

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 626**

51 Int. Cl.:

**A01N 59/16** (2006.01)  
**A01N 59/20** (2006.01)  
**A01N 25/04** (2006.01)  
**A01N 25/00** (2006.01)  
**A01P 21/00** (2006.01)  
**A01C 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2016 PCT/PL2016/000064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16190762**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2016 E 16738888 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3302063**

54 Título: **Método para la estimulación de semillas**

30 Prioridad:

**25.05.2015 PL 41247115**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.10.2020**

73 Titular/es:

**NANO-TECH POLSKA SP. Z.O.O. SP. K. (100.0%)  
 U. Grzybowska 16/22, Lok. 717  
 00-132 Warszawa, PL**

72 Inventor/es:

**PODLASKI, SLAWOMIR;  
 TUL, ANDRZEJ;  
 ORACZ, KRYSZYNA;  
 CHOMONTOWSKI, CHRYSYAN;  
 MALEK, JAROSLAW y  
 SIEJKO, PAWEL**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 785 626 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para la estimulación de semillas

5 La presente invención se refiere a un nuevo método para la estimulación de semillas de plantas dicotiledóneas agrícolas.

Los avances en la metodología de cultivos vegetales combinados con gastos en los cultivos y la intensidad creciente de la mejora de la calidad de las semillas implican que el precio de las semillas esté en constante crecimiento. Por tanto, se venden por pieza en forma de las denominadas unidades de semillas. Esto se refiere principalmente a las semillas de remolacha azucarera, colza y numerosas especies de vegetales.

La estimulación de las semillas es un procedimiento que lleva a las semillas a un nivel de humedad tal que permite el inicio de procesos fisicoquímicos en las semillas, que conducen a la activación del metabolismo embrionario, pero no es suficiente para romper las capas que rodean al embrión mediante la radícula de elongación. Las semillas estimuladas sembradas en el suelo, después de haber completado la etapa de germinación previa, se mueven más rápido a la fase de germinación adecuada, así como al crecimiento y desarrollo de una planta joven (plántula), que las semillas que no se prepararon de esta manera. Esto puede acortar significativamente el periodo de emergencia, que es particularmente importante durante las heladas de primavera, la sequía o la humedad excesiva del suelo, así como en suelos fácilmente incrustados. También es importante la germinación uniforme y por igual de la generación de semillas en diversas condiciones ambientales logradas de esta manera. Muchos años de investigación confirmaron que la germinación acelerada, incluso por un día, y uniforme puede tener un impacto significativo sobre el aumento de la cantidad y la calidad de los cultivos y, por tanto, en una ganancia económica medible.

La esencia de todas las tecnologías de estimulación existentes es proporcionar el control de la cantidad de agua y la tasa de absorción por las semillas, y posteriormente someterlas a un procedimiento de secado lento a temperatura ambiente. Para controlar la absorción de agua en el procedimiento de estimulación, se aplica la imprimación de las semillas con una cantidad de agua estrictamente definida o el uso de disoluciones osmóticas, tales como polietilenglicol o sales inorgánicas.

Basándose en la publicación (Gimenez-Sampaio T., Sampaio N. V., Souza R. H. V. de. 1997. Increase in germination and rate and emergence under low temperatures of maize (*Zea mays* L.) seeds subjected to osmotic preconditioning, Revista Científica Rural 2/1: 20 - 27), se sabe que la estimulación de semillas de maíz en una disolución de PEG 6000 a una concentración de 100 ó 150 g/l de agua, o en una disolución de KNO<sub>3</sub> al 0,3 y al 0,1% durante 10 días, mejoró su capacidad de germinación en condiciones de laboratorio en un 35%. La capacidad de germinación de semillas y su vigor también aumentaron después de la imprimación en una disolución de sales de calcio a una concentración de 10 mmol/l.

La memoria descriptiva de la patente PL 207240 da a conocer un método para acelerar la germinación de semillas de remolacha azucarera, en el que las semillas se mezclan con zeolitas naturales o zeolitas sintéticas saturadas con agua, y después de un periodo definido de imbibición en presencia de zeolitas húmedas, se permite que las semillas se sequen a temperatura ambiente y el 60% de humedad del aire. La estimulación de semillas de remolacha azucarera para la germinación en presencia de zeolitas es posible gracias a sus características de sorción; absorben fácilmente agua y la liberan fácilmente de manera continua. Se obtuvo un aumento en la eficiencia de este método interrumpiendo el procedimiento de estimulación, secando las semillas y reestimulando (es decir, estimulación – secado – estimulación y otro secado) según la patente PL216893. Según este método, las semillas se mezclan con zeolita, se incuban a una temperatura de 15 - 22°C durante 1 - 8 horas, dependiendo del vigor de las semillas estimuladas, luego se interrumpe el procedimiento, las semillas se separan de la zeolita y se secan hasta una humedad del 7 al 30%, y posteriormente, las semillas se mezclan con zeolita de nuevo y se almacenan a una temperatura de 15 - 22°C durante 18 - 24 h. Se postula que el estrés por desecación que se produjo como resultado del secado de las semillas provoca la secreción de hormonas vegetales que activan una cascada de reacciones que conducen a una germinación acelerada y uniforme.

Hay informes que indican que pueden usarse nanopartículas de metal para estimular el crecimiento vegetal, aunque no hay información aún relacionada con su influencia sobre la propia germinación de las semillas. Por tanto, basándose en la solicitud de patente RU2463757, se sabe que es posible tratar semillas de plantas agrícolas antes de la siembra con una disolución coloidal que contiene: nanopartículas de plata (Ag) en forma de iones, dioctil sulfosuccinato de sodio, quercetina y amoniaco. Antes de la siembra, las semillas se pulverizan con una disolución de una concentración del 0,0047%, a una cantidad de 10 dm<sup>3</sup>/mg de semillas. Una vez se completó la germinación, las semillas preparadas de esta manera produjeron plantas caracterizadas por un mayor tamaño. La descripción documentó el efecto del producto sobre especies tales como: maíz, trigo, avena y cebada. La estimulación de crecimiento vegetal usando una disolución que contiene nanopartículas de Ag también se da a conocer en la solicitud de patente WO2014062079, pero en este caso, se relacionan con biguanida de polihexametileno o guanidina de polihexametileno, que se conocen por su actividad antibacteriana. A su vez, el sumario de la solicitud de patente KR20020034794 presenta un procedimiento para la aplicación de iones de oro (Au), plata (Ag) y cobre (Cu) sobre semillas, caracterizado porque semillas tales como arroz, judías y maíz se secan para reducir su

5 contenido de agua, y posteriormente, se colocan en agua destilada entre electrodos seleccionados de un electrodo de plata, oro y cobre durante 5 h para permitir la deposición de partículas de metal sobre los granos. Según la declaración contenida en el sumario de la descripción, las semillas preparadas de esta manera son menos vulnerables al daño provocado por bacterias, debido a las características biocidas conocidas de los metales aplicados.

10 Las aplicaciones mencionadas anteriormente de nanopartículas de iones metálicos están asociadas con la actividad biocida de estos metales. Estos métodos incluyen proporcionar nanopartículas de plata, oro o cobre sobre la superficie de la semilla, lo que contribuye a la reducción de los efectos negativos de la actividad bacteriana después de sembrar semillas en el suelo y, por tanto, aumenta el número de semillas germinadas y vigorosas, que posteriormente desarrollan plántulas jóvenes y saludables. Como consecuencia, conduce a un aumento de la cosecha agrícola. Estos son los métodos de un denominado: pulverizador normal o, como en el último caso descrito, un método electrolítico complicado y costoso. Además, los métodos y productos conocidos están relacionados con las nanopartículas en forma iónica. Además, entre los electrodos, pueden ser activos no sólo iones metálicos sino también un campo electromagnético. Por tanto, no está del todo claro con qué se relaciona el efecto estimulante del crecimiento vegetal.

20 La publicación J.Nawaz *et al.*: "Seed Priming A Technique" International Journal of Agriculture and Crop Sciences, vol. 6, n.º 20, 1 de junio de 2013, págs. 1373-1381 da a conocer una técnica de imprimación de semillas en la que el aumento del nivel de humedad alrededor de una semilla inicia los procesos fisicoquímicos de germinación. El uso de nanopartículas de cobre y plata para estimular los cultivos de grano y vegetales se da a conocer por S.N. Maslobrod *et al.*: "Stimulation of Seed Viability by Means of Dispersed Solution of Copper and Silver Nanoparticles", 1 de enero de 2013, págs. 21-22. La publicación Quoc Buu Ngo *et al.*: "Effects of nanocrystalline powders (Fe, Co and Cu) on the germination, growth, crop yield and product quality of soybean (Vietnamese species DT-51)" (Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology, vol. 5, n.º 1, 28 de febrero de 2014, págs. 15016-1) da a conocer un método de tratamiento previo a la siembra de semillas de soja dicotiledóneas en el que las semillas se tratan con una disolución de cobre, hierro o cobalto nanoparticulado de valencia cero.

30 Sin embargo, se desconoce la aplicación de nanopartículas de metal no iónicas en el procedimiento de estimulación de semillas vegetales para acelerar e igualar la germinación.

35 El método para la estimulación de semillas según la invención se caracteriza porque las semillas de plantas dicotiledóneas se impriman en una disolución acuosa que contiene nanopartículas no iónicas de un metal seleccionado de: plata (Ag), oro (Au), cobre (Cu) y platino (Pt) obtenidas usando un método físico, a una concentración de desde 0,05 ppm hasta 50 ppm para obtener el 40-60% en peso de contenido de agua, y luego las semillas se secan a temperatura ambiente para obtener el 10-40% en peso de contenido de agua. En el método según la invención, se aplica una disolución de metal nanocoloidal no iónica, preferiblemente obtenida usando un método de Bredig. La disolución nanocoloidal aplicada es una disolución en agua desionizada.

40 Las semillas deben someterse a una etapa de aclarado preliminar en agua para retirar inhibidores de la germinación y patógenos potenciales presentes sobre la superficie de las semillas. En caso de aplicación de la etapa de aclarado preliminar, las semillas se secan posteriormente para obtener un contenido de agua de desde el 10 hasta el 40% en peso.

45 Como semillas de plantas dicotiledóneas, se usan las semillas de las siguientes plantas: cultivos de semillas oleaginosas de invierno resistentes al frío, tales como colza; sembradas a principios de la primavera y sensibles al frío hasta cierto punto, tales como: remolacha azucarera, pimientos; semillas de hortalizas de larga germinación, tales como: zanahoria, apio.

50 Preferiblemente, la etapa de imprimación en una disolución que contiene nanopartículas de metal se lleva a cabo dentro de un periodo de 1-24 horas, adaptada a la especie vegetal.

55 La invención también comprende el uso de una disolución coloidal de nanopartículas no iónicas de un metal seleccionado de: plata, oro, cobre y platino obtenidas con el uso de un método físico, para estimular semillas de plantas dicotiledóneas, en el que la disolución tiene una concentración de desde 0,05 ppm hasta 50 ppm.

60 En el método según la invención, se usan disoluciones de metal nanocoloidales, en las que las nanopartículas de metal no tienen una forma iónica. Sin embargo, estas son disoluciones con una fase metálica muy dispersada, obtenidas con el uso de un método físico, por ejemplo, método de Bredig basado en la pulverización de metales puros en un arco voltaico o con el uso del método de Bredig, en el que el método de Bredig se indicó como un ejemplo, ya que en el método según la invención, pueden usarse nanopartículas no iónicas producidas con el uso de cualquier método físico. Como resultado, se obtienen nanopartículas de metal libres de cualquier impureza, de una pureza que supera el 99,9%. En cambio, se obtienen partículas de metal en forma iónica usando métodos químicos, que habitualmente dejan impurezas sobre la superficie de las partículas. Puede usarse un método físico para producir nanopartículas en forma de agrupaciones muy pequeñas suspendidas en agua pura, desmineralizada. El porcentaje de partículas de metal en tales disoluciones es mayor que en el caso de disoluciones iónicas, y su

superficie activa también es mayor.

Como resultado de la imprimación, las nanopartículas no iónicas de los metales mencionados anteriormente penetran en las semillas y permanecen ahí, a diferencia de la aplicación de iones de los mismos metales sobre la superficie de granos, tal como en los métodos descritos anteriormente. Las nanopartículas, al contrario que los iones, no tienen una carga eléctrica. Gracias a esto, pueden cruzar más fácilmente una membrana celular polarizada, no requieren canales iónicos de proteínas especiales y pueden participar en el metabolismo de las plantas, por ejemplo, pueden constituir un catalizador para reacciones enzimáticas. En cambio, el agua es un portador y facilita el movimiento de nanopartículas en los tejidos de la planta.

Las semillas preparadas de esta manera germinan considerablemente más rápido que las semillas no sometidas a imprimación previa en una disolución acuosa de nanopartículas coloidales, y además, la germinación es muy uniforme, lo que significa que todas las semillas germinan al mismo tiempo, lo que es extremadamente importante en el cultivo de, por ejemplo, remolacha azucarera, colza, etc.

Se sabe que las semillas de, por ejemplo, remolacha azucarera, que después de 96 h de germinación en condiciones óptimas tienen una capacidad de germinación a un nivel de no menos del 95%, se considera que son de alta calidad. En el caso de aplicación del método según la invención, se logra este efecto reproducible, y también es posible lograr este efecto tan pronto como después de 72 h.

El uso de nanopartículas de metal de actividad biocida conocida aumenta adicionalmente la resistencia de semillas al efecto perjudicial de patógenos; sin embargo, el efecto de estimulación también está presente en el caso de metales sin actividad biocida atribuida, tal como oro y platino. Esto indica que el efecto de estimulación se logra debido a otras características de las nanopartículas de metal que de sólo la actividad biocida. Esta hipótesis se confirmó mediante los resultados de los estudios llevados a cabo. Las semillas se estimularon en condiciones de laboratorio no estériles, se sembraron después de la estimulación en envases de plástico revestidos con papel de filtro empapado con agua desionizada y se incubaron en una cámara ambiental. En tales condiciones, las semillas no se expusieron a efectos adversos de la contaminación de suelos en condiciones de campo pero sí a grupos de patógenos potencialmente presentes sobre la superficie de las semillas, envases, papel de filtro o en el aire.

Debe enfatizarse que el efecto declarado en el método según la invención no se produjo cuando las semillas se estimularon con una disolución de Ag en forma iónica, y los efectos obtenidos en comparación con semillas no estimuladas con nanopartículas de metal fueron incluso peores.

La invención se ha descrito basándose en los ejemplos.

#### Ejemplo 1.

Efecto de disoluciones coloidales de nanopartículas no iónicas de Ag, Au, Cu y Pt sobre la germinación de semillas de remolacha azucarera.

Se obtuvieron disoluciones coloidales de nanopartículas: plata (Ag) a una concentración inicial de 100 ppm, cobre (Cu) a una concentración inicial de 100 ppm, oro (Au) a una concentración inicial de 50 ppm y platino (Pt) a una concentración inicial de 20 ppm, usando el método de Bredig, en un dispositivo conocido a partir de la descripción del modelo de utilidad polaco n.º RWU.066178.

Se prepararon disoluciones acuosas de nanopartículas de cobre, plata, oro y platino a concentraciones de 0,05 ppm, 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm y 50 ppm; para este fin, las disoluciones iniciales de las nanopartículas mencionadas anteriormente se diluyeron con agua desionizada.

El material de estudio comprendía frutos secos de remolacha azucarera denominados semillas en la descripción de la invención (en el caso de la remolacha azucarera, el material de semilla comprende frutas botánicas; sin embargo, en documentos científicos, se denominan semillas, mientras que una semilla botánica está presente en el pericarpio leñoso y está cubierta con una envoltura), de alto vigor (variedad Janosik proporcionada por la planta de cultivo de remolacha azucarera en Kutno), no estimulado, aclarado con agua durante 2 h, y posteriormente secado hasta una humedad del 20%. Las semillas usadas en este experimento no se trataron con fungicidas u otros productos fitosanitarios. Las semillas preparadas de esta manera (aproximadamente 300 unidades) se imprimaron (a la luz, a temperatura ambiente) en 200 ml de disoluciones respectivas de nanopartículas durante 4 h, con agitación continua. Las semillas imprimadas en agua desionizada, que no contenían nanopartículas, se usaron como control.

Después de la imprimación, se dejó que las semillas se secaran durante 48 h, a la luz, a temperatura ambiente, sobre una superficie sólida que no tenía propiedades de sorción para evitar el efecto de cromatografía, que podría tener lugar usando, por ejemplo, papel de filtro.

Se llevaron a cabo pruebas de germinación en una cámara Fitotron en condiciones óptimas para la remolacha azucarera (15°C, oscuridad) por triplicado técnico (3x100 semillas), en las que el % de semillas germinadas se

controló cada día durante 4 días consecutivos. Las semillas germinaron en envases de plástico, revestidos con papel de filtro, de una capacidad de agua de campo del 60% (el óptimo para la remolacha azucarera). Se acepta que una semilla germinada es una semilla en la que la envoltura del pericarpio se rompió mediante una radícula de elongación (visible sin microscopio/prismáticos).

5 Los resultados se promediaron para 3 repeticiones y se presentan en la tabla 1 en forma del % de semillas germinadas.

10 Todas las nanopartículas en cada una de las concentraciones aplicadas provocaron un aumento en la tasa y capacidad de germinación, ambas después de 72 y 96 h de germinación, en comparación con el control (semillas imprimadas en agua desionizada).

15 En el caso de usar nanopartículas de oro a una concentración de 10 ppm y 20 ppm, el efecto de estimulación de germinación se observó tan pronto como después de 48 h de imbibición. El uso de nanopartículas de plata y cobre también produjo un efecto positivo, en comparación con el control, 72 h después de llevar a cabo la prueba. El efecto de estimulación de germinación por todas las disoluciones de nanopartículas aplicadas se observó incluso después de 96 h de imbibición.

#### 20 Ejemplo 2.

Prueba comparativa de nanopartículas de Ag no iónicas con nanopartículas de Ag iónicas para la germinación de semillas de remolacha azucarera.

25 De manera similar al ejemplo 1, se diluyeron adecuadamente una disolución coloidal de partículas de plata no iónicas a una concentración inicial de 100 ppm y partículas de Ag iónicas a una concentración inicial de 200 ppm con agua desionizada. Se obtuvieron disoluciones coloidales de nanopartículas de plata no iónicas usando el método de Bredig, en un dispositivo conocido a partir de la descripción del modelo de utilidad polaco n.º RWU.066178, mientras que la fuente de partículas de Ag iónicas era una disolución comercialmente disponible de la composición.

30 El material de estudio comprendía frutos secos de remolacha azucarera del mismo tipo y se preparó de manera similar tal como se describió en el ejemplo 1. Los resultados se presentan en la tabla 2.

35 Debe enfatizarse que en el caso de aplicación de una disolución de Ag en forma iónica, no se observó ningún efecto de estimulación después de 32 h, y por el contrario, se observó que la aplicación de disoluciones de Ag en forma iónica produjo peores resultados en comparación con semillas estimuladas con una disolución de nanopartículas de Ag en forma no iónica, y fue incluso peor en comparación con el grupo de control, no estimulado.

#### Ejemplo 3.

40 Efecto de disoluciones no iónicas coloidales de nanopartículas de Ag sobre la germinación de semillas de pimienta.

Se diluyeron disoluciones coloidales de nanopartículas de plata (Ag) a una concentración inicial de 100 ppm, obtenidas usando el método de Bredig, con agua desionizada hasta concentraciones de 1 ppm y 20 ppm.

45 El material de estudio comprendía semillas secas de pimientos de las variedades: variedad a, variedad b y variedad c. Las semillas se imprimaron en una disolución de nanopartículas de Ag y agua desionizada (control), respectivamente durante 1 h, a la luz, a temperatura ambiente, sobre una superficie sólida que no tenía propiedades de sorción para evitar el efecto de cromatografía, que podía tener lugar usando, por ejemplo, papel de filtro (de la misma manera tal como se describió en el ejemplo 1 para semillas de remolacha azucarera). Posteriormente, las semillas se sometieron a secado lento. Las semillas preparadas de esta manera se germinaron a 20°C, en una cámara Fitotron, por triplicado técnico (3x100 semillas), en las que el % de semillas germinadas se controló cada día durante 7 días consecutivos. Las semillas se germinaron en envases de plástico, revestidos con papel de filtro, de una capacidad de agua de campo del 60%.

55 El uso de disoluciones de nanopartículas de Ag a una concentración de 1 y 20 ppm mejoró significativamente la germinación de la mayoría de variedades de pimienta sometidas a prueba. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 1. Efecto de disoluciones coloidales de nanopartículas de Ag, Au, Cu y Pt no iónicas sobre la germinación de semillas de remolacha azucarera.

Tipo de disolución	Concentración (ppm)	% de semillas germinadas después de un periodo definido de imbibición			
		24 h	48 h	72 h	96 h
Control (H <sub>2</sub> O)		0	0	57	85
nano-Ag	0,05	0	2	78	94
	0,1	0	0	57	92
	0,5	0	0	55	95
	1	0	0	74	100
	5	0	0	75	98
	10	0	0	69	94
	20	0	0	70	95
	50	0	0	51	92
nano-Cu	0,05	0	1	77	95
	0,1	0	0	66	96
	0,5	0	0	50	94
	1	0	0	70	91
	5	0	0	80	94
	10	0	0	79	98
	20	0	0	86	98
	50	0	0	49	95
nano-Au	0,05	0	0	60	97
	0,1	0	0	50	94
	0,5	0	0	84	98
	1	0	1	90	99
	5	0	1	89	97
	10	0	7	96	98
	20	0	13	95	97
	50	0	0	57	93
nano-Pt	0,05	0	2	75	95
	0,1	0	1	78	97
	0,5	0	0	53	91
	1	0	1	88	100
	5	0	2	86	96
	10	0	3	92	98
	20	0	2	93	97

Tabla 2. Prueba comparativa de nanopartículas de Ag no iónicas con nanopartículas de Ag iónicas para la germinación de semillas de remolacha azucarera.

Tipo de disolución	Concentración, ppm	% de semillas germinadas después de un periodo definido de imbibición			
		24 h	48 h	72 h	96 h
Control (H <sub>2</sub> O)		0	0	57	85
nano-Ag	1	0	0	74	100
	20	0	0	70	95
Ag iónica	1	0	0	35	59
	20	0	0	52	96

5 Tabla 3. Efecto de disoluciones no iónicas coloidales de nanopartículas de Ag sobre la germinación de semillas de pimiento.

Tipo de tratamiento	% de semillas germinadas después de 7 días de imbibición		
	<i>Variedad a</i>	<i>Variedad b</i>	<i>Variedad c</i>
Control (H <sub>2</sub> O)	75	75	75
nano-Ag (1 ppm)	85	80	80
nano-Ag (20 ppm)	85	85	85

**REIVINDICACIONES**

1. Método para la estimulación de semillas de plantas dicotiledóneas, en el que las semillas se impriman en una disolución que contiene nanopartículas de metal y posteriormente se secan, caracterizado porque las semillas se impriman en una disolución de metal nanocoloidal que contiene nanopartículas de metal no iónicas seleccionadas de: plata (Ag), oro (Au), cobre (Cu) y platino (Pt) obtenidas usando un método físico, a una concentración de desde 0,05 ppm hasta 50 ppm, para obtener el 40-60% en peso de contenido de agua, y luego se secan a temperatura ambiente para obtener el 10-40% en peso de contenido de agua.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se aplica una disolución de metal nanocoloidal no iónica en agua desionizada.
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque las semillas se aclaran preliminarmente con agua.
4. Método según la reivindicación 3, caracterizado porque después del aclarado preliminar, las semillas se secan hasta que se obtiene un contenido de agua del 10 al 40% en peso.
5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque como semillas de plantas dicotiledóneas, se usan las semillas de las siguientes plantas: cultivos de semillas oleaginosas de invierno resistentes al frío, sembradas a principios de la primavera y sensibles al frío hasta cierto punto, semillas de hortalizas de larga germinación.
6. Método según la reivindicación 1 ó 5, caracterizado porque se aplican semillas de: colza, remolacha azucarera, pimiento, zanahoria, perejil, apio.
7. Uso de una disolución coloidal de nanopartículas de metal no iónicas seleccionadas de: plata, oro, cobre y platino, obtenidas con el uso de un método físico, para estimular semillas de plantas dicotiledóneas, en el que se aplica la disolución que tiene una concentración de desde 0,05 ppm hasta 50 ppm.
8. Uso según la reivindicación 7, caracterizado porque la disolución se aplica para estimular semillas de plantas dicotiledóneas seleccionadas de: cultivos de semillas oleaginosas de invierno resistentes al frío, sembradas a principios de la primavera y sensibles al frío hasta cierto punto, semillas de hortalizas de larga germinación.
9. Uso según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la disolución se usa para estimular semillas de: colza, remolacha azucarera, pimiento, zanahoria, perejil, apio.