

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 301**

51 Int. Cl.:

A01N 47/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2007 PCT/EP2007/005699**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2008 WO08003423**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2007 E 07764892 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2063712**

54 Título: **Composición que comprende isotiocianato de alilo que tiene una actividad que impide la germinación**

30 Prioridad:

04.07.2006 IT RM20060346

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

12.06.2017

73 Titular/es:

**ISAGRO S.P.A. (100.0%)
Via Caldera, 21
20153 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**GUARIGLIA, FRANCESCO;
IANNELLI, PIO y
SCARFATO, PAOLA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 616 301 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

Composición que comprende isotiocianato de alilo que tiene una actividad que impide la germinación

Campo de la invención

5 La presente invención hace referencia a composiciones que tienen una actividad que impide la germinación, los procedimientos para obtener dichas composiciones y los usos relativos, en particular para el tratamiento del suelo agrícola.

Estado de la técnica

En agricultura, existe la necesidad de tener campos de cultivo sin malas hierbas. Esta necesidad se satisface recurriendo al uso de productos específicos que hay que incorporar en el suelo agrícola.

10 Dentro de la amplia clasificación de fitofármacos (o plaguicidas) que se pueden utilizar en la agricultura (por ejemplo, antibacterianos o bacteriostáticos, anticriptogámicos, insecticidas, fitohormonas, etc...), los herbicidas actúan contra las malas hierbas al operar sobre las plantas o las plántulas ya formadas, o al impedir la germinación de las malas hierbas. Estos productos se denominan inhibidores de la germinación o productos que impiden la germinación.

En la presente descripción, se adoptará la terminología «que impide la germinación».

15 La presente invención hace referencia al grupo de productos que impiden la germinación.

De acuerdo con la presente descripción, los términos recogidos tienen el significado que se explica a continuación.

Biocida: un biocida es un principio activo o compuesto que contiene uno o varios principios activos, destinados a destruir, eliminar, hacer inocuo, impedir la acción o ejercer otro efecto de control sobre cualquier organismo perjudicial con el uso de medios químicos o biológicos.

20 Nematocida: un principio activo o formulación que contiene varios principios activos idóneos para destruir o ejercer otro efecto de control de forma específica sobre los nematodos.

Aceite(s) de mostaza: el término aceite(s) de mostaza se utiliza para indicar dos tipos diferentes de aceites obtenidos de semillas de mostaza:

- un aceite vegetal obtenido al exprimir las semillas
- 25 – un aceite esencial obtenido al moler las semillas, sumergirlas en agua y extraer el aceite volátil por destilación.

Tiempo de carencia: el tiempo desde el tratamiento del suelo hasta que se puede volver a sembrar sin dañar los cultivos.

30 El tratamiento adoptado en agricultura para los suelos con formulaciones que impiden la germinación se puede realizar de dos posibles maneras:

- antes de sembrar (prebrote), lo que posteriormente deja un cierto tiempo de carencia (típicamente de 1-2 semanas) para la siembra. En este caso, se utilizan productos que tienen un tiempo de carencia lo más corto posible por razones de productividad;
- 35 • después de sembrar (posbrote) para los cultivos ya en desarrollo, en cuyo caso se utilizan productos muy selectivos, que ejercen su actividad que impide la germinación solo contra las malas hierbas, sin ocasionar daños a los cultivos; en caso contrario, el efecto del herbicida tiene una influencia negativa sobre el producto sembrado.

40 Los compuestos naturales denominados «aceite(s) de mostaza», que principalmente se adoptan como biocidas e insecticidas, son productos que se pueden utilizar como herbicidas. El isotiocianato de alilo pertenece a este grupo de productos y también se utiliza ampliamente como biocida, insecticida y nematocida.

El isotiocianato de alilo (también denominado ITA, número de CAS 57-06-7) es un producto volátil, muy acre e irritante para los seres humanos y para los animales, con un olor agrio, muy reactivo, casi insoluble en agua.

45 Se conocen las composiciones que contienen el ITA y se utilizan como insecticidas. La solicitud de patente internacional WO 03/033008 reivindica la acción fumigante e insecticida, además de la acción repelente, que tienen las formulaciones químicas basadas en la mezcla de «componentes calientes» extraídos de plantas, tales como el extracto oleoso de pimienta negra y blanca, jengibre, etc., y un componente activo, el aceite de mostaza. Esta formulación se considera que es, por naturaleza, más segura con respecto al entorno que otras formulaciones utilizadas para el tratamiento del suelo. El uso del ITA como un componente natural del aceite de mostaza para la alimentación se menciona entre los principios activos, insertados en una formulación preferida, con una

concentración típica de aproximadamente el 4% en peso. Una mezcla de tensioactivos y aceites naturales se incluye en la formulación para favorecer la dispersión de la formulación en el agua y, por lo tanto, facilitar su aplicación. La patente reivindica el uso de dichas formulaciones para el tratamiento del suelo, medio ambiente y productos alimentarios. En lo que respecta al tratamiento del suelo, la patente no reivindica que la formulación tenga ninguna actividad que impida la germinación. Además, se explica una aplicación preferida en la descripción de los procedimientos de la solicitud, con la dilución de la formulación en agua, y se obtiene una solución del 5-10% en peso de la propia formulación. Esta solución se administra en una cantidad del 3,33% en volumen con respecto al volumen total del suelo. La solución diluida se inyecta a una profundidad de unos 30-60 cm, igual a 300-600 dm³ de suelo por metro cuadrado de suelo tratado; por consiguiente, en la realización preferida, se necesitan de 10-20 litros de solución diluida para un metro cuadrado de suelo. Esto corresponde aproximadamente, para una solución diluida al 10%, a aproximadamente de 1000-2000 g de la formulación concentrada por cada metro cuadrado del suelo tratado, lo que corresponde a 40-80 g de ITA.

Esto significa la adición de grandes cantidades de coformulantes en el suelo, tales como tensioactivos, aceite de soja, benzaldehído y «compuesto de limón». La formulación que impide la germinación reivindicada en la presente patente contempla que la formulación contenga concentraciones del ITA mucho más altas, lo que así disminuye al mínimo una adición inútil de componentes inertes al suelo. Además, en los procedimientos preferidos del tratamiento del suelo, de acuerdo con la presente invención, las cantidades de ITA utilizadas están normalmente por debajo de 5 g por metro cuadrado.

También se conocen las formulaciones de liberación controlada para las aplicaciones de antibacterianos, insecticidas, antisépticos, por ejemplo, que contienen ITA. En la patente de los EE. UU. 5.928.661 se describe la preparación de formulaciones capaces de controlar la velocidad de liberación de las sustancias volátiles. En particular, la patente describe la preparación de formulados que contienen colofonia (por ejemplo, la resina colofonia) como material absorbente e ITA como principio activo volátil, contenidos en cantidades que no superan el 50% en peso con respecto a la colofonia, y el 40% en peso con respecto a la formulación completa, que incluye los diferentes coformulantes. Se utilizan como coformulantes algunas sustancias que tienen una acción plastificante, tales como ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos y ceras. La formulación es una mezcla homogénea y sólida, y se puede transformar en fibras, barras, películas o polvos. El objetivo es liberar, a una velocidad controlada, los principios activos volátiles englobados en la matriz de colofonia. La acción reivindicada es la emisión de sustancias volátiles que tienen un aroma y una acción insecticida, fungicida y conservante. Las formulaciones de acuerdo con la presente invención, en cambio, contienen el ITA en estado líquido y la acción reivindicada es la liberación controlada en el suelo, con una acción específica que impide la germinación. Además, a diferencia de lo que se describe en la patente de los EE. UU. 5.928.661, en la presente patente, el ITA puede estar contenido en cantidades superiores al 50% y se puede liberar en el suelo a una concentración alta, lo que asegura una elevada actividad de la ventajosa acción que impide la germinación.

También se conocen emulsiones en agua que contienen cloropicrina (tricloronitrometano) y un componente similar al ITA, isotiocianato de metilo (solicitud de patente internacional WO 2004067552). En la solicitud de patente mencionada más arriba, la emulsión de cloropicrina se administra por los mismos conductos que se utilizan para regar los cultivos. Para facilitar la distribución y mantener controlados los efectos de corrosión no deseados de los conductos de riego sobre la parte de los fumigantes, la formulación mencionada en la patente contiene uno o varios tensioactivos en cantidades que oscilan del 1 al 50% en peso. La formulación tiene una acción biocida en el tratamiento del suelo y puede contener fumigantes que pertenecen al grupo de bromuro de metilo, cloropicrina, 1,3-dicloropropeno(telona), bromuro de propargilo, dimetildisulfuro, isotiocianato de metilo y mezclas de los mismos,

Las formulaciones descritas no contienen isotiocianato de alilo y la patente no reivindica que los compuestos tengan la acción que impide la germinación. En particular, el isotiocianato de metilo es un gas muy volátil y altamente tóxico, que se suele producir en el suelo por la transformación de uno de sus precursores sólidos, el metam sodio, comercializado en varias marcas registradas (p. ej., Vapam®).

De acuerdo con esta patente, el isotiocianato de alilo es una sustancia que hierve a alta temperatura (el punto de ebullición del isotiocianato de alilo es de 151 °C, mientras que el del isotiocianato de metilo es de 119 °C); la presión de vapor del isotiocianato de alilo a 25 °C es de 5 mmHg, frente a los 19 mmHg del isotiocianato de metilo, y tiene una acción específica que impide la germinación.

En particular, se ha encontrado que el isotiocianato de alilo tiene una actividad que impide la germinación, pero, debido a sus características químicas y a sus bajísimas dosis de uso, no se puede utilizar tal cual. Por lo tanto, se debe formular en composiciones específicas que son fáciles de conservar durante periodos de tiempo razonablemente largos, seguras para los trabajadores, que tienen una distribución homogénea, con un tiempo de eficacia bien definido, una acción selectiva sobre las semillas sin germinar, ningún efecto secundario negativo sobre las semillas germinadas, con la posibilidad de utilizarse en áreas cerradas, tales como los invernaderos.

La solicitud de patente internacional WO 03/065808 describe emulsiones de ITA.

Compendio de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención hace referencia a la preparación de composiciones o formulaciones para ser utilizadas en la agricultura como productos que impiden la germinación, que comprenden, como principio activo, el compuesto isotiocianato de alilo, solo o combinado con otras sustancias que tienen una acción sinérgica.

- 5 De acuerdo con una realización de la invención, la formulación es una emulsión que comprende el ITA en forma de partículas líquidas esféricas como formulaciones emulsionables. La formulación se obtiene a través de un proceso de emulsión de agua y aceite fácil de efectuar incluso en los campos.

Otro objeto de la invención hace referencia al uso de dichas formulaciones en la agricultura para la desinfección selectiva en las condiciones de pre- y posbrote.

- 10 Otro objeto más hace referencia a la preparación de un procedimiento para el tratamiento del suelo en la agricultura, en donde dicho procedimiento se basa en el uso del ITA y, en particular, al uso de composiciones que tienen una actividad que impide la germinación que comprende el ITA como principio activo, posiblemente en una combinación sinérgica con otras sustancias, en particular en forma de emulsiones y formulaciones microencapsuladas.

Otros objetos serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención.

15 **Breve descripción de las figuras**

Figura 7. Imagen de microscopia óptica de una emulsión que impide la germinación que contiene isotiocianato de alilo (ejemplo 3).

Figura 8. Imagen de microscopia óptica de una emulsión que impide la germinación que contiene isotiocianato de alilo/cloropicrina (porcentaje relativo 20%/80% en peso) (ejemplo 4).

- 20 Figura 9. Imagen de microscopia óptica de una emulsión que impide la germinación que contiene isotiocianato de alilo/1,3-dicloropropeno (porcentaje relativo 30%/70% en peso) (ejemplo 5).

Descripción detallada de la invención

- 25 Los términos «formulación» y «composición» se utilizarán de aquí en adelante con el mismo significado y, por lo tanto, se considerarán que son sinónimos; el término «principio activo» indica el compuesto o mezcla de los compuestos que comprenden el isotiocianato de alilo que tiene una acción que impide la germinación.

- 30 El principio activo que tiene una acción que impide la germinación, de acuerdo con la presente invención, es el isotiocianato de alilo que, incluso en cantidades ínfimas de 4 g por metro cuadrado de suelo, tiene una marcada acción que impide la germinación. Los aspectos negativos de este producto ya se han mencionado, por lo tanto, su uso está subordinado a la posibilidad de formularlo en composiciones de forma que se pueda manipular con seguridad, almacenar con facilidad en forma líquida o sólida y, sobre todo, que la formulación debe permitir una distribución homogénea del principio activo en el suelo.

- 35 De acuerdo con la presente invención, es posible proceder, después de unas pocas horas, con la siembra en almácigos de plántulas ya formadas en el suelo tratadas con formulaciones que contienen isotiocianato de alilo. De nuevo de acuerdo con la presente patente, en el caso de la siembra directa, se debe respetar un periodo de carencia de al menos 7-14 días.

Además, la formulación debe permitir que el principio activo permanezca en el suelo durante no más de 20 días, preferiblemente 15 días o incluso menos, y el tratamiento debe posiblemente ser capaz de repetirse de manera segura, principalmente en áreas confinadas, tales como invernaderos.

- 40 Normalmente, la cantidad de ITA que se necesita como principio activo para el tratamiento del suelo puede estar por debajo de 5 g/m².

En una realización típica, se utilizan 4 g/m² de ITA. Se pide una formulación adecuada con respecto al tratamiento contemplado debido a las cantidades pequeñas y la consiguiente necesidad de distribuir uniformemente el principio activo específico con respecto al suelo.

- 45 La acción del ITA que impide la germinación también se mejora con la inclusión en la formulación de compuestos coformulantes específicos, tales como cloropicrina, 1,3-dicloropropeno, eugenol, 1,8-cineol, citral, isoborneol, isopreno.

- 50 De acuerdo con una realización preferida de la invención, se describe la preparación de formulaciones emulsionables del principio activo que contienen el ITA. Se conoce bien la preparación de emulsiones con el uso de tensioactivos y se describe en numerosas publicaciones científicas y monografías (véanse, por ejemplo: «Emulsions and Emulsion Technology: Part 1 (Surfactant Science)» publicado por Kenneth J. Lissant, Marcel Dekker Publisher, ISBN: 0824760972, «Encyclopedia de Emulsion Technology: Applications» publicado por Paul Becher y Schuster

Schuster, Marcel Dekker Publisher, ISBN: 0824718771; «Encyclopedic Handbook of Emulsion Technology», publicado por Johan Sjoblom, CRC Publisher, ISBN: 0824704541). Las formulaciones emulsionables se utilizan para la preparación de emulsiones mediante la simple dispersión en agua, añadida en cantidades adecuadas.

5 El emulsionante se selecciona del grupo que consiste en polisorbato Tween 20, polisorbato Tween 40, polisorbato Tween 60, polisorbato Tween 80, Span 60 y Span 80.

El principio activo que contiene el ITA es de una naturaleza hidrófoba y, en consecuencia, el emulsionante tiene la función de favorecer su dispersión en agua durante la dilución para obtener un sistema con una composición tan uniforme como sea posible para favorecer la repetitividad de las administraciones al suelo.

10 La formulación emulsionable permite incrementar la penetración del principio activo en el suelo en cuanto él mismo se añade a la formulación en el estado líquido y, por lo tanto, a una concentración activa muy alta en comparación con la concentración análoga obtenida por evaporación, como en algunas de las técnicas de fumigación normales. Además, la dispersión uniforme del principio activo garantizada por la preparación emulsionable asegura una distribución homogénea en el suelo, con una acción más repetible y así garantiza la definición de un procedimiento aplicativo claro y fiable.

15 La administración de las formulaciones emulsionables con una acción que impide la germinación de acuerdo con la presente invención se efectúa de acuerdo con los métodos de fumigación basados en el bromuro de metilo. La posibilidad de preparar las emulsiones directamente en el sitio de administración con el uso de sistemas de emulsión en línea hace que la formulación sea extremadamente versátil y óptima en términos de costes y viabilidad. No es necesario, por ejemplo, conservar la formulación o transportar grandes cantidades de material, ya que el agua necesaria para la formación de una emulsión se puede añadir directamente en el sitio.

20 De acuerdo con un objetivo de la presente invención, la formulación emulsionable tiene un contenido de principio activo que contiene el ITA dentro del margen del 70%-98% en peso, mientras que el agente o mezcla de tensioactivos está dentro de un margen aproximado del 2-30% en peso.

25 La cloropicrina y el 1,3-dicloropropeno se pueden citar como coformulantes, de acuerdo con una preparación preferida, en una cantidad porcentual dentro del margen del 50-96% en peso. En las proporciones relativas, el isotiocianato de alilo está presente, como principio activo, a una razón no menor del 2% en peso con respecto a los coformulantes, pero en algunas formulaciones preferidas se puede utilizar puro al 100%.

30 Una vez que la formulación emulsionable se ha dispersado en el agua de acuerdo con la presente invención, se reduce la exposición de los operarios que la administran a los gases emanados por el principio activo. La membrana de separación entre la fase oleosa interna y la fase acuosa externa confina el principio activo que contiene el ITA, lo que disminuye la liberación indeseada al entorno de la operación. Esta formulación es, por lo tanto, particularmente idónea cuando las condiciones de operación implican un riesgo muy alto de exposición para los operadores. La formulación en forma de emulsión es, por consiguiente, muy prometedor en el caso de las aplicaciones en entornos cerrados, como en el caso de cultivos de invernadero.

35 Otro objeto más de la invención hace referencia a la preparación de un procedimiento para el tratamiento del suelo en la agricultura, en donde dicho proceso se basa en el uso de composiciones con una actividad que impide la germinación que contienen el ITA y los coformulantes de acuerdo con la presente patente.

Las técnicas de administración dependen primero del tipo de formulación adoptada y del tipo de tratamiento contemplado para el suelo. Para la fumigación se suelen utilizar dos tipos de técnicas:

40 – administración mediante inyección directa: en este caso, el compuesto a añadir al suelo, en forma de gas o suspensión líquida, se inyecta con las agujas idóneas a una profundidad que depende considerablemente del tipo de cultivo, de la profundidad de la acción a garantizar, y del tipo de producto a administrar. Si la formulación está en estado gaseoso, se debe contemplar una mayor profundidad de inyección para evitar una dispersión repentina e indeseada de la preparación, con una pérdida en la eficacia del tratamiento.

45 Debido a su propia naturaleza, el método de administración mediante inyección directa es particularmente útil en los campos abiertos, en donde las aplicaciones automáticas se pueden efectuar con facilidad con una maquinaria idónea para tal propósito. La administración mediante inyección directa también se aplica en los entornos confinados, tales como invernaderos, aunque en este caso se deben utilizar máquinas que son capaces de funcionar en entornos más restringidos con numerosos obstáculos;

50 – administración mediante fertirrigación: en este caso, la formulación se diluye en agua y se dispersa en el suelo mediante conductos de riego. La ventaja reside en la mayor simplicidad y el aspecto económico del procedimiento. Uno de los inconvenientes reside en el poco control de la profundidad de penetración de la formulación en el suelo, y una distribución heterogénea en la superficie. Además, a medida que se distribuye en la superficie, si el principio activo es particularmente volátil, se dispersa en el entorno. Debido

55 a su propia naturaleza, el método de administración mediante fertirrigación se reserva, para principios activos particularmente volátiles, a entornos confinados, como en el caso de invernaderos, cuando la dispersión es, en cualquier caso, menor con respecto a los campos abiertos.

El procedimiento de administración preferido, de acuerdo con la formulación considerada de acuerdo con la presente invención, se puede esquematizar tal y como sigue:

- administración mediante inyección directa:

5 Para ser usada en campos abiertos, basándose en una simple consideración económica, el uso de formulaciones emulsionables es más cómodo. Las formulaciones emulsionables pueden, por lo tanto, distribuirse, después de la dispersión adecuada en agua, mediante la inyección directa tanto en entornos confinados (en invernaderos) como en campos abiertos.

- administración mediante fertirrigación: este procedimiento solo puede utilizarse para las preparaciones emulsionables.

10 En una administración preferida mediante la inyección directa en el suelo de una formulación que impide la germinación de acuerdo con la presente invención, se utiliza el siguiente procedimiento temporal:

15 - en prebrote: para la formulación emulsionable, la inyección directa se efectúa a una profundidad de aproximadamente 15-20 cm, a saber, solo en la capa de suelo activo que está relacionada con el sistema radicular. En el caso de las formulaciones emulsionables, la administración también puede efectuarse mediante fertirrigación, después de la dispersión directa en el agua. Después del tratamiento, se debe respetar un determinado tiempo de carencia de aproximadamente 7-14 días, de acuerdo con la presente invención. Después de este periodo, se puede proceder a la siembra directa.

20 - En posbrote: para la formulación emulsionable, la inyección directa se efectúa a una profundidad de aproximadamente 15-20 cm, a saber, solo en la capa de suelo activo que está relacionada con el sistema radicular. En el caso de las formulaciones emulsionables, la administración también puede realizarse mediante fertirrigación, después de la dispersión directa en el agua. Después de la administración, es preferible esperar unas pocas horas antes de proceder a la inserción de las plántulas ya cultivadas.

Los siguientes ejemplos se dan a conocer con el propósito de ilustrar la presente invención.

Materiales y métodos

25 Todos los reactantes y solventes químicos se compraron a Aldrich y Fluka, y se utilizaron sin más purificación. Las emulsiones se prepararon con un mezclador-emulsor L4RT de Silverson (Silverson Machines, Inc., East Longmeadow, Mass.). La agitación mecánica se efectuó con la ayuda de una varilla mezcladora del agitador de VELP Scientifica, modelo DLH. Los análisis termogravimétricos (TGA) se llevaron a cabo con la ayuda de un analizador termogravimétrico de TA Instruments, modelo Q500, con una velocidad de calentamiento de 20 °C/min.

30 Las muestras se analizaron dentro de un margen de temperatura de 30-550°C, en una corriente de nitrógeno. El análisis por espectroscopia FT-IR se efectuó mediante la incorporación de las muestras en forma de comprimidos de KBr y analizándolos dentro de un margen de número de onda de 4000-400 cm⁻¹ por medio de un espectrómetro Nexus ThermoNicolet.

35 Un microscopio óptico Zeiss modelo Axioskop 40 A Pol (Carl Zeiss, Alemania) se utilizó para las mediciones ópticas. La microscopía electrónica de barrido se realizó con un microscopio electrónico LEO 420 (LEO Electron Microscopy Ltd.). Antes de someterse al análisis, las muestras se colocaron en un soporte de aluminio y se cubrieron con una aleación de AuPd con el uso de un revestido por deposición a alto vacío.

Ejemplos de formulaciones

Ejemplo 3: Formulación de isotiocianato de alilo en forma de emulsión (no está dentro del alcance reivindicado).

40 Una cantidad de 400 g de isotiocianato de alilo se añade a 0,800 litros de agua que contienen aproximadamente 10 g de tensioactivo iónico (alquilarilsulfonato). El sistema se emulsiona y se mantiene a 300 rpm durante 10 minutos.

La figura 7 muestra la imagen de la formulación grabada con un microscopio óptico de transmisión de luz. La dimensión de las microcápsulas está dentro del margen de 50-100 µm.

La formulación así obtenida se dispersa en agua antes de la administración al suelo.

45 Ejemplo 4: Formulación de isotiocianato de alilo/cloropicrina 20%/80% en peso en forma de emulsión (no está dentro del alcance reivindicado).

Se añaden 40 g de isotiocianato de alilo y 160 g de cloropicrina a 0,400 litros de agua que contienen 4 g de tensioactivo iónico (alquilarilsulfonato). El sistema se emulsiona con un agitador mecánico de varilla y se mantiene a 300 rpm durante 10 minutos.

50 La figura 8 muestra la imagen de la formulación grabada con un microscopio óptico de transmisión de luz. La dimensión de las microcápsulas está dentro del margen de 50-100 µm.

La formulación así obtenida se dispersa en agua antes de la administración al suelo.

Ejemplo 5: Formulación de isotiocianato de alilo/1,3-dicloropropeno 30%/70% en peso en forma de emulsión (no está dentro del alcance reivindicado).

- 5 Se añaden 60 g de isotiocianato de alilo y 140 g de dicloropropeno a 0,400 litros de agua que contienen 4 g de tensioactivo iónico (alquilarilsulfonato). El sistema se emulsiona con un agitador mecánico de varilla y se mantiene a 300 rpm durante 10 minutos.

La figura 9 muestra la imagen de la formulación grabada con un microscopio óptico de transmisión de luz. La dimensión de las microcápsulas está dentro del margen de 50-100 μm .

La formulación así obtenida se dispersa en agua antes de la administración al suelo.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición en forma de una formulación emulsionable, con una acción que impide la germinación, que consiste en el 70-98% en peso de isotiocianato de alilo y el 2-30% en peso de un emulsionante de tipo no iónico seleccionado del grupo que consiste en: polisorbato Tween 20, polisorbato Tween 40, polisorbato Tween 60, polisorbato Tween 80, Span 60 y Span 80.
2. Emulsiones que consisten en una composición en forma de una formulación emulsionable de acuerdo con la reivindicación 1 dispersada en agua.
- 10 3. Un método para el tratamiento del suelo en agricultura, en donde una composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 se inyecta en el suelo a tratar.
4. Un método para el tratamiento del suelo en agricultura, en donde una composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 se diluye en agua y a continuación se administra mediante fertirrigación.
5. El método de acuerdo con las reivindicaciones 3-4, en donde dicho método se aplica en prebrote.
6. El método de acuerdo con las reivindicaciones 3-4, en donde dicho método se aplica en posbrote.
- 15 7. El método de acuerdo con las reivindicaciones 3-6, en donde una cantidad de isotiocianato de alilo se administra en una cantidad igual a 4 g/m^2 .

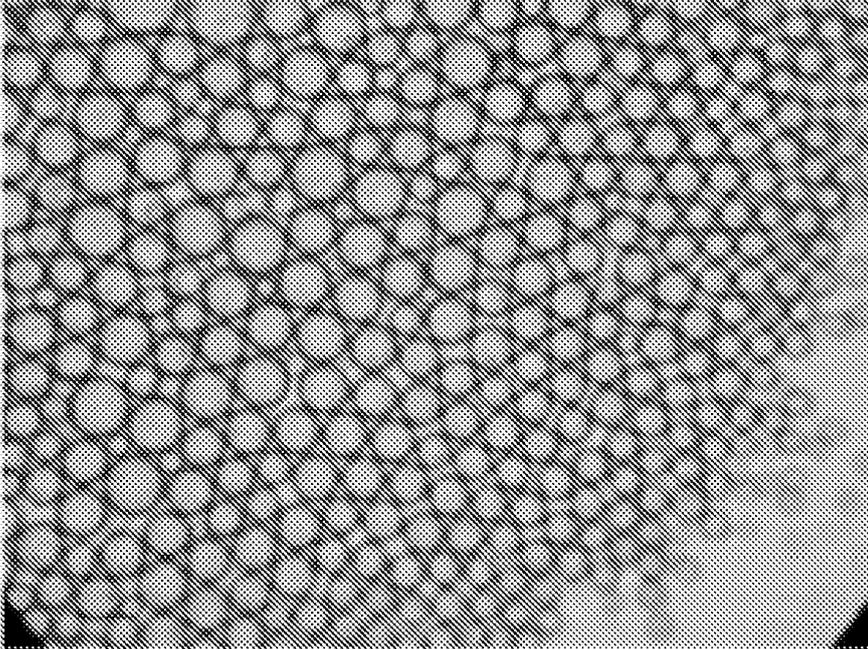


Fig. 7

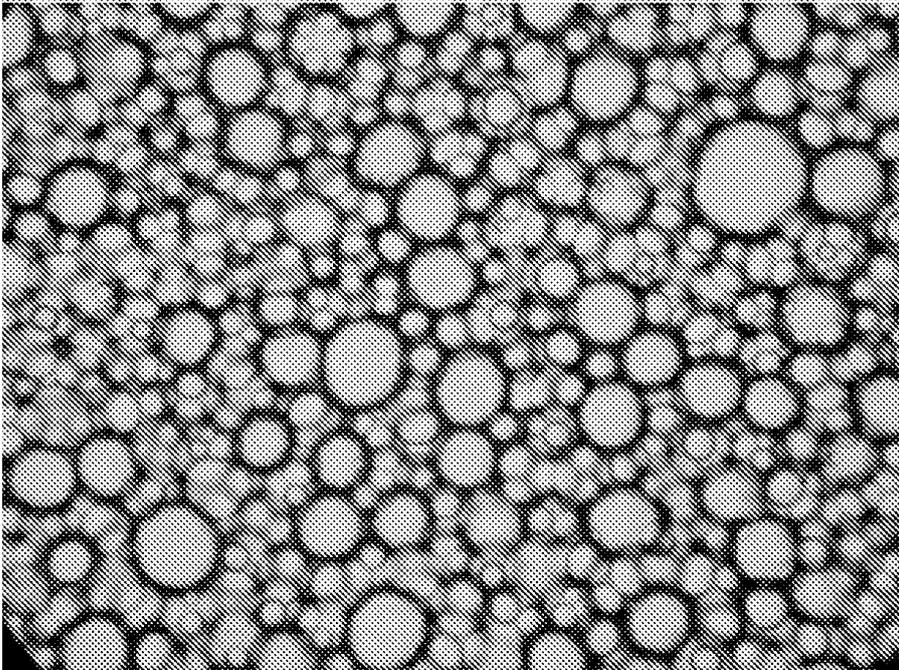


Fig. 8

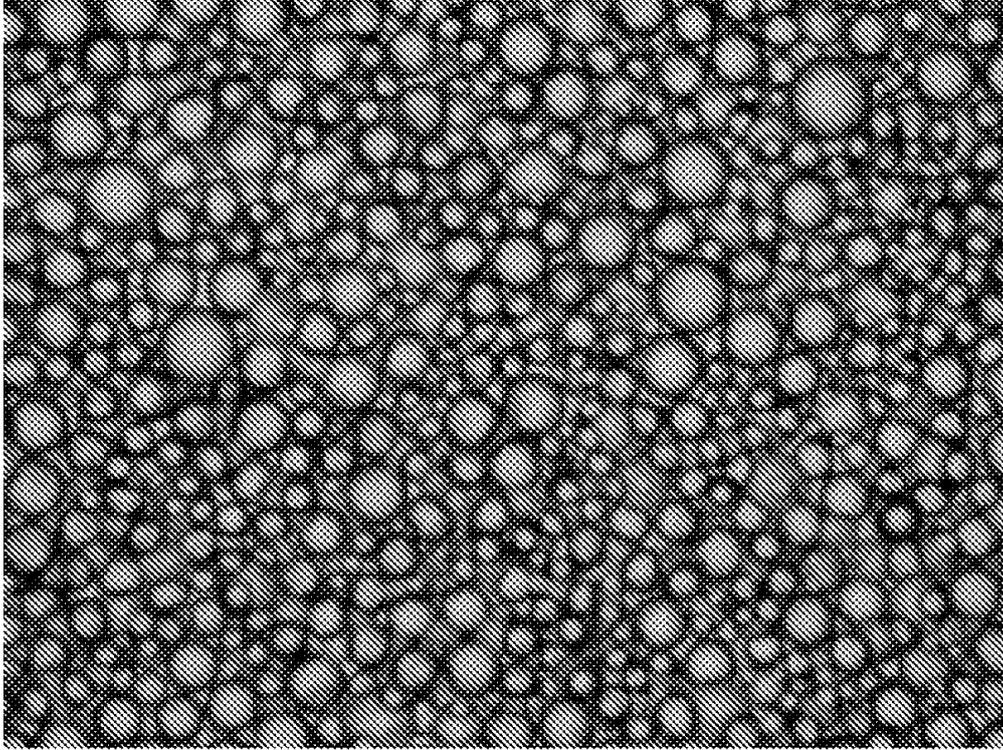


Fig. 9