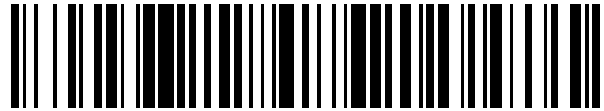


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 102**

51 Int. Cl.:

**A01N 63/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2015 PCT/EP2015/062554**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2015 E 15727959 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3151673**

54 Título: **Método y composición para mejorar la productividad de plantas no leguminosas**

30 Prioridad:

**06.06.2014 FR 1455181**

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

**28.08.2020**

73 Titular/es:

**LESAFFRE ET COMPAGNIE (100.0%)  
41, rue Etienne Marcel  
75001 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MANCEAU, FLORIAN;  
MARTIN, ANTOINE;  
PAJOT, EMMANUEL;  
PUJOS, PHILIPPE y  
REVEILLAUD, MAUD-CÉCILE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 781 102 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 y composición para mejorar la productividad de plantas no leguminosas

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo del cultivo de plantas, en particular al del cultivo de plantas no leguminosas. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método de mejora de la productividad de plantas no leguminosas que utiliza al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura, así como una composición que comprende una asociación de micorriza(s) y de extracto(s) de levadura, y opcionalmente un sustrato.

## Estado de la técnica

La agricultura busca constantemente mejorar la productividad de los cultivos para mejorar la competitividad de los actores económicos y satisfacer las necesidades crecientes de los mercados. Esta mejora pasa, por un lado, por el incremento de los rendimientos y la mejora de las características cualitativas y, por otro lado, por la reducción de los volúmenes y costes de los insumos utilizados para producir una unidad de producto. Además, con el objetivo de proteger el medioambiente, e instaurar unas prácticas agrícolas duraderas, numerosas investigaciones tienen como objetivo aumentar la productividad sin aumentar los aportes de insumos químicos, incluso reduciéndolos. Un medio de alcanzar estos objetivos es utilizar unos microorganismos simbióticos que ayudan a las raíces de la planta a hacer el mejor uso mejor posible de los recursos disponibles. El método más corriente para hacer esto es incrementar la población de estos microorganismos mediante aportes de cepas seleccionadas o de cepas extraídas localmente y multiplicadas industrialmente. Estos aportes de inóculo se llevan a cabo en la proximidad de las raíces, por ejemplo mediante su aporte en el suelo o su incorporación a un sustrato, o mediante el tratamiento de las semillas. Se utilizan así unas bacterias *Rhizobium sp.*, que permiten la transferencia del nitrógeno atmosférico hacia las plantas, o unos hongos micorrízicos, que se asocian a las raíces de las plantas y les aportan minerales y agua.

En particular, Verbruggen E *et al.* (New Phytologist Volumen 197, Publicación 4, páginas 1104-1109, marzo de 2013) describe que la utilización de micorrizas mejora la productividad de las plantas. Además, Sampedro *et al.* (Mycorrhiza. agosto de 2004;14(4):229-34) describe un efecto favorable de levaduras vivas sobre las longitudes de esporas de micorrizas.

La inoculación de las raíces mediante hongos micorrízicos permite incrementar la productividad de la planta. Sin embargo, los efectos obtenidos son a veces insuficientes, lo que frena el desarrollo de esta técnica, y es necesario mejorar el método para que responda mejor a las exigencias de sus usuarios.

Con este objetivo, se ha desarrollado un procedimiento que pretende mejorar la producción de biomasa de plantas no leguminosas mediante la aplicación en el suelo de inóculo de micorrizas y de levaduras inactivas (FR2901271).

El documento FR2901271 muestra que las levaduras inactivas ejercen una acción beneficiosa sobre los cultivos de no leguminosas mediante su aplicación en el suelo con micorrizas. Este resultado se muestra sorprendente, según el titular de esta solicitud de patente, ya que según él, era conocido que la utilización de levaduras muertas (las levaduras inactivas son unas levaduras muertas) o de fracciones de levadura no tenían efecto sobre la micorrización de las plantas no leguminosas.

Por lo tanto, para el experto en la materia, según esta enseñanza, las fracciones de levadura (por ejemplo paredes de levadura o extractos de levadura) no tienen efecto sobre la micorrización de las plantas no leguminosas. Con mayor motivo, los extractos de levadura (que son fracciones de levaduras) no tienen efecto sobre la micorrización de las plantas no leguminosas.

Por otro lado, Kobayashi *et al.* (Plant and Soil 1980, Volumen 57, Publicación 1, p. 41-47) describen una composición que comprende un extracto de levadura *Saccharomyces Cerevisiae* extraído por autólisis para mejorar el crecimiento de una planta ("*Vineless pea*"), entendiéndose que los guisantes son, generalmente, unas leguminosas.

Hanafy *et al.* (Plants Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 4 (1): 26-33, 2012) describe el efecto de un extracto de levadura *Saccharomyces Cerevisiae* sobre el crecimiento de un árbol tropical *Shefflera*. El documento FR2873688 describe la utilización de levaduras activas o inactivas para mejorar la nutrición de los tomates o de la hierba.

Sin embargo, ninguno de estos documentos menciona ni sugiere que los extractos de levadura podrían presentar unos efectos sobre la micorrización cuando se aplican con micorrizas. Por otro lado, estos documentos no sugieren que la utilización combinada de extractos de levadura o de micorriza pueda permitir la observación de un efecto sinérgico, tal como se muestra en un ejemplo de la presente solicitud.

Yendo en contra del prejuicio del experto en la materia, la solicitante ha ensayado asociaciones de extracto de levadura y de micorriza y ha constatado, de manera sorprendente, ya que contradice totalmente la enseñanza anterior, que

tenían un efecto beneficioso, tanto por sí mismas como mezcladas a un sustrato, y que la utilización de tal sustrato enriquecido de extracto de levadura y de micorrizas permitía obtener al menos uno de los resultados sorprendentes siguientes:

- 5 - una mejora de la micorrización de los cultivos de no leguminosas, medio que permite la mejora de otros parámetros,
- una mejora del arraigo de cultivos de no leguminosas,
- una mejora del crecimiento de cultivos de no leguminosas,
- 10 - una mejora de la floración (cantidad y precocidad) de cultivos de no leguminosas,
- una mejora de la biomasa fresca de cultivos de no leguminosas,
- 15 - una mejora de la biomasa seca de cultivos de no leguminosas,
- una mejora de los rendimientos de cultivos de no leguminosas,
- una mejora de la nutrición mineral de no leguminosas,
- 20 - una mejora de la nutrición hídrica y de la resistencia al estrés hídrico.

Fundada sobre la increíble eficacia de estos resultados, la presente invención tiene por objeto un método para mejorar al menos uno de los parámetros anteriores utilizando una composición que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura.

#### Definiciones

En la presente invención, los términos siguientes se definen de la manera siguiente:

- 30 - el término "extracto de levadura" se refiere al contenido de las células de levadura, obteniéndose dicho contenido mediante cualquier procedimiento de extracción adaptado conocido por el experto en la materia. El extracto de levadura según la invención se obtiene mediante un procedimiento seleccionado del grupo que comprende la plasmólisis, la autólisis, la combinación de la plasmólisis y de la autólisis, preferentemente la autólisis. Ventajosamente, puede añadirse una enzima proteolítica durante el procedimiento de extracción para aumentar la eficacia de dicho procedimiento.
- 35 - el término "fracción de levaduras" abarca sustancias obtenidas por separación de la envoltura y del resto de la célula de levadura; por ejemplo, la fracción "corteza de levaduras" corresponde a las envolturas de las células de levaduras con la exclusión del contenido de las células; la fracción "extracto de levaduras" corresponde al contenido de las células de levaduras con la exclusión de las envolturas.
- 40 - el término "levaduras inactivas" se refiere a unas levaduras muertas, mediante cualquier procedimiento físico, químico o fisicoquímico. La mayoría de las veces, las levaduras se mueren por choque térmico al final del proceso de producción, después secadas.
- 45 - el término "derivados de levaduras" recubre el conjunto de los productos a base de levaduras: fracciones, levaduras inactivas y otras composiciones.
- 50 - el término "micorriza" se refiere a una asociación simbiótica entre unos filamentos micelianos de hongos y de raíces de plantas. Los filamentos externos del micelio se combinan con las raíces de las plantas y constituyen así una verdadera prolongación del sistema radicular que explorará el suelo en la periferia de la raíz. La red miceliana en el suelo puede así alcanzar varios millones de km/hectárea, multiplicándose la zona de prospección de las raíces por de 20 a 25 veces. El micelio no está tabicado, fluidificando así las transferencias. Por extensión, el término micorriza abarca aquí el término hongo micorrízico.
- 55 - el término "propágulo" se utiliza para designar al mismo tiempo las esporas, las vesículas y los fragmentos de raíces que contienen vesículas, ya que todas estas estructuras sirven para propagar la especie. En efecto, el hongo micorrízico forma unas esporas (aisladas o agrupadas en esporocarpios) destinadas a propagar y diseminar la especie. En algunas especies, unas estructuras de reproducción, denominadas vesículas intraradicales, se diferencian en la corteza radicular y poseen propiedades análogas a las de las esporas (Les mycorhizes, La nouvelle révolution verte J. Fortin, C. Plenchette, Y. Piché 2008).
- 60 - el término "sustrato" se refiere a un soporte de cultivo, a saber un conjunto de productos destinados a servir de medio de cultivo para ciertos vegetales. Su utilización da como resultado la formación de medios que poseen una porosidad en aire y en agua tal que son capaces al mismo tiempo de arraigar los órganos absorbentes de las plantas y permitirles
- 65

estar en contacto con las soluciones necesarias para su crecimiento. Están generalmente compuestos de materias orgánicas y de materias inorgánicas. Están generalmente compuestos de turba (materia orgánica frecuentemente mayoritaria), de otros materiales orgánicos (especialmente fibras de coco, cortezas, fibras de madera, compost de desechos verdes), de materiales inorgánicos (arenas, puzolanas, arcillas, lanas minerales, perlita, vermiculita). En la presente descripción, el término “sustrato” no seguido de un adjetivo, se refiere a un producto que no contiene ni micorriza, ni extracto de levadura; el término “sustrato inoculado” se refiere a un sustrato en el que se ha añadido al menos una micorriza; el término “sustrato enriquecido” se refiere a un sistema que comprende un sustrato, al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura.

- el término “porcentaje de micorrización” representa el nivel de infección micorrízica de las raíces de la planta observada: existen dos métodos diferentes de evaluación de la infección micorrízica: el método de Giovannetti y Mosse (1980) y el de Trouvelot *et al.* (1986). El método de Giovannetti y Mosse es particularmente adecuado para la evaluación rápida de la infección micorrízica de raíces y propone un porcentaje de micorrización. El segundo método Trouvelot *et al.*, más completo pero más amplio, permite calcular el porcentaje de micorrización, el porcentaje de micorrización así como la riqueza en arbusculos y vesículas de una muestra. Es este método el que se ha utilizado para los ensayos descritos por la solicitante.

- el término “no leguminosas” significa una planta cuyo fruto no es una vaina y que no pertenece a la familia de las fabáceas.

- el término “biomasa” significa el conjunto de la materia, orgánica y mineral, que constituye una planta.

- el término “aproximadamente” colocado delante de un valor numérico significa más o menos el 10% de este valor numérico.

#### Descripción

Así, la presente invención se refiere a un método de mejora del crecimiento y/o del desarrollo y de la productividad de plantas no leguminosas que comprende la administración o el aporte de una composición que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura.

Según la invención, la mejora del crecimiento y/o del desarrollo y de la productividad de cultivos de no leguminosas incluye mejorar al menos uno de los parámetros siguientes: el porcentaje de micorrización, el arraigo, el crecimiento de las plantas, la altura de las plantas, la floración, especialmente en cantidad o en precocidad, la biomasa fresca, la biomasa seca, el rendimiento, la nutrición mineral, la nutrición hídrica o la resistencia a los estrés abióticos, especialmente al estrés hídrico.

Según un modo de realización de la presente invención, el método no comprende la adición de compost o de extracto de compost.

La invención es aplicable a cualquier tipo de plantas no leguminosas, y especialmente a las gramíneas y dicotiledóneas, a las plantas anuales, bianuales y perennes, a las verduras, a los cereales de los cuales el trigo, el arroz, el maíz, la espelta, la avena, el fornio, el centeno, el sorgo (en particular *Sorgho Friggo*) y el mijo, a las oleaginosas, a las patatas, a la caña de azúcar, a las bananas, a las piñas, al cacao, al café, al tabaco, a las plantas leñosas, a los árboles frutales o no, a las vides, a los vegetales de decoración (especialmente el geranio Zellino® Rose Fluo).

Según la invención, las micorizas comprenden una cepa activa de hongos endomicorrízicos y/o ectomicorrízicos. Preferentemente, las micorizas utilizadas en el procedimiento de la invención comprenden una o varias cepas activas de un hongo endomicorrízico, más preferiblemente del hongo endomicorrízico del orden de los *Glomerales*. Entre los glomerales, se pueden citar el género *Glomus sp* (nuevamente denominado *Sclérocystis sp*; Schübler y Walker, 2010), y más precisamente la cepa *Glomus sp* codificada LPA VAL1, principio activo del producto Solrize® desarrollado y comercializado por la compañía Agrauxine. El producto Solrize® se presenta en forma de granulado y contiene el hongo endomicorrízico *Sclérocystis sp* (ex *Glomus sp*) a una concentración mínima de 10 propágulos por gramo.

El extracto de levadura utilizado en la presente invención se obtiene por plasmólisis o autólisis, o combinación de la plasmólisis y de la autólisis de levaduras, especialmente del género *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Candida* o *Torula*, preferiblemente *S. cerevisiae*.

Según otro modo de realización, los métodos de extracción de las levaduras pueden reforzarse por la adición de aditivos como las enzimas, especialmente las enzimas proteolíticas o unos compuestos químicos, especialmente los sulfitos.

Los extractos de levaduras utilizados en la invención pueden provenir de cualquier especie de levaduras, en particular de levaduras del género *Saccharomyces*, especialmente *S. cerevisiae*. Más particularmente, los extractos de levadura son del tipo de los comercializados por la compañía Agro-Levures et Dérivés.

La invención comprende también una composición que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura.

5 Se puede así considerar una composición que consiste en un sustrato complementado con al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura, en el que se puede plantar directamente las plantas no leguminosas.

10 Según un modo de realización de la invención, la relación másica micorriza/extracto de levadura está comprendida entre 0,01 y 100, preferiblemente entre 0,05 y 20, más preferiblemente entre 0,1 y 10. En otro modo de realización, la relación másica micorriza/extracto de levadura es igual a aproximadamente 16, aproximadamente 8, aproximadamente 4 o aproximadamente 2.

15 La cantidad de micorrizas en la composición de la invención está comprendida entre 0,1 y 15 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente entre 0,5 y 8 kg/m<sup>3</sup>, más preferiblemente entre 1 y 4 kg/m<sup>3</sup> de composición.

En otro modo de realización, la cantidad de micorrizas en la composición es igual a aproximadamente 2 kg/m<sup>3</sup>, aproximadamente 4 kg/m<sup>3</sup> o aproximadamente 8 kg/m<sup>3</sup>.

20 La cantidad de extracto de levadura en la composición de la invención está comprendida entre 0,1 y 10 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente entre 0,2 y 5 kg/m<sup>3</sup>, más preferiblemente entre 0,4 y 2 kg de materia seca por m<sup>3</sup> de sustrato. Según otro modo de realización, la cantidad de extracto de levadura es de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>3</sup> o de aproximadamente 1 kg/m<sup>3</sup> de sustrato enriquecido.

25 Según un modo de realización particular, la composición de la presente invención no comprende compost ni extracto de compost. Según un modo de realización, la composición de la invención no comprende bacteria.

Según un modo de realización, la composición según la invención podrá estar en forma de polvo humectable (WP), de granulado (WG) o de líquido.

30 Según otro modo de realización, el extracto de levadura y la micorriza se administran simultánea o sucesivamente, por aplicación en el suelo (pulverización, dispersión, riego, fertirrigación, gota a gota, en el surco de la siembra o en el caballón), por inmersión de raíz, por tratamiento de semillas o por incorporación a un soporte de cultivo o mediante cualquier medio que permita poner en contacto inmediato o futuro la composición con las raíces a inocular.

35 Según un modo de realización, la micorriza y el extracto de levadura utilizados en la presente invención se mezclan en un mismo recipiente o se colocan en dos recipientes separados.

40 Según un modo de realización de la invención, la cantidad de micorrizas aportada por hectárea está comprendida entre 0,1 y 100 kg/ha, preferiblemente entre 0,3 y 50 kg/ha, más preferiblemente entre 0,5 y 20 kg/ha.

En otro modo de realización, la cantidad de extracto de levadura aportada por hectárea según la invención está comprendida entre 0,1 y 50 kg/ha, preferiblemente entre 0,5 y 20 kg/ha, más preferiblemente entre 1 y 10 kg de materia seca por hectárea.

45 Según un modo de realización, la composición según la invención comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura y un sustrato.

En este modo de realización, la composición se presenta preferiblemente en forma de sólido, especialmente de sólido en forma de partículas, y en algunos modos de realización, en forma de polvo.

50 Ventajosamente, dicho sustrato comprende, de manera no limitativa, turba y/o arcilla pura, arena, puzolana, perlita, fibra de madera, fibra de coco, turba rubia, turba negra, tierra de brezo, cortezas, vermiculita, magnesita, cal, lana. Dicho sustrato podrá ser un abono orgánico, un sustrato de plantación, un sustrato de floración, o cualquier otro sustrato de agricultura. Según un modo de realización, el sustrato es un soporte de cultivo de los tipos comercializados por los especialistas para los horticultores profesionales.

55 Un objeto de la invención es por lo tanto un medio de plantación o de cultivo de una planta no leguminosa que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura y opcionalmente sustrato.

60 La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de una composición que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura, en el que se mezcla dicha micorriza y dicho extracto de levadura. La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un sustrato enriquecido según la invención, que comprende la incorporación simultánea o sucesivamente de micorrizas y de extractos de levadura en el sustrato.

La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un sustrato enriquecido según la invención, que comprende, en una primera etapa, la mezcla de micorrizas con un sustrato, seguida por la adición de al menos un extracto de levadura.

5 Según un modo de realización de la presente invención, la mejora del porcentaje de micorrización de las plantas colocadas en el sustrato enriquecido significa que la micorrización se aumenta del 10 al 150%, preferentemente del 12 al 90%, más preferiblemente el 15 al 70% con respecto a la micorrización obtenida si la planta se coloca en un sustrato no enriquecido.

10 Según otro modo de realización, la mejora de la altura de las plantas colocadas en el sustrato enriquecido significa que la altura de las plantas se aumenta del 10 al 150%, preferentemente del 12 al 110%, más preferiblemente del 15 al 80% con respecto a la altura de la planta observada si esta se coloca en un sustrato no enriquecido.

15 Según otro modo de realización, la mejora de la biomasa fresca y seca de las plantas colocadas en el sustrato enriquecido significa que la biomasa fresca o seca se aumenta del 5 al 250%, preferentemente del 20 al 200%, más preferiblemente del 30 al 160% con respecto a la biomasa fresca o seca obtenida si la planta se coloca en un sustrato no enriquecido.

20 Según otro modo de realización, la mejora de la floribondad de las plantas colocadas en el sustrato enriquecido significa que el número de capullos florales se aumenta del 10 al 150%, preferentemente del 15 al 100%, más preferiblemente del 20 al 80%, con respecto a los números de capullos florales observados si la planta se coloca en un sustrato no enriquecido.

#### Ejemplos

25 La presente invención se comprenderá mejora a partir de la lectura de los ejemplos siguientes, que ilustran no limitativamente la invención.

#### 1. Materiales y métodos

30 Los materiales y métodos son comunes a los cuatro ejemplos presentados.

*Número de ensayos:* Se han realizado cuatro ensayos, uno sobre Geranio (Ejemplo 1) y dos sobre Sorgo (Ejemplos 2 y 3) y unos sobre crisantemo (Ejemplo 4).

35 *Lugar:* Los ensayos se han realizado en invernadero, en Angers, Francia.

*Material vegetal:* Los ensayos se han realizado sobre tres tipos de vegetales: el *Sorgho Friggo*, el Geranio Zellino® Rose Fluo y el crisantemo.

40 *Productos de levaduras:*

- extractos de levadura: extracto Lev1 y Extracto Lev2

45 - Levaduras inactivas: INACT1

*Micorriza:* Las micorrizas utilizadas corresponden al producto SOLRIZE® PRO comercializado por la compañía Agrauxine. Contienen una cepa activa del hongo endomicorrízico *Glomus sp.*

50 *Sustrato:* El sustrato utilizado tiene la composición siguiente: arcilla pura, arena, puzolana, perlita, turba.

*Dispositivo y modalidades del ensayo:*

- 4 repeticiones por modalidad con una planta por maceta/repeticion es decir 4 plantas por modalidad.

55 - Las micorrizas utilizadas (Solrize® Pro) se ensayaron a 1, 2 o 3 dosis: DN (8 kg/m<sup>3</sup>), DN/2 (4 kg/m<sup>3</sup>), DN/3 (2,7 kg/m<sup>3</sup>).

- Los extractos de levadura (Extracto Lev1 y extracto Lev2) se ensayaron a 1 kg/m<sup>3</sup>.

60 - La levadura inactiva (INACT1) se ha ensayado a 1 kg/m<sup>3</sup>.

*Evaluación de los ensayos:*

Los ensayos se evaluarán mediante la medición de parámetros cuantitativos siguientes:

65 - Porcentaje de micorrización del sistema de raíces;

- Medición de la altura de las plantas (salvo el ejemplo 1);
- Peso de la biomasa total, fresca y seca (salvo el ejemplo 1);
- Número de capullos florales (únicamente el ejemplo 4).

2. Resultados

Las micorrizas se mezclan manualmente con el sustrato a concentraciones de 8, 4 o 2,7 kg/m<sup>3</sup> de sustrato. Los extractos de levadura (Extracto Lev1 y Extracto Lev2) o las levaduras inactivas (INACT1) se añaden después al sustrato inoculado.

**Ejemplo 1 (Geranio): Comparación extracto de levaduras frente a levaduras inactivas**

Efecto sobre el porcentaje de micorrización (TM) en %.

Tabla 1A: Evaluación del porcentaje de micorrización del geranio.

Dosis de Solrize:	DN	DN/2
Solrize® Pro solo	26,9	21,0
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	37,0	27,6
Solrize® Pro + INACT1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	18,5	12,8
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM/ Solrize</i>	37%	31%
<i>INACT1 1kg: Aumento TM/Solrize</i>	-31%	-39%

La tabla 1A muestra que la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el porcentaje de micorrización del geranio (+ 31-37%). En la opuesta, las levaduras inactivas muestran un efecto negativo sobre el porcentaje de micorrización del geranio. No se observa ninguna micorrización cuando se utiliza un extracto de levadura solo.

**Ejemplo 2 (Sorgo): Comparación entre extracto de levaduras y levaduras inactivas**

Efecto sobre el porcentaje de micorrización (TM) en %.

Tabla 2A: Evaluación del porcentaje de micorrización del Sorgo.

Dosis de Solrize:	DN	DN/2
Solrize® Pro solo	28,8	21,2
Extracto Lev 1 solo (1 kg/m <sup>3</sup> )*	0	0
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	48,4	34,4
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (0,5 kg/m <sup>3</sup> )	38,5	29,8
Solrize® Pro + INACT1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	10,6	14,2
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM/ Control</i>	68%	62%
<i>INACT1 1kg: Aumento TM/ Control</i>	-63%	-33%

\*esta línea corresponde a los resultados observados para el extracto de levadura solo en Solrize® Pro.

La tabla 2A confirma los resultados observados sobre geranio: la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el porcentaje de micorrización del sorgo (+ 62-68%). Por el contrario, las levaduras inactivas muestran un efecto negativo sobre el porcentaje de micorrización del sorgo.

El extracto de levadura solo (o la ausencia de producto, control negativo) no permite observar micorrización. Se observa también un aumento de la micorrización cuando se utilizan unas dosis más bajas de extracto de levadura.

Efecto sobre la altura de las plantas (HP) en cm, a 6 semanas, y a 10 semanas.

Tabla 2B: Evaluación de la altura de las plantas de sorgo, a 6 semanas y 10 semanas después de la siembra.

Dosis de Solrize	6 semanas después de la siembra		10 semanas después de la siembra	
	DN	DN/2	DN	DN/2
Solrize® Pro	29,8	33,2	48,9	46,8
Extracto Lev 1 solo (1 kg/m <sup>3</sup> )*			53,5	53,5
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	41,3	41,0	64,8	58,2
Solrize® Pro + INACT1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	36,0	38,7	50,9	49,9

<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM/ Solrize</i>	38%	24%	33%	24%
<i>INACT1 1kg: Aumento TM/ Solrize</i>	21%	17%	4%	7%

\*esta línea corresponde a los resultados observados para el extracto de levadura solo sin Solrize® Pro.  
La tabla 2B muestra que la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el crecimiento (altura) del sorgo (+ 24 - 38%). Este efecto sorprendente observado es mucho más importante que el observado con la asociación de levaduras inactivas y de micorrizas.

Por otro lado, se observa un efecto de sinergia cuando se utiliza el extracto de levadura en combinación con la micorriza.

5 Efecto sobre la altura de las plantas (HP) en cm, a 10 semanas.

	10 semanas después de la siembra	
Dosis de Solrize	DN	DN/2
Control negativo	49,3	49,3
Solrize® Pro	48,9	46,8
Extracto Lev 1 solo (0,5 kg/m <sup>3</sup> )*	48,0	48,0
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (0,5 kg/m <sup>3</sup> )	55,1	46,5

10 Se observa también un efecto de sinergia cuando se utiliza el extracto de levadura a una dosis inferior, en combinación con la micorriza a la dosis habitual (DN).

Peso de biomasa fresca (BF) y seca (BS), en g.

15 Tabla 2C: Evaluación de la biomasa fresca y seca del sorgo, 10 semanas después de la siembra.

	BF		BS	
Dosis de Solrize	DN	DN/2	DN	DN/2
Solrize® Pro solo	3,4	3,9	0,7	0,8
Extracto Lev 1 solo (1 kg/m <sup>3</sup> )*	6,0	6,0	1,1	1,1
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	8,0	8,4	1,6	1,8
Solrize® Pro + INACT1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	5,7	6,5	1,2	1,2
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM/ Solrize</i>	139%	118%	129%	124%
<i>INACT1 1kg: Aumento TM/ Solrize</i>	62%	67%	71%	50%

\*esta línea corresponde a los resultados observados para el extracto de levadura solo sin Solrize® Pro.  
La tabla 2C muestra que la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta muy significativamente la biomasa fresca y seca del sorgo (+ 118-145%). Este efecto sorprendente observado es mucho más importante que el observado con la asociación de levaduras inactivas y de micorrizas (+ 59-71%).

**Ejemplo 3 (Sorgo): Comparación de dos extractos de levaduras**

20 Efecto sobre el porcentaje de micorrización (TM) en %.

Tabla 3A: Evaluación del porcentaje de micorrización del Sorgo.

Dosis de Solrize:	DN
Solrize® Pro	27,9
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	38,5
Solrize® Pro + Extracto Lev2 (1 kg/m <sup>3</sup> )	35,6
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM/ Control</i>	38%
<i>Extracto Lev2 1kg: Aumento TM/ Control</i>	28%

25 La tabla 3A confirma los resultados observados en los ejemplos 1 y 2: la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1 o Extracto Lev2) y de micorrizas aumenta significativamente el porcentaje de micorrización del sorgo (+ 28-38 %).

Efecto sobre la altura de las plantas (HP) en cm, a 10 semanas.

30 Tabla 3B: Evaluación de la altura de las plantas de sorgo, 10 semanas después de la siembra.

	6 semanas después de la siembra
Dosis de Solrize	DN
Solrize® Pro	54,4



Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	68,4
Solrize® Pro + Extracto Lev2 (1 kg/m <sup>3</sup> )	66,1
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento HP / Control</i>	26%
<i>Extracto Lev2 1kg: Aumento HP / Control</i>	22%

La tabla 3B confirma los resultados observados en el ejemplo 2: la asociación d los extractos de levadura (Extracto Lev1 o Extracto Lev2) y de micorrizas aumenta significativamente el crecimiento (altura) del sorgo (+ 22-26%).

5 Peso de biomasa fresca (BF) y seca (BS), en g.

Tabla 3C: Evaluación de la biomasa fresca y seca del sorgo, 10 semanas después de la siembra.

Dosis de Solrize	Biomasa fresca (BF) en g		Biomasa seca (BS) en g	
	DN		DN	
Solrize® Pro	7,7		1,9	
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	13,1		3,1	
Solrize® Pro + Extracto Lev2 (1 kg/m <sup>3</sup> )	12,4		2,9	
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento BF &amp; BS / Control</i>	70%		63%	
<i>Extracto Lev2 1kg: Aumento BF &amp; BS / Control</i>	61%		53%	

10 La tabla 3C confirma los resultados observados en el ejemplo 2: la asociación de los extractos de levadura (Extracto Lev1 o Extracto Lev2) y de micorrizas aumenta significativamente la biomasa fresca y seca del sorgo (+53-70%).

En conclusión, los dos extractos de levaduras ensayados han mostrado ambos unos efectos muy interesantes en asociación con unas micorrizas.

15 **Ejemplo 4 (crisantemo):**

Efecto sobre el porcentaje de micorrización (TM) en %.

20 Tabla 4A: Evaluación del porcentaje de micorrización del crisantemo.

Dosis de Solrize	DN	DN/2	DN/3
Solrize® Pro	29,0	22,1	18,8
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	39,5	31,9	28,0
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM / Control</i>	36%	44%	49%

25 La tabla 4A confirma los resultados observados sobre geranio y sorgo: la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el porcentaje de micorrización del crisantemo después de 14 semanas (+ 36-49%), y permite reducir la dosis de micorriza hasta DN/3 y conservar al mismo tiempo un buen porcentaje de micorrización. La utilización del extracto de levadura solo no permite observar micorrización.

Efecto sobre la altura de las plantas (HP) en cm. a 10 semanas.

30 Tabla 4B: Evaluación de la altura de las plantas de crisantemo, a 10 semanas.

Dosis de Solrize	DN	DN/2	DN/3
Solrize® Pro	12,3	10,5	11,3
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	17,5	14,8	17,3
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM / Control</i>	42%	41%	53%

35 La tabla 4B confirma los resultados observados sobre geranio y sorgo: la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el crecimiento (altura) del crisantemo (+ 41-53%) después de 14 semanas.

Peso de biomasa fresca (BF) y seca (BS), en g.

40 Tabla 4C: Evaluación de la biomasa fresca y seca del crisantemo, a 10 semanas.

Dosis de Solrize	Biomasa fresca (BF) en g			Biomasa seca (BS) en g		
	DN	DN/2	DN/3	DN	DN/2	DN/3
Solrize® Pro	29,6	29,0	26,3	5,7	5,5	4,9
Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	29,6	29,6	29,6	7,1	7,1	7,1
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	31,3	31,8	30,2	7,6	7,2	6,8

<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento BF &amp; BS / Control</i>	6%	10%	15%	33%	31%	39%
---	----	-----	-----	-----	-----	-----

La tabla 4C confirma los resultados observados sobre geranio y sorgo: la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente la biomasa fresca y seca del crisantemo (+ 6-39%).

5 Efecto sobre la floración (número de capullos florales).

Tabla 4D: Evaluación del número de capullos florales del crisantemo.

Dosis de Solrize	DN	DN/2	DN/3
Solrize® Pro	2	2,5	1,5
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	3	3,8	3,5
<i>Extracto Lev1 1kg: Aumento TM / Control</i>	<i>50%</i>	<i>52%</i>	<i>133%</i>

10 La tabla 4D muestra que la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el número de capullos florales del crisantemo (más del 50%).

**Ejemplo 5: Hibisco**

15 Efecto sobre la floración (número de capullos florales)

Tabla 5: Evaluación del número de capullos florales del hibisco

Dosis de Solrize (en kg/m <sup>3</sup> )	1,2	1,0
Solrize® Pro	3,7	3,3
Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	5,3	5,3
Solrize® Pro + Extracto Lev1 (1 kg/m <sup>3</sup> )	8	6,7

20 La tabla 5 muestra que la asociación de extractos de levadura (Extracto Lev1) y de micorrizas aumenta significativamente el número de capullos florales del hibisco.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método de mejora del crecimiento y/o del desarrollo y de la productividad de plantas no leguminosas que comprende la aportación de una composición que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura, que corresponde al contenido de las células de levaduras con la exclusión de las envolturas y obtenido mediante un procedimiento seleccionado del grupo que comprende la plasmólisis, la autólisis, y la combinación de la plasmólisis y de la autólisis.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha mejora del crecimiento y/o del desarrollo de cultivos de no leguminosas incluye mejorar al menos uno de los parámetros siguientes: el porcentaje de la micorrización, el arraigo, el crecimiento de las plantas, la altura de las plantas, la floración, la biomasa fresca, la biomasa seca, el rendimiento, la nutrición mineral, la nutrición hídrica o la resistencia a los estreses abióticos.
- 15 3. Método según la reivindicación 2 en el que dicho estrés abiótico es el estrés hídrico.
- 20 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichas no leguminosas se seleccionan del grupo constituido por gramíneas, dicotiledóneas, plantas anuales, bianuales y perennes, verduras, cereales, oleaginosos, patatas, cañas de azúcar, bananas, piñas, cacao, café, tabaco, plantas leñosas, árboles frutales o no, vides, y vegetales de decoración.
- 25 5. Método según la reivindicación 4, en el que dichas gramíneas se seleccionan entre el trigo, la cebada, el arroz, el maíz, la espelta, la avena, el fornio, el centeno, el sorgo y el mijo.
- 30 6. Método según la reivindicación 4, en el que dichos vegetales de decoración son unos geranios.
- 35 7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicha micorriza comprende una cepa activa de hongo endomicorrízico.
- 40 8. Método según la reivindicación 7, en el que dicha cepa activa de hongo endomicorrízico es un hongo endomicorrízico *Sclérocystis sp.*
- 45 9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho extracto de levadura se obtiene por plasmólisis y autólisis, o una combinación de la plasmólisis y de la autólisis de levaduras, especialmente del género *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Candida* o *Torula*, preferiblemente *S. cerevisiae*.
- 50 10. Método según la reivindicación 9, en el que dichas levaduras son del género *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Candida* o *Torula*.
- 55 11. Método según la reivindicación 10, en el que dichas levaduras son unas *S. cerevisiae*.
- 60 12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el extracto de levadura y la micorriza se administran simultánea o sucesivamente por aplicación al suelo.
- 65 13. Método según la reivindicación 12, en el que la aplicación al suelo se selecciona del grupo constituido por pulverización, esparcimiento, riego, ferti-irrigación, gota a gota, en el surco de la siembra o en el caballón, inmersión de raíz, tratamiento de semillas o por incorporación a un soporte de cultivos y cualquier medio que permite poner en contacto inmediato o futuro la composición con las raíces a inocular.
14. Composición que comprende al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura, que corresponde al contenido de las células de levaduras con la exclusión de las envolturas y obtenido mediante un procedimiento seleccionado del grupo que comprende la plasmólisis, la autólisis, y la combinación de la plasmólisis y de la autólisis.
15. Composición según la reivindicación 14, en el que dicha micorriza y dicho extracto de levadura se mezclan en un mismo contenedor o se colocan en dos recipientes separados.
16. Composición según la reivindicación 14 o la reivindicación 15, que comprende además un sustrato.
17. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en la que la cantidad de micorizas está comprendida entre 0,1 y 15 kg/m<sup>3</sup> de la composición.
18. Composición según la reivindicación 17, en el que la cantidad de micorriza está comprendida entre 0,5 y 8 kg/m<sup>3</sup> de la composición.
19. Composición según la reivindicación 17, en el que la cantidad de micorriza está comprendida entre 1 y 4 kg/m<sup>3</sup> de la composición.

## ES 2 781 102 T3

20. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, en el que la cantidad de extracto de levadura está comprendida entre 0,1 y 10 kg/m<sup>3</sup> de la composición.
- 5 21. Composición según la reivindicación 20, en el que la cantidad de extracto de levadura está comprendida entre 0,2 y 5 kg/m<sup>3</sup> de la composición.
22. Composición según la reivindicación 20, en el que la cantidad de extracto de levadura está comprendida entre 0,4 y 2 kg/m<sup>3</sup> de la composición.
- 10 23. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 22, en el que el sustrato comprende unas materias orgánicas y unas materias inorgánicas.
24. Composición según la reivindicación 23, en la que las materias orgánicas son la turba, o las materias inorgánicas son seleccionadas entre la arena, la arcilla.
- 15 25. Utilización de la composición según una de las reivindicaciones 14 a 24 para mejorar el crecimiento y/o el desarrollo y la productividad de plantas no leguminosas.
- 20 26. Utilización según la reivindicación 25, caracterizada por que la aportación en micorriza está comprendida entre 0,1 y 100 kg/ha.
27. Utilización según la reivindicación 25, caracterizada por que la aportación en micorriza está comprendida entre 0,3 y 50 kg/ha.
- 25 28. Utilización según la reivindicación 25, caracterizada por que la aportación en micorriza está comprendida entre 0,5 y 20 kg/ha.
- 30 29. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28 caracterizada por que la aportación en extracto de levadura está comprendida entre 0,1 y 50 kg/ha.
- 30 30. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28, caracterizada por que la aportación en extracto de levadura está comprendida entre 0,5 y 20 kg/ha.
- 35 31. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28, caracterizada por que la aportación en extracto de levadura está comprendida entre 1 y 10 kg/ha.
- 40 32. Procedimiento de fabricación de una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 24 que comprende la incorporación simultánea o sucesivamente al menos una micorriza y al menos un extracto de levadura, que corresponde al contenido de las células de levaduras con la exclusión de las envolturas y obtenido mediante un procedimiento seleccionado del grupo que comprende la plasmólisis, la autólisis, y la combinación de plasmólisis y de autólisis, con un sustrato.