

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 441**

51 Int. Cl.:

C05F 11/10 (2006.01)
A01G 7/06 (2006.01)
A01N 25/00 (2006.01)
A01N 41/12 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)
C05G 1/00 (2006.01)
C05B 9/00 (2006.01)
C05C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2016 PCT/JP2016/069675**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2017 WO17006869**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016 E 16821338 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.02.2022 EP 3318542**

54 Título: **Composición de fertilizante que contiene glutatión oxidado y elemento de fertilizante para aplicación foliar**

30 Prioridad:

03.07.2015 JP 2015134539

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2022

73 Titular/es:

KANEKA CORPORATION (100.0%)
3-18, Nakanoshima 2-chome Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8288, JP

72 Inventor/es:

MOURI, TAKU;
UEKITA, KEN;
WATANABE, TOYOAKI;
FU, YU y
TAOKA, NAOAKI

74 Agente/Representante:

BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 908 441 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 de fertilizante que contiene glutatión oxidado y elemento de fertilizante para aplicación foliar

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una composición de fertilizante para la aplicación a las hojas de una planta y a un método para el cultivo de plantas usando la misma.

10 Técnica anterior

El glutatión es un péptido que consiste en tres aminoácidos, es decir, L-cisteína, ácido L-glutámico y glicina. El glutatión está presente en una amplia variedad de organismos vivos, incluyendo no sólo humanos, sino también otros animales, plantas y microorganismos, y es un importante compuesto para los organismos vivos que está implicado en, por ejemplo, la retirada de especies de oxígeno activo, la desintoxicación y el metabolismo de aminoácidos.

El glutatión está presente *in vivo* en forma de o bien glutatión reducido (N-(N- γ -L-glutamil-L-cisteinil)glicina) en el que el grupo tiol del residuo de L-cisteína se reduce en forma de SH (más adelante en el presente documento, puede denominarse "GSH") o bien glutatión oxidado en el que el grupo tiol del residuo de L-cisteína se oxida para formar un enlace disulfuro entre dos moléculas glutatión (más adelante en el presente documento, puede denominarse "GSSG").

El GSSG se conoce por ser útil en el campo de, por ejemplo, fertilizantes, productos farmacéuticos y productos cosméticos.

El documento de patente 1 divulga una técnica que implica el uso de un medio que contiene GSSG para estimular el enraizamiento de plántulas de plantas. El documento de patente 1 también divulga que se añaden adicionalmente nitrógeno, fósforo y potasio a un medio que contiene GSSG. El documento de patente 1 divulga además que una disolución de GSSG se aplica mediante pulverización a las hojas de plántulas de plantas.

El documento de patente 2 divulga que el GSSG es útil como componente activo de un regulador del crecimiento de plantas que aumenta el índice de cosecha. Por ejemplo, tiene actividad de aumentar el número de semillas y el número de flores de la planta o aumentar el número de vástagos y tallos laterales de una planta. El documento de patente 2 también divulga que el GSSG se pulveriza sobre la superficie foliar de una planta para la estimulación del crecimiento de la planta.

Los documentos de patente 4 y 5 también divulgan formulaciones en las que se usa glutatión para potenciar el crecimiento de la planta.

Los documentos de patente 6 y 7 se refieren a fertilizantes NPK que pueden pulverizarse sobre las hojas de las plantas.

40 Documentos de la técnica anterior**Bibliografía de patentes**

45 Documento de patente 1 : WO 2011/071114

Documento de patente 2: WO 2008/072602

50 Documento de patente 3: WO 2013/002317

Documento de patente 4: EP 327 830 A1

Documento de patente 5: WO 200/0638069

55 Documento de patente 6: JP S63 225593 A

Documento de patente 7: JP S51 45053 A

60 Sumario de la invención**Objetos que van a alcanzarse mediante la invención**

Se sabe que el GSSG estimula el crecimiento de la planta. Sin embargo, cuando el GSSG debía aplicarse al suelo, el GSSG se perdía fácilmente en el suelo debido a que el GSSG era soluble en agua.

65 Tal problema puede resolverse a través de la aplicación foliar de GSSG. Sin embargo, la actividad de GSSG para la

estimulación del crecimiento de la planta lograda a través de la aplicación foliar del mismo no era satisfactoria, y se requería una mejora en la aplicación práctica del mismo. Mientras tanto, no se ha proporcionado en el pasado ninguna técnica para mejorar tal actividad de GSSG.

5 En la circunstancia anterior, la presente invención está destinada a mejorar adicionalmente la actividad del GSSG para la estimulación del crecimiento de la planta en una técnica para estimular el crecimiento de la planta a través de la aplicación foliar de GSSG.

Medios para alcanzar los objetos

10 Sorprendentemente, los presentes inventores encontraron que aplicar un elemento de fertilizante en combinación con GSSG a las hojas de la planta en el método de estimular el crecimiento de la planta provocó que el GSSG y el elemento de fertilizante actuaran de manera sinérgica y proporcionó un efecto de estimulación del crecimiento de la planta significativamente potenciado. La presente invención se ha completado basándose en tal hallazgo.

15 A través de la aplicación de la composición de fertilizante según las reivindicaciones (1) o (2) a las hojas de una planta, se estimula el crecimiento de la planta hasta un grado significativo.

20 En la composición de fertilizante según la reivindicación 2, el GSSG se mantiene de manera más estable, de modo que pueden alcanzarse mayores efectos de estimulación del crecimiento tras la aplicación del mismo a las hojas de la planta.

25 Según el método según las reivindicaciones 3 ó 4, se estimula el crecimiento de la planta hasta un grado más significativo, en comparación con el caso en el que se aplica GSSG a las hojas y se aplica el elemento de fertilizante a las demás partes, y en comparación con el caso en el que se aplica GSSG a partes distintas de las hojas y se aplica el elemento de fertilizante a las hojas.

30 Según el método según la reivindicación 4, el GSSG se mantiene de manera estable en la composición de fertilizante y, por consiguiente, pueden alcanzarse mayores efectos de estimulación del crecimiento.

A través de la aplicación de los componentes del kit según la reivindicación 5 a las hojas de la planta, puede estimarse el crecimiento de la planta hasta un grado significativo.

35 Con el uso según la reivindicación 6, puede estimarse el crecimiento de la planta hasta un grado significativo.

Según las reivindicaciones del método, el GSSG se mantiene de manera estable en la composición de fertilizante y, por consiguiente, pueden alcanzarse mayores efectos de estimulación del crecimiento.

40 La solicitud de patente japonesa n.º 2015-134539 es un documento de prioridad de la presente solicitud.

Efectos de la invención

45 Según la presente invención, los efectos del GSSG para el crecimiento de la planta pueden potenciarse adicionalmente en la técnica de aplicación foliar de GSSG, para estimular el crecimiento de la planta.

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 muestra un diagrama de flujo que demuestra un procedimiento para producir la composición de fertilizante que contiene GSSG finamente pulverizada de la presente invención.

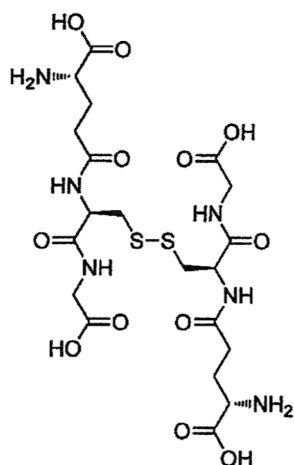
La figura 2 muestra un diagrama de flujo que demuestra un procedimiento para producir la composición de fertilizante que contiene GSSG finamente pulverizada de la presente invención.

55 La figura 3 muestra un diagrama de flujo que demuestra un procedimiento para producir la composición de fertilizante que contiene GSSG granular de la presente invención.

Descripción de las realizaciones

60 1. Glutati6n oxidado

El glutati6n oxidado (GSSG) es una sustancia formada a trav6s de un enlace disulfuro de dos mol6culas de glutati6n reducido (GSH, N-(N-γ-L-glutamil-L-cisteinil)glicina).



Glutati3n oxidado (GSSG)

- 5 Diversas formas de glutati3n oxidado (GSSG), tales como GSSG libre que no est3 unido a ninguna otra sustancia y no est3 ionizado (es decir, la forma representada por la f3rmula qu3mica mostrada anteriormente), una sal formada de GSSG y un 3cido o una base, un hidrato de la misma, y una mezcla de los mismos, est3n dentro del alcance de GSSG en la presente invenci3n. Adem3s, diversas formas de glutati3n reducido (GSH), tales como GSH libre que no est3 unido a ninguna otra sustancia y no est3 ionizado, una sal formada de GSH y un 3cido o una base, un hidrato de la misma, y una mezcla de los mismos, est3n dentro del alcance de GSH en la presente invenci3n.

La composici3n de fertilizante y el kit de fertilizante de la presente invenci3n, o los componentes aplicados a las plantas mediante el m3todo de la presente invenci3n, pueden comprender glutati3n reducido. El contenido de glutati3n oxidado en la composici3n de fertilizante, el kit de fertilizante o los componentes es preferiblemente mayor en relaci3n con el de glutati3n reducido. Es m3s preferible que la composici3n de fertilizante, el kit de fertilizante o los componentes no comprendan sustancialmente glutati3n reducido. Adem3s, la masa total de glutati3n oxidado (en la que la masa se expresa en cuanto a su forma libre) es preferiblemente del 70% en masa o m3s, m3s preferiblemente el 80% en masa o m3s, de manera adicionalmente preferible el 90% en masa o m3s, de manera a3n m3s preferible el 95% en masa o m3s, adem3s preferiblemente el 98% en masa o m3s, y lo m3s preferiblemente el 100% en masa, en relaci3n con la masa total de glutati3n oxidado y glutati3n reducido (en la que la masa se expresa en cuanto a sus formas libres) contenida en la composici3n de fertilizante, el kit de fertilizante o los componentes de la presente invenci3n.

La sal de GSSG no est3 particularmente limitada, siempre que sea al menos una sal aceptable como fertilizante, tal como una sal de amonio, una sal de calcio, una sal de magnesio, una sal de sodio o una sal de litio, y es preferiblemente al menos una sal seleccionada de una sal de amonio, una sal de calcio y una sal de magnesio. Tal como se divulga en el documento de patente 3, una sal de amonio, una sal de calcio y una sal de magnesio de GSSG en estado s3lido tienen baja deliquesencia, son f3ciles de manipular y altamente solubles en agua. Por tanto, tales sales son particularmente preferibles. Tal como se describe en el documento de patente 3, tales sales pueden obtenerse en forma s3lida mediante calentamiento del GSSG hasta 30°C o superior mientras se mantienen en contacto con un disolvente acuoso seleccionado de agua y/o un disolvente soluble en agua en presencia de una sustancia capaz de generar al menos un tipo de cati3n seleccionado del ion amonio, el cati3n calcio y el cati3n magnesio. La temperatura de calentamiento no est3 particularmente limitada, siempre que sea de 30°C o superior. Es preferiblemente de 33°C o superior, m3s preferiblemente 35°C o superior, y de manera particularmente preferible 40°C o superior. Aunque el l3mite superior no est3 particularmente limitado, por ejemplo, es de 80°C o inferior, preferiblemente 70°C o inferior, y de manera particularmente preferible 60°C o inferior. En el caso de producci3n a escala industrial, un intervalo de temperatura de 53°C a 60°C es particularmente preferible. El disolvente acuoso puede usarse solo o pueden usarse dos o m3s disolventes en una combinaci3n adecuada. Se recomienda el uso de agua en combinaci3n con un disolvente soluble en agua. En un caso de este tipo, el agua funciona como buen disolvente de glutati3n oxidado y un disolvente soluble en agua funciona como mal disolvente. El volumen del disolvente soluble en agua es, por ejemplo, de aproximadamente 1 a 1.000 partes en volumen, preferiblemente de aproximadamente 5 a 500 partes en volumen, de manera adicionalmente preferible de aproximadamente 10 a 100 partes en volumen, y de manera particularmente preferible de aproximadamente 12 a 50 partes en volumen, en relaci3n con 10 partes de agua en volumen. Los ejemplos del disolvente soluble en agua que puede usarse incluyen un alcohol (por ejemplo, metanol, etanol, propanol, butanol y etilenglicol) y una cetona (por ejemplo, acetona y metil etil cetona). Los ejemplos de sales de GSSG obtenidas mediante tal m3todo incluyen 1 sal de amonio de GSSG, 0,5 sal de calcio de GSSG, 1 sal de calcio de GSSG, 0,5 sal de magnesio de GSSG y 1 sal de magnesio de GSSG.

2. Elementos de fertilizante

El término “elemento de fertilizante” usado en la presente invención se refiere a un elemento que pueden usar las plantas, tal como nitrógeno, fósforo, potasio, silicio, magnesio, calcio, manganeso, boro y hierro. En la presente invención, como elemento de fertilizante puede usarse un compuesto orgánico o compuesto inorgánico que contiene un elemento en la forma que puede usar una planta.

El elemento de fertilizante puede comprender al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en nitrógeno, fósforo, potasio, silicio, magnesio, calcio, manganeso, boro y hierro, es más preferible que el elemento de fertilizante comprenda al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en nitrógeno, fósforo y potasio, sin embargo, según la invención, el elemento de fertilizante comprende al menos nitrógeno, fósforo y potasio en combinación.

Como elemento de fertilizante, puede usarse nitrógeno en forma de un fertilizante que contiene nitrógeno, tal como sulfato de amonio, nitrato de amonio, cloruro de amonio, urea o nitrógeno de cal. Cuando un fertilizante que contiene nitrógeno contiene fósforo y/o potasio en la forma aplicable como fertilizante, también puede servir como fertilizante que contiene fósforo y/o fertilizante que contiene potasio.

Como elemento de fertilizante, puede usarse fósforo en forma de un fertilizante que contiene fósforo, tal como fosfato de amonio (fosfato de amonio monobásico (dihidrogenofosfato de amonio), fosfato secundario de amonio (hidrogenofosfato de diamonio) o fosfato terciario de amonio (fosfato de triamonio)), fosfato de potasio (fosfato primario de potasio (dihidrogenofosfato de potasio) o fosfato secundario de potasio (hidrogenofosfato de dipotasio)), superfosfato, superfosfato triple, fertilizante de fosfato condensado, fertilizante de multifosfato o ácido fosforoso. Cuando un fertilizante que contiene fósforo contiene nitrógeno y/o potasio en la forma aplicable como fertilizante, también puede servir como fertilizante que contiene nitrógeno y/o fertilizante que contiene potasio.

Como elemento de fertilizante, puede usarse potasio en forma de un fertilizante que contiene potasio, tal como sulfato de potasio, cloruro de potasio o bicarbonato de potasio. Cuando un fertilizante que contiene potasio contiene fósforo y/o nitrógeno en la forma aplicable como fertilizante, también puede servir como fertilizante que contiene fósforo y/o fertilizante que contiene nitrógeno.

Además, pueden usarse elementos de fertilizante en la forma que pueden usar las plantas: un fertilizante que contiene calcio, tal como cal viva, cal apagada, cal de magnesio o carbonato de calcio; un fertilizante que contiene silicio, tal como silicato de calcio; un fertilizante de silicato de escoria; un fertilizante que contiene magnesio, tal como sulfato de magnesio, cloruro de magnesio, o magnesio de ácido húmico; un fertilizante que contiene manganeso, tal como sulfato de manganeso, sulfato de magnesio/manganeso, o manganeso de escoria; un fertilizante que contiene boro, tal como ácido bórico o borato; un fertilizante compuesto de oligoelementos; un fertilizante que contiene hierro, tal como escoria de hierro/acero; o un fertilizante que contiene zinc, tal como sulfato de zinc.

Aunque una molécula de GSSG contiene nitrógeno y puede contener un elemento que puede ser otro elemento de fertilizante como contraión de sal de GSSG, el “elemento de fertilizante” usado en combinación con GSSG en la composición de fertilizante, el kit de fertilizante o el método según la presente invención significa un elemento de fertilizante que existe en una forma distinta al GSSG.

3. Aplicación foliar de GSSG y elementos de fertilizante

En la presente invención, se aplican GSSG y un elemento de fertilizante a las hojas de una planta. Los ejemplos verifican que el crecimiento de la planta puede estimularse hasta un grado significativo como resultado de la aplicación foliar de GSSG y un elemento de fertilizante.

La aplicación foliar de GSSG y un elemento de fertilizante puede realizarse no necesariamente de manera simultánea o continua. La aplicación foliar de GSSG y a elemento de fertilizante puede realizarse en diferentes puntos de tiempo. Además, no es necesario que el GSSG y un elemento de fertilizante se integren en una composición. El GSSG y un elemento de fertilizante pueden estar contenidos en composiciones físicamente independientes, y tales composiciones independientes pueden aplicarse de manera simultánea, continua o en diferentes puntos de tiempo. La composición que contiene los componentes y la constitución del kit son tal como se describen a continuación. El GSSG y un elemento de fertilizante usados en el método de la presente invención no se preparan necesariamente en forma de composición o kit de la presente invención descritos a continuación. El GSSG y un elemento de fertilizante pueden prepararse de manera independiente. Es preferible el uso del GSSG y un elemento de fertilizante en forma de composición o kit de la presente invención descritos a continuación y, en particular, el uso de los mismos en forma de composición de la presente invención en el método de la presente invención debido a los procedimientos simples. Cuando se usa una pluralidad de elementos de fertilizante, además, tal pluralidad de elementos de fertilizante puede aplicarse de manera simultánea o continua. Al menos una parte de los elementos de fertilizante puede aplicarse a las hojas en diferentes puntos de tiempo. No es necesario que una pluralidad de elementos de fertilizante se integre en una composición, y dos o más composiciones físicamente independientes que contienen, cada una, uno o más de tales elementos pueden aplicarse de manera simultánea, continua o en diferentes puntos de tiempo.

Por ejemplo, el GSSG y un elemento de fertilizante pueden aplicarse a las hojas mediante un método en el que se

permite que una disolución o dispersión que contiene los componentes en agua y/o un disolvente soluble en agua (preferiblemente en forma de disolución) se adhiera a la superficie foliar o un método en el que se permite que un sólido, tal como un polvo que contiene los componentes, se adhiera a la superficie foliar. Como disolvente soluble en agua, puede usarse un alcohol tal como etanol o metanol. Por ejemplo, la disolución puede aplicarse a la superficie foliar a través de pulverización o recubrimiento.

La proporción de GSSG con respecto al elemento de fertilizante para la aplicación foliar no está particularmente limitada, y tal proporción puede determinarse de manera adecuada. Preferiblemente, el GSSG y un elemento de fertilizante se aplican a las hojas en una proporción de modo que el GSSG y un elemento de fertilizante pueden estimular de manera sinérgica el crecimiento de la planta. Cuando se aplica nitrógeno como elemento de fertilizante, en relación con un total de 100 partes en masa de GSSG (en la que la masa y las partes en masa de GSSG se expresan en cuanto a GSSG libre, a menos que se especifique lo contrario, y lo mismo se aplica a continuación en el presente documento), la cantidad de nitrógeno es de 10 partes en masa o más (en la que la masa y las partes en masa de nitrógeno como elemento de fertilizante se expresan en cuanto al átomo de N, a menos que se especifique lo contrario, y lo mismo se aplica a continuación en el presente documento), preferiblemente 20 partes en masa o más, y todavía más preferiblemente de 30 partes en masa o más a 150 partes en masa o menos. La cantidad es de 10 a 150 partes en masa, más preferiblemente de 20 a 150 partes en masa, y lo más preferiblemente de 30 a 150 partes en masa. Cuando se aplica fósforo como elemento de fertilizante, en relación con un total de 100 partes en masa de GSSG (lo mismo que anteriormente), la cantidad de fósforo es (en la que la masa y las partes en masa de fósforo como elemento de fertilizante se expresan en cuanto a P_2O_5 , a menos que se especifique lo contrario, y lo mismo se aplica a continuación en el presente documento) de 10 partes en masa o más, más preferiblemente 20 partes en masa o más, y todavía más preferiblemente de 30 partes en masa o más a 150 partes en masa o menos. La cantidad es de 10 a 150 partes en masa, preferiblemente de 20 a 150 partes en masa, y lo más preferiblemente de 30 a 150 partes en masa. Cuando se aplica potasio como elemento de fertilizante, en relación con un total de 100 partes en masa de GSSG (lo mismo que anteriormente), la cantidad de potasio es (en la que la masa y las partes en masa de potasio como elemento de fertilizante se expresan en cuanto a K_2O , a menos que se especifique lo contrario, y lo mismo se aplica a continuación en el presente documento) de 10 partes en masa o más, más preferiblemente 20 partes en masa o más, y todavía más preferiblemente de 30 partes en masa o más a 150 partes en masa o menos. La cantidad es de 10 a 150 partes en masa, de manera adicionalmente preferible de 20 a 150 partes en masa, y lo más preferiblemente de 30 a 150 partes en masa. La razón cuantitativa ejemplificada en el presente documento no está limitada a la razón cuantitativa en cuanto a la cantidad aplicada en un momento (o bien de manera simultánea o bien de manera continua), y puede ser una razón en relación con una cantidad total de componentes aplicados a las plantas. Es preferible que la razón cuantitativa de componentes que van a aplicarse de manera simultánea o continua esté dentro del intervalo mencionado anteriormente.

La cantidad de GSSG y un elemento de fertilizante para la aplicación foliar no está particularmente limitada, y el GSSG y un elemento de fertilizante se aplican preferiblemente en una cantidad eficaz para estimular el crecimiento de la planta y, en particular, en una cantidad eficaz para estimular de manera sinérgica el crecimiento de la planta. Como cantidad eficaz de aplicación para la estimulación del crecimiento de la planta, la cantidad de GSSG (en cuanto a forma libre) aplicada por planta es generalmente de 0,01 mg o más, tal como 0,1 mg o más. Aunque el límite superior no está particularmente limitado, la cantidad es generalmente de 100 mg o menos, tal como 30 mg o menos. Cuando se aplica nitrógeno como elemento de fertilizante, la cantidad de nitrógeno (en cuanto a N) aplicada por planta es generalmente de 0,01 mg o más, tal como 0,1 mg o más. Aunque el límite superior no está particularmente limitado, la cantidad es generalmente de 100 mg o menos, tal como 30 mg o menos. Cuando se aplica fósforo como elemento de fertilizante, la cantidad de fósforo (en cuanto a P_2O_5) aplicada por planta es generalmente de 0,01 mg o más, tal como 0,1 mg o más. Aunque el límite superior no está particularmente limitado, la cantidad es generalmente de 100 mg o menos, tal como 30 mg o menos. Cuando se aplica potasio como elemento de fertilizante, la cantidad de potasio (en cuanto a K_2O) aplicada por planta es generalmente de 0,01 mg o más, tal como 0,1 mg o más. Aunque el límite superior no está particularmente limitado, la cantidad es generalmente de 100 mg o menos, tal como 30 mg o menos.

El elemento de fertilizante puede aplicarse a las hojas en cualquier momento sin limitación particular. El elemento de fertilizante se aplica preferiblemente durante el periodo de crecimiento vegetativo (en el momento del crecimiento de hojas y crecimiento de raíces) o durante el periodo de crecimiento generativo (en el momento de la gemación, floración o fructificación). El número de aplicaciones no está limitado, y la aplicación puede llevarse a cabo de manera independiente una pluralidad de veces.

Cuando se cultivan plantas mediante el método de la presente invención, además de la aplicación foliar de GSSG y un elemento de fertilizante, el GSSG y/o elemento de fertilizante se aplican preferiblemente a partes distintas de las hojas (por ejemplo, raíces) de una planta, y el elemento de fertilizante se aplica más preferiblemente a las mismas. El GSSG y/o un elemento de fertilizante pueden aplicarse a la raíz a través de la aplicación de los mismos al suelo y/o agua que está en contacto con la raíz de una planta. Cuando se aplica GSSG o un determinado elemento de fertilizante se aplica a una parte de una planta distinta de las hojas, la cantidad de los mismos que va a aplicarse a la misma no está particularmente limitada. Cuando la cantidad de GSSG o un determinado elemento de fertilizante que va a aplicarse a las hojas es de 100 partes en masa, por ejemplo, la cantidad de GSSG o el determinado elemento de fertilizante que va a aplicarse a una parte distinta de las hojas es preferiblemente de 0,01 a 1.000.000 partes en masa, y más preferiblemente de 0,1 a 100.000 partes en masa.

4. Composición de fertilizante y kit de fertilizante

La forma de la composición de fertilizante para la aplicación a las hojas de una planta que comprende glutatión oxidado y un elemento de fertilizante de la presente invención no está particularmente limitada. La composición de fertilizante de la presente invención puede estar en cualquier forma. Por ejemplo, puede estar en forma de: un líquido que puede pulverizarse o recubrirse directamente sobre la superficie foliar de la planta objetivo; un líquido que se diluye con un disolvente, tal como agua, un disolvente soluble en agua (por ejemplo, metanol o etanol), o una mezcla de dos o más de tales disolventes antes de su uso; polvo que se disuelve o dispersa en un disolvente, tal como agua, un disolvente soluble en agua (por ejemplo, metanol o etanol), o una mezcla de dos o más de tales disolventes antes de su uso; un sólido tal como un gránulo; un sólido tal como un polvo (un agente pulverulento) que puede pulverizarse directamente sobre la superficie foliar de la planta objetivo; o un sólido tal como un polvo (un agente pulverulento) que se diluye con un sólido tal como arcilla, talco o suelo antes de su uso. Desde el punto de vista de la estabilidad en almacenamiento, es preferible una forma sólida.

Cuando la composición de fertilizante de la presente invención es un líquido, además de glutatión oxidado y un elemento de fertilizante, la composición de fertilizante puede contener otros componentes. Los ejemplos de los mismos incluyen un disolvente, tal como agua y un disolvente soluble en agua (por ejemplo, metanol o etanol), un tensioactivo (por ejemplo, alquilbencenosulfonato lineal), un estabilizador de dispersión (por ejemplo, carboximetilcelulosa y una sal de la misma), un espesante y un antioxidante.

Cuando la composición de fertilizante de la presente invención es un sólido, la composición de fertilizante puede contener otros componentes. Los ejemplos de los mismos incluyen un tensioactivo (por ejemplo, alquilbencenosulfonato lineal, alquilnaftalenosulfonato, laurilsulfato y jabón de potasa con aceite de ricino), un estabilizador de dispersión (por ejemplo, carboximetilcelulosa y una sal de la misma), un excipiente (por ejemplo, lactosa), un disgregador, un espesante y un antioxidante.

En la composición de fertilizante de la presente invención, la proporción de glutatión oxidado mezclado con un elemento de fertilizante puede determinarse como en el caso de la aplicación de los mismos descrita en el punto 3 anterior.

El método para producir la composición de fertilizante de la presente invención no está particularmente limitado. Los componentes pueden mezclarse entre sí. Por ejemplo, una composición sólida puede producirse a través de pulverización, granulación, deshidratación u otro tratamiento, según sea necesario. Una composición líquida puede producirse a través de agitación, emulsificación, dispersión u otro medio, según sea necesario.

Cuando se dispersan 3 g de la composición de fertilizante de la presente invención en 100 ml de agua destilada a 25°C, preferiblemente, el valor de pH de la composición de fertilizante es de 2,0 a 6,5, más preferiblemente 6,0 o menos, de manera adicionalmente preferible 5,5 o menos, de manera aún más preferible 5,0 o menos, y lo más preferiblemente 4,5 o menos. Cuando el nivel de pH es equivalente o inferior al límite superior en las condiciones descritas anteriormente, en la composición de fertilizante de la presente invención puede existir de manera estable glutatión oxidado. Por consiguiente, pueden alcanzarse efectos satisfactorios a través de la aplicación foliar de la composición de fertilizante. Cuando el nivel de pH es equivalente o superior al límite inferior en las condiciones descritas anteriormente, es menos probable que se produzcan daños tras la aplicación de la composición de fertilizante de la presente invención a las plantas. Es decir, es preferible que el nivel de pH esté dentro del intervalo tal como se describió anteriormente.

En la medición, puede usarse agua destilada producida con el uso de un aparato para producir agua destilada (es decir, un aparato para la destilación de agua a partir de agua sometida a intercambio iónico y filtración) o agua destilada disponible comercialmente.

En la medición, se introduce agua destilada en un recipiente, tal como un vaso de precipitados de 200 ml, se añade a la misma la composición de fertilizante de la presente invención y se agita el contenido con el uso de un agitador y otro medio de agitación, para dispersar a fondo la composición de fertilizante. En este caso, se disuelven los componentes solubles en agua y se dispersan a fondo los componentes insolubles, si los hay.

La composición de fertilizante de la presente invención que presenta un valor de pH de 2,0 a 6,5 cuando se dispersan 3 g de la misma en 100 ml de agua destilada a 25°C puede ser cualquiera de las formas descritas anteriormente. Más preferiblemente, la composición de fertilizante está en forma de sólido, tal como polvos o gránulos que se disuelven o dispersan en un disolvente, tal como agua, un disolvente soluble en agua (por ejemplo, metanol o etanol), o una mezcla de dos o más de tales disolventes antes de su uso, un sólido, tal como un polvo (un agente pulverulento) que puede pulverizarse directamente sobre la superficie foliar de la planta objetivo, o un sólido, tal como un polvo (un agente pulverulento) que se diluye con un sólido, tal como arcilla, talco o suelo antes de su uso.

El kit de fertilizante de la presente invención para la aplicación a las hojas de una planta comprende glutatión oxidado y un elemento de fertilizante por separado entre sí. Cuando el kit comprende glutatión oxidado y un elemento de

fertilizante por separado entre sí, por ejemplo, el glutatión oxidado y el elemento de fertilizante pueden envasarse por separado en recipientes diferentes, o el glutatión oxidado y el elemento de fertilizante pueden repartirse y envasarse en el mismo recipiente, de modo que el glutatión oxidado y el elemento de fertilizante no se mezclen entre sí en el kit.

5 El kit de fertilizante de la presente invención puede comprender una composición que contiene glutatión oxidado por separado de una composición que contiene un elemento de fertilizante. Una composición que contiene glutatión oxidado puede componerse de una pluralidad de composiciones independientes, y una composición que contiene un elemento de fertilizante puede componerse de una pluralidad de composiciones independientes. Cuando el kit de la presente invención comprende una pluralidad de elementos de fertilizante, una composición que contiene tales elementos de fertilizante puede ser una composición individual integrada, o puede componerse de 2 o más composiciones independientes que contienen, cada una, uno o más elementos de fertilizante. Tal como se describe con referencia a la composición de fertilizante anterior, las composiciones que constituyen el kit pueden estar en cualquier forma. Por ejemplo, pueden estar en forma de: un líquido que puede pulverizarse o recubrirse directamente sobre la superficie foliar de la planta objetivo; un líquido que se diluye con un disolvente, tal como agua, un disolvente soluble en agua (por ejemplo, metanol o etanol), o una mezcla de dos o más de tales disolventes antes de su uso; polvo que se disuelve o dispersa en un disolvente, tal como agua, un disolvente soluble en agua (por ejemplo, metanol o etanol), o una mezcla de dos o más de tales disolventes antes de su uso; un sólido tal como un gránulo; un sólido tal como un polvo (un agente pulverulento) que puede pulverizarse directamente sobre la superficie foliar de la planta objetivo; o un sólido tal como un polvo (un agente pulverulento) que se diluye con un sólido tal como arcilla, talco o suelo antes de su uso. Desde el punto de vista de la estabilidad en almacenamiento, es preferible una forma sólida. Los ejemplos de otros componentes contenidos en las composiciones que constituyen el kit de fertilizante de la presente invención incluyen los demás componentes que pueden estar contenidos en la composición de fertilizante de la presente invención mencionada anteriormente. En cuanto al método para producir las composiciones que constituyen el kit de fertilizante de la presente invención, además, también puede adoptarse el mismo método que el método para producir la composición de fertilizante de la presente invención mencionado anteriormente.

En el kit de fertilizante de la presente invención, la proporción del glutatión oxidado con respecto al elemento de fertilizante puede determinarse como en el caso de la aplicación de los mismos descrita en el punto 3 anterior.

30 La composición de fertilizante y el kit de fertilizante de la presente invención son útiles como composición de fertilizante y kit de fertilizante, respectivamente, para estimular el crecimiento de la planta y, preferiblemente, para aumentar el peso de la planta.

5. Uso

35 La presente invención se refiere al uso de glutatión oxidado y un elemento de fertilizante para la aplicación a las hojas de una planta en el cultivo de la planta.

40 Las realizaciones de aplicación de glutatión oxidado y un elemento de fertilizante a las hojas de una planta durante el cultivo de la planta son tal como se describen en el punto 3 anterior.

Según el uso de la presente invención, el glutatión oxidado y el elemento de fertilizante están preferiblemente en forma de composición de fertilizante o kit de fertilizante de la presente invención tal como se describe con detalle en el punto 4 anterior. Alternativamente, tales componentes pueden prepararse de manera independiente.

45 6. Plantas objetivo

Las plantas objetivo a las que se les va a aplicar el fertilizante según la presente invención no están particularmente limitadas, y los ejemplos de las mismas incluyen diversas plantas, tales como dicotiledóneas y monocotiledóneas.

50 Los ejemplos de dicotiledóneas a las que se les va a aplicar el fertilizante según la presente invención incluyen plantas de *Pharbitis*, *Convolvulus*, *Ipomoea*, *Cuscuta*, *Dianthus*, *Stellaria*, *Minuartia*, *Cerastium*, *Sagina japonica*, *Arenaria*, *Moehringia*, *Pseudostellaria*, *Honkenya*, *Spergula*, *Silene*, *Lychnis*, *Silene firma*, *Caryophyllaceae*, *Casuarinaceae*, *Saururaceae*, *Piperaceae*, *Chloranthaceae*, *Salicaceae*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Moraceae*, *Urticaceae*, *Podostemaceae*, *Proteaceae*, *Olcaceae*, *Santalaceae*, *Loranthaceae*, *Aristolochiaceae*, *Rafflesiaceae*, *Balanophoraceae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Nyctaginaceae*, *Theligonaceae*, *Phytolaccaceae*, *Aizoaceae*, *Portulacaceae*, *Magnoliaceae*, *Trochodendraceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Nymphaeaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Lardizabalaceae*, *Berberidaceae*, *Menispermaceae*, *Calycanthaceae*, *Lauraceae*, *Papaveraceae*, *Capparaceae*, *Brassicaceae*, *Droseraceae*, *Nepenthaceae*, *Crassulaceae*, *Saxifragaceae*, *Pittosporaceae*, *Hamamelidaceae*, *Platanaceae*, *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Oxalidaceae*, *Geraniaceae*, *Linaceae*, *Zygophyllaceae*, *Rutaceae*, *Simaroubaceae*, *Meliaceae*, *Polygalaceae*, *Euphorbiaceae*, *Callitrichaceae*, *Buxaceae*, *Empetraceae*, *Coriariaceae*, *Anacardiaceae*, *Aquifoliaceae*, *Celastraceae*, *Staphyleaceae*, *Icacinaceae*, *Aceraceae*, *Hippocastanaceae*, *Sapindaceae*, *Sabiaceae*, *Balsaminaceae*, *Rhamnaceae*, *Vitaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Tiliaceae*, *Malvaceae*, *Sterculiaceae*, *Dilleniaceae*, *Theaceae*, *Guttiferae*, *Elatinaceae*, *Tamaricaceae*, *Violaceae*, *Flacourtiaceae*, *Stachyuraceae*, *Passifloraceae*, *Begoniaceae*, *Cactaceae*, *Thymelaeaceae*, *Elaeagnaceae*, *Lythraceae*, *Punicaceae*, *Rhizophoraceae*, *Alangiaceae*,

5 *Melastomataceae, Trapaceae, Onagraceae, Haloragaceae, Hippuridaceae, Araliaceae, Umbelliferae, Cornaceae, Diapensiaceae, Chletracae, Pyrolaceae, Ericaceae, Myrsinaceae, Primulaceae, Plumbaginaceae, Ebenaceae, Symplocaceae, Styracaceae, Oleaceae, Buddlejaceae, Gentianaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Polemoniaceae, Boraginaceae, Verbenaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Bignoniaceae, Pedaliaceae, Orobanchaceae, Gesneriaceae, Lentibulariaceae, Acanthaceae, Myoporaceae, Phrymaceae, Plantaginaceae, Rubiaceae, Caprifoliaceae, Adoxaceae, Valerianaceae, Dipsacaceae, Cucurbitaceae, Campanulaceae y Asteraceae.*

10 Los ejemplos de monocotiledóneas a las que se les va a aplicar el fertilizante de liberación controlada según la presente invención incluyen plantas de *Spirodela, Lemna, Cattleya, Cymbidium, Dendrobium, Phalaenopsis, Vanda, Paphiopedilum, Orchidaceae, Typhaceae, Sparganiaceae, Potamogetonaceae, Najadaceae, Scheuchzeriaceae, Alismataceae, Hydrocharitaceae, Triuridaceae, Gramineae, Cyperaceae, Palmae, Araceae, Eriocaulaceae, Commelinaceae, Pontederiaceae, Juncaceae, Stemonaceae, Liliaceae, Amaryllidaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae, Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae y Burmanniaceae.*

15 Las plantas objetivo no están limitadas a plantas de tipo natural, y los objetivos pueden ser mutantes, transformantes y otros tipos de plantas.

20 **Ejemplos**

Más adelante en el presente documento, la presente invención se ilustra con referencia a ejemplos específicos, aunque el alcance técnico de la presente invención no está limitado a estos ejemplos. Debe indicarse que el GSSG usado en los siguientes ejemplos no contiene glutatión reducido.

25 Ejemplo 1: producción de preparación soluble en agua

1. Composición

30 Las composiciones de fertilizante que contienen GSSG que tienen las formulaciones tal como se muestra en las tablas a continuación se produjeron en forma de dos tipos de preparaciones solubles en agua; es decir, una preparación soluble en agua finamente pulverizada y una preparación granular. En las formulaciones A y B mostradas a continuación, se usó GSSG en forma de una sal de amonio. Las proporciones mostradas en las tablas 1 y 2 son en cuanto a las sales tal como se describió anteriormente.

35 Tabla 1

Formulación A

Componentes	Masa (%)	Masa (g)
Sal de amonio de glutatión oxidado (Kaneka Corporation)	10,6	10,6
Sulfato de amonio (Sumitomo Chemical Co., Ltd.)	46,2	46,2
Fosfato de amonio monobásico (Shimonoseki Mitsui Chemicals, Inc.)	19,5	19,5
Sulfato de potasio (MITSUI & CO., LTD.)	23,7	23,7
Total	100	100

40 Tabla 2

Formulación B

Componentes	Masa (%)	Masa (g)
Sal de amonio de glutatión oxidado (Kaneka Corporation)	17,2	86
Sulfato de amonio (Sumitomo Chemical Co., Ltd.)	33,4	167
Fosfato de amonio monobásico (Shimonoseki Mitsui Chemicals, Inc.)	18,8	94
Sulfato de potasio (MITSUI & CO., LTD.)	23	115
Alquilbencenosulfonato lineal de Na (LAS) (Lion Corporation)	7,5	37,5

Carboximetilcelulosa de Na (CMC de Na) (DKS Co. Ltd.)	0,1	0,5
Total	100	500

2. Producción de preparaciones solubles en agua finamente pulverizadas

5 Se preparó la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1) de la formulación A anterior según el procedimiento mostrado en la figura 1. Específicamente, se mezclaron sal de amonio de glutatión oxidado, sulfato de amonio, fosfato de amonio monobásico y sulfato de potasio, y se pulverizó la mezcla para preparar la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1). Se pesaron 3 g de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1), se dispersaron en 100 ml de agua destilada a 25°C en un vaso de precipitados de 200 ml y se disolvieron a fondo en la misma con el uso de un agitador. Después de eso, se midió el nivel de pH con el uso de un medidor de pH y se encontró que era de 3,9.

15 Se preparó la preparación soluble en agua finamente pulverizada (2) de la formulación B anterior según el procedimiento mostrado en la figura 2. Específicamente, se mezclaron sal de amonio de glutatión oxidado, sulfato de amonio, fosfato de amonio monobásico, sulfato de potasio, alquilbencenosulfonato lineal y carboximetilcelulosa de sodio, y se pulverizó la mezcla para preparar la preparación soluble en agua finamente pulverizada (2). Se pesaron 3 g de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (2), se dispersaron en 100 ml de agua destilada a 25°C en un vaso de precipitados de 200 ml y se disolvieron a fondo en la misma con el uso de un agitador. Después de eso, se midió el nivel de pH con el uso de un medidor de pH y se encontró que era de 3,9.

20 3. Producción de preparación soluble en agua granular

Se preparó la preparación soluble en agua granular de la formulación B anterior según el procedimiento mostrado en la figura 3.

25 En primer lugar, se mezclaron sal de amonio de glutatión oxidado, sulfato de amonio, fosfato de amonio monobásico, sulfato de potasio, alquilbencenosulfonato lineal y carboximetilcelulosa de sodio, y se pulverizó la mezcla para preparar una mezcla finamente pulverizada que comprende las seis materias primas.

30 Posteriormente, se añadió una cantidad adecuada de agua (aproximadamente 35 ml), se prepararon los gránulos con el uso de una granuladora (granuladora SP, Fuji Paudal Co., Ltd.) y, a continuación, se deshidrataron los gránulos resultantes usando una secadora de lecho fluidizado (secadora Midget, Fuji Paudal Co., Ltd.) a 70°C durante 15 minutos. Se clasificaron los gránulos deshidratados, se retiraron los gránulos que tenían diámetros de más de 4 mm mediante una clasificación por tamiz y se obtuvieron 490 g de una preparación soluble en agua granular con diámetros de 4 mm o menos (rendimiento: 98%).

35 Ejemplo 2: efectos de la aplicación sobre la superficie foliar

Se pulverizó la composición de fertilizante que contiene GSSG de la presente invención sobre la superficie foliar y, a continuación, se inspeccionaron los efectos.

40 1. Método de prueba

Se criaron plántulas de lechuga (lechuga de hoja verde, Sakata Seed Corporation) en las condiciones descritas a continuación.

45 Duración: 2 semanas

Lugar: dentro de una incubadora de plantas

50 Suelo: suelo negro (40 ml/maceta)

Temperatura: 22°C

55 Luz: 115 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (10.000 lux) (periodo de luz: 16 horas; periodo de oscuridad: 8 horas)

Tamaño de maceta: 7 cm \times 7 cm \times 5 cm

Número de plantas sometidas a prueba (n): 3

60 Suministro de agua: durante la prueba de cría de plántulas, se suministró de manera adecuada agua para impedir que el suelo de la maceta se deshidratara (aproximadamente 20 ml/semana).

Grupos de prueba: se proporcionaron cuatro grupos de prueba: es decir, grupo de control, grupo comparativo 1, grupo

comparativo 2 y grupo de la invención, tal como se muestra en la tabla 3 a continuación.

(Grupo de control)

- 5 Se sometió a prueba el grupo de control a través de la aplicación de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sólo al suelo sin la aplicación de GSSG.

10 En el caso del grupo de control, se preparó el suelo para comprender nitrógeno, fósforo y potasio en una cantidad de 40 mg de cada uno (120 mg en total por maceta) en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, en el momento de la siembra. Específicamente, se pesaron 40 ml de suelo, 156 mg de sulfato de amonio, 66 mg de fosfato de amonio monobásico y 80 mg de sulfato de potasio y se introdujeron en un recipiente, se mezclaron estos componentes para preparar una composición homogénea y se introdujo el resultante en una maceta. El sulfato de amonio usado en el experimento contenía el 21% de nitrógeno (en cuanto a N), y el fosfato de amonio monobásico contenía el 11% de nitrógeno (en cuanto a N) y el 61% de fósforo (en cuanto a P₂O₅), y el sulfato de potasio contenía el 50% de potasio (en cuanto a K₂O) (basándose en la indicación de cada producto).

15 Se sembraron semillas de lechuga en el suelo en la maceta y, a continuación, se inició la prueba de cría de plántulas.

(Grupo comparativo 1)

- 20 Se sometió a prueba el grupo comparativo 1 a través de la aplicación de GSSG y elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sólo al suelo.

25 El método para la aplicación de elementos de fertilizante al suelo y la cantidad de aplicación son tal como se describen con referencia al grupo de control.

30 Se aplicó GSSG al suelo con la adición de una disolución acuosa de GSSG al suelo. En primer lugar, se preparó una disolución acuosa de GSSG (en cuanto a GSSG libre, lo mismo se aplica a continuación en el presente documento) disuelta en 300 ppm en agua. Posteriormente, se aplicó la disolución acuosa de GSSG en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total) en tres momentos independientes a intervalos de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas. Por tanto, se aplicaron 3,6 mg de GSSG (en cuanto a GSSG libre) durante el periodo de prueba por maceta.

(Grupo comparativo 2)

- 35 Se sometió a prueba el grupo comparativo 2 a través de la aplicación por pulverización de GSSG sobre la superficie foliar y la aplicación de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) al suelo.

40 El método para la aplicación de elementos de fertilizante al suelo y la cantidad de aplicación son tal como se describen con referencia al grupo de control.

45 Se aplicó GSSG sobre la superficie foliar pulverizando una disolución acuosa de GSSG sobre la superficie foliar. Se preparó una disolución acuosa de GSSG tal como se usa en el ejemplo comparativo 1 (concentración de GSSG: 300 ppm) y se aplicó la disolución acuosa de GSSG en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total) en tres momentos independientes a intervalos de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas. Por tanto, se aplicaron 3,6 mg de GSSG (en cuanto a GSSG libre) durante el periodo de prueba por maceta.

(Grupo de la invención)

- 50 Se sometió a prueba el grupo de la invención a través de aplicación por pulverización de GSSG y una parte (10%) de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sobre la superficie foliar y la aplicación del otro 90% de los elementos de fertilizante al suelo. Se ajustó la cantidad total de elementos de fertilizante al mismo nivel que se empleó en otros grupos de prueba.

55 En el grupo de la invención, se preparó el suelo para contener los elementos de fertilizante (es decir, 36 mg de cada uno de nitrógeno, fósforo y potasio en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, 108 mg en total por maceta) en el momento de la siembra. Específicamente, se pesaron 40 ml de suelo y, como elementos de fertilizante, 140,4 mg de sulfato de amonio, 59,4 mg de fosfato de amonio y 72 mg de sulfato de potasio y se introdujeron en un recipiente, se mezclaron estos componentes para preparar una composición homogénea y, a continuación, se introdujo el resultante en una maceta.

60 Se aplicó por pulverización el GSSG sobre la superficie foliar tal como se describe a continuación. Se disolvió la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1) de la formulación A tal como se describe en el ejemplo 1 (33,8 mg) en 12 ml de agua para preparar una disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante.

65 Posteriormente, se pulverizó la disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total) sobre la superficie foliar de las plántulas en tres momentos independientes a intervalos

de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas en cada maceta. Los 12 ml de la disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante que va a pulverizarse sobre una maceta contenían 33,8 mg de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1) y contenían 3,5 mg de GSSG (en cuanto a GSSG libre), 15,6 mg de sulfato de amonio, 6,6 mg de fosfato de amonio y 8 mg de sulfato de potasio.

5

Tabla 3

	Peso que va a aplicarse (mg)	Control	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Invencción
Superficie foliar	GSSG	-	-	3,6	3,5
	Sulfato de amonio	-	-	-	15,6
	Fosfato de amonio	-	-	-	6,6
	Sulfato de potasio	-	-	-	8
Suelo	GSSG	-	3,6	-	-
	Sulfato de amonio	156	156	156	140,4
	Fosfato de amonio	66	66	66	59,4
	Sulfato de potasio	80	80	80	72

Los valores numéricos en la tabla indican la cantidad total de aplicación por pulverización de componentes (unidad: mg) sobre la superficie foliar o aplicación de los mismos al suelo durante el periodo de prueba por maceta. En la tabla, el símbolo “-” indica que no se realiza la aplicación ni a la superficie foliar o ni al suelo.

2. Resultados

Dos semanas después de completarse el periodo de prueba, se midió la masa fresca (el promedio) de las partes terrestres de las plantas de los grupos de prueba para determinar la tasa de crecimiento.

La tasa de crecimiento se indica como una cifra en porcentaje de la masa fresca de las partes terrestres de las plantas de los grupos de prueba en relación con la masa fresca de las partes terrestres de las plantas del grupo de control (sólo se aplicaron los elementos de fertilizante al suelo).

20

Tabla 4

	Control	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Invencción
Peso (mg)	69	90	103	216
Tasa de crecimiento (%)	100	130	149	314

3. Análisis

Los resultados de la comparación entre el grupo de control y el grupo comparativo 1 demuestran que el crecimiento de la planta se estimula a través de la aplicación de GSSG.

Como resultado de la comparación entre el grupo comparativo 1 y el grupo comparativo 2, se encontró que el grado de crecimiento de la planta estimulado a través de la aplicación por pulverización de GSSG sobre la superficie foliar era mayor que el estimulado a través de la aplicación de GSSG al suelo, aunque el grado de estimulación no era significativo.

Como resultado de la comparación entre el grupo de la invención y el grupo comparativo 2, se encontró que el grado de crecimiento de la planta estimulado a través de la aplicación por pulverización de GSSG y una parte de los elementos de fertilizante era el doble de o superior al estimulado a través de la aplicación por pulverización de GSSG sobre la superficie foliar y la aplicación de elementos de fertilizante sólo al suelo.

La tasa de crecimiento observada en el grupo comparativo 2 era aproximadamente 1,15 veces superior a la observada en el grupo comparativo 1. Por consiguiente, cambiando la aplicación de un determinado componente al suelo por la aplicación por pulverización del mismo sobre la superficie foliar, puede deducirse de manera razonable que la tasa de crecimiento se eleva en aproximadamente 1,15 veces. Por consiguiente, en el grupo de la invención sometido a prueba a través de la aplicación por pulverización del 10% de los elementos de fertilizante, aplicados al suelo en el grupo comparativo 2, sobre la superficie foliar y la aplicación del otro 90% de los elementos de fertilizante al suelo al igual que en el grupo comparativo 2, se dedujo que la razón de crecimiento de la planta era aproximadamente 1,015 veces superior a la razón de crecimiento de la planta lograda en el grupo comparativo 2 (es decir, 149%) (es decir, se dedujo que la razón de crecimiento lograda en el grupo de la invención era aproximadamente el 151%). De hecho, sin embargo, la tasa de crecimiento lograda en el grupo de la invención era del 314%, que era aproximadamente 2,1 veces superior a la tasa de crecimiento lograda en el grupo comparativo 2 (es decir, 149%). Esto indica que se alcanzan efectos sinérgicos de estimulación del crecimiento de la planta a través de la aplicación por pulverización de GSSG y elementos de fertilizante sobre la superficie foliar.

50

Ejemplo 3: prueba de estabilidad

1. Producción de formulaciones

5 Se prepararon preparaciones solubles en agua granulares de las formulaciones C, D y E mostradas en la tabla 5 (más adelante en el presente documento, denominadas “composiciones de fertilizante”) de la misma manera tal como se describió anteriormente, excepto que se llevó a cabo una etapa de mezclar las materias primas de las formulaciones y pulverizar la mezcla en vez de la etapa de mezclar las seis materias primas y pulverizar la mezcla en el método descrito en “3. Producción de preparación soluble en agua granular” en el ejemplo 1. Se sometieron las preparaciones solubles en agua preparadas de ese modo a la evaluación descrita a continuación.

2. Procedimiento de evaluación

2.1 Medición de pH

15 Se pesaron 3 g de cada una de las composiciones de fertilizante usando una balanza y se disolvieron en 100 ml de agua destilada a 25°C. Después de que se disolvieran todos los componentes con el uso de un agitador, se midieron los niveles de pH usando un medidor de pH.

20 2.2 Estabilidad en almacenamiento

Se pesaron 3 g de cada una de las composiciones de fertilizante usando una balanza, se introdujeron en bolsas de aluminio y, a continuación, se sellaron herméticamente. Después de eso, se almacenaron las bolsas en una incubadora a 60°C durante 1 semana. Se retiraron las muestras de la incubadora 1 semana más tarde y se midió el contenido de GSSG a través de cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC) (las condiciones se describen con detalle a continuación). Se designó la masa de GSSG libre en las composiciones de fertilizante antes del comienzo de la prueba de almacenamiento como el 100% y se determinó la masa de GSSG libre que quedaba en las composiciones de fertilizante después de la prueba de almacenamiento en relación con la misma. Los valores relativos se muestran como “estabilidad en almacenamiento” en la tabla 5.

30 2.2.1 Condiciones de HPLC

Fase móvil: ácido fosfórico al 0,1%:acetonitrilo de 98:2 se cambió de manera continua a 40:60 a lo largo del periodo de 15 minutos

35 Columna: COSMOSIL 5C18-AR-II, Nacalai Tesque

Temperatura de columna: 30°C

40 Longitud de onda de detección: 210 nm

Velocidad de flujo: 1,0 ml/min

Tabla 5

45

Componentes	Formulación C		Formulación D		Formulación E	
	Composición (% en peso)	Peso (g)	Composición (% en peso)	Peso (g)	Composición (% en peso)	Peso (g)
Sal de amonio de glutatión oxidado (GSSG • NH ₃) (Kaneka Corporation)	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
Sulfato de amonio (Sumitomo Chemical Co., Ltd.)			1,5	1,5		
Fosfato de amonio monobásico (Shimonoseki Mitsui Chemicals, Inc.)	5	5	1,2	1,2	5,1	5,1

Sulfato de potasio (MITSUI & CO., LTD.)					6,2	6,2
Hidrogenofosfato de dipotasio (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)			6,1	6,1		
Bicarbonato de potasio (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)	6,8	6,8				
Lactosa monohidratada (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)	68	68	71	71	68,5	68,5
Alquilbencenosulfonato lineal de Na (LAS) (Lion Corporation)	1	1	1	1	1	1
Carboximetilcelulosa (CMC de Na) (DKS Co. Ltd.)	2	2	2	2	2	2
Total	100	100	100	100	100	100
pH	6,6		6,3		4,0	
Estabilidad en almacenamiento (Razón de GSSG libre restante):	67,9%		84,5%		99,8%	

3. Análisis

5 Se confirmó que el GSSG se mantuvo de manera estable en la composición de fertilizante de la presente invención. En particular, en una composición de fertilizante que tenía un valor de pH de 6,5 o menos medido en las condiciones descritas anteriormente, el GSSG se mantuvo de manera estable. En particular, en una composición de fertilizante que tenía un valor de pH de 6,0 o menos, el GSSG se mantuvo de manera estable.

10 Ejemplo 4: efectos de la aplicación por pulverización sobre la superficie foliar

Se pulverizó la composición de fertilizante que contiene GSSG de la presente invención sobre la superficie foliar para confirmar los efectos.

15 1. Método de prueba

Se criaron plántulas de lechuga (Sauzer, Takii Co., Ltd.) en las condiciones descritas a continuación.

Duración: 2 semanas

20 Lugar: dentro de una incubadora de plantas

Suelo: suelo negro (40 ml/maceta)

25 Temperatura: 20°C

Luz: 300 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (20.000 lux) (periodo de luz: 16 horas; periodo de oscuridad: 8 horas)

Tamaño de maceta: 7 cm × 7 cm × 5 cm

30 Número de plantas sometidas a prueba (n): 3

Suministro de agua: durante la prueba de cría de plántulas, se suministró de manera adecuada agua para impedir que el suelo de la maceta se deshidratara (aproximadamente 20 ml/semana).

5 Grupos de prueba: se proporcionaron cuatro grupos de prueba: es decir, grupo de control, grupo comparativo 3, grupo comparativo 4 y grupo de la invención, tal como se muestra en la tabla 6 a continuación.

(Grupo de control)

10 Se sometió a prueba el grupo de control a través de la aplicación de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sólo al suelo sin la aplicación de GSSG.

15 En el caso del grupo de control, se preparó el suelo para contener 40 mg de cada uno de nitrógeno, fósforo y potasio en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente (120 mg en total por maceta), en el momento de la siembra. Específicamente, se pesaron 40 ml de suelo, 156 mg de sulfato de amonio, 66 mg de fosfato de amonio monobásico y 80 mg de sulfato de potasio y se introdujeron en un recipiente, se mezclaron estos componentes para preparar una composición homogénea y se introdujo el resultante en una maceta. El sulfato de amonio usado en el experimento contenía el 21% de nitrógeno (en cuanto a N), y el fosfato de amonio monobásico contenía el 11% de nitrógeno (en cuanto a N) y el 61% de fósforo (en cuanto a P₂O₅), y el sulfato de potasio contenía el 50% de potasio (en cuanto a K₂O) (basándose en la indicación de cada producto).

20 Se sembraron semillas de lechuga en el suelo en la maceta y, a continuación, se inició la prueba de cría de plántulas.

(Grupo comparativo 3)

25 Se sometió a prueba el grupo comparativo 3 a través de la aplicación por pulverización de una parte (10%) de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sobre la superficie foliar y la aplicación del otro 90% de los elementos de fertilizante al suelo. Se ajustó la cantidad total de elementos de fertilizante al mismo nivel que se empleó en otros grupos de prueba.

30 Se ajustó la cantidad de los elementos de fertilizante que iban a aplicarse al suelo de tal manera que la cantidad de cada uno de nitrógeno, fósforo y potasio sería 36 mg en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente (108 mg en total por maceta), en el momento de la siembra. Específicamente, se pesaron 40 ml de suelo y, como elementos de fertilizante, 140,4 mg de sulfato de amonio, 59,4 mg de fosfato de amonio y 72 mg de sulfato de potasio y se introdujeron en un recipiente, se mezclaron estos componentes para preparar una composición homogénea y, a continuación, se introdujo el resultante en una maceta.

35 Se aplicaron por pulverización los elementos de fertilizante sobre la superficie foliar tal como se describió a continuación. Se disolvieron sulfato de amonio (15,6 mg), 6,6 mg de fosfato de amonio y 8 mg de sulfato de potasio en 12 ml de agua para preparar una disolución acuosa de fertilizante. Posteriormente, se pulverizó la disolución acuosa de fertilizante en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total) sobre la superficie foliar de la plántula en tres momentos independientes a intervalos de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas en cada maceta.

(Grupo comparativo 4)

45 Se sometió a prueba el grupo comparativo 4 a través de la aplicación por pulverización de una parte (10%) de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sobre la superficie foliar y la aplicación del otro 90% de los elementos de fertilizante al suelo. Se ajustó la cantidad total de elementos de fertilizante al mismo nivel que se empleó en otros grupos de prueba.

50 Se ajustó la cantidad de los elementos de fertilizante que iban a aplicarse al suelo de tal manera que la cantidad de cada uno de nitrógeno, fósforo y potasio sería de 36 mg en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente (108 mg en total por maceta), en el momento de la siembra. Específicamente, se pesaron 40 ml de suelo y, como elementos de fertilizante, 140,4 mg de sulfato de amonio, 59,4 mg de fosfato de amonio y 72 mg de sulfato de potasio y se introdujeron en un recipiente, se mezclaron estos componentes para preparar una composición homogénea y, a continuación, se introdujo el resultante en una maceta.

55 Se aplicó GSSG al suelo con la adición de una disolución acuosa de GSSG al suelo. En primer lugar, se preparó una disolución acuosa de GSSG (en cuanto a GSSG libre, lo mismo se aplica a continuación en el presente documento) disuelta en 300 ppm en agua. Posteriormente, se aplicó la disolución acuosa de GSSG en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total) en tres momentos independientes a intervalos de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas. Por tanto, se aplicarían 3,6 mg de GSSG (en cuanto a GSSG libre) durante el periodo de prueba por maceta.

65 Para la aplicación por pulverización sobre la superficie foliar, se preparó una disolución acuosa de fertilizante disolviendo 15,6 mg de sulfato de amonio, 6,6 mg de fosfato de amonio y 8 mg de sulfato de potasio en 12 ml de agua. Posteriormente, se pulverizó la disolución acuosa de fertilizante en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total)

sobre la superficie foliar de la plántula con el uso de un pulverizador en tres momentos independientes a intervalos de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas en cada maceta.

(Grupo de la invención)

Se sometió a prueba el grupo de la invención a través de la aplicación por pulverización de GSSG y una parte (10%) de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sobre la superficie foliar y la aplicación del otro 90% de los elementos de fertilizante al suelo. Se ajustó la cantidad total de elementos de fertilizante al mismo nivel que se empleó en otros grupos de prueba.

En el grupo de la invención, se ajustó la cantidad de los elementos de fertilizante que iban a aplicarse al suelo de tal manera que la cantidad de cada uno de nitrógeno, fósforo y potasio sería de 36 mg en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente (108 mg en total por maceta), en el momento de la siembra. Específicamente, se pesaron 40 ml de suelo y, como elementos de fertilizante, 140,4 mg de sulfato de amonio, 59,4 mg de fosfato de amonio y 72 mg de sulfato de potasio y se introdujeron en un recipiente, se mezclaron estos componentes para preparar una composición homogénea y, a continuación, se introdujo el resultante en una maceta.

Se aplicó por pulverización el GSSG sobre la superficie foliar tal como se describe a continuación. Se disolvieron 33,8 mg de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1) de la formulación A tal como se describe en el ejemplo 1 en 12 ml de agua para preparar una disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante. Posteriormente, se pulverizó la disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante en una cantidad de 4 ml cada vez (12 ml en total) sobre la superficie foliar de la plántula en tres momentos independientes a intervalos de 3 días a partir de los 6 días después de iniciarse la cría de plántulas en cada maceta. Los 12 ml de la disolución acuosa que contiene GSSG y elementos de fertilizante que iba a pulverizarse sobre una maceta contenían 33,8 mg de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (1) y contenían 3,5 mg de GSSG (en cuanto a GSSG libre), 15,6 mg de sulfato de amonio, 6,6 mg de fosfato de amonio y 8 mg de sulfato de potasio.

Tabla 6

	Peso aplicado (mg)	Control	Ej. comp. 3	Ej. comp. 4	Invención
Superficie foliar	GSSG	-	-	-	3,5
	Sulfato de amonio	-	15,6	15,6	15,6
	Fosfato de amonio	-	6,6	6,6	6,6
	Sulfato de potasio	-	8	8	8
Suelo	GSSG	-	-	3,6	-
	Sulfato de amonio	156	140,4	140,4	140,4
	Fosfato de amonio	66	59,4	59,4	59,4
	Sulfato de potasio	80	72	72	72

Los valores numéricos en la tabla indican la cantidad total de componentes pulverizados (unidad: mg) sobre la superficie foliar o la aplicación al suelo durante el periodo de prueba por maceta. En la tabla, el símbolo "-" indica que no se realiza la aplicación ni a la superficie foliar o ni al suelo.

2. Resultados

Dos semanas después de completarse el periodo de prueba, se midió la masa fresca (el promedio) de las partes terrestres de las plantas de los grupos de prueba para determinar la tasa de crecimiento.

La tasa de crecimiento se indica mediante una cifra en porcentaje de la masa fresca de la parte terrestre de los grupos de prueba en relación con la masa fresca de la parte terrestre en el grupo de control (aplicación de elementos de fertilizante al suelo).

Tabla 7

	Control	Ej. comp. 3	Ej. comp. 4	Invención
Peso (mg)	73	75	92	210
Tasa de crecimiento (%)	100	103	126	288

Ejemplo 5: efectos de la aplicación por pulverización sobre la superficie foliar (aplicación por pulverización sobre la superficie foliar de patatas)

Se pulverizó la composición de fertilizante que contiene GSSG de la presente invención sobre la superficie foliar y se inspeccionaron los efectos de la misma.

1. Método de prueba

Se cultivaron patatas (May Queen) en las condiciones descritas a continuación.

Duración: aproximadamente 3 meses (de marzo a junio)

Lugar: campo ordinario de un agricultor, localidad de Sayo, prefectura de Hyogo, Japón

Fertilizante base: compost de estiércol de ganado vacuno (1 t/10 a), fósforo-nitrato de amonio-potasio S-604 (16-10-14) 100 kg/10 a, cal apagada 100 kg/10 a

Distancia de cultivo: 80 cm (espacio entre líneas) × 30 cm (distancia entre plantas), plantación en línea única

Grupos de prueba: se proporcionaron cuatro grupos de prueba: es decir, grupo de control, grupo comparativo 5, grupo comparativo 6 y grupo de la invención, tal como se muestra en la tabla 9 a continuación.

(Grupo de control)

Se sometió a prueba el grupo de control a través de la aplicación de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sólo al suelo sin la aplicación de GSSG.

(Grupo comparativo 5)

Se sometió a prueba el grupo comparativo 5 a través de la aplicación por pulverización de elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sobre la superficie foliar en la cantidad equivalente a la empleada en el grupo de la invención y el tratamiento de suelo de la misma manera que en el grupo de control. Se ajustó la cantidad total de los elementos de fertilizante al mismo nivel que el empleado en el grupo de la invención.

Se ajustó la cantidad de los elementos de fertilizante que iban a aplicarse por pulverización sobre la superficie foliar de tal manera que la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio sería de 0,22 mg de cada uno (0,66 mg en total/planta) en cuanto a N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. Específicamente, se disolvieron los elementos de fertilizante; es decir, 0,86 mg de sulfato de amonio, 0,36 mg de fosfato de amonio y 0,44 mg de sulfato de potasio, en 24 ml de agua. Posteriormente, se pulverizó la disolución acuosa de fertilizante sobre la superficie foliar usando un pulverizador 4 semanas después de la plantación.

(Grupo comparativo 6)

Se sometió a prueba el grupo comparativo 6 a través de la aplicación por pulverización de GSSG sobre la superficie foliar en la cantidad equivalente a la empleada en el grupo de la invención y el tratamiento de suelo de la misma manera que en el grupo de control. Se ajustó la cantidad total de los elementos de fertilizante al mismo nivel que el empleado en el grupo de control.

Se aplicó por pulverización el GSSG sobre la superficie foliar para ajustar la cantidad de sal de GSSG-NH₃ a 0,74 mg/planta. Específicamente, se disolvieron 0,74 mg de sal de GSSG-NH₃ en 24 ml de agua para preparar una disolución acuosa que contenía GSSG, y se pulverizó la disolución acuosa que contenía GSSG sobre la superficie foliar usando un pulverizador 4 semanas después de la plantación.

(Grupo de la invención)

Se sometió a prueba el grupo de la invención a través de la aplicación por pulverización de GSSG y elementos de fertilizante (nitrógeno, fósforo y potasio) sobre la superficie foliar y el tratamiento de suelo de la misma manera que en el grupo de control. Se ajustó la cantidad total de los elementos de fertilizante al mismo nivel que el empleado en el grupo comparativo 5.

Se aplicaron por pulverización el GSSG y los elementos de fertilizante sobre la superficie foliar tal como se describe a continuación. Se preparó la preparación soluble en agua finamente pulverizada (3) de la formulación F tal como se muestra en la tabla 8 de la misma manera que con el procedimiento descrito en "2. Producción de preparación soluble en agua finamente pulverizada" descrito en el ejemplo 1. Se disolvieron 2,4 mg de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (3) en 24 ml de agua para preparar una disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante y, a continuación, se aplicó por pulverización la disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante sobre la superficie foliar usando un pulverizador 4 semanas después de la plantación. Los 24 ml de la disolución acuosa que contenía GSSG y elementos de fertilizante que iban a pulverizarse a una planta contenían 2,4 mg de la preparación soluble en agua finamente pulverizada (3) y contenían 0,72 mg de GSSG (en cuanto a GSSG libre), 0,86 mg de sulfato de amonio, 0,36 mg de fosfato de amonio y 0,44 mg de sulfato de potasio.

Tabla 8

Formulación F

Componentes	Masa (%)	Masa (g)
Sal de amonio de glutatión oxidado (Kaneka Corporation)	30,8	30,8
Sulfato de amonio (Sumitomo Chemical Co., Ltd.)	35,8	35,8
Fosfato de amonio monobásico (Shimonoseki Mitsui Chemicals, Inc.)	15,0	15,0
Sulfato de potasio (MITSUI & CO., LTD.)	18,4	18,4
Total	100	100

Tabla 9

5

	Peso aplicado (mg)	Control	Ej. comp. 5	Ej. comp. 6	Invencción
Superficie foliar	GSSG	-	-	0,74	0,74
	Sulfato de amonio	-	0,86	-	0,86
	Fosfato de amonio	-	0,36	-	0,36
	Sulfato de potasio	-	0,44	-	0,44

Los valores numéricos en la tabla indican la cantidad total de componentes pulverizados (unidad: mg) sobre la superficie foliar durante el periodo de prueba por planta. En la tabla, el símbolo “-” indica que no se realiza la aplicación ni a la superficie foliar ni al suelo.

10

2. Resultados

Después de haber madurado los tubérculos, se midió el peso de los tubérculos (el promedio por planta) de los grupos de prueba y se determinó el aumento.

15

El aumento se indica mediante una cifra en porcentaje del peso de los tubérculos de los grupos de prueba en relación con el peso de los tubérculos de la parte terrestre en el grupo de control (aplicación de componentes de fertilizante al suelo).

20 Tabla 10

	Control	Ej. comp. 5	Ej. comp. 6	Invencción
Peso (g)	668	664	815	945
Aumento (%)	100	99	122	141

REIVINDICACIONES

1. Composición de fertilizante para la aplicación a las hojas de una planta, que comprende 100 partes en masa de glutatión oxidado calculado como forma libre, de 10 a 150 partes en masa de nitrógeno calculado como nitrógeno elemental, de 10 a 150 partes en masa de fósforo calculado como P_2O_5 y de 10 a 150 partes en masa de potasio calculado como K_2O .
5
2. Composición de fertilizante según la reivindicación 1, en la que la composición de fertilizante presenta un valor de pH de 2,0 a 6,5, cuando se dispersan 3 g de la composición de fertilizante en 100 ml de agua destilada a 25°C.
10
3. Método para cultivar una planta, que comprende una etapa de aplicación de 100 partes en masa de glutatión oxidado calculado como forma libre, de 10 a 150 partes en masa de nitrógeno calculado como nitrógeno elemental, de 10 a 150 partes en masa de fósforo calculado como P_2O_5 y de 10 a 150 partes en masa de potasio calculado como K_2O , a las hojas de la planta.
15
4. Método según la reivindicación 3, que comprende aplicar glutatión oxidado y un elemento de fertilizante a las hojas de la planta en forma de una composición de fertilizante que comprende el glutatión oxidado y presentando el elemento de fertilizante un valor de pH de 2,0 a 6,5 cuando se dispersan 3 g de la composición de fertilizante en 100 ml de agua destilada a 25°C o un diluyente de la composición de fertilizante.
20
5. Kit de fertilizante para la aplicación a las hojas de una planta, que comprende 100 partes en masa de glutatión oxidado calculado como forma libre y un elemento de fertilizante que comprende de 10 a 150 partes en masa de nitrógeno calculado como nitrógeno elemental, de 10 a 150 partes en masa de fósforo calculado como P_2O_5 y de 10 a 150 partes en masa de potasio calculado como K_2O , por separado entre sí.
25
6. Uso de 100 partes en masa de glutatión oxidado calculado como forma libre, de 10 a 150 partes en masa de nitrógeno calculado como nitrógeno elemental, de 10 a 150 partes en masa de fósforo calculado como P_2O_5 y de 10 a 150 partes en masa de potasio calculado como K_2O para la aplicación a las hojas de una planta en el cultivo de la planta.
30

Fig. 1

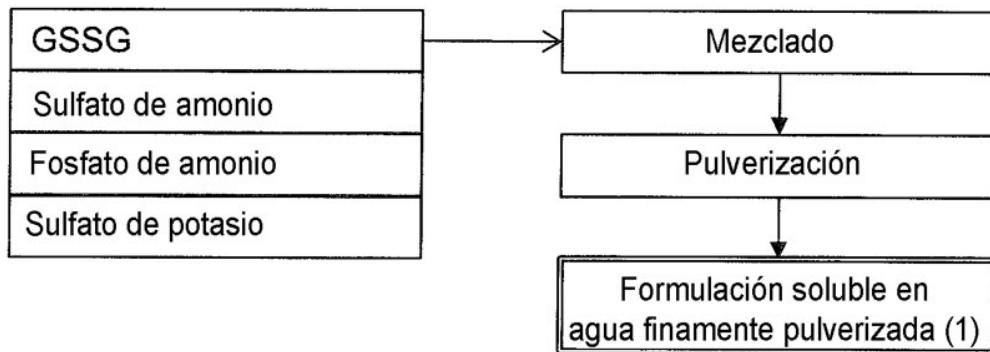


Fig. 2

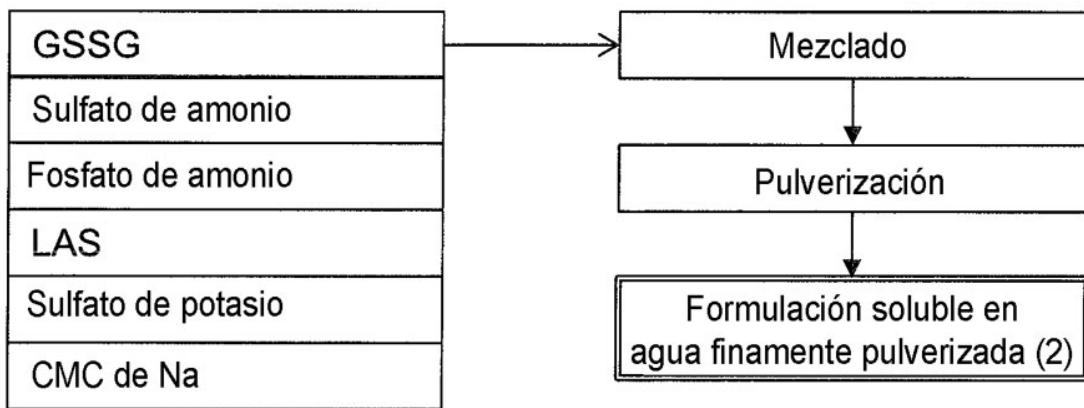


Fig. 3

