

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 834**

21 Número de solicitud: 201130141

51 Int. Cl.:

C05G 3/08 (2006.01)

C05F 5/00 (2006.01)

C05C 9/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **03.02.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **31.08.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
31.08.2012

71 Solicitante/s:

**INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN Y
FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA,
ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN
ECOLÓGICA
EDIFICIO BLUENET, AVD. ISAAC NEWTON, 3 -
SEGUNDA, PARQUE CARTUJA
41092 SEVILLA, ES**

72 Inventor/es:

JIMÉNEZ AGUILAR, MANUEL

74 Agente/Representante:

Pons Ariño, Ángel

54 Título: **COMPOSICIÓN FERTILIZANTE**

57 Resumen:

Composición fertilizante.

La presente invención se refiere a una nueva composición fertilizante NPK de elevada eficacia, respetuosa con el medioambiente y sustitutiva de fertilizantes químicos. Dicha composición comprende una mezcla de alpechín y orina reciente ó hidrolizada en proporciones determinadas. Además la presente invención se refiere al procedimiento para la obtención de dicha composición y al uso de la misma como fertilizante, como fijadora de CO₂ y de amonio.

ES 2 386 834 A1

DESCRIPCIÓN

Composición fertilizante

- 5 La presente invención se refiere a un nueva composición fertilizante NPK de elevada eficacia, respetuosa con el medioambiente y sustitutiva de fertilizantes químicos. Dicha composición comprende una mezcla de alpechín y orina reciente ó hidrolizada en proporciones determinadas. Además la presente invención se refiere al procedimiento para la obtención de dicha composición y al uso de la misma como fertilizante, como fijadora de CO₂ y de amonio.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

- 10 Los nutrientes de las plantas son consumidos por el hombre y se pierden a través de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en los países industrializados y también por un inadecuado manejo en los países en desarrollo (*Winker M, Vinneras B, Muskulus A, Arnold U, Clemens J, 2009. Fertiliser products from new sanitation systems: Their potential values and risks. Bioresource Technology 100(18), 4090-4096*). La orina (humana o animal) es un recurso natural en todas las sociedades incluso las más pobres. La urea es el principal componente de la orina. La producción de fertilizantes químicos se ha desarrollado ampliamente durante las últimas décadas siendo la urea uno de los más importantes fertilizantes nitrogenados. (*Heinonen-Tanski H, Sjöblom A, Fabritius H, Karinen P, 2007. Pure human urine is a good fertiliser for cucumbers. Bioresource Technology 98, 214-217*).
- 15 Si la orina está mezclada con las heces la mezcla es mucho más difícil de manejar en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Para resolver este problema, se han diseñado nuevos urinarios que separan la orina de las heces. La separación de la orina en origen, reduce los costes en las estaciones de tratamiento de aguas residuales y recupera nutrientes que pueden ser utilizados como fertilizantes produciendo un ahorro económico y medioambiental (*Ronteltap M, Maurer M, Gujer W, 2007. The behaviour of pharmaceuticals and heavy metals during struvite precipitation in urine. Water Research 41(9),1859-1868*).
- 20 La separación y tratamiento de la orina se considera en los últimos años una opción viable para mejorar los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Se han indicado varios procesos de tratamiento de la orina: higienización (almacenaje), reducción de volumen (evaporación, congelación, osmosis inversa), estabilización (acidificación, nitrificación), recuperación de fósforo (formación de estruvite), recuperación de nitrógeno (intercambio iónico, separación de amonio, precipitación de isobutiraldehído-diurea (IBDU), separación de nutrientes, (anammox) y manejo de microcontaminantes (electrodialisis, nanofiltración, ozonización). De todos los procesos descritos anteriormente salvo la evaporación y el almacenaje ninguno ha avanzado del estado de laboratorio (*Maurer M, Pronk W, Larsen TA, 2006. Treatment processes for source-separated urine. Water Research 40, 3151-3166*).
- 25 La reutilización de la orina puede disminuir la contaminación medioambiental de las aguas superficiales y reducir las necesidades de fertilizantes minerales artificiales (*Vinneras B, Nordin A, Niwagaba C, Nyberg K, 2008. Inactivation of bacteria and viruses in human urine depending on temperature and dilution rate. Water Research 42, 4067-4074*).. Además podría ser una medida efectiva para resolver los problemas de escasez de agua. Esto es porque mientras un adulto produce aproximadamente 1,5 litros de orina por día gasta unas diez veces esta cantidad para retirarla en el inodoro. En promedio unos 20 litros de agua por persona y día podrían ser recuperados. (*Ikematsu M, Kaneda K, Iseki M, Yasuda M, 2007. Electrochemical treatment of human urine for its storage and reuse as flush water. Science of Total Environment 382, 159-164*). La orina separada de las heces requiere su almacenaje, transporte y conservación.
- 30 Durante el almacenamiento la urea presente en la orina humana se hidroliza a amonio y carbonato debido a la actividad microbiana. Esto eleva el pH de 6 a 9 y fomenta la precipitación del calcio y magnesio en forma de carbonatos y fosfatos. El almacenamiento también es una manera de reducir el riesgo de patógenos fecales. Almacenada a 20°C al menos durante 6 meses, la orina puede ser considerada segura desde el punto de vista microbiológico para usarse como fertilizante en cualquier cultivo (*Hoglund C, Stenstrom TA, Ashbolt N, 2002. Microbial risk assessment of source-separated urine used in agriculture. Waste Manage Research 20,150-161*).
- 35 La adición de materiales ácidos a la urea reduce su hidrólisis y la volatilización del amoniaco (*Ouyang DS, Mackenzie AF, Fan MX, 1998. Ammonia volatilisation from urea amended with triple superphosphate and potassium chloride. Soil Science Society of America Journal 62, 1443-1447*). Si la orina se mantiene en un medio ácido se evita la descomposición de la urea. Así la aplicación de 60 miliequivalentes de ácido sulfúrico o acético por litro de orina evita la hidrólisis de la urea durante más de 100 días de almacenaje (*Hellström D, Johansson E, Grennberg K, 1999. Storage of human urine: acidification as a method to inhibit decomposition of urea. Ecological Engineering 12, 253-269*).
- 40 La aplicación directa de la orina como fertilizante en agricultura es problemática y controvertida debido a los problemas de higiene, almacenaje, transporte y aplicación.
- 45 Se ha intentado la nanofiltración para producir una solución libre de microcontaminantes pero aunque la urea y el amonio atraviesan la membrana, los fosfatos y sulfatos son completamente retenidos (*Pronk W, Palmquist H, Biebow M, Boiler M, 2006. Nanofiltration for the separation of pharmaceuticals from nutrients in source-separated urine. Water Research 40(7), 1405-1412*).

Para evitar estos problemas existen diferentes métodos para transformar parte de la orina en minerales sólidos. Así para recuperar el Fósforo se le adiciona MgO, con lo que la mayor parte del Fósforo y cantidades significativas de Potasio y Nitrógeno precipitan en forma de Estruvita $[Mg(K,NH_4)(PO_4) \cdot 6H_2O]$ como componente principal junto con Brucita y Epsomita. Un 65-80% del Nitrógeno se recupera como Amonio cristalino o absorbido. (Lind BB, Ban Z, Byden S, 2000. *Nutrient recovery from human urine by struvite crystallization with ammonia adsorption on zeolite and wollastonite. Bioresource Technology* 73(2), 169-174). Si la orina se ha diluido con agua del grifo también se produce la precipitación de Calcita ($CaCO_3$) (Udert K, Larsen T, Gujer W, 2003. *Estimating the precipitation potential in urine-collecting systems. Water Research* 37 (11), 2667-2677).

En la orina fresca cerca del 80% del nitrógeno se encuentra en forma de urea. Para recuperar la urea se hace reaccionar con el aldehído isobutírico (IBA) para producir isobutilaldehído-diurea, un fertilizante de liberación lenta que es utilizado en grandes cantidades en el mundo (Behrendt J, Arevalo E, Gulyas H, Niederste-Hollenberg J, Niemiec A, Zhou J, Otterpohl R. 2002. *Production of value added products from separately collected urine. Water Science Technology* 46, 341-346).

El alpechín es producido en los países del área mediterránea. En Andalucía, el alpechín ha resultado tradicionalmente un problema. Y aunque puede ejercer un efecto beneficioso sobre algunas propiedades del suelo, su utilización ha quedado reducida por su alta salinidad y su efecto fitotóxico sobre la germinación de semillas (Paredes MJ, Moreno E, Ramos-Cormenzana A, Martínez J, 1987. *Characteristics of soil after pollution with waste water from olive oil extraction plants. Chemosphere* 16,1557-1564).

Por otro lado, la agricultura intensiva contamina las aguas superficiales y subterráneas debido al exceso de fertilizantes y agua que dan lugar al lixiviado de nutrientes. Mayoritariamente el nitrógeno de los fertilizantes convencionales se convierte en nitratos muy solubles que son los causantes de la polución de las aguas (Maticic B, 1999. *The impact of agriculture on ground water quality in Slovenia: Standards and strategy. Agriculture water management* 40, 235-247).

El lixiviado del fertilizante nitrogenado reduce su eficiencia para el cultivo y es un problema agrícola y medioambiental. La porción de nitrógeno que no es tomada por el cultivo es preferentemente volatilizada, o lixiviada por debajo de la zona de raíces. Los nitratos se pierden mayoritariamente por lixiviación, mientras que el amonio se reduce a través de la volatilización y la nitrificación.

Para reducir las pérdidas de nitrógeno algunos autores usan fertilizantes de liberación lenta (Wang F, Alva A, 1996. *Leaching of nitrogen from slow-release urea sources in sandy soils. Soil Science Society of America Journal* 60, 1454-1458; Cabrera R, 1997. *Comparative evaluation of nitrogen release patterns from controlled release fertilizers by nitrogen leaching analysis. HortScience* 32 (4), 669-673) y fertilizantes en forma líquida que son menos susceptibles a la escorrentía que los sólidos (Gascho G, Wauchope R, Davis J, Truman C, Dowler C, Hook J, Sumner H, Johnson A, 1998. *Nitrate-nitrogen soluble and bioavailable phosphorus runoff from simulated rainfall after fertilizer application. Soil Science Society of America Journal* 62, 1711-1718). También los residuos orgánicos pueden incrementar la inmovilización del nitrógeno. Así un fertilizante inorgánico sólido mezclado con un fertilizante orgánico líquido tal como el alpechín produciría un nuevo fertilizante con un mayor índice de eficiencia frente al nitrógeno (Buondonno A, Coppola E, Palmieri G, Benedetti A, Dell'Orco S, Nemeth K, Barbieri G, De Pascale S, 1997. *Monitoring nitrogen forms in soil/plant systems under different fertilizer managements. European Journal of Agronomy* 7, 293-300). Estos fertilizantes pueden ser fuente de nutrientes de liberación lenta (Park M, Komarneni S, 1998. *Ammonium nitrate occlusion vs. nitrate ion exchange in natural zeolites. Soil Science Society of America Journal* 62, 1455-1459) y una vez en el suelo sostener la fertilización un largo periodo (Vanotti M, Leclerc S, Bundy L, 1995. *Short-term effects of nitrogen fertilization on soil organic nitrogen availability. Soil Science Society of America Journal* 59, 1350-1359; Hartz T, Mitchell J, Giannini C, 2000. *Nitrogen and carbon mineralization dynamics of manures and composts. Hortscience* 35, 209-212).

La reducción de las pérdidas de nitratos también puede llevarse a cabo atrasando la nitrificación, usando inhibidores de la nitrificación como nitrapirina, XDE-474, diciandiamida, etc, que atrasan la transformación de amonio en nitrato (Serna M, Legaz F, Primo-Millo E, 1994. *Efficacy of Dicyandiamide as a soil nitrification inhibitor in citrus production. Soil Science Society of America Journal* 58, 1817-1824; Kpombrekou K, Killorn R, 1996. *Nitrification of ammonium nitrogen in soils treated with XDE-474. Soil Science Society of America Journal* 60, 1482-1489.. Estos productos necesitan un proceso químico de fabricación y son económicamente costosos.

Debido a todo lo anteriormente descrito, es necesario desarrollar nuevas composiciones fertilizantes que subsanen los problemas citados.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una nueva composición fertilizante que resuelve todos los problemas anteriormente mencionados de los fertilizantes químicos. Dicha composición comprende una mezcla de alpechín con orina en determinadas proporciones mediante la cual se obtienen resultados positivos sobre el suelo. Además, el alpechín es capaz de formar complejos solubles con los iones amonio y nitrato. El nitrógeno disuelto en alpechín es parcialmente fijado por los polifenoles contenidos en él. Cuando estos nuevos fertilizantes son añadidos en el suelo, el alpechín actúa como un inhibidor de la nitrificación barata que reduce temporalmente la oxidación de amonio a nitrato y la producción y liberación de nitratos en el suelo. Estos nuevos fertilizantes funcionan como un fertilizante de liberación lenta. El bloqueo del nitrógeno por los polifenoles del alpechín se puede considerar temporal y va a estar ligado a los procesos de fijación y descomposición de esta materia orgánica en el suelo. Así, de esta manera, se reduce considerablemente la emisión de nitratos durante los dos primeros meses con lo que se mejora la eficiencia de los fertilizantes ya que se evitan las pérdidas de nitrógeno que se producen en los primeros riegos (Jimenez Aguilar M, 2009. Olive oil mill wastewater for soil nitrogen and carbon conservation. *Journal of Environment Management* 90, 2845-2848).

Además las ventajas que presenta esta composición resultan de la simplicidad del procedimiento de obtención y del bajo coste de la materia prima. Por otro lado se debe pensar que los fertilizantes necesitan un proceso complejo de fabricación industrial con el consiguiente gasto de energía y materias primas que aquí se reduce considerablemente puesto que la materia prima es gratuita. En este caso, el alpechín debería de almacenarse adecuadamente para poder disponer de él a lo largo de todo el año. De esta forma se da utilidad y valor a un producto de deshecho que puede servir como materia prima para la fabricación y comercialización de nuevos fertilizantes con baja emisión de nitratos. Debido a su alto contenido en Nitrógeno, Fósforo y Potasio, la mezcla orina-alpechín puede considerarse un fertilizante NPK, que puede sustituir a cualquier otro fertilizante convencional. Además, la aplicación en forma líquida es simple y se puede realizar por el propio agricultor en su parcela, bien aplicando la mezcla con el agua de riego o bien aplicándolo con una cuba de fertilización. Por otro lado, si se realiza la dilución previa con agua del grifo o se aplica sobre suelos básico-cálculos parte del CO₂ de la urea precipita en forma de carbonato cálcico con lo que el sistema actúa como un sumidero de CO₂, retirándolo de la atmósfera. De acuerdo con Liu J, Wang S, Zhao B, Tong H, Chen Ch. *Energy Procedia* (2009), 933-940 hasta 1 Kg de CO₂ puede ser absorbido por Kg de solución amónica del 5-10%. Como quiera que la hidrólisis de la urea produce finalmente amonio podemos usar la orina y por extensión las aguas residuales urbanas y otras fuentes de amonio como sumidero de CO₂ para producir bicarbonato amónico.

Así pues, se consigue recuperar dos subproductos uno industrial y otro humano que actualmente se desprecian, a la vez que reducimos la contaminación debida a los nitratos y al CO₂. Como quiera que la orina de los mamíferos tiene una composición similar a la humana, esta aplicación sería válida también para recuperar en las granjas la orina de cerdos, vacas, cabras, ovejas, etc.

Con la utilización del alpechín se puede conservar la orina más de seis meses sin que se produzca la hidrólisis de la urea debido a que el pH de la mezcla se mantiene ácido (pH entre 4 y 6). La precaución es que debe mantenerse alejado de la luz y en un recipiente cerrado para evitar la descomposición bacteriana. Además cuando se aplique como fertilizante se retrasará la conversión de amonio en nitrato, reduciendo así la contaminación debida a los nitratos.

Otras ventajas que presentan las nuevas composiciones descritas en la presente invención son:

- El alpechín, la orina y el CO₂ pueden ser reciclados.
- El envasado de los fertilizantes sólidos puede ser suprimido ya que el nuevo fertilizante se almacena y distribuye en forma líquida.
- Se disminuyen las pérdidas de fertilizante lixiviado durante el riego.
- La mejora de la eficiencia del uso del nitrógeno incrementa la conservación del mismo y la fertilidad del suelo a largo plazo.

En resumen la aplicación de fertilizantes de acuerdo con esta metodología reduce los costes de producción frente a los fertilizantes químicos, ahorra agua, reduce la contaminación ambiental producida por los nitratos y fija parte del CO₂ atmosférico en el suelo como carbonato cálcico.

Por lo tanto un primer aspecto de la presente invención se refiere a una composición que comprende una mezcla de:

- alpechín; y
- orina reciente o hidrolizada.

Donde en dicha mezcla, el alpechín está en una proporción comprendida entre 1:20 y 10:1 en volumen con respecto a la orina.

Según una realización preferida, el alpechín está en una proporción de 1:5 a 6:1 en volumen con respecto a la orina, preferentemente en una proporción 1:1 en volumen con respecto a la orina.

Según otra realización preferida, el alpechín presente en la mezcla está diluido en agua en una proporción 1:10 en volumen.

- 5 Según una realización preferida, la composición de la presente invención debe tener un pH inferior a 6. De esta manera se consigue que la presente composición sea eficaz porque así la urea no se degrada por acción microbiana a amonio el cual se transformaría en amoniaco.

- 10 Según otra realización preferida, la composición de la presente invención también comprende dióxido de carbono. De esta manera la estabilidad de la composición aumenta durante más tiempo, de tal manera que la urea presente en la orina, no se hidroliza a amonio y por consiguiente a amoniaco con tanta facilidad, puesto que mejora la retención de nitrógeno amónico frente a la composición con solo alpechín y orina. Por lo tanto el CO₂ añadido actúa como conservante del pH ácido de la composición. El dióxido de carbono se añade preferentemente mediante burbujeo.

- 15 Según otra realización preferida, la composición, objeto de la presente invención puede estar en estado sólido para su futura utilización.

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere al uso de la composición anteriormente descrita como:

- fertilizante.
- fijadora de dióxido de carbono.
- fijadora de amonio.

- 20 Un tercer aspecto de la presente invención se refiere al procedimiento de síntesis de la composición anteriormente descrita.

Dicho procedimiento comprende mezclar la orina con el alpechín.

- 25 Según una realización preferida, se añade alpechín en una relación de 1:20 a 10:1 en volumen, con respecto a la orina. Preferiblemente se añade alpechín en una relación de 1:5 a 6:1 en volumen con respecto a la orina. Aún más preferiblemente, se añade alpechín en una relación de 1:1 en volumen, con respecto a la orina.

Según una realización preferida, el alpechín añadido a la mezcla está diluido en agua en una proporción 1:10.

Según otra realización preferida, se añade a la mezcla anteriormente formada (mezcla orina-alpechín) CO₂.

Según otra realización preferida, el CO₂ se añade mediante burbujeo.

- 30 Según otra realización opcional, una vez formada la composición descrita anteriormente, esta es secada a pH mayor de 10, adicionando NaOH obteniéndose cristales de aplicación fertilizante cuya composición no determinada.

Según otra realización preferida, una vez que la composición se ha secado, y antes de ser aplicada al suelo, esta es disuelta en agua o en alpechín diluido 1/5-1/10.

Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere a cristales fertilizantes obtenibles mediante el procedimiento anteriormente descrito.

- 35 Un quinto aspecto de la presente invención se refiere al método de aplicación de la composición mediante riego al suelo a tratar.

De manera preferida, tras la adición mediante riego de la composición, esta se deja secar antes de una nueva irrigación o lluvia.

- 40 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y figuras se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 45 **Figura 1.** Representa la cristalización de un nuevo/os compuesto/os aún por identificar tras el secado de la composición descrita en la presente invención.

Figura 2. Representa la cristalización de la urea de la orina hidrolizada en medio acuoso o con escasa proporción de alpechín

Figura 3. Representa la incorporación del nitrógeno de la urea en la estructura orgánica del alpechín (mezcla de orina 66% con 33% de alpechín).

5 EJEMPLOS

1) Conservación de la urea de la orina con residuos ácidos

Se prepararon 100 ml de nueve diluciones de orina (2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 y 12) en volumen con agua y alpechín, respectivamente. Las diluciones fueron preparadas por duplicado en tarros de plástico de 250 ml con cierre de rosca también de plástico. Las diluciones 4 y 8 fueron preparadas en frascos tipo conserva con cierre hermético. Todos los frascos se mantuvieron durante más de seis meses en una caja de cartón en la oscuridad. Cada mes se tomaba una pequeña muestra donde se medía el pH y las concentración de nitrógeno en forma amónica. Los valores medios de pH y nitrógeno amónico de cada frasco durante los seis meses se muestran en la tabla 1:

Dilución	pH		N-NH ₄ (mg/l)	
	Agua	Alpechín	Agua	Alpechín
1:12	8,9	4.3	452	44
1:10	8,9	4.2	532	48
1:9	8,9	4.2	632	48
1:8	8,6	4.2	1204	87
1:6	9,0	4.2	880	102
1:5	9,0	4.2	988	111
1:4	8,9	4.2	2280	152
1:3	9,2	4.2	1684	188
1:2	9,2	4.2	2848	276

15 Tabla 1

Como indica la tabla, los frascos con cierre hermético (**4,8**) conservaron mejor el nitrógeno amónico y no produjeron ningún crecimiento de hongos ni bacteriano. Todas las diluciones con alpechín son capaces de conservar el pH próximo a 4 durante seis meses o más, evitando la descomposición de la urea.

2) Conservación de la urea de la orina con residuos ácidos y efecto de la adición de CO₂.

20 Para comprobar si los resultados del ejemplo anterior se repetían con un volumen mayor de alpechín, se preparó 1 litro de tres diluciones de orina (10, 5 y 2) en volumen con agua del grifo o alpechín, respectivamente en botellas de color topacio. Se preparó una repetición de las mismas diluciones en agua y alpechín que habían sido burbujeados durante dos minutos con CO₂ proveniente de una botella de gas industrial. Todas las diluciones se realizaron por duplicado y se mantuvieron a la luz del laboratorio durante más de nueve meses. Cada mes se tomaba una muestra de cada botella donde se medía el pH y la concentración de nitrógeno amónico. No hubo aparición de hongos ni bacterias en ninguna de las botellas. Los valores medios de pH y nitrógeno amónico de cada botella durante los nueve meses se muestran en la tabla 2.

Dilución	pH		CO ₂ pH		N-NH ₄ (mg/l)		CO ₂ N-NH ₄ (mg/l)	
	Agua	Alpechín	Agua	Alpechín	Agua	Alpechín	Agua	Alpechín
1:10	8.9	4.2	6.0	4.1	1055	83	75	24
1:5	9.0	4.1	6.1	4.1	2249	126	177	43
1:2	9.1	4.1	8.4	4.0	4671	168	4111	145

Tabla 2

El alpechín mantiene el pH de la orina disuelta próximo a 4 tanto se encuentre solo o con CO₂ disuelto. El alpechín mantiene la descomposición de la urea durante más de nueve meses. El agua con CO₂ mantiene el pH de la orina disuelta próximo a 6 para las diluciones más altas (10 y 5) pero no para la dilución 2. Fijándonos en el nitrógeno vemos que el agua con CO₂ para esas diluciones de orina también es capaz de impedir la descomposición de la urea de la orina. Sin embargo, para la mayor concentración de orina (dilución 2), se comprueba que la cantidad de CO₂ disuelta no es suficiente para mantener el pH ácido. Habría que haber incrementado el tiempo de burbujeo para aumentar el CO₂ disuelto. El alpechín con CO₂ mejora ligeramente la retención de nitrógeno amónico frente al alpechín solo.

Así pues, el alpechín solo y el CO₂ disuelto en agua o alpechín son residuos útiles para conservar la urea de la orina durante más de nueve meses cuando se mezclan con ella en proporciones de dilución comprendidas entre 1-10.

Por lo tanto estas mezclas son útiles para ser usadas como fertilizante.

3) Comprobación de la utilidad de la composición orina-alpechín como fertilizante. Ensayo de fertilización.

En primer lugar, se estudió si el alpechín diluido era capaz de controlar la emisión de nitratos de la orina. Se realizó un diseño factorial con dos niveles de orina y cuatro niveles de alpechín (A0, A1, A2 y A3) con dos replicaciones por muestra durante tres meses.

Los tratamientos fueron A0 (1-2) ml de orina disuelta en 100 ml de agua, A1(1-2) ml de orina disuelta en 5 ml de alpechín con agua hasta 100ml, A2 (1-2) ml de orina disuelta en 10 ml de alpechín y agua hasta 100ml, A3-(1-2) ml de orina disuelta en 20 ml de alpechín y agua hasta 100 ml. Los diferentes tratamientos se corresponderían con orina disuelta en agua y orina disuelta en alpechín diluido 20, 10 y 5 veces con agua.

20g de cada uno de los suelos (franco (Fr) y franco-arcillo-limoso (FrAcL)) fueron tratados con 5ml de cada tratamiento y 5ml de agua. Cada muestra se regó con 10 ml de agua cada 10 días. Cada 20 días se tomaba una muestra de suelo para análisis. Los resultados aparecen en las tablas 3 (suelo de tipo franco) y 4 (suelo de tipo franco-arcillo-limoso). A0-Agua; A1-alpechín 1/20; A2-alpechín 1/10; A3-alpechín 1/5.

Tratamiento	pH	EC dS m-1	NO ₃ mg kg-1	NH ₄ mg kg-1	Ca %	K mg kg-1	P-PO ₄ mg kg-1
A0	8.3a	0.37b	43b	11.9a	0.99b	158a	39a
A1	8.5b	0.28a	15a	11.2a	0.95ab	210b	43ab
A2	8.6b	0.27a	12a	10.6a	0.92ab	276c	59bc
A3	8.6b	0.31a	9a	10.4a	0.91a	398d	76c

Tabla3

Tratamiento	pH	EC dS m-1	NO3 mg kg-1	NH4 mg kg-1	Ca %	K mg kg-1	P-PO4 mg kg-1
A0	8.2a	0.69b	73c	9.8b	1.10a	256a	81a
A1	8.3b	0.59a	31b	8.4ab	1.10a	312b	80a
A2	8.4c	0.55a	18a	8.6ab	1.08a	377c	86a
A3	8.5d	0.58a	13a	7.7a	1.07a	488d	108b

Tabla 4

5 La orina disuelta en alpechín diluido se comporta como un fertilizante que reduciría los niveles de nitratos en el suelo, y aumentaría los de potasio y fósforo; reduciendo ligeramente los porcentajes de calcio y aumentando el pH.

4) Comprobación de la utilidad de la composición orina-alpechín como fertilizante añadiendo CO₂. Ensayo de fertilización.

10 Se utilizaron las mezclas de orina-alpechín y orina-agua-alpechín con CO₂ disuelto del ensayo de conservación una vez transcurridos dos meses.

15 1 litro de diferentes diluciones de orina-agua y orina-alpechín en volumen (D10, D5 y D2) se almacenaron durante dos meses en botellas color topacio. Un duplicado se realizó en mezclas orina-agua-alpechín burbujeadas durante dos minutos con CO₂ procedente de una botella de gas industrial. Se realizó un diseño factorial con dos niveles de orina (2 ml de la dilución 5, 1 ml de la dilución 2) y cinco niveles de alpechín (A0, A1, A2, A3 y A4), para los dos tipos de agua (agua del grifo y agua con CO₂), con dos replicaciones por muestra durante 15 semanas. Para evitar el uso directo del alpechín sobre el suelo, en el momento de la aplicación las muestras tomadas de cada botella se diluyen 5 ó 10 veces con agua según los tratamientos que se indican a continuación.

20 Los tratamientos fueron A0- 2ml de D5-agua disueltos en 8 ml de agua; A1-2 ml de D5-alpechín disueltos en 8 ml de agua; A2-2 ml de D5-alpechín disueltos en 8ml de alpechín diluido 1:10 con agua del grifo; A3-1 ml de D2-agua disueltos en 9 ml de agua; A4-1 ml de D2-alpechín disuelto en 9 ml de agua.

Todos los tratamientos se duplicaron usando agua-alpechín con CO₂. En cada ensayo, 20 g de suelo fueron tratados una vez con los 10 ml de cada tratamiento. El riego se aplicó cada diez días con 10ml de agua. Muestras de suelo secas fueron recogidas cada 20 días para analizar.

25 Además para establecer la contaminación microbiana en cada muestra de suelo Coliformes fecales y Escherichia coli fueron analizadas por filtración en los extractos acuosos de suelo (1:10), según el método descrito en la Orden SCO/778/2009, de 17 de Marzo, de la Consejería de Salud y Consumo para análisis microbiológicos de aguas de bebida. Los resultados microbiológicos fueron negativos.

30 Los resultados a nivel de nutrientes aparecen en las tablas 5 (suelo tipo franco) y 6 (suelo tipo franco-arcillo-limoso). A0- 2 ml de dilución D5 orina-agua, A1, A2- 2 ml de dilución D5 orina-alpechín. A3- 1ml de dilución D2 orina-agua, A4- 1ml de dilución D2 orina-alpechín:

Tratamiento	pH	EC dS m-1	NO3 mg kg-1	NH4 mg kg-1	Ca %	K mg kg-1	P-PO4 mg kg-1	CO3 %
A0	8.15a	0.51c	64b	13.6ab	0.86	259a	72a	3.47ab
A1	8.48c	0.42ab	15a	10a	0.80	692c	137c	3.41a
A2	8.65d	0.45bc	10a	8.3a	0.79	960d	165d	3.46ab
A3	8.12a	0.62d	100c	19.8b	0.86	279a	80ab	3.72c
A4	8.36b	0.37a	23a	9.7a	0.85	361b	90b	3.57bc

Tabla 5

Tratamiento	pH	EC dS m-1	NO3 mg kg-1	NH4 mg kg-1	Ca %	K mg kg-1	P-PO4 mg kg-1	CO3 %
A0	8.12a	0.91b	132c	13.8ab	1.11	332a	87a	10.4b
A1	8.44c	0.72a	25a	10.6a	1.05	727c	114b	9.7a
A2	8.53d	0.74a	15a	10.1a	1.03	950d	137c	9.5a
A3	8.08a	1.10c	169d	19.6b	1.10	338a	80a	10.4b
A4	8.31b	0.76a	58b	10.1a	1.07	429b	84a	10.2b

Tabla 6

La orina disuelta en alpechín se comporta como un fertilizante que reduce los niveles de amonio y nitratos en el suelo, y aumenta los de potasio y fósforo; reduciendo la conductividad eléctrica y aumentando el pH. .

- 5 El uso de alpechín diluido 1/10 en el momento de la aplicación frente al agua (A2 frente A1) incrementa ligeramente los contenidos de fósforo y potasio y el pH.

El agua carbónica aumenta el pH y reduce la conductividad pero no ejerce influencia sobre los contenidos de nutrientes.

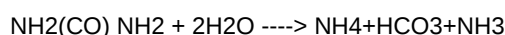
- 10 Así pues solo la orina disuelta en alpechín ejercería un efecto positivo sobre los nutrientes del suelo. El agua carbónica al igual que otros ácidos retrasa la descomposición de la urea al mantener el pH ácido pero en el suelo no modifica los valores de nitrógeno, fósforo y potasio como el alpechín.

5) Ensayo de fijación de dióxido de carbono.

Se ha indicado anteriormente que tanto el alpechín como el CO₂ pueden ser útiles para conservar la urea de la orina recién obtenida a pH ácido.

- 15 En otra aplicación la orina hidrolizada era utilizada como absorbente de CO₂. Para absorber CO₂ se ha propuesto la utilización de sustancias básicas, tales como monoetanolamina, dietanolamina, di-isopropanolamina, metildietanolamina (Aronu U.E., Svendsen HF., Hoffk.A. Juliussen O. 2009. **Solvent selection for carbon dioxide absorption. Energy Procedia 1, 1051-1057**) y también disoluciones de gas amonio en agua (Liu J, Wang S, Zhao B, Tong H, Chen CH (2009). **Absorption of carbon dioxide in aqueous ammonia. Energy Procedia, 1, 933-940**). Puesto que no habría reactivo suficiente para absorber todo el CO₂ que se produce se han establecido reacciones de absorción/desorción de manera que el mismo reactivo se recupera y el CO₂ se traspasa a otro medio. Para producir una absorción de CO₂ irreversible debemos pensar en sustancias que existan o se produzcan en la naturaleza de manera continua y en grandes proporciones como pueden ser el agua de mar y la orina. El agua de mar necesitaría ser transportada y solo sería útil para focos de contaminación cercanos al mar, mientras que la orina y las aguas residuales sí se producen junto a los focos de contaminación. Es más no habría que transportarla ya que la orina de cada familia en su propio domicilio sería utilizada para reducir el CO₂ de su propio vehículo o chimenea. Igualmente, la orina de los empleados de la empresa contaminante reduciría la contaminación de su lugar de trabajo.

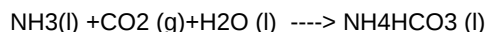
- 30 El pH de la orina fresca es ligeramente ácido (5.6-6.8). A este pH el nitrógeno de la orina se encuentra en forma de urea. La ureasa de los organismos eucarióticos y procarióticos que existe en las propias canalizaciones hidroliza la urea según la reacción:



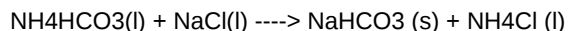
obteniéndose 1 mol de amonio, 1 mol de amoniaco por uno de bicarbonato.

- 35 El pH, y las concentraciones de amonio y bicarbonato se incrementan con la hidrólisis lo que produce un incremento del pH hasta 9.3. En la orina hidrolizada han precipitado los fosfatos y carbonatos de calcio que pueden ser usados como sólidos fertilizantes quedando en solución los iones bicarbonato y amonio. Como quiera que la hidrólisis de la urea de la orina produce amonio en disolución podemos usar la orina y por extensión las aguas residuales urbanas como fuente de amonio para absorber CO₂. En la disolución amoniaca el CO₂ queda en forma de ácido carbónico para valores de pH inferiores a 6, y mayoritariamente en forma de bicarbonato hasta pH 9. Para valores superiores a pH 10 predomina el ión carbonato. Así pues entre pH 6-9 el CO₂ se encuentra en forma de ácido carbónico, carbamato ó bicarbonato amónico.

El CO₂ reacciona con el amoniaco en disolución produciendo bicarbonato amónico según la reacción:



Si el bicarbonato amónico obtenido se mezcla con agua de mar, se produce la reacción siguiente:



Obteniéndose bicarbonato sódico en forma sólida y cloruro amónico en disolución. De esta forma el CO₂ entraría a formar parte de un sólido, el bicarbonato sódico y quedando en disolución cloruro amónico que podría utilizarse para la obtención de ácido clorhídrico y amoniaco, fabricación de pilas, etc. En este caso uno de los reactivos, el agua de mar tendría que transportarse hasta el foco de CO₂.

Así por cada mol de amonio se absorbería 1 mol de CO₂. Estos valores de absorción están en consonancia con 0,2 moles de CO₂ por mol de monoetanolamina y 0,5 moles de CO₂ por mol de amina indicados en la bibliografía.

La cantidad de gas que se disuelve en un volumen dado de agua a una determinada temperatura varía con la presión parcial del gas (Ley de Henry) $C = k \cdot P$. Una mayor presión incrementa la concentración del gas disuelto. El agua carbónica (gaseosa) es una disolución acuosa de CO₂ a presión de 3-4 atmósferas. El aumento de presión sobre el gas puede realizarse de una manera simple usando la presión hidrostática. En efecto cuanto mayor es la altura de una columna de líquido mayor presión ejerce sobre el fondo del recipiente $P = d \cdot g \cdot h$ (d= densidad del líquido, g= gravedad, h= altura).

Si burbujearmos CO₂ en el fondo de una columna de una disolución de orina/ sal amónica aumentamos el CO₂ disuelto por efecto de la presión. Esto tendría aplicación a nivel real pues las propias chimeneas por donde se emite el CO₂ rellenas de líquido producirían la sobre-presión necesaria para disolver el CO₂. Esta inyección de CO₂ debido a la presión hidrostática se ha utilizado aprovechando la profundidad de los mares. Este CO₂ disuelto produce problemas ecológicos al aumentar la acidez del agua del mar y además muchos de los focos contaminantes están lejos del mar. Podemos pensar en utilizar una disolución básica como es la orina hidrolizada que reacciona con el CO₂ aumentando el volumen disuelto por acción de la presión.

Como absorbentes de CO₂, hemos utilizado disoluciones básicas de orina, y orina mezclada con alpechín, ó agua de mar junto con la presión hidrostática producida al introducir el gas por medio de una goma en el fondo de una probeta abierta de 25 cm de alto por 5 cm de ancho y otra de 18 cm de alto por 2,5 cm de ancho.

Se realizaron diferentes experiencias.

Utilizando la columna de 25x 5 cm (tabla 7) se hace burbujear durante media hora el CO₂ de una botella de gas sobre 250ml de agua de mar y varias muestras de orina sola orina con porcentajes del 2, 10, 20 % de alpechín, orina con un 10% de agua, y orina con un 10% de alpechín diluida 5 veces con agua del grifo, anotándose las bajadas de pH, subidas de la conductividad eléctrica y del peso como se refleja en la tabla adjunta.

	Bajada pH	Subida C.E. mS/cm	Subida peso gramos
Orina	2,05	8,4	1,11
	2,2	5,0	1,7
Orina / 10% agua	1,97	4,7	1,5
Orina/2% alpechín	1,84	7,4	1,3
Orina /10% alpechín	1,80	5,8	0,62
	1,96	5,8	1,4
Orina/10%alpechin dil 1/5	2,32	1,78	0,14
Orina/ 20% alpechín	1,81	3,2	0,44
Agua de mar	2,9	0,2	0,3

Tabla 7

En otra experiencia se utilizó la probeta de 18x 2,5 cm para burbujear durante media hora el CO₂ sobre 90 ml de orina y orina mezclada con alpechín y con agua de mar. Los resultados aparecen en la tabla 8:

	Bajada pH	Subida C.E. mS/cm	Subida peso gramos	
Orina	2,22	5,8	0,26	
Orina/ 5% alpechín	2,01	4,8	0,35	
Orina/10% agua mar	1,98	5,5	0,26	
Orina/20% agua mar	1,96	4,3	0,30	0,52
Orina/33,3%agua mar	2,23	1,5	0,54	1,00

Tabla 8

5 Estas disoluciones se mantuvieron durante varios días apreciándose un incremento paulatino del pH y la conductividad, indicando que el proceso es reversible y que es necesario un estudio más completo de las reacciones que tienen lugar. Con estos valores resultaría una absorción de unos 5 a 10 gramos de CO₂ por litro de orina.

10 Utilizando agua de mar aumenta la cantidad de CO₂ disuelto, ya que parte del ión bicarbonato que se encuentra en la orina precipita como bicarbonato sódico **antes de burbujearla (0,52 – 1,00 gramos)**.. De esta forma se consigue una absorción de CO₂ de 9,1 y 17gramos por litro para las disoluciones de orina con 20-33% de agua de mar. Así pues con un litro de una disolución de orina/ agua de mar se podría alcanzar una absorción de unos 20 gramos de CO₂. Estos resultados se han obtenido prácticamente a presión atmosférica.

15 Se ha indicado en la bibliografía que a 20 atmósferas la solubilidad del gas puede multiplicarse por 15. En este supuesto los valores de absorción deberían pasar de los 20 gramos hasta los 300 gramos por litro. Como quiera que por cada litro de gasolina se producen aproximadamente unos 2 kg de CO₂, se necesitarían menos de 10 litros de orina para absorber el CO₂ producido. La mejora de las condiciones de absorción (nuevos aditivos e incremento de la presión) deben estudiarse para que el proceso pudiese ser factible a escala industrial.

20 Si las disoluciones obtenidas por burbujeo de orina y alpechín con CO₂(diferentes formas carbonatadas del ión amonio) se diluyen unas cinco veces con agua del grifo y son añadidas sobre un suelo básico (pH por encima de 8) el ión bicarbonato precipita como carbonato cálcico fijando el CO₂ y liberando ión amonio que se unirá al complejo de cambio del suelo. De esta forma ya podría ser utilizado como fertilizante diluyéndolo con la propia agua de riego. Sin embargo el ión amonio en medio básico produce amoniaco que se volatiliza o se oxida a nitrato que lixivia con las aguas de riego. Una mejor fijación de cualquier sal amónica al suelo se realiza a través del alpechín ya que lo incorpora en su estructura orgánica produciendo un complejo que puede servir como un fertilizante de liberación lenta.

25 6) Ensayo de fijación de amonio

30 En la patente P200801092 y en la publicación *Environmental Technology 2010 31(4), 395-398*, Jiménez Aguilar indica que el ión amonio se une al alpechín en medio básico (presencia de carbonatos o hidróxidos) para dar un complejo soluble. El alpechín de esta forma podría bloquear el ión amonio presente evitando su volatilización como amoniaco y oxidación a nitrato.

Basándonos en este hecho, el amonio presente en la orina puede ser fijado al suelo en forma de complejo junto con el alpechín.

35 Para comprobar si el alpechín era capaz de bloquear al amonio, se realizaron diferentes mezclas en volúmenes iguales desde orina y alpechín crudos hasta diluciones 100 de ambos en agua del grifo, así como con diferentes sales amónicas sulfato amónico, bicarbonato amónico, carbonato amónico. Para altas concentraciones de orina y alpechín se obtiene la cristalización de la urea en una matriz viscosa y aceitosa del propio alpechín. Sin embargo, entre las diluciones comprendidas de la 5 hasta la dilución 100, las mezclas tanto de orina diluida (2,3 ml) con todas las demás diluciones de alpechín(2,3 ml) y recíprocamente la mezcla de alpechín diluido con todas las demás de orina junto con 1 ml de NaOH 1N (pH de las mezclas muy básico 12-13,6), producen un nuevo compuesto químico soluble ya que al dejar secar la disolución se produce la cristalización de un nuevo/os compuesto/os aún por identificar (figura 1). Esta cristalización se produce tanto con orina nueva como vieja (hidrolizada tras varios días, pH 9,3). También se produce con diferentes sales amónicas preferentemente en mezclas de igual volumen 2,3 ml de alpechín diluido a partir de dilución 5 con 2,3 ml de sulfato amónico, bicarbonato amónico y carbonato amónico en concentraciones por debajo de 0,05 Molar, junto con 1 ml de NaOH 1N.

45 También la orina burbujeadada con CO₂ hasta pH 6 junto con 1 ml de NaOH 1N produjo la misma cristalización.

Esto nos indica que en medio básico se produce la precipitación del complejo urea-alpechín. Para comprobar este efecto, se utilizó orina hidrolizada (pH 9,3) mezclándola con alpechín sin diluir. En estas condiciones de pH, las mezclas de orina hidrolizada con un porcentaje de alpechín del 10, 20, 33% producen la cristalización de un nuevo compuesto en donde el nitrógeno de la urea ha quedado incorporado en la matriz orgánica). En la figura 2 se observa la cristalización de la urea de la orina hidrolizada en medio acuoso o con escasa proporción de alpechín. En la figura 3, se aprecia como el nitrógeno de la urea puede quedar totalmente incorporado en la estructura orgánica del alpechín (mezcla de orina 66% con 33% de alpechín).

Estos compuestos pueden tener aplicación fertilizante y ser usados tanto en forma líquida como sólida.

Si consideramos todo el proceso, el CO₂ atmosférico puede ser retenido por el amonio de la orina y de las aguas residuales transformándose en sales carbonatadas amónicas las cuales sirven como fertilizantes y pueden ser fijadas mejor al suelo en forma de carbonatos a través del alpechín. Con un mayor porcentaje de orina se incrementan los contenidos de Nitrógeno del fertilizante mientras que con mayores porcentajes de alpechín se incrementan los contenidos de Fósforo y Potasio. Las mezclas orina-alpechín pueden utilizarse como fertilizantes NPK.

REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende:
 - a. alpechín; y
 - b. orina reciente ó hidrolizada
- 5 donde el alpechín está en una proporción de 1:20 a 10:1 en volumen con respecto a la orina.
2. Composición según la reivindicación 1, donde el alpechín está en una proporción de 1:5 a 6:1 en volumen con respecto a la orina.
3. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde el alpechín está en una proporción de 1:1 en volumen con respecto a la orina.
- 10 4. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el alpechín presente en la mezcla está diluido en agua en una proporción 1:10 en volumen.
5. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que presenta un pH inferior a 6.
6. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde adicionalmente comprende CO₂.
7. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, la cual está en estado sólido.
- 15 8. Uso de la composición de las reivindicaciones 1 a 7 como fertilizante.
9. Uso de la composición de las reivindicaciones 1 a 7, como fijadora de dióxido de carbono.
10. Uso de la composición de las reivindicaciones 1 a 7, como fijadora de amonio.
11. Procedimiento para la elaboración de la composición de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende mezclar la orina con el alpechín.
- 20 12. El procedimiento según la reivindicación 11, donde se añade alpechín en una relación de 1:20 a 10:1 en volumen, con respecto a la orina.
13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, donde se añade alpechín en una relación de 1:5 a 6:1 en volumen con respecto a la orina.
- 25 14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, donde se añade alpechín en una relación de 1:1 en volumen, con respecto a la orina.
15. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, donde el alpechín está diluido en agua en una proporción 1:10.
16. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, donde adicionalmente se añade CO₂ a la mezcla.
- 30 17. El procedimiento según la reivindicación 16, donde el CO₂ es añadido mediante burbujeo.
18. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, donde adicionalmente tras la formación de la composición, esta es secada.
19. El procedimiento según la reivindicación 18, donde el secado se lleva a cabo a pH >10, mediante adición de NaOH.
- 35 20. El procedimiento según cualquiera de las reivindicación 18 ó 19, donde tras el secado se disuelve el sólido obtenido, con agua o alpechín diluido 1/5 ó 1/10.
21. Cristales fertilizantes obtenibles según el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20.
22. Procedimiento de aplicación de la composición de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende adicionarla en forma de riego.
- 40 23. Procedimiento según la reivindicación 22, que comprende adicionarla con el riego y dejando secar antes de una nueva irrigación o lluvia.



FIG. 1

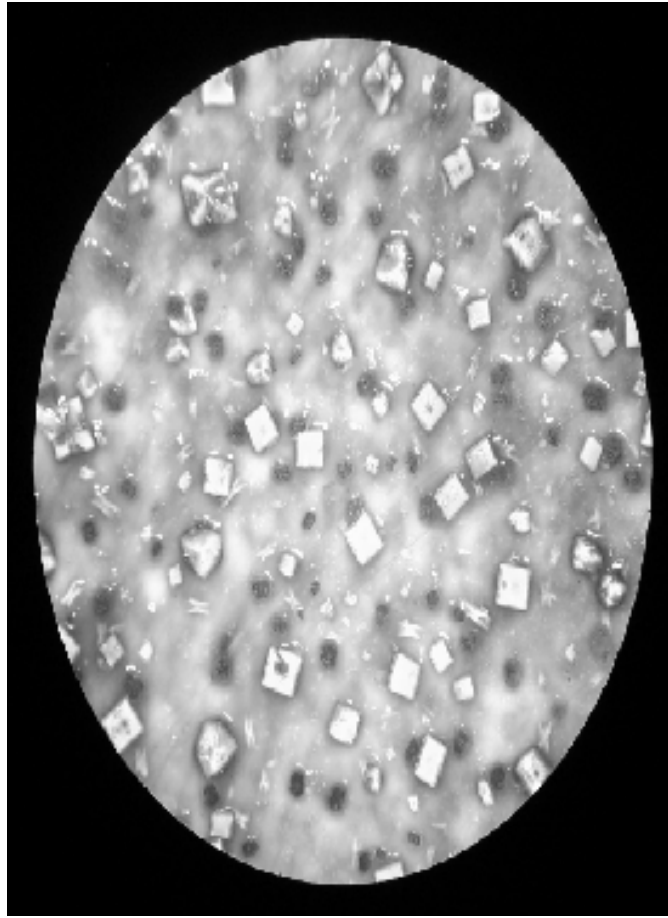


FIG.2

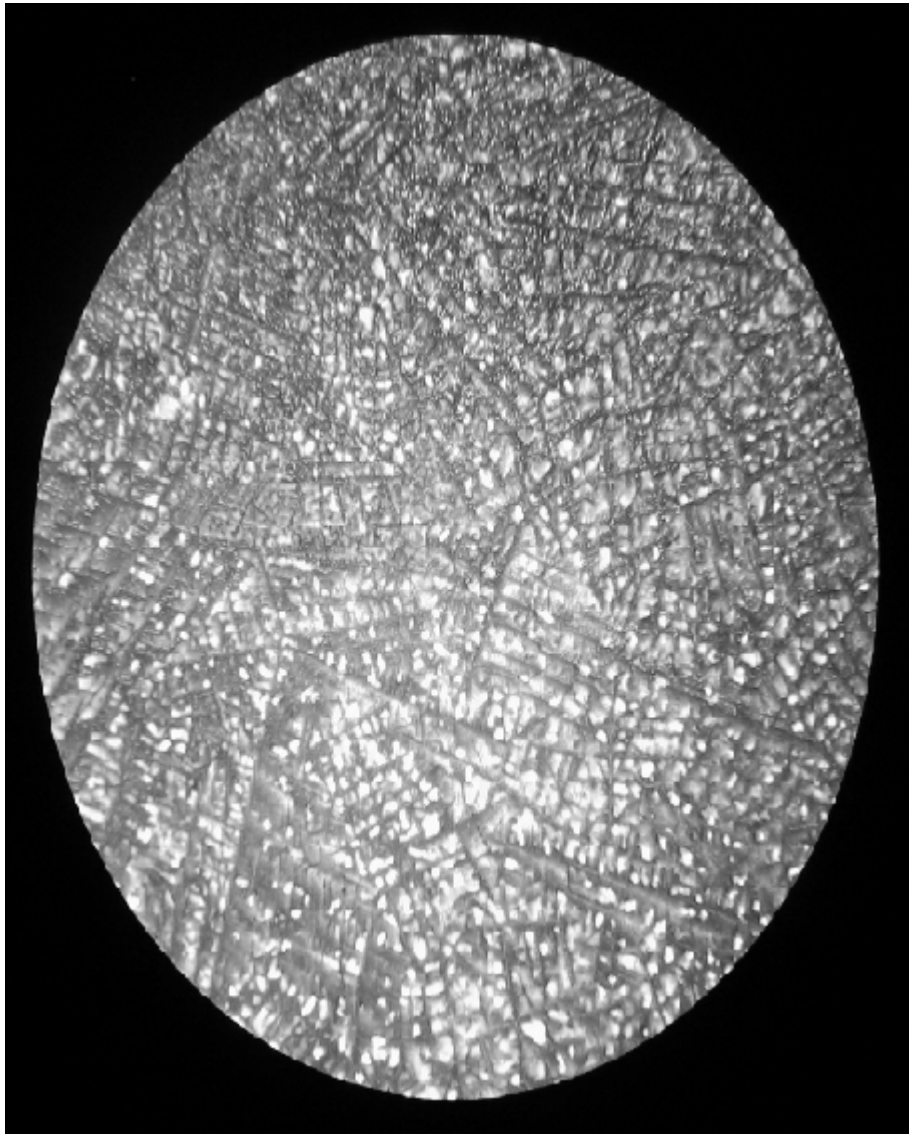


FIG.3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130141

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.02.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2338839 A1 (INST ANDALUZ DE INVESTIGACION ET AL.) 12.05.2010, todo el documento.	1-5, 7, 8, 10, 11-15, 18-23
A		6, 9, 16-17
Y	ES 8402554 A1 (TECNICAS Y SERVICIOS URBANOS S) 01.05.1984, página 3, líneas 8 - 19;	1-5, 7, 8, 10, 11-15, 18-23
A	HEINONEN-TANSKI et al. Pure human urine is a good fertiliser for cucumbers. Bioresource Technology, 2007.01.01 ELSEVIER BV, GB. Vol. 98 , No. 1 , Páginas: 214 - 217, ISSN 0960-8524. Todo el documento	1-8, 10-15, 18-23
A	LIU J et al. Absorption of carbon dioxide in aqueous ammonia. Energy Procedia. 2009.02.01. Vol 1 , No.1 , Páginas: 933 - 940, ISSN 1876-6102. todo el documento.	9, 16-17

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
19.04.2012

Examinador
M^a Luisa Serriñá Ramírez

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C05G3/08 (2006.01)**C05F5/00** (2006.01)**C05C9/00** (2006.01)

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

C05G, C05F, C05C

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, BIOSIS, MEDLINE, EMBASE, NPL, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.04.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-23	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 6, 9, 16, 17	SI
	Reivindicaciones 1-5, 7, 8, 10-15, 18-23	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	ES 2338839 A1 (INST ANDALUZ DE INVESTIGACION et al.)	12.05.2010
D02	ES 8402554 A1 (TECNICAS Y SERVICIOS URBANOS S)	01.05.1984
D03	HEINONEN-TANSKI et al. Pure human urine is a good fertiliser for cucumbers. Bioresource Technology, 2007.01.01 ELSEVIER BV, GB. Vol. 98 , No. 1 , Páginas: 214 - 217, ISSN 0960-8524. Todo el documento	01.01.2007
D04	LIU J et al. Absorption of carbon dioxide in aqueous ammonia. Energy Procedia. 2009.02.01. Vol. 1 , No. 1 , Páginas: 933 - 940, ISSN 1876-6102. todo el documento.	01.02.2009

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 documento D1 se refiere a una composición que comprende alpechín diluido en agua y un fertilizante nitrogenado y a su uso como fertilizante.

El documento D2 describe un procedimiento de obtención de un fertilizante que comprende alpechín, purines, y otros tipos de residuos.

El documento D3 describe la utilización de orina humana como fertilizante.

El documento D4 hace referencia a la absorción de CO₂ en amoníaco acuoso

Reivindicaciones 1-7: Composición de alpechín y orina

Ninguno de los documentos citados describe una composición de alpechines con orina, por lo que las reivindicaciones 1-7 cumplen el requisito de novedad según el art. 6 LP.

El documento D1 se considera el estado de la técnica más próximo en relación con la reivindicación 1. La diferencia de la reivindicación 1 respecto a D1 radica en que se emplea orina en lugar de un fertilizante nitrogenado. El documento D2 (pág. 3, líneas 8-19), describe un fertilizante que comprende alpechín y purines, que consisten en una mezcla de excrementos animales líquidos que incluyen orina. Por tanto, resultaría obvio para el experto en la materia emplear orina, con una expectativa razonable de éxito, como fertilizante nitrogenado. Además, el uso de la orina como fertilizante es un hecho de sobra conocido (véase D3, citado por el propio solicitante). En consecuencia, la reivindicación 1 carece de actividad inventiva. Las reivindicaciones dependientes 2-5 constituyen simples modos de realización de la invención, sin que aparezca descrito ningún efecto sorprendente asociado a ninguna de las concentraciones descritas. Por tanto, las reivindicaciones 2-5 carecen igualmente de actividad inventiva, según el art. 8 LP.

La reivindicación 6 incluye CO₂ como componente adicional de la composición. Aunque D4 describe la absorción de CO₂ en amoníaco acuoso, el documento no pertenece al campo de los fertilizantes. Por tanto, no existe ningún indicio que pudiese conducir al experto en la materia a combinar D1 con D4 para llegar a la composición descrita en la reivindicación. Consecuentemente, la reivindicación 6 tiene actividad inventiva. En cuanto a la reivindicación 7, tal y como está redactada carece de actividad inventiva, según el art. 8 LP (se consideraría que tiene actividad inventiva sólo en el caso en que se hiciese dependiente de la 6).

Reivindicaciones 8-10: Usos de la composición de alpechín y orina.

Dado que la composición citada es nueva, sus usos también se consideran nuevos y las reivindicaciones 8-10 cumplen el requisito de novedad según el art. 6 LP.

De acuerdo con los razonamientos relativos a las reivindicaciones 1-5 y 7, el uso como fertilizante se considera obvio y la reivindicación 8 no tiene actividad inventiva, según el art. 8 LP.

En cuanto a la reivindicación 9, en D4, citado por el propio solicitante, se describe la absorción de CO₂ a través de una solución amoniacal. Sin embargo, este documento pertenece a un sector de la técnica diferente del campo de los fertilizantes, por lo que no se considera obvia su combinación con D1 para llegar a la solución planteada en la reivindicación 10. Consecuentemente, la reivindicación 9 tiene actividad inventiva, según el art. 8 LP.

En relación con la reivindicación 10, D1 (pág. 5, líneas 41-48) describe que el alpechín es capaz de formar uniones con el nitrógeno amónico, minimizando las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización. La diferencia de la reivindicación 10, radica en que el nitrógeno amónico procede de la descomposición de la orina, en vez de de un fertilizante nitrogenado. Sin embargo, independientemente de la fuente, la reacción del alpechín con el nitrógeno amónico será la misma y, por tanto, el efecto producido será el mismo. Consecuentemente, se considera que la reivindicación 10 carece de actividad inventiva, según el art. 8 LP.

Reivindicaciones 11-21: Procedimiento de fabricación de la composición fertilizante y cristales fertilizantes.

Dado que la composición descrita es nueva, los procedimientos para fabricarla serán, así mismo, nuevos. Por tanto las reivindicaciones 11-21 son nuevas, según el art. 6 LP.

Dado que la composición descrita en las reivindicaciones 1-5 carece de actividad inventiva, el procedimiento descrito en las reivindicaciones 11-15 carecerá también de actividad inventiva, ya que consiste en una simple mezcla y/o precipitación. El experto en la materia seleccionaría, con una expectativa razonable de éxito, las proporciones más adecuadas de los dos ingredientes empleados para obtener la mejor eficiencia posible.

El procedimiento de las reivindicaciones 16-17, que comprende la adición de CO₂ a la mezcla, dado que origina un producto nuevo y con actividad inventiva, se considera así mismo que tiene actividad inventiva, según el art. 8 LP.

Por otra parte, la obtención del fertilizante en estado sólido por simple precipitación, sin ningún otro efecto sorprendente asociado al producto en estado sólido, se considera que carece de actividad inventiva. Por tanto, las reivindicaciones 18-21 tal y como están redactadas carecen de actividad inventiva (tendrían actividad inventiva sólo en el caso en el que dependan exclusivamente de las reivindicaciones 16 y 17).

Reivindicaciones 22-23: Procedimiento de aplicación de la composición.

Por razonamientos idénticos a los anteriores, las reivindicaciones son nuevas, según el art. 6 LP.

En D1 (pág. 5, líneas 64-67) ya se indica la aplicación de complejos de alpechín y fertilizante nitrogenado junto con el agua de riego. Dado que la sustitución del fertilizante nitrogenado por orina se ha considerado obvia, las reivindicaciones 22-23 resultan igualmente carentes de actividad inventiva según el art. 8 LP.