sin revestir	93,6		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	97,3	+3,7	104

<sup>a</sup> Abono revestido con los microorganismos mencionados en el epígrafe

Comentario: Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción, incluso en un cultivo en el umbral de su producción máxima.

#### Ejemplo 2

Tipo de cultivo: Zanahoria

Características del suelo: Arenoso

Dosis de abono NPK: 650 (520) kg/ha de 10-25-13

Modalidades	Producción (t/ha)	Aumento de la producción	
		(t/ha)	%
Abono sin revestir	56,9		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	60,8	+3,9	107
80% de abono de la invención <sup>a</sup>	63,3	+6,4	112

Modalidades	Análisis foliar (g. kg <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono sin revestir	33,9	4,9	65,3
Abono de la invención <sup>a</sup>	34,8	5,0	68,8
80% de abono de la invención <sup>a</sup>	35,3	4,7	71,7

## ES 2 361 874 A1

*Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción, incluso cuando se utiliza 80% de los nutrientes. Los análisis foliares evidencian aumentos de concentración de nutrientes en la materia seca, a pesar del aumento de la producción de biomasa; no se verificó el efecto conocido de dilución, lo que demuestra que los nutrientes fueron absorbidos de manera más eficaz.

5

### Ejemplo 3

*Tipo de cultivo:* Batata

10

*Características del suelo:* Franco-arenoso; pH: 6,1; MO: 1,3%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 632 ppm; K<sub>2</sub>O: 84 ppm

*Dosis de abono NPK;* 1000 kg/ha de 6-20-18

15

Modalidades	Producción	Aumento de la producción	
	(t/ha)	(t/ha)	%
Abono sin revestir	20,8		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	28,3	+7,5	136

25

Modalidades	Análisis foliar (g. kg <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono sin revestir	53,2	4,8	62,8
Abono de la invención <sup>a</sup>	57,2	5,0	63,7

30

35

*Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción. Los análisis foliares evidencian aumentos de concentración de nutrientes en la materia seca, a pesar del aumento de la producción de biomasa; no se verificó el efecto conocido de dilución, lo que demuestra que los nutrientes fueron absorbidos de manera más eficaz.

40

### Ejemplo 4

45

*Tipo de cultivo:* Batata

*Características del suelo:* Arenoso

50

*Dosis de abono NPK;* 1000 kg/ha de 6-20-18

55

Modalidades	Producción	Aumento de la producción	
	(t/ha)	(t/ha)	%
Abono sin revestir	21,2		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	27,2	+6,0	128

60

*Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción.

65

## ES 2 361 874 A1

### Ejemplo 5

*Tipo de cultivo:* Batata

5 *Características del suelo:* Arenoso; pH: 5,7; MO: 1,2%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 160 ppm; K<sub>2</sub>O: 36 ppm

*Dosis de abono NPK:* 950 (760) kg/ha de 6-18-27

10

Modalidades	Producción		Aumento de la producción	
	(t/ha)	(t/ha)	(t/ha)	%
15 Abono sin revestir	40,9			100
Abono de la invención <sup>a</sup>	43,8		+2,9	107
20 80% de abono de la invención <sup>a</sup>	42,7		+1,8	104

25

*Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción, incluso cuando se utiliza 80% de los nutrientes.

### Ejemplo 6

30

*Tipo de cultivo:* Gramíneas + leguminosas forrajeras

*Características del suelo:* Textura intermedia; pH: 5,9; MO: 2,0%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 190 ppm; K<sub>2</sub>O: 200 ppm

35

*Dosis de abono NPK:* 250 (200) kg/ha de 15-15-15

40

Modalidades	Producción		Aumento de la producción			
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha)	%	(t m.s./ha)	%
45 Abono sin revestir	6,7	4,38		100		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	7,8	5,22	+1,1	116	+0,84	119
50 80% de abono de la invención <sup>a</sup>	7,0	4,50	+0,3	104	+0,12	103

m.v. - materia verde; m.s. - materia seca

55

*Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción tanto en materia verde como en materia seca, incluso cuando se utiliza 80% de los nutrientes.

60

65

## ES 2 361 874 A1

### Ejemplo 7

*Tipo de cultivo:* Avena

5 *Características del suelo:* Textura intermedia; pH: 5,9; MO: 1,3%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 45 ppm; K<sub>2</sub>O: 109 ppm

*Dosis de abono NPK:* 200 (160) kg/ha de 5-20-5

Modalidades	Producción (t grano/ha)	Aumento de la producción (t grano/ha)	%
Abono sin revestir	3,53		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	3,70	+0,17	105
80% de abono de la invención <sup>a</sup>	3,83	+0,30	109

20 *Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción, incluso cuando se utiliza 80% de los nutrientes.

### 25 Ejemplo 8

*Tipo de cultivo:* Cebada

30 *Características del suelo:* Textura pesada; pH: neutro; MO: bajo; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: > 200 ppm; K<sub>2</sub>O: > 200 ppm

*Dosis de abono NPK:* 300 (240) kg/ha de 15-15-15

Modalidades	Producción (t grano/ha)	Aumento de la producción (t grano/ha)	%
Abono sin revestir	3,89		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	4,22	+0,33	109
80% de abono de la invención <sup>a</sup>	4,34	+0,45	112

45 *Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción, incluso cuando se utiliza 80% de los nutrientes.

### Ejemplo 9

50 *Tipo de cultivo:* Trigo

*Características del suelo:* Textura pesada; pH: neutro; MO: bajo; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: > 200 ppm; K<sub>2</sub>O: > 200 ppm

55 *Dosis de abono NPK:* 300 (240) kg/ha de 15-15-15

Modalidades	Producción (t grano/ha)	Aumento de la producción (t grano/ha)	%
Abono sin revestir	4,14		100
Abono de la invención <sup>a</sup>	4,37	+0,23	106
80% de abono de la invención <sup>a</sup>	4,26	+0,13	103



## ES 2 361 874 A1

*Comentario:* Los abonos revestidos con los microorganismos mencionados proporcionaron un aumento significativo de la producción, incluso cuando se utiliza 80% de los nutrientes.

### 5 *Resultado de los ensayos con abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo del género Pseudomonas putida*

#### Ejemplo 10

10 *Tipo de cultivo:* Pastos de regadío de gramíneas + leguminosas

*Características del suelo:* Textura gruesa; pH: 5,6; MO: 1,6%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 99 ppm; K<sub>2</sub>O: 152 ppm

*Dosis de abono NPK:* 40 N - 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 120 K<sub>2</sub>O/ha

15

Modalidades	Producción <sup>c</sup>		Aumento de la producción			
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha) %	(t m.s./ha) %		
Abono sin revestir	24,12	4,05	100	100		
Abono de la invención <sup>b</sup>	25,92	4,07	+1,80	116	+0,02	100

25

<sup>b</sup> Abono revestido con bacterias solubilizadoras de fósforo mencionadas en el epígrafe

30

<sup>c</sup> Un total de 3 colores; m.v. - materia verde; m.s. - materia seca.

*Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, de materia verde.

35

#### Ejemplo 11

*Tipo de cultivo:* Pastos de regadío de gramíneas + leguminosas

40

*Características del suelo:* Textura pesada; pH: 7,7; MO: 0,5%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 232 ppm; K<sub>2</sub>O: 76 ppm

*Dosis de abono NPK:* 32 N - 95 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 95 K<sub>2</sub>O/ha

45

Modalidades	Producción <sup>d</sup>		Aumento de la producción			
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha) %	(t m.s./ha) %		
Abono sin revestir	66,0	11,1	100	100		
Abono de la invención <sup>b</sup>	67,6	11,4	+1,60	103	+0,30	103

50

<sup>d</sup> Un total de 4 colores; m.v. - materia verde; m.s. - materia seca.

55

Modalidades	Extracciones (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono no revestido	421	59	572
Abono de la invención <sup>b</sup>	433	54	562

65

*Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, tanto de materia verde como de materia seca.

## ES 2 361 874 A1

### Ejemplo 12

*Tipo de cultivo:* Gramíneas + leguminosas forrajeras

5 *Características del suelo:* Textura intermedia; pH: 5,9; MO: 1,0%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 156 ppm; K<sub>2</sub>O: 118 ppm

*Dosis de abono NPK:* 20 N - 27 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 30 K<sub>2</sub>O/ha

Modalidades	Producción <sup>c</sup>		Aumento de la producción			
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha) %	(t m.s./ha) %		
Abono sin revestir	21,1	7,6	100	100		
Abono de la invención <sup>b</sup>	22,1	7,9	+1,1	104	+0,30	104

Modalidades	Extracciones (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono no revestido	71	20	122
Abono de la invención <sup>b</sup>	83	21	125

30 *Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, tanto de materia verde como de materia seca. La mayor extracción de nutrientes es fruto de una mayor concentración de nutrientes en las hojas y una mayor producción.

### 35 Ejemplo 13

*Tipo de cultivo:* Gramíneas + leguminosas forrajeras

40 *Características del suelo:* Textura intermedia; pH: 5,5; MO: -; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 80 ppm; K<sub>2</sub>O: 150 ppm

*Dosis de abono NPK:* 21 N - 63 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 21 K<sub>2</sub>O/ha

Modalidades	Producción <sup>c</sup>		Aumento de la producción			
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha) %	(t m.s./ha) %		
Abono sin revestir	25,1	10,7	100	100		
Abono de la invención <sup>b</sup>	25,6	11,4	+0,5	102	+0,7	107

Modalidades	Extracciones (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono no revestido	89	18	79
Abono de la invención <sup>b</sup>	93	20	107

65 *Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, tanto de materia verde como de materia seca. La mayor extracción de nutrientes es fruto de una mayor concentración de nutrientes en las hojas y una mayor producción.

## ES 2 361 874 A1

### Ejemplo 14

*Tipo de cultivo:* Forraje (triticale)

5 *Características del suelo:* Textura pesada; pH: ácido; MO: -; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 86 ppm; K<sub>2</sub>O: 75 ppm

*Dosis de abono NPK:* 30 N - 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 40 K<sub>2</sub>O/ha

Modalidades	Producción <sup>c</sup>		Aumento de la producción	
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha) %	(t m.s./ha) %
Abono sin revestir	22,5	7,8	100	100
Abono de la invención <sup>b</sup>	25,1	8,9	+2,6 112	+1,1 104

Modalidades	Extracciones (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono no revestido	22	4,1	28
Abono de la invención <sup>b</sup>	26	4,4	40

30 *Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, tanto de materia verde como de materia seca. La mayor extracción de nutrientes es fruto de una mayor concentración de nutrientes en las hojas y una mayor producción.

### 35 Ejemplo 15

*Tipo de cultivo:* Gramíneas

40 *Características del suelo:* ; ; MO: -; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 56 ppm; K<sub>2</sub>O: ppm

*Dosis de abono NPK:* 21 N - 63 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 95 K<sub>2</sub>O/ha

Modalidades	Producción <sup>c</sup>		Aumento de la producción	
	(t m.v./ha)	(t m.s./ha)	(t m.v./ha) %	(t m.s./ha) %
Abono sin revestir	11,6	4,1	100	100
Abono de la invención <sup>b</sup>	15,1	4,8	+3,6 130	+0,7 117

Modalidades	Extracciones (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono no revestido	52	7	57
Abono de la invención <sup>b</sup>	79	11	67

65 *Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, tanto de materia verde como de materia seca. La mayor extracción de nutrientes es fruto de una mayor concentración de nutrientes en las hojas y una mayor producción.

## ES 2 361 874 A1

### Ejemplo 16

*Tipo de cultivo:* Cebada

5 *Características del suelo:* Textura media; pH: 7,6; MO: -; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 133 ppm; K<sub>2</sub>O: 360 ppm

*Dosis de abono NPK:* 36 N - 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 40 K<sub>2</sub>O/ha

10

Modalidades	Producción <sup>c</sup> (t grano/ha)	Aumento de la producción (t grano/ha)	
		%	%
Abono sin revestir	4,28		100
Abono de la invención <sup>b</sup>	4,41	+0,13	103

15

20

25

Modalidades	Extracciones (g.kg <sup>-1</sup> )		
	N	P	K
Abono no revestido	21,7	2,9	65,1
Abono de la invención <sup>b</sup>	27,8	4,3	108,5

30

35 *Comentario:* Los abonos revestidos con bacterias solubilizadoras de fósforo proporcionaron un aumento significativo de la producción, tanto de materia verde como de materia seca. Los análisis foliares indican aumentos de concentración de nutrientes en la materia seca, a pesar del aumento de producción de biomasa; no se verificó el efecto conocido de dilución, lo que demuestra que los nutrientes fueron absorbidos de manera más eficaz.

40

45

50

55

60

65

# ES 2 361 874 A1

## REIVINDICACIONES

5 1. Abonos químicos elementales nitrogenados o fosfatados, abonos compuestos NP, abonos compuestos PK o abonos compuestos NPK, **caracterizados** por que se revisten con una suspensión de 0,2% a 0,6% de microorganismos seleccionados a partir de *Acidovorax facilis*, *Bacillus oleronius*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus marinus*, *Bacillus megaterium* y *Cellulomonas fimi*, y sus mezclas.

10 2. Abonos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados** por que son abonos químicos elementales nitrogenados que contienen una proporción de N entre 15% y 44%.

3. Abonos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados** por que son abonos compuestos NP que contienen una proporción de N entre 5% y 30% y de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5% y 48%.

15 4. Abonos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados** por que son abonos compuestos NPK que contienen una proporción de N entre 5% y 30%, de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5% y 50% y una proporción de K<sub>2</sub>O entre 5% y 50%.

20 5. Abonos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados** porque son abonos químicos elementales fosfatados que contienen una proporción de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5% y 48%.

6. Abonos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados** por que son abonos compuestos PK que contienen una proporción de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre 5% y 50% y una proporción de K<sub>2</sub>O entre 5% y 50%.

25 7. Procedimiento para la obtención de los abonos químicos mencionados en las reivindicaciones 1 a 6, preparados por mezcla de las materias primas adecuadas, seguida de granulación, secado y cribado, **caracterizado** por que, al final del procedimiento, en el tambor de revestimiento donde se añaden los productos antiaglomerantes, se pulverizan los gránulos de abono con los microorganismos.

30

35

40

45

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud:200930811

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.10.2009

③② Fecha de prioridad: **08-10-2008**

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C05G3/00**(2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6,228,806 B1 (RAJ J. MEHTA) 08.05.2001, columnas 1,2.	1-6
A	US 2003/0167811 A1 (RANDOLPH S. PORUBCAN) 11.09.2003	1-7

#### 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: TODAS

Fecha de realización del informe  
16.11.2010

Examinador  
I. Rueda Molins

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

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

C05G

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, TXT

Fecha de Realización de la Opinión Escrita:

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1 -7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-6	<b>NO</b>

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	US 6,228,806 B1 (RAJ J. MEHTA)	08.05.2001
D02	US 2003/0167811 A1 (RANDOLPH S. PORUBCAN )	11.09.2003

**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**

La solicitud de patente divulga abonos químicos elementales nitrogenados o fosfatados, abonos NP, abonos PK o abonos NPK, revestidos por una suspensión de microorganismos, así como, el procedimiento de obtención de dichos abonos.

El documento D01, que es el que refleja el estado de la técnica más cercano, muestra un fertilizante inorgánico que contiene microorganismos.

El documento D02 refleja un fertilizante fabricado a partir de estiércol y de diferentes microorganismos como *Bacillus lentimorbus* y *Bacillus megaterium*, que además puede contener compuestos nitrogenados, compuestos fosfatados y/o compuestos potásicos.

**NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA (Artículos 6 y 8 LP11/1986)**

Las reivindicaciones 1 - 6 de la solicitud de patente reivindican abonos químicos elementales nitrogenados o fosfatados, abonos compuestos NP, abonos compuestos PK o abonos compuestos NPK, caracterizados por que se revisten con una suspensión de 0,2% a 0,6% de determinados microorganismos como *Bacillus lentimorbus* y *Bacillus megaterium* entre otros.

El documento D01 divulga (en las columnas 1 y 2) un fertilizante compuesto por un fertilizante inorgánico NPK, o un fertilizante nitrogenado o un fertilizante fosfatado o un fertilizante potásico o un fertilizante NP, o un fertilizante PK y *Bacillus megaterium*.

Las diferencias entre la solicitud de patente y el documento D01 residen en que en la solicitud de patente se reivindican las proporciones determinadas de N que contienen los abonos químicos elementales nitrogenados, las proporciones de N y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> que contienen los abonos compuestos NP, las proporciones de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O que contienen los abonos NPK, las proporciones de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> que contienen los abonos elementales fosfatados y las proporciones de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O que contienen los abonos compuestos PK.

Dichas proporciones son las habitualmente empleadas en las formulaciones de fertilizantes y por tanto formarían parte del conocimiento general de un experto en la materia, por lo que, teniendo en cuenta la información divulgada en el documento D01 las reivindicaciones 1-6 de la solicitud de patente presentan novedad pero no actividad inventiva, según lo establecido en los Artículos 6 y 8 LP11/1986.