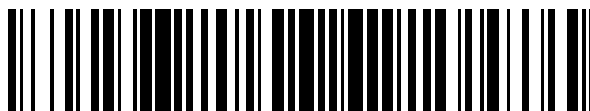


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 918**

51 Int. Cl.:

**A01N 37/46** (2006.01)

**A01G 7/06** (2006.01)

**A01P 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2008 PCT/JP2008/070312**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09063806**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2008 E 08849628 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2208419**

54 Título: **Composición para la producción de cuerpos de plantas que tengan un contenido de azúcar mejorado y uso de la misma**

30 Prioridad:

**13.11.2007 JP 2007294797**

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

**27.12.2017**

73 Titular/es:

**JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY  
(100.0%)  
1-8, HONCHO 4-CHOME  
KAWAGUCHI-SHI SAITAMA 332-0012, JP**

72 Inventor/es:

**OGAWA, KENICHI**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 647 918 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 para la producción de cuerpos de plantas que tengan un contenido de azúcar mejorado y uso de la misma

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una composición que incluye una sustancia para tratar un estado de oxidación-reducción de una célula, que sirve para producir un cuerpo de planta que tiene un contenido de azúcar mejorado. La presente invención también se refiere al uso de la composición.

**Antecedentes de la técnica**

15 Una planta, tal como un frutal, una hortaliza y un cereal generalmente contiene azúcar. La cantidad de azúcar en la planta está representada por el contenido de azúcares. El contenido de azúcares afecta al valor comercial de la planta, dependiendo del tipo de planta. Por lo tanto, en los últimos años, se han llevado a cabo desarrollos técnicos para aumentar el contenido de azúcar de una planta.

20 Por ejemplo, se producen tomates con un alto contenido de azúcar principalmente mediante cultivo en suelo. Además, se ha sugerido una técnica para producir tomates con un alto contenido de azúcar mediante cultivo en solución de nutrientes (Bibliografía de Patente 1).

25 Se sabe que una sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula, tal como el glutatión, puede funcionar como agente de control de la diferenciación para una célula o un órgano (Bibliografía de Patente 2). Además, se sabe que el glutatión puede funcionar como agente adyuvante para el control del crecimiento de las plantas (Bibliografía de Patente 3).

Lista de citas

30 Bibliografía de Patente 1  
Publicación de Solicitud de Patente japonesa, Tokukaihei, n.º 10-271924 (Fecha de Publicación: 13 de octubre de 1998)  
Bibliografía de Patente 2  
Publicación Internacional WO 01/080638 (Fecha de Publicación: jueves, 1 de noviembre de 2001)  
35 Bibliografía de Patente 3  
Publicación de Solicitud de Patente japonesa, Tokukai n.º 2004-352679 (Fecha de Publicación: jueves, 16 de diciembre de 2004)

40 El documento JP 2004/352679A divulga un método para producir una planta rediferenciada usando un medio de rediferenciación que contiene glutatión.

Ogawa K. et al., Abstract, 13<sup>er</sup> Congreso Internacional sobre la Fotosíntesis, 2004, divulga que la fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa es una proteína diana de la glutatiónilación en cloroplastos de *Arabidopsis*.

45 El documento EP 0655196 A2 divulga un compuesto de ácido β-indol butírico que contiene flúor que puede usarse para aumentar el contenido de azúcar y/o reducir el contenido de ácido en frutos de plantas.

50 Ito et al., Plant Cell Physiol., 2003, 44(7): p. 655-660 divulga que la aldolasa y la triosa-fosfato isomerasa son dianas de la glutatiónilación en *Arabidopsis thaliana*.

Hemmat Kattab Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2007, p. 323-334, XP55193337, describe el papel del glutatión y del ácido poliadenílico en los sistemas de defensa oxidativa de dos diferentes variedades de cultivo de plántulas de colza cultivadas en condiciones salinas. El tratamiento con glutatión reducido da lugar a un aumento en el contenido total de azúcar soluble. El-Shahawy et al., International Journal of Agricultural Research 2007, p. 411-425, XP55193359, describe la capacidad del glutatión y del ácido ascórbico para aumentar el vigor de crecimiento y mejorar la capacidad alopatóica de la mejorana.

**Sumario de la invención**

60 Sin embargo, la técnica convencional para mejorar el contenido de azúcar de una planta carece de simplicidad. El cultivo de tomates con alto contenido de azúcar en suelo está limitado a unos pocos especialistas. Además, la producción de tomates con un alto contenido de azúcar mediante cultivo en solución de nutrientes requiere de una técnica y un aparato de producción especializado para gestionar el cultivo.

65 La presente invención se ha llevado a cabo a la vista de dichas circunstancias y un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición para producir fácilmente una planta que tenga un contenido mejorado de azúcar y

proporcionar una técnica usando la composición.

5 Para lograr este objetivo, los inventores de la presente invención llevaron a cabo estudios exhaustivos. Como resultado, descubrieron que mejoraba el contenido de azúcar del cuerpo de una planta en caso de cultivar el cuerpo de la planta en un medio de cultivo (que incluye suelo y un agente de mejora del suelo) al cual se añade una sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula o en caso de rociar o recubrir directamente el cuerpo de la planta con la sustancia. La presente invención se realizó basándose en este hallazgo totalmente novedoso e incluye las siguientes invenciones.

10 La presente invención proporciona el uso de una composición de acuerdo con la reivindicación 1. La presente invención proporciona además un método para producir un cuerpo de planta de acuerdo con la reivindicación 2.

15 La composición de acuerdo con una divulgación no reivindicada de la presente invención es una composición para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado, incluyendo la composición una sustancia (que no incluye peróxido de hidrógeno) para regular el estado de oxidación-reducción de una célula.

20 La composición de acuerdo con una divulgación no reivindicada de la presente invención se formula preferentemente para que la sustancia sea glutatión, un polinucleótido que codifica  $\gamma$ -glutamilcisteína sintasa o un polinucleótido que codifica fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa de tipo plastídico de unión a glutatión.

La composición de acuerdo con una divulgación no reivindicada de la presente invención se formula preferentemente para que la sustancia sea glutatión oxidado.

25 El kit de acuerdo con una divulgación no reivindicada de la presente invención es un kit para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado, incluyendo el kit una sustancia (que no incluye peróxido de hidrógeno) para regular el estado de oxidación-reducción de una célula.

30 El método de producción de acuerdo con la presente invención es un método para producir un cuerpo de planta con un mayor contenido de azúcar, tal como se define por la reivindicación 2. Además, las ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente explicación con referencia a los dibujos.

**Breve descripción de los dibujos**

35 Fig. 1  
La fig. 1 ilustra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Lycopersicum esculentum* obtenido en el ejemplo 2.

Fig. 2  
La fig. 2 ilustra el resultado de un análisis ANOVA de los resultados de la determinación del contenido de azúcar mostrado en la fig. 1.

40 Fig. 3  
La fig. 3 es una vista que ilustra el resultado de la determinación de la relación entre el contenido de azúcar y el número de días desde el día de tratamiento de GSSG o GSH.

Fig. 4  
La fig. 4 ilustra el resultado de la determinación del almidón y la glucosa de 35S-GSH1.

45 Fig. 5  
La fig. 5 ilustra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Prunus avium* obtenido en el ejemplo 8.

Fig. 6  
La fig. 6 ilustra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Citrus unshiu* obtenido en el ejemplo 9.

Fig. 7  
La fig. 7 ilustra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Fragaria ananassa* obtenido en el ejemplo 10.

55 Fig. 8  
La fig. 8 ilustra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt obtenido en el ejemplo 11.

Fig. 9  
La fig. 9 es una vista que ilustra un árbol filogenético de los genes de las SEQ ID NO: 15 a 36.

60 **Descripción de las realizaciones**

<1. Composición de acuerdo con la presente invención, para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado>

65 Una composición, de acuerdo con la presente invención, para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado (en lo sucesivo citada como "composición de acuerdo con la presente invención") tiene que

incluir únicamente una sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula.

Mediante el uso de la composición de acuerdo con la presente invención, se hace posible producir fácilmente un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado. Por ejemplo, el cuerpo de planta puede producirse en un medio de cultivo que incluye la composición de acuerdo con la presente invención. Además, en caso de que la sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula es un polinucleótido como se describirá más adelante, lo único que se necesita hacer es introducir el polinucleótido en una planta mediante una técnica de transformación convencional y después cultivar la planta. Esto hace posible obtener una planta que tenga un contenido mejorado de azúcar de un modo extremadamente simple en comparación con la técnica convencional, tal como el cultivo en suelo descrito anteriormente. Esto se debe a que este caso no requiere de habilidades, técnicas especializadas o de aparatos de producción especializados. En la presente invención, la sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula se usa con el fin de producir una planta que tenga un contenido de azúcar mejorado. Este uso de la sustancia es nuevo y difiere radicalmente del uso convencional de la sustancia. Dicho efecto de que pueda obtenerse una planta que tenga un contenido de azúcar mejorado no podría haberse esperado mediante el uso convencional. Por lo tanto, la presente invención se logra basándose en un descubrimiento totalmente novedoso logrado por los inventores de la presente invención.

En la presente memoria descriptiva, el "cuerpo de planta que tiene un contenido de azúcar mejorado" es un cuerpo de planta que tiene un mejor contenido de azúcar que una variedad silvestre del cuerpo de planta. En otras palabras, el "cuerpo de planta que tiene un contenido de azúcar mejorado" tiene un mayor contenido de azúcar que la variedad silvestre. Esto quiere decir que la composición de acuerdo con la presente invención es una composición usada para producir un cuerpo de planta que tiene un mayor contenido de azúcar que una variedad silvestre. En lo que se refiere a la invención, una "variedad silvestre" es una variedad que no se ha tratado con una composición que comprende glutatión oxidado. Por ejemplo, al cultivar un cuerpo de planta usando la composición de acuerdo con la presente invención, es posible mejorar el contenido de azúcar del cuerpo de planta en comparación con el cultivo del cuerpo de planta sin la composición de acuerdo con la presente invención. Es posible determinar el contenido de azúcar mediante un método convencional. También es posible determinar el contenido de azúcar usando un refractómetro Brix como se describe en los ejemplos.

En la presente memoria descriptiva, la "sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula" es una sustancia que regula la oxidación/reducción de una sustancia que es responsable de la oxidación-reducción de la célula. La sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula incluye sustancias que cambian los valores de, por ejemplo, la frecuencia de aparición de oxígeno activo, la cantidad absoluta de glutatión, la relación entre glutatión reducido y glutatión oxidado, la cantidad absoluta de nicotinamida adenina dinucleótido fosfato reducida (NAD(P)H), la proporción de NADPH/NADP+, la proporción de citocromo c oxidado a citocromo c reducido y la proporción entre oxidación y reducción de un componente de la cadena de transferencia de electrones, tal como plastoquinona y ubiquinona. Se conocen en la técnica sustancias responsables de la oxidación-reducción de una célula. Las sustancias que cambian los valores pueden ser, por ejemplo, una sustancia que afecta a la síntesis de glutatión o a la cantidad de glutatión, una sustancia que promueve o inhibe la síntesis de oxígeno activo y una sustancia que promueve o inhibe el cambio de un compuesto específico en una forma oxidada o en una forma reducida.

La sustancia incluida en la composición de acuerdo con la presente divulgación para regular el estado de oxidación-reducción de una célula no está limitada, en tanto que se encuentre incluida en el significado anteriormente mencionado. Sin embargo, es preferible que la sustancia afecte a la síntesis de glutatión o a una cantidad de glutatión. Dicha sustancia posibilita la obtención de una planta que tenga un mayor contenido de azúcar.

En la presente memoria descriptiva, la "sustancia que afecta a la síntesis de glutatión o a la cantidad de glutatión" es una sustancia que cambia la cantidad de glutatión en una célula y es preferentemente una sustancia que aumenta el glutatión, tal como el mismo glutatión, una enzima para la síntesis de glutatión y un polinucleótido que codifica la enzima.

La sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula puede clasificarse en (i) una sustancia que puede absorberse en una planta poniéndola en contacto con la planta y (ii) una sustancia que se introduce en el genoma de la planta. Se entenderá que pueden usarse estas sustancias de manera individual o en combinación.

La sustancia que afecta a la síntesis de glutatión o a la cantidad de glutatión y que puede absorberse por la planta al ponerla en contacto con la planta puede ser, por ejemplo, glutatión, conjugado de glutatión, oxígeno activo (por ejemplo, peróxido de hidrógeno), nitrógeno activo, poliamina, titanio oxidado, ácido jasmónico, ácido salicílico, cisteína, cistina, un metal pesado, cadmio o ion de hierro. La poliamina puede generar peróxido de hidrógeno. El titanio oxidado genera oxígeno activo en respuesta a la luz. La cisteína y la cistina son precursores del glutatión. Con respecto al metal pesado, el cadmio o el ion de hierro, es preferible una administración en exceso. Entre las sustancias ejemplificadas anteriormente, se prefiere especialmente el uso de glutatión. El glutatión incluye glutatión reducido (en lo sucesivo citado como "GSH") y glutatión oxidado (en lo sucesivo citado como "GSSG"). En la presente invención, el glutatión oxidado (GSSG) es la forma de glutatión incluida en la composición. Tal como se describe posteriormente en los ejemplos, el uso de GSSG posibilita la obtención de una planta que tenga un mayor

contenido de azúcar. Además, el uso de GSSG posibilita el aumento del número y el tamaño de los frutos. De acuerdo con la presente divulgación, la sustancia que afecta a la síntesis de glutatión o a la cantidad de glutatión y que se introduce en el genoma de una planta preferentemente puede ser, por ejemplo,  $\gamma$ -glutamilcisteína sintetasa, un polinucleótido que codifica la  $\gamma$ -glutamilcisteína sintetasa (en lo sucesivo citado como "gen de GSH1"), fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa de tipo plastídico de unión a glutatión o un polinucleótido que codifica fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa de tipo plastídico de unión a glutatión (en lo sucesivo citado como "gen de FBA").

Los ejemplos concretos del gen GSH1 no se encuentran limitados de un modo particular, pero incluyen genes de, por ejemplo, *Zinnia elegans* (número de referencia de Genbank: AB158510), *Oryza sativa* (número de referencia de Genbank: AJ508915) y *Nicotiana tabacum* L. (número de referencia de Genbank: DQ444219). De manera adecuada, pueden usarse los genes de estas plantas en la presente invención. Cada producto de traducción de estos genes tiene un péptido de señal de tránsito cloroplástico en su región N-terminal, como *Arabidopsis thaliana*.

En este sentido, sin embargo, los siguientes ejemplos (a) a (d) se usan preferentemente como genGSH1 en la presente divulgación:

- (a) un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 1 o 3;
- (b) un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene actividad  $\gamma$ -glutamilcisteína sintetasa y tiene una secuencia de aminoácidos con eliminación, sustitución o adición de uno o varios aminoácidos en la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 1 o 3;
- (c) un polinucleótido que tiene la secuencia de bases de SEQ ID NO: 2 o 4; y
- (d) un polinucleótido que hibrida en condiciones rigurosas con un polinucleótido que tiene una secuencia de bases complementaria con uno cualquiera de los polinucleótidos de los ejemplos (a) a (c).

Obsérvese que la secuencia de SEQ ID NO: 2 es un ejemplo de una secuencia de bases que codifica un polipéptido que tiene la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 1. Obsérvese también que la secuencia de SEQ ID NO: 4 es un ejemplo de una secuencia de bases que codifica un polipéptido que tiene la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 3.

El gen FBA no está particularmente limitado, pero puede ser preferentemente los siguientes ejemplos (e) a (h):

- (e) un polinucleótido que codifica una proteína que tiene la secuencia de aminoácidos de una cualquiera de las SEQ ID NO: 5, 6 y 15 a 36;
- (f) un polinucleótido que codifica una proteína que tiene actividad fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa de tipo plastídico de unión a glutatión y tiene una secuencia de aminoácidos con una eliminación, sustitución o adición de uno o varios aminoácidos en la secuencia de aminoácidos de una cualquiera de las SEQ ID NO: 5, 6 y 15 a 36;
- (g) un polinucleótido que tiene las secuencias de bases de SEQ ID NO: 7 y 37 a 56; y
- (h) un polinucleótido que hibrida en condiciones rigurosas con un polinucleótido que tiene una secuencia de bases complementaria con uno cualquiera de los polinucleótidos de los ejemplos (e) a (g).

La secuencia de SEQ ID NO: 8 muestra una secuencia de ADNc de una proteína que tiene la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 5. En la secuencia de bases de SEQ ID NO: 8, la secuencia desde la posición 145 hasta la posición 147 es un codón de inicio y la secuencia desde la posición 1318 hasta la posición 1320 es un codón de parada. Esto quiere decir que un gen FBA1 de *Arabidopsis thaliana* tiene la secuencia desde la posición 145 hasta la posición 1320 de la secuencia de bases de SEQ ID NO: 8 en forma de una fase abierta de lectura (ORF).

La secuencia de SEQ ID NO: 9 muestra un ejemplo de una secuencia de bases que codifica una proteína que tiene la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 6. En la secuencia de SEQ ID NO: 9, la secuencia desde la posición 104 hasta la posición 1300 es una región que codifica la proteína que tiene la secuencia de aminoácidos de SEQ ID NO: 6. Obsérvese que un péptido constituido por los aminoácidos entre la metionina en la posición 1 y la alanina en la posición 48 de la secuencia de SEQ ID NO: 6 es un péptido de tránsito en cloroplastos.

La secuencia de bases de SEQ ID NO: 7 es una secuencia de bases que sirve como una ORF en el gen FBA1 de *Arabidopsis thaliana*. La secuencia de bases del gen FBA1 de *Arabidopsis thaliana* es homóloga con, por ejemplo, un gen (dbj|BAB55475.1) hallado en el genoma de *Oryza sativa*.

Las secuencias de SEQ ID NO: 37 a 56 son ejemplos de secuencias de ADN que codifican las secuencias de aminoácidos de SEQ ID NO: 15 a 34, respectivamente.

Por referencia, la fig. 9 muestra un dendrograma de las secuencias de aminoácidos de las SEQ ID NO: 15 a 36.

Los expertos en la materia comprenderán fácilmente que, en caso de que las secuencias de aminoácidos anteriormente mencionadas o las secuencias de ADN incluyan una región correspondiente a una señal de tránsito de cloroplastos, puede sustituirse la región por una señal de tránsito de cloroplastos de otra proteína.

La expresión "eliminación, sustitución o adición de aminoácidos de uno o varios aminoácidos" en el presente documento significa la eliminación, sustitución o adición de dicho número de aminoácidos (preferentemente 10 o menos, más preferentemente 7 o menos, aún más preferentemente 5 o menos) que pueden eliminarse, sustituirse o añadirse mediante un método conocido para producir un péptido mutante, tal como un método para inducir una mutación de sitio específico. Dicha proteína mutante no se limita a una proteína que se mute artificialmente mediante un método conocido para producir un polipéptido mutante, sino que puede ser una proteína de origen natural que aísle y purifique.

Es conocido en la técnica que pueden alterarse algunos aminoácidos en una secuencia de aminoácidos de una proteína sin que esto afecte de manera sustancial a la estructura o función de la proteína. También se sabe en la técnica que una proteína tiene un mutante de origen natural que no cambia sustancialmente la estructura o función de la proteína, aparte de una proteína alterada artificialmente.

Es preferible que un mutante incluya una sustitución, eliminación o adición de aminoácidos conservativa o no conservativa. En este sentido, son más preferibles las sustituciones, adiciones y eliminaciones silentes y es particularmente preferible una sustitución conservativa. Dichas mutaciones no cambian la actividad de un polipéptido de acuerdo con la presente invención.

Se considera que los ejemplos representativos de sustituciones conservativas son: sustitución de un aminoácido por otro de entre los aminoácidos alifáticos Ala, Val, Leu e Ile; el reemplazo de los restos de hidroxilo de Ser y Thr; el reemplazo de los restos ácidos Asp y Glu; la sustitución entre los restos de amida Asn y Gln; el reemplazo de los restos básicos Lys y Arg; y la sustitución entre los restos aromáticos Phe y Tyr.

Las "condiciones rigurosas" en la presente memoria descriptiva significa condiciones en las que las secuencias hibridan entre sí únicamente cuando las secuencias tienen una identidad de al menos el 90%, preferentemente una identidad de al menos el 95%, lo más preferentemente una identidad del 97%. Específicamente, las "condiciones rigurosas" incluyen, por ejemplo, incubación durante una noche a 42°C en una solución de hibridación (formamida al 50%, SSC 5 x (citrato trisódico 15 mM y NaCl 150 mM), fosfato sódico 50 mM (pH 7,6), solución de Denhardt 5 x, sulfato de dextrano al 10% y 20 µg/ml de ADN de esperma de salmón desnaturalizado) y lavado de un filtro en SSC 0,1 x aproximadamente a 65°C. La hibridación puede llevarse a cabo mediante un método conocido, tal como uno descrito en Sambrook et al., *Molecular Cloning, A Laboratory Manual*, 3ª Ed., Cold Spring Harbor Laboratory (2001). En general, cuanto mayor sea la temperatura y menor sea la concentración de sal, mayor será el grado de rigurosidad (se hace más difícil que se produzca la hibridación). Una mayor rigurosidad posibilita obtener un polinucleótido con una mayor homología.

En caso de que la composición de acuerdo con la presente divulgación incluya un polinucleótido entre los polinucleótidos anteriormente mencionados, la composición de acuerdo con la presente invención puede incluir un vector de expresión que incluye el polinucleótido. El vector de expresión puede construirse mediante un método conocido.

Es posible usar diversos vectores conocidos como base para el vector de expresión. Por ejemplo, puede usarse y seleccionarse un plásmido, un fago o un cósmido según sea adecuado para un método de introducción o para una célula vegetal en la que se vaya a introducir el vector de expresión. Específicamente, puede usarse un vector pBR322, un vector pBR325, un vector pUC19, un vector pUC119, un vector pBluescript, un vector pBluescriptSK o un vector pBI. En particular, se prefiere el uso de un vector binario pBI en casos donde se usa la composición de la presente invención para introducir un vector que incluye el polinucleótido en un cuerpo de planta mediante el método de *Agrobacterium*. Específicamente, el vector binario pBI puede ser pBIG, pBIN19, pBI101, pBI121, pBI221. En el vector de expresión, un promotor ha de ser capaz de expresar un gen en el cuerpo de planta y puede usarse de manera adecuada un promotor conocido. El promotor puede ser, por ejemplo, un promotor 35S del virus del mosaico de la coliflor (CaMV35S), un promotor de actina, un promotor de nopalina sintetasa, un promotor del gen PR1a del tabaco o un promotor de la subunidad pequeña de la ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxidasasa del tomate. Entre estos promotores, pueden usarse preferentemente el promotor 35S del virus del mosaico de la coliflor o el promotor de actina. El vector de expresión con cada uno de los promotores puede expresar fuertemente un gen dado cuando se introduce en una célula vegetal.

El promotor ha de introducirse únicamente en el vector para que esté conectado de tal forma que pueda expresarse un gen que codifica un factor de transcripción. El promotor no está particularmente limitado en cuanto a su estructura específica como el vector de expresión.

El vector de expresión puede incluir además un segmento de ADN además del promotor y el polinucleótido. El segmento de ADN puede ser un terminador, un marcador de selección, un potenciador, y una secuencia de bases para aumentar la eficacia de la traducción. Además, el vector de expresión puede incluir una región de ADN-T. La región de ADN-T puede aumentar la eficacia de la introducción génica, particularmente en caso de que se introduzca el vector de expresión en un cuerpo de planta mediante *Agrobacterium*.

El terminador tiene la función de sitio de terminación de la transcripción y puede ser un terminador conocido.

Específicamente, es posible usar preferentemente un sitio de terminación de la transcripción de un gen de nopalina sintasa (terminador Nos), un sitio de terminación de la transcripción de 35S del virus del mosaico de la coliflor (terminador CaMV35S). Entre estos, puede usarse con mayor preferencia el terminador Nos. Al disponer el terminador en un sitio adecuado en el vector de expresión, se hace posible prevenir, tras la introducción del vector de expresión en un cuerpo de planta, fenómenos tales como la transcripción de un transcrito innecesariamente largo y que un promotor fuerte reduzca el número de copias del plásmido.

El marcador de selección puede ser un gen de resistencia a fármacos, por ejemplo. El gen de resistencia a fármacos es, por ejemplo, uno de resistencia a higromicina, bleomicina, kanamicina, gentamicina, cloranfenicol. Con el gen de resistencia a fármacos, se hace posible seleccionar fácilmente una planta transformada mediante el cultivo de cuerpos de plantas en un medio de cultivo que incluye el antibiótico anteriormente mencionado y posteriormente, seleccionar un cuerpo de planta que puede crecer en el medio de cultivo.

El polinucleótido para aumentar la eficacia de la traducción puede ser, por ejemplo, una secuencia omega seleccionada de un virus del mosaico del tabaco. Al colocar la secuencia omega en una región no traducida (5'UTR) de un promotor, es posible aumentar la eficacia de la traducción del gen que codifica un factor de transcripción. Como se describe anteriormente, pueden incluirse diversos segmentos de ADN en el vector de expresión dependiendo de los fines.

Específicamente, el vector de expresión se construye, por ejemplo, mediante un método en el cual se introducen el promotor, el polinucleótido y el segmento de ADN, en caso necesario, en un vector base que se selecciona consecuentemente, para que estén dispuestos en un orden predeterminado. El polinucleótido y el promotor (y el terminador en caso necesario) pueden conectarse de modo que se forma un casete de expresión y el casete de expresión puede introducirse en el vector base. Cuando se construye el casete de expresión, es posible disponerlo de tal forma que, por ejemplo, cada segmento de ADN incluye un sitio de escisión en forma de extremo protuberante que es complementario a un extremo protuberante de otro segmento de ADN y se hace reaccionar a estos extremos protuberantes a mediante una enzima de ligadura. Esto hace posible regular el orden de los segmentos de ADN. En caso de que el terminador se incluya en el casete de expresión, el promotor, un polinucleótido que codifica una N-acetilglucosamina transferasa y el terminador se encuentran dispuestos en este orden en dirección cadena arriba. Los reactivos usados en la construcción del vector de expresión, es decir, enzimas de restricción, enzimas de ligadura, no se encuentran limitados en cuanto a su tipo y por consiguiente, pueden seleccionarse y usarse reactivos disponibles comercialmente.

El vector de expresión puede multiplicarse mediante un método conocido y el método de multiplicación (método de producción) del vector de expresión no se encuentra limitado de un modo particular. En general, el vector de expresión se multiplica en *Escherichia coli* que sirven como hospedadoras. En este caso, puede seleccionarse un tipo de *E. coli* que sea adecuada para un tipo de vector de expresión.

Es posible usar únicamente las sustancias ilustradas anteriormente y usar dos o más tipos de las sustancias de manera combinada. Las composiciones usadas en la invención comprenden glutatión oxidado. En caso de que una composición de acuerdo con la presente invención incluya como sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula, una sustancia que pueda absorberse en una planta al ponerla en contacto con la planta, la cantidad de la sustancia no está particularmente limitada, pero es preferentemente de 0,01 mM a 20 mM, más preferentemente de 0,1 mM a 2 mM. Cuando la cantidad de la sustancia se encuentra dentro del intervalo, es posible mejorar aún más el contenido de azúcar de la planta que se va a producir. Debe tenerse en cuenta que puede cambiarse la concentración de la sustancia según sea necesario según un contenido de azúcar deseado o el tipo de planta a la que se aplica la sustancia. La composición de acuerdo con la presente invención puede incluir otro componente en un grado tal que el efecto de la composición de acuerdo con la presente invención no se vea impedido. Por ejemplo, en caso de que una composición de acuerdo con la presente invención incluya como sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula, una sustancia que pueda absorberse en una planta al ponerla en contacto con la planta, la composición puede disolverse en agua, un vehículo líquido conocido o similares para proporcionarlo en forma de un agente líquido, una emulsión o un agente en gel. Dicho vehículo líquido puede ser, por ejemplo, un hidrocarburo aromático, tal como xileno; un alcohol, tal como etanol y etilenglicol; una cetona, tal como acetona; un éter, tal como dioxano o tetrahydrofurano; dimetilformamida, dimetilsulfóxido, acetonitrilo. Como alternativa, la sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula puede estar soportada en un componente de soporte sólido, de tal forma que la composición se proporcione en forma de un agente sólido o un agente en polvo. Dicho componente de vehículo sólido puede ser, por ejemplo, un material inorgánico, tal como talco, arcilla, vermiculita, diatomita, caolín, carbonato cálcico, hidróxido de calcio, arcilla blanca y gel de sílice; y un material orgánico, tal como harina y almidón. Además, la composición de acuerdo con la presente invención puede combinarse consecuentemente con otro agente adyuvante. Dicho agente adyuvante puede ser, por ejemplo, un agente tensioactivo aniónico, tal como sulfato de alquilo, sulfonato de alquilo, sulfonato de alquil arilo, sulfosuccinato de dialquilo; un agente tensioactivo catiónico, tal como una sal de amina alifática superior; un agente tensioactivo no iónico, tal como alquil éter de polioxietilenglicol, acil éster de polioxietilenglicol, polialcohol acil éster de polioxietilenglicol y un derivado de celulosa; un agente espesante, tal como gelatina, caseína y goma arábiga; un agente de carga; un agente aglutinante. El uso de la composición de acuerdo con la presente invención no está limitado particularmente. Por ejemplo, en caso de que una composición de acuerdo con la

presente invención incluya como sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula, una sustancia que pueda absorberse en una planta al ponerla en contacto con la planta y donde la composición es un agente líquido, la composición puede incluirse en un medio de cultivo que se usa en el cultivo de la planta o puede rociarse, hacerse gotear o aplicarse al cuerpo completo de la planta o a una parte del cuerpo de la planta, tal como un punto vegetativo, un brote, una hoja y un tallo. Obsérvese que un "medio de cultivo" usado en el cultivo de una planta de la presente memoria descriptiva incluye suelo y un agente para la mejora del suelo.

En un caso donde la composición es un agente sólido, la composición puede incluirse en un medio de cultivo que se usa en el cultivo de una planta. Como alternativa, en caso de emplearse cultivo hidropónico, la composición puede añadirse a agua y disolverse gradualmente en la misma. La composición puede aplicarse en forma de un agente sólido para su disolución en agua y disolverse en agua en el momento de usarla. Además, la composición de acuerdo con la presente invención puede aplicarse a una planta en forma de una mezcla con un fertilizante conocido y un agente, tal como una hormona vegetal.

La composición de acuerdo con la presente invención no está particularmente limitada en cuanto el momento de aplicación a la planta. Por ejemplo, la composición puede aplicarse a la planta en el momento de la siembra. Específicamente, en caso de que se aplique la composición a una planta, tal como *Lycopersicum esculentum*, que produce frutos de aproximadamente 2 meses a medio año después de la siembra, la composición puede aplicarse en el día de la siembra y preferentemente, aplicarse a intervalos regulares durante los 30 días posteriores a la siembra, más preferentemente durante los 60 días posteriores a la siembra, aún más preferentemente, desde el día de la siembra hasta el día de la cosecha. En este caso, el intervalo de aplicación de la composición no está particularmente limitado, pero es preferentemente de una a cuatro veces a la semana, más preferentemente, de dos o tres veces a la semana. La composición no se encuentra particularmente limitada en cuanto a la cantidad aplicada. La cantidad aplicada puede disponerse según sea adecuado para un tipo de planta. Por ejemplo, en el caso de *Lycopersicum esculentum*, se aplican preferentemente 0,001mmol o más y 0,1mmol o menos, más preferentemente 0,01mmol o más y 0,05mmol o menos de la sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula de una sola vez a cada planta. En caso de que la composición se incluya en un medio de cultivo como se ha descrito anteriormente, la composición se aplica a una planta desde el momento en que se siembra la planta en el medio de cultivo o desde el momento en que la planta se trasplanta al medio de cultivo.

La composición de acuerdo con la presente invención puede aplicarse a una planta después de la siembra y posteriormente se deja crecer la planta hasta cierto grado, por ejemplo, hasta que se produce una plántula de la planta. Por ejemplo, en caso de que se aplique la composición a una planta gramínea, tal como *Zea mays* L. var *saccharata* Sturt, la composición puede aplicarse a la planta después de haber cultivado una plántula de la planta. En este caso, la composición de acuerdo con la presente invención puede incluirse por adelantado en un medio de cultivo al que se va a trasplantar la plántula o puede aplicarse periódicamente al medio de cultivo después de haber trasplantado la plántula al medio de cultivo. En caso de que la composición se aplique después del trasplante de la plántula, el momento de la aplicación no está particularmente limitado. Sin embargo, es preferible que, por ejemplo, la composición se aplique de una a cuatro veces a la semana, más preferentemente, de dos o tres veces a la semana, desde el trasplante de la plántula hasta la cosecha. La composición de acuerdo con la presente invención no está particularmente limitada en cuanto a la cantidad aplicada. La cantidad aplicada puede disponerse según sea adecuado para un tipo de planta. En el caso de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt, por ejemplo, se aplican preferentemente 0,001mmol o más y 0,1mmol o menos, más preferentemente 0,01mmol o más y 0,05mmol o menos de la sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula de una sola vez a cada planta.

También es posible organizar el momento de la aplicación de la composición en función de la producción de flores. Por ejemplo, la composición puede aplicarse antes de que se abra el capullo de la flor, después de que se hayan caído los pétalos, durante el periodo de antes de que se abra el capullo hasta que porta frutos, desde el momento de la floración hasta que porta frutos o desde que caen los pétalos hasta que porta frutos. En caso de que la composición se aplique a *Vitis labrusca*, como se describe más adelante en los ejemplos, la composición puede aplicarse a la inflorescencia. En este ejemplo, la composición se mezcla con una hormona vegetal (giberelina), que es para producir frutos sin semillas de *Vitis labrusca* y se aplica cuando debería aplicarse la hormona vegetal.

También es posible organizar el momento de la aplicación de la composición basándose en el cálculo de los días que restan hasta el momento de la cosecha. Por ejemplo, la composición puede aplicarse 10 días o 20 días antes de la cosecha.

En caso de que la composición de acuerdo con la presente invención se aplique a una planta durante el cultivo de la planta como se ha descrito anteriormente, la composición puede mezclarse con un fertilizante y/o un agente, tal como una hormona vegetal, tal como se ha descrito anteriormente. En este caso, el momento de la aplicación de una mezcla de la composición y del fertilizante no está particularmente limitada y la mezcla puede aplicarse en el momento ilustrado anteriormente para la aplicación del fertilizante. En caso de que la composición de acuerdo con la presente divulgación incluya como sustancia para aumentar el glutatión en una célula, una sustancia para su introducción en el genoma de una planta, tal como un polinucleótido descrito anteriormente, la composición puede usarse de tal modo que el polinucleótido se introduzca en el genoma del cuerpo de planta mediante un método de transformación conocido. Por ejemplo, la composición puede incluir un polinucleótido y puede introducirse en un

cuerpo de planta mediante un vector de expresión en plantas conocido o puede incluir un vector que incluye el polinucleótido.

5 El contenido del polinucleótido de la composición de acuerdo con la presente divulgación no se encuentra limitado de un modo particular. El polinucleótido puede disolverse en un tampón o similares a los empleados normalmente en la conservación de polinucleótidos.

10 La introducción de un vector en una célula vegetal se lleva a cabo mediante un método de transformación conocido en la técnica (por ejemplo, el método de *Agrobacterium*, el método de cañón de partículas, el método de polietilenglicol y el método de electroporación). En el caso del método de *Agrobacterium*, por ejemplo, se introduce un vector de expresión en plantas construido en *Agrobacterium* adecuadas (por ejemplo, *Agrobacterium tumefaciens*) y se infecta un disco foliar cultivado de manera aséptica con esta cepa mediante el método del disco foliar (Hirofumi UCHIMIYA, Manuals for plant genetic manipulation, 1990, 27-31pp, Kodansha Scientific Ltd., Tokyo) de tal forma que puede obtenerse una planta transformada. En el caso del cañón de partículas, es posible usar (i) un cuerpo de planta, un órgano de planta o un tejido de planta sin tratamiento alguno, (ii) un trozo cortado del cuerpo de planta, órgano de planta o tejido de planta o (iii) un protoplasto del cuerpo de planta, órgano de planta o tejido de planta. Dicha muestra preparada puede procesarse usando un aparato para la introducción de genes (por ejemplo, PDS-1000, Bio-Rad Laboratories, Inc.). En este proceso, las condiciones difieren según la planta o la muestra, sin embargo, se disponen de tal modo que la presión es de aproximadamente 450psi a 2000psi y la distancia es de 20 aproximadamente 4cm a 12cm.

25 La célula o el tejido vegetal en el que se introduce un gen diana se selecciona con un marcador de resistencia a fármacos, tal como un marcador de resistencia a la kanamicina y un marcador de resistencia a la higromicina y después se reproduce hasta convertirlo en un cuerpo de planta mediante un procedimiento convencional. La reproducción de un cuerpo de planta a partir de una célula transformada puede llevarse a cabo mediante un método conocido en la técnica dependiendo del tipo de célula vegetal.

30 Para determinar si un gen diana se introduce o no en una planta, es posible usar PRC, hibridación de Southern e hibridación de Northern. Por ejemplo, se prepara ADN a partir de una planta transformada y después se somete a PCR usando un cebador específico para el ADN que se ha introducido en la planta transformada. Posteriormente, el producto de amplificación obtenido de este modo se somete a electroforesis en gel de agarosa, electroforesis en gel de poliacrilamida o a electroforesis capilar y posteriormente, se tiñe con bromuro de etidio. Como resultado, puede detectarse un producto de amplificación de la diana. De esta manera, es posible determinar si la planta se ha transformado o no.

35 Una vez que se ha obtenido un cuerpo de planta transformada en la que se ha introducido un gen diana, es posible obtener la descendencia del cuerpo de planta transformado mediante reproducción sexual o asexual. Además, es posible producir en masa cuerpos de plantas diana con un material de reproducción (por ejemplo, semilla, protoplasto) obtenido del cuerpo de la planta o de la descendencia o el clon del cuerpo de planta.

40 En la presente invención, una planta diana para transformación es un cuerpo de planta completo, un órgano de una planta (por ejemplo, hoja, pétalo, tallo, raíz y semilla), un tejido de planta (por ejemplo, epidermis, floema, parénquima, xilema, nudo de vasos, parénquima de empalizada, parénquima esponjoso), una célula de cultivo vegetal, una célula vegetal en diversas formas (por ejemplo, cultivo celular en suspensión), protoplasto, un trozo cortado de hoja, callo. La planta diana de transformación no se encuentra particularmente limitada y puede 45 seleccionarse adecuadamente una planta capaz de expresar un gen diana.

50 El polinucleótido mencionado anteriormente procede de *Arabidopsis thaliana*. Se ha comunicado que, por ejemplo, pueden producirse plantas transformadas de *Nicotiana tabacum* L., *Populus*, *Citrus limon* mediante el uso de un gen de *Arabidopsis thaliana*. Dichos informes pueden usarse como referencias acerca de cómo usar la composición de acuerdo con la presente invención (Franke R, McMichael CM, Meyer K, Shirley AM, Cusumano JC, Chapple C. (2000) Modified lignin in tobacco and poplar plants over-expressing the Arabidopsis gene encoding ferulate 5-hydroxylase. Plant J. 22: 223-234; Pena L, Martin-Trillo M, Juarez J, Pina JA, Navarro L, Martinez-Zapater JM. (2001) Constitutive expression of Arabidopsis LEAFY or APETALA1 genes in citrus reduces their generation time. 55 Nat Biotechnol. 19: 263-267).

60 Las plantas diana para la composición de acuerdo con la presente invención no están limitadas particularmente. La composición puede aplicarse a prácticamente todas las plantas, tales como las diversas plantas monocotiledóneas, plantas dicotiledóneas y árboles. Los ejemplos de plantas monocotiledóneas incluyen: Lemnáceas, tales como *Spirodela* (*Spirodela polyrhiza* Schleid) y *Lemna* (*Lemna paucicostata* y *Lemna trisulca*); Orquidáceas, tales como *Cattleya*, *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Vanda*, *Paphlopedllum* y *Oncidium*; Tifáceas; Esparagináceas; Potamogetonáceas; Najadáceas; Scheuchzeriáceas; Alismatáceas; Hidrocaritáceas; Triuridáceas; Gramíneas (por ejemplo, *Zea mays* tal como *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt), Ciperáceas; Palmas; Aráceas; Eriocauláceas; Comelináceas; Pontederiáceas; Juncáceas; Estemonáceas; Liliáceas; Amarilidáceas; Dioscoreáceas; Iridáceas; 65 Musáceas; Zingiberáceas; Canáceas; y Burmannia.

Los ejemplos de plantas dicotiledóneas incluyen: Convolvuláceas, tales como *Pharbitis* (*Pharbitis nil* Choisy), *Calystegia* (*Calystegia japonica* Choisy, *Calystegia hederacea* y *Calystegia soldanella* Rohm. et Schult.), *Ipomoea* (*Ipomoea pescaprae* e *Ipomoea batatas* Lam. var. *edulis* Maikno) y *Cuscuta* (*Cuscuta japonica* Choisy. y *Cuscuta australis*); Cariofiláceas tales como *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus* L.), *Stellaria*, *Minuartia*, *Cerastium*, *Sagina*,  
5 *Arenaria*, *Moehringia*, *Pseudostellaria*, *Hankenya*, *Spergula*, *Spergularia*, *Silene*, *Lychnis*, *Melandryum* y *Cucubalus*;  
Casuarináceas; Saururáceas; Piperáceas; Corantáceas; Sailicáceas; Miricáceas; Juglandáceas; Betuláceas;  
Fagáceas; Ulmáceas; Moráceas; Urticáceas; Podostemáceas; Proteáceas; Olacáceas; Santaláceas; Lorantáceas;  
Aristolochiáceas; Rafflesiáceas; Balanoforáceas; Poligonáceas; Chenopodiáceas; Amarantáceas; Nictagináceas;  
10 Cinocmbáceas; Fitolacáceas; Aizoáceas; Portulacáceas; Magnoliáceas; Trocodendráceas; Cercidifilláceas;  
Ninfeáceas; Ceratofiláceas; Ranunculáceas; Lardizabaláceas; Berberidáceas; Menispermáceas; Calicantáceas;  
Lauráceas; Papaveráceas; Caparidáceas; Crucíferas; Droseráceas; Nepentáceas; Crasuláceas; Saxifragáceas;  
Pitosporáceas; Hamamelidáceas; Platanáceas; Rosáceas; Leguminosas; Oxalidáceas; Geraniáceas; Lináceas;  
Zigofiláceas; Rutáceas; Cimaroubáceas; Meliáceas; Poligaláceas; Euforbiáceas; Calitricáceas; Buxáceas;  
15 Empetráceas; Coriariáceas; Anacardiáceas; Aquifoliáceas; Celastráceas; Estafileáceas; Icacináceas; Aceráceas;  
Hipocastanáceas; Sapindáceas; Sabiáceas; Balsamináceas; Ramnáceas; Vitáceas; Elaeocarpáceas; Tiliáceas;  
Malváceas; Estearculiáceas; Actinidiáceas; Teáceas; Gutíferas; Elatináceas; Tamaricáceas; Violáceas;  
Flacourtiáceas; Estaquiuráceas; Pasifloráceas; Begoniáceas; Cactáceas; Timeleáceas; Eleagnáceas; Litráceas;  
Punicáceas; Rizoforáceas; Alangiáceas; Melastomatáceas; Hidrocariáceas; Oenoteráceas; Haloragáceas;  
20 Hipuridáceas; Araliáceas; Umbelíferas; Cornáceas; Diapensiáceas; Cletráceas; Píroláceas; Uricáceas; Mirsináceas;  
Primuláceas; Plumbagináceas; Ebenáceas; Simplicáceas; Estiracáceas; Oleáceas; Loganiáceas; Gencianáceas;  
Apcináceas; Asclepiadáceas; Polemoniáceas; Boragináceas; Verbenáceas; Labiadas; Solanáceas (por ejemplo,  
*Lycopersicum esculentum*); Escrofulariáceas; Bignoniáceas; Pedaliáceas; Orobancáceas; Gesneriáceas;  
Lentibulariáceas; Acantáceas; Mioporáceas; Frimáceas; Plantagináceas; Rubiáceas; Caprifoliáceas; Adoxáceas;  
25 Valerianáceas; Dipsacáceas; Cucurbitáceas; Campanuláceas; y Compositas.

La presente divulgación incluye un kit para producir un cuerpo de planta que tiene un contenido de azúcar mejorado (en lo sucesivo citado como "un kit de acuerdo con la presente divulgación"). El kit de acuerdo con la presente divulgación tiene que incluir únicamente una sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula (por ejemplo, glutatión, un polinucleótido que codifica  $\gamma$ -glutamilcisteína sintasa o un polinucleótido que codifica fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa de tipo plastídico de unión a glutatión). Además, el kit de acuerdo con la presente divulgación puede incluir un componente distinto de la sustancia anterior. La sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula y el componente pueden proporcionarse juntos en un solo recipiente para contener una la sustancia y el componente en una cantidad suficiente y/o en una forma adecuada o puede proporcionarse por separado en diferentes recipientes. Además, el kit de acuerdo con la presente divulgación puede incluir un instrumento para el cultivo de plantas o un medio de cultivo. En caso de que se incluya un polinucleótido en el kit de acuerdo con la presente divulgación, el kit puede configurarse de tal modo que la base del vector de un vector de expresión para expresar el polinucleótido pueda proporcionarse en un recipiente diferente al del polinucleótido. Como alternativa, el kit puede incluir la base del vector en la que se introduce de antemano el polinucleótido. Además, el kit de acuerdo con la presente divulgación puede incluir un agente o similares que se usa en un método de transformación de plantas conocido.

<2. Método de acuerdo con la presente invención, para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado>

45 Un método, de acuerdo con la presente descripción, para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado (en lo sucesivo citada como "método de acuerdo con la presente invención") tiene que incluir únicamente una etapa para cultivar un cuerpo de planta mediante el uso de una sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula (por ejemplo, glutatión, un polinucleótido que codifica  $\gamma$ -glutamilcisteína sintasa o un polinucleótido que codifica fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa de tipo plastídico de unión a glutatión). El método para producir un cuerpo de planta con un mayor contenido de azúcar de acuerdo con la invención comprende la etapa de cultivar el cuerpo de planta usando glutatión oxidado. En caso de que la sustancia que puede absorberse en una planta poniéndola en contacto con la planta se use para regular un estado de oxidación-reducción de una célula, la etapa puede incluir, por ejemplo, hacer que la planta absorba la sustancia. El modo de hacer que la planta absorba la sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula no está particularmente limitado. Por ejemplo, es posible hacer que la planta absorba la sustancia cultivando la planta en un medio de cultivo (incluyendo suelo y un agente mejorador del suelo) que incluye la sustancia o rociando o recubriendo la planta con la sustancia durante el cultivo de la planta. Como alternativa, también es posible cultivar la planta en un medio de cultivo que incluye un adsorbente, tal como una resina de intercambio iónico sobre la que se adsorbe la sustancia, donde el adsorbente se entierra en el suelo del medio de cultivo, por ejemplo.

60 En un caso (que no forma parte de la presente invención) donde una sustancia tal como un polinucleótido que se vaya a introducir en el genoma de una planta se use para regular un estado de oxidación-reducción de una célula, el método no incluye hacer que la planta absorba la sustancia, pero puede incluir introducir la sustancia de antemano en la planta para producir una planta transformada y después cultivar la planta transformada. El modo para introducir un polinucleótido en la planta se ha descrito anteriormente en la explicación acerca de la composición de acuerdo con la presente divulgación. La presente invención incluye un cuerpo de planta obtenido mediante el método de

acuerdo con la presente invención. Es posible identificar fácilmente el cuerpo de planta midiendo al menos un contenido o una proporción, en el cuerpo de planta, de la sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula. Por lo tanto, es posible distinguir claramente el cuerpo de planta de uno obtenido mediante otro método. El cuerpo de planta también puede identificarse, por ejemplo, comparando los patrones de expresión génica mediante micromatrices de ADN, en lugar de medir el contenido y la concentración de la sustancia. En un caso donde se usa GSSG como sustancia, es posible efectuar los siguientes procedimientos, por ejemplo: (i) se analiza de antemano un patrón de expresión génica de una planta cultivada después de aplicar GSSG; (ii) se determina un patrón de expresión único para el cuerpo de planta al que se aplica GSSG (patrón de expresión de GSSG) comparando el patrón de expresión génica entre el cuerpo de planta al que se aplica GSSG y un cuerpo de planta cultivado mediante otro método; (iii) se analiza un patrón de expresión de un cuerpo de planta diana; y después (iv) se compara el patrón de expresión del cuerpo de planta diana con el patrón de expresión de GSSG. Esto permite una fácil identificación del cuerpo de planta al que se ha aplicado GSSG. Además, como otro ejemplo de identificación, la comparación de un perfil electroforético bidimensional de una proteína de unión a glutatión con un patrón de cambio analizado de antemano posibilita determinar si se ha aplicado GSSG o no. En un caso (que no forma parte de la presente invención) donde se usa un polinucleótido, es posible distinguir el cuerpo de planta de acuerdo con la presente invención de otro cuerpo de planta identificando el polinucleótido en el cuerpo de planta mediante PCR, hibridación de Southern e hibridación de Northern. Los detalles de las realizaciones de la presente divulgación se describen a continuación en los ejemplos.

## 20 Ejemplos

### <Ejemplo 1. producción de *Lycopersicum esculentum*>

En el presente ejemplo, se cultivó *Lycopersicum esculentum* usando GSSG o por comparación, usando GSH. Los detalles del cultivo se describen a continuación.

En primer lugar, las plántulas de *Lycopersicum esculentum* (TAKII & CO. Co., nombre del producto: Osama tomato reika) se trasplantaron a una maceta de cultivo hidropónico (1/2000 a). En la maceta para cultivo hidropónico, se dispusieron en capas 6 l de vermiculita (ASAHI INDUSTRIES Co., LTD.), 3 l de suelo hortícola KUREHA (KUREHA CORPORATION), y 3 l de vermiculita a modo de capas inferior, intermedia y superior, respectivamente.

Durante el cultivo de *Lycopersicum esculentum*, se aplicaron 50 ml de GSSG 0,5 mM o de GSH 0,5 mM (ajustado con NaOH 0,1 N a pH 7) dos veces a la semana a la raíz de cada planta. Las plantas de *Lycopersicum esculentum* se cultivaron durante 60 días sin someterlas a retirada de brotes. Los últimos 10 días se usaron como periodo de cosecha para cosechar el fruto de las plantas. A efectos de comparación, se cultivó una planta de *Lycopersicum esculentum* en las mismas condiciones, salvo que no se aplicaron GSSG y GSH. A las plantas de cualquiera de las condiciones, se les aplicaron 3 g de fosfato amonio nitrato potasio S-604 Kumiai (Chisso Asahi Fertilizer Co., Ltd.) como fertilizante adicional una vez cada 2 semanas.

A continuación, el fruto recogido se sometió a pruebas sensoriales de contenido de azúcar y similares. Como resultado, se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un contenido de azúcar aumentado en comparación con el de la planta a la que no se había aplicado GSSG o GSH. Además, se determinó que la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un mayor número de frutos. Se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSH tuvo un contenido de azúcar y acidez aumentado.

Estos resultados indican que puede producirse *Lycopersicum esculentum* con un contenido de azúcar aumentado usando un medio de cultivo que contiene GSSG o GSH.

### <Ejemplo 2. Determinación del contenido de azúcar>

Se cultivaron plantas de *Lycopersicum esculentum* a las que se había aplicado GSSG o por comparación, GSH, mediante el método descrito en el ejemplo 1. Posteriormente, los frutos obtenidos de la planta se sometieron a determinación del contenido de azúcar usando un refractómetro APAL-1 "de bolsillo" (ATAGO CO., LTD.).

A efectos de comparación, las plantas de *Lycopersicum esculentum* se cultivaron en dos condiciones diferentes (denominadas "Cont" y "Cont2 soleado"). En la condición Cont, se cultivaron plantas de *Lycopersicum esculentum* mediante el mismo método del ejemplo 1, salvo que no se aplicaron GSSG y GSH. En la condición Cont2 soleado, no se aplicó GSSG o GSH a la planta de *Lycopersicum esculentum* y se cultivó independientemente en un sitio con suficiente radiación solar, de tal forma que la iluminancia sobre la planta de *Lycopersicum esculentum* era del 100%. En la condición Cont y una condición en la que se aplicó GSSG o GSH, las plantas se sembraron a intervalos de 40 cm a 50 cm. En este caso, una planta puede interceptar la luz que irradia a otra planta. Por lo tanto, la iluminancia en dichas plantas es menor del 100%.

En las condiciones en las que se aplicó GSSG, las condiciones en las que se aplicó GSH y la condición Cont, se cultivaron tres plantas de *Lycopersicum esculentum*, respectivamente. En la condición Cont2 soleado, se cultivó una planta de *Lycopersicum esculentum*.

Las fig. 1 y 2 muestran los resultados de la determinación del contenido de azúcar. La fig. 1 muestra el resultado de la determinación del contenido de azúcar de plantas de *Lycopersicum esculentum* obtenidas en el presente ejemplo. En la fig. 1, la escala vertical indica el contenido de azúcar (Brix, unidad: %) y la escala horizontal indica las condiciones de cultivo. En la fig. 1, el signo de referencia \* indica que no pudo obtenerse fruto durante el periodo de cosecha. La fig. 2 muestra el resultado de un análisis ANOVA de los resultados de la determinación del contenido de azúcar mostrado en la fig. 1. En la fig. 2, la escala vertical indica el contenido de azúcar y la escala horizontal indica las condiciones de cultivo. En la fig. 2, los caracteres alfabéticos por encima de cada barra tienen por objeto indicar que las barras marcadas con el mismo carácter pertenecen al mismo grupo cuando se agrupan basándose en un análisis ANOVA. El análisis ANOVA se llevó a cabo mediante StatView 5.0 (SAS Institute, Inc.) con un nivel de diferencia significativa del 5%.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la aplicación de GSSG o GSH permitió obtener frutos de *Lycopersicum esculentum* con un contenido de azúcar significativamente aumentado en comparación con frutos de *Lycopersicum esculentum* cultivados en las condiciones Cont y también con frutos de *Lycopersicum esculentum* irradiados con suficiente luz solar. Especialmente, la aplicación de GSSG permitió obtener *Lycopersicum esculentum* que tenían un contenido de azúcar extremadamente elevado.

### <Ejemplo 3. Producción de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt>

En el presente ejemplo, se cultivó *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt. En primer lugar, se sembró una semilla de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt (TAKII & CO. Ltd., número de producto: Canberra 90) en vermiculita (ASAHI INDUSTRIES Co., LTD.). Dos semanas después de la siembra, se trasplantó una planta de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt a una maceta de cultivo hidropónico descrita en el ejemplo 1. A la planta, se les aplicaron 3 g de fosforato amonio nitrato potasio S-604 Kumiai (Chisso Asahi Fertilizer Co., Ltd.) como fertilizante adicional una vez 4 semanas y 6 semanas después de la siembra.

En las 2 semanas a partir de la 5ª semana después de la siembra, se aplicaron 50 ml de GSSG 0,2 mM 4 veces a la raíz de la planta. En las 2 semanas a partir de la 7ª semana después de la siembra, se rociaron 50 ml de GSSG 0,2 mM 4 veces a las hojas de la planta. A efectos de comparación, se cultivó una planta de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt mediante los mismos métodos que en el presente ejemplo, salvo que no se aplicó GSSG y se recogió el fruto de la misma.

El fruto se recogió 90 días después de la siembra y se sometió a una prueba sensorial de contenido de azúcar. Como resultado, se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un contenido de azúcar aumentado en comparación con el de la planta a la que no se había aplicado GSSG. Además, se determinó que la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un mayor número y tamaño de los frutos.

### <Ejemplo 4. Producción de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt (2)>

En el presente ejemplo, se cultivó *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt en condiciones diferentes a las del ejemplo 3 en cuanto al modo de aplicación de GSSG. En primer lugar, se sembró una semilla de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt (TAKII & CO. Ltd., número de producto: Canberra 90) en vermiculita (ASAHI INDUSTRIES Co., LTD.). Una semana después de la siembra, se trasplantó una planta de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt a una maceta de cultivo hidropónico descrita en el ejemplo 1. A la planta, se les aplicaron 3 g de fosforato amonio nitrato potasio S-604 Kumiai (Chisso Asahi Fertilizer Co., Ltd.) como fertilizante adicional una vez 4 semanas y 6 semanas después de la siembra.

Durante 12 semanas después de la germinación, se aplicaron 200 ml de GSSG 0,5 mM a la raíz de la planta dos veces a la semana. A efectos de comparación, se cultivó una planta de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt mediante los mismos métodos que en el presente ejemplo, salvo que no se aplicó GSSG y se recogió el fruto de la misma.

El fruto se recogió 12 semanas después de la siembra y se sometió a una prueba sensorial de contenido de azúcar. Como resultado, se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un contenido de azúcar aumentado en comparación con el de la planta a la que no se había aplicado GSSG. Además, se determinó que la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un mayor número y tamaño de los frutos.

### <Ejemplo 5. Producción de *Vitis labrusca*>

En la presente invención, se cultivó *Vitis labrusca*. Específicamente, inmediatamente después de la floración de una planta de *Vitis labrusca* (Delaware), se aplicó una solución mixta de giberelina 1 mM (GA3) y 1 mM de un agente a la inflorescencia de la planta. El agente era GSSG o por comparación, GSH. Posteriormente, se recubrió la planta con el agente y se recogió el fruto producido posteriormente. A efectos de comparación, se cultivó una planta de *Vitis labrusca* del mismo modo, salvo por que se aplicó GA3 pero no GSSG o GSH y el fruto de la misma se recogió y se sometió a una prueba sensorial descrita a continuación.

El fruto cosechado se sometió a una prueba sensorial de contenido de azúcar. Como resultado, se determinó que el

fruto de la planta a la que se había aplicado GA3 y GSSG o GSH tuvo un contenido de azúcar aumentado en comparación con el de la planta a la que se había aplicado únicamente GA3. Además, se determinó que la planta a la que se había aplicado GSSG y GA3 tuvo frutos de mayor tamaño.

- 5 Además, se determinó que la planta de *Vitis labrusca* a la que se había aplicado GSSG o GSH pero no GA3 tenía un contenido de azúcar aumentado. En este caso, se suprimió el efecto de producir uvas sin pepitas sin GA3.

**<Ejemplo 6. Cambio frente al tiempo después de la aplicación de sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula>**

10 En el presente ejemplo, se determinó el contenido de azúcar de una planta después de haberse aplicado a la planta una sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula. La sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de la célula fue GSSG o por comparación, GSH. Como en el ejemplo 1, se usó como planta *Lycopersicum esculentum*. Específicamente, se llevaron a cabo las siguientes operaciones.

15 Noventa días después de la siembra de semillas de *Lycopersicum esculentum*, se sometió a las plantas de *Lycopersicum esculentum* a un tratamiento con GSH o GSSG. Las plantas de *Lycopersicum esculentum* se cultivaron usando el mismo método que en el ejemplo 1, salvo por el tratamiento con GSH o GSSG. El tratamiento con GSH o GSSG fue tal que se aplicaron 50 ml de GSSG 0,5 mM o de GSH 0,5 mM (ajustado con NaOH 0,1 N a pH 7) una vez a la raíz de cada planta. Posteriormente, el fruto de las plantas se recogió cada día desde el día 0 hasta el 4º día después de la aplicación de GSH o GSSG y se sometió a la determinación del contenido de azúcar. La fig. 3 muestra un resultado de la determinación del contenido de azúcar. La fig. 3 es una gráfica que muestra el resultado de la determinación de la relación entre el contenido de azúcar y el número de días desde el día de aplicación de GSSG o GSH. En la fig. 3, la escala vertical indica el contenido de azúcar (Brix, unidad: %) y la escala horizontal indica los días transcurridos desde el día de la aplicación. En la fig. 3, las líneas marcadas con círculos, triángulos y cuadrados muestran los resultados de las plantas a las que se ha aplicado GSH, GSSG y ni GSH ni GSSG, respectivamente. Obsérvese que se aplicó GSSG o GSH en la mañana del día 0 y se obtuvo un resultado del día 0 en la fig. 3 recogiendo el fruto y determinando el contenido de azúcar del fruto por la tarde del día 0.

30 Como se muestra en la figura 3, se demostró que la aplicación de GSSG o GSH permitió mejorar rápidamente el contenido de azúcar del fruto.

**<Ejemplo 7 (no forma parte de la invención). Producción de una planta en la que se ha introducido el gen GSH1>**

35 En el presente ejemplo, se usó un clon del gen  $\gamma$ -glutamilcisteína sintetasa como sustancia para regular el estado de oxidación-reducción de una célula. El clon es un polinucleótido que tiene la secuencia de SEQ ID NO: 3, es uno de los genes GSH1 y se cita simplemente como "gen GSH1" en el presente ejemplo.

40 (1) Planta empleada

45 Para producir una planta transformada, se usó como planta progenitora una *Arabidopsis thaliana* Columbia (Col-0) de tipo silvestre. La planta Columbia (Col-0) se sembró en suelo en una maceta cuadrada de plástico (6,5 x 6,5 x 5 cm), cuyo suelo está formado por tres capas de vermiculita (ASAHI INDUSTRIES Co., LTD., Okayama). Se dispusieron en capas, por este orden desde el fondo, suelo de cultivo KUREHA (suelo hortícola KUREHA, KUREHA CORPORATION, Tokio) y vermiculita a una relación 2:1:1. Posteriormente, la planta Columbia (Col-0) se cultivó a una temperatura de cultivo de 22°C en condiciones de iluminación prolongada (periodo de luz de 16 horas/periodo de oscuridad de 8 horas).

50 (2) Clonación del gen GSH1, alteración del gen GSH1 y producción de una planta transformada con GSH1

Se aisló el ARN completo de una planta de *Arabidopsis thaliana* Columbia (Col-0) de 3 semanas de edad y se sintetizó el ADNc basándose en el ARN usando un kit para RT-PCR de primera hebra Prostar (Stratagene, La Jolla, CA, EE.UU.).

55 Mediante el uso de los siguientes cebadores específicos diseñados basándose en la secuencia de ADNc del gen GSH1, se amplificó un ADNc de longitud completa en forma de dos fragmentos mediante la PCR:

60 GSH1\_5'-3: 5'-GCTTTCTTCTAGATTTTCGACGG-3' (SEQ ID NO: 10)  
 GSH1\_3'-3: 5'-CCTGATCATATCAGCTTCTGAGC-3' (SEQ ID NO: 11)  
 GSH1\_5'-2: 5'-ATGCCAAAGGGGAGATACGA-3' (SEQ ID NO: 12)  
 GSH1\_3'-2: 5'-GGAGACTCGAGCTCTTCAGATAG-3' (SEQ ID NO: 13).

65 Posteriormente, se llevó a cabo la subclonación de tal forma que cada uno de los fragmentos se insertó en un vector pGEM-T Easy (Promega, Madison, WI, EE.UU.). Los cebadores GSH1\_5'-3 y GSH1\_3'-2 incluyen, respectivamente, sitios de escisión de XbaI y SacI necesarios para la introducción de los fragmentos por medio de un vector binario

pBI121 usado en la transformación de plantas.

Los dos fragmentos se fusionaron entre sí en un sitio de escisión de KpnI, de tal forma que se construyó un vector (Chl.GSH1-pGEM) que contenía el ADNc de longitud completa. El vector Chl.GSH1-pGEM se trató con las enzimas de restricción XbaI y SacI y se sustituyó el fragmento obtenido de este modo por una región de un vector binario pBI121, cuya región codifica  $\beta$ -glucuronidasa (GUS) y está ubicada cadena abajo de un promotor 35S del virus del mosaico de la coliflor. Como resultado, se produjo una construcción (35S-Chl.GSH1-pBI121) para producir la planta transformada.

Solo hay una copia del gen GSH1 en el genoma de *Arabidopsis thaliana* y el gen GSH1 incluye una señal de tránsito cloroplástico. Con el fin de acumular los productos génicos de GSH1 ( $\gamma$ -glutamylcisteína sintetasa) en el citoplasma, se produjo una construcción (35S-cyt.GSH1-pBI121) para expresar una proteína en la que el 73<sup>er</sup> aminoácido desde el extremo N-terminal, suponiéndose que dicho aminoácido era la señal de tránsito cloroplástico, se eliminó y se sustituyó un resto de alanina en la 74<sup>a</sup> posición desde el extremo N-terminal por un resto de metionina. En primer lugar, se llevó a cabo la PCR con el cebador GSH1\_3'-3 y el siguiente cebador GSH1(cyt.)\_5' (el sitio de sustitución de la base está subrayado) en el cual el resto de alanina en la 74<sup>a</sup> posición respecto del extremo N-terminal se sustituyó por un resto de metionina y se insertó un sitio de escisión de XbaI cadena arriba de la 74<sup>a</sup> posición:

GSH1(cyt.)\_5': 5'-AGGGCATCTAGAGACCATGGCAAGTCC-3' (SEQ ID NO: 14).

Posteriormente, se trató un fragmento obtenido de este modo con las enzimas de restricción XbaI y KpnI. A continuación, se llevó a cabo la subclonación, de tal forma que se insertó el fragmento en un vector pBluescript (Stratagene, La Jolla, CA, EE.UU.) (cyt.GSH1pBS). El cyt.GSH1-pBS se trató con las enzimas de restricción XbaI y KpnI y se sustituyó un fragmento obtenido de este modo por un fragmento XbaI-KpnI de 35S-Chl.GSH1-pBI121. Como resultado, se produjo 35S-cyt.GSH1-pBI121.

Los dos tipos de vector de expresión producidos anteriormente, es decir, 35S-Chl.GSH1-pBI121 y 35S-cyt.GSH1-pBI121, se introdujeron en Col-0 mediante el método de *Agrobacterium* (Clough, S.J. y SH1-pB Bent, A.F. (1998) Floral dip: A simplified method for *Arabidopsis*-mediated transformation of *Arabidopsis thaliana*. Plant J. 16: 735-743). Como resultado, se produjo una planta transformada.

Específicamente, se repitió la selección de la planta transformada en un medio de agar (medio Murashige-Skoog a la mitad de concentración) que contiene kanamicina como marcador de selección, hasta que se produjo una generación en la cual todas las semillas mostraban resistencia a la kanamicina (una generación que no muestra divergencia). En el proceso de selección, se determinó que los caracteres de resistencia a la kanamicina divergieron a una relación de 3:1 y que los vectores de expresión se introdujeron en al menos un solo cromosoma.

La planta obtenida anteriormente en lo sucesivo se cita como "35S-GSH1".

(3) Determinación del contenido de azúcar

Se cultivaron una 35S-GSH1 y una *Arabidopsis thaliana* (Col-0) de tipo silvestre a modo de comparación con una intensidad de luz de crecimiento de  $50\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$  o  $500\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Después de una semana de cultivo, se recogió cada cuerpo de planta. Posteriormente, se congeló con nitrógeno líquido cada cuerpo de planta, se molió y posteriormente se sometió a extracción usando  $100\mu\text{l}$  de tampón de acetato de sodio 50 mM por cada 50 mg de cuerpo de planta.

A continuación, se determinaron el contenido de glucosa y el contenido de almidón de cada extracto obtenido de este modo. El contenido de glucosa se determinó usando Glucose CII-Test Wako (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.). El contenido de almidón se determinó mezclando el extracto con 35 unidades/ml de amiloglucanasa y tampón de acetato de sodio (50 mM, pH 4,5) dejando en reposo la mezcla resultante durante 1 hora y después se determinó la cantidad de glucosa. Los resultados de la determinación se muestran en la fig. 4. La fig. 4 muestra los resultados de la determinación del almidón y la glucosa de 35S-GSH1. En la fig. 4, (a) muestra el contenido de almidón y (b) muestra el contenido de glucosa. En (a) y (b) de la fig. 4, las escalas verticales indican los contenidos relativos de almidón y glucosa, respectivamente y las escalas horizontales indican los tipos de plantas. A y B mostrados en la fig. 4 son los resultados para 35S-GSH1. En el presente ejemplo, se usaron dos plantas de 35S-GSH1 en un experimento como A y B mostrados en la fig. 4. La expresión "contenido relativo" empleada anteriormente se refiere a la cantidad relativa, donde una cantidad en Col-0 cultivada con una intensidad de luz de crecimiento de  $50\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$  es 100.

Como se muestra en la figura 4, 35S-GSH1 1 tenía un mayor contenido de azúcar y almidón que Col-0.

#### <Ejemplo 8. Producción de *Prunus avium*>

En el presente ejemplo, se cultivó *Prunus avium*. Específicamente, 4 semanas y 3 semanas antes de la fecha prevista de cosecha del fruto de *Prunus avium* (Napoleón), se recubrió la superficie de las hojas de una rama que tenía el fruto que se iba a cosechar con GSSG 0,5 mM. El fruto se cosechó en la fecha prevista.

A continuación, el fruto cosechado se sometió a una prueba sensorial de contenido de azúcar. Como resultado, se determinó que el fruto al que se había aplicado GSSG tenía un mayor contenido de azúcar y una acidez reducida. Además, se determinó que el fruto al que se había aplicado GSSG tenía un peso aumentado. Además, el fruto obtenido se sometió a determinación del contenido de azúcar usando un refractómetro APAL-1 "de bolsillo" (ATAGO CO., LTD.). A efectos de comparación, el fruto al que no se aplicó GSSG también se sometió a la determinación del contenido de azúcar. La fig. 5 muestra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Prunus avium* obtenido en el presente ejemplo. En la fig. 5, la escala vertical indica el contenido de azúcar (Brix, unidad: %). Además, se llevó a cabo un análisis ANOVA usando StatView5.0 (SAS Institute, Inc.) con un nivel de diferencia significativa del 5%. Como resultado, se demostró una diferencia significativa.

Como se describe anteriormente, la aplicación de GSSG permitió obtener frutos de *Prunus avium* que tenían un contenido de azúcar significativamente aumentado.

#### <Ejemplo 9. Producción de *Citrus unshiu*>

En el presente ejemplo, se cultivó *Citrus unshiu*. Específicamente, una semana antes de la fecha esperada de cosecha del fruto de *Citrus unshiu*, se recubrió la superficie de las hojas de una rama que tenía el fruto que se iba a cosechar con GSSG 0,5 mM. El fruto se cosechó en la fecha prevista.

A continuación, el fruto cosechado se sometió a una prueba sensorial de contenido de azúcar. Como resultado, se determinó que el fruto al que se había aplicado GSSG tenía un mayor contenido de azúcar y una acidez reducida. Además, se determinó que el fruto al que se había aplicado GSSG tenía un peso aumentado. Además, el fruto obtenido se sometió a determinación del contenido de azúcar usando un refractómetro APAL-1 "de bolsillo" (ATAGO CO., LTD.). A efectos de comparación, el fruto al que no se aplicó GSSG también se sometió a la determinación del contenido de azúcar. La fig. 6 muestra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Citrus unshiu* obtenido en el presente ejemplo. En la fig. 6, la escala vertical indica el contenido de azúcar (Brix, unidad: %). Además, se llevó a cabo un análisis ANOVA usando StatView5.0 (SAS Institute, Inc.) con un nivel de diferencia significativa del 5%. Como resultado, se demostró una diferencia significativa.

Como se describe anteriormente, la aplicación de GSSG permitió obtener frutos de *Citrus unshiu* que tenían un contenido de azúcar significativamente aumentado.

#### <Ejemplo 10. Producción de *Fragaria ananassa*>

En el presente ejemplo, se cultivó *Fragaria ananassa* usando GSSG o por comparación, con GSH. Los detalles del cultivo se describen a continuación.

En primer lugar, las plántulas de *Fragaria ananassa* se trasplantaron a un macetero. En el macetero, se dispusieron en capas 6 l de vermiculita (ASAHI INDUSTRIES Co., LTD.), 3 l de suelo hortícola KUREHA (KUREHA CORPORATION), y 3 l de vermiculita a modo de capas inferior, intermedia y superior, respectivamente.

Durante el cultivo de las plantas de *Fragaria ananassa*, se aplicaron 50 ml de GSSG 0,2 mM o 0,5 mM o 50 ml de GSH 0,4 mM o 0,5 mM (ajustado con NaOH 0,1 N a pH 7) una vez a la semana a la raíz de cada planta. Las plantas se cultivaron durante 63 días sin someterlas a retirada de brotes. A efectos de comparación, se cultivó una planta de *Fragaria ananassa* en las mismas condiciones, salvo que no se aplicaron GSSG y GSH. A las plantas de cualquiera de las condiciones, se les aplicaron 3 g de fosfato amonio nitrato potasio S-604 Kumiai (Chisso Asahi Fertilizer Co., Ltd.) como fertilizante adicional una vez cada 2 semanas.

A continuación, el fruto recogido se sometió a pruebas sensoriales de contenido de azúcar y similares. Como resultado, se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un contenido de azúcar aumentado y una reducción de la acidez en comparación con el de la planta a la que no se había aplicado GSSG o GSH. Además, se determinó que la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un mayor número de frutos. También se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSH tuvo un contenido de azúcar y acidez aumentado.

Además, el fruto obtenido se sometió a determinación del contenido de azúcar usando un refractómetro APAL-1 "de bolsillo" (ATAGO CO., LTD.). A efectos de comparación, se sometió al fruto al que no se había aplicado GSSG o GSH a la determinación del contenido de azúcar. La fig. 7 muestra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Fragaria ananassa* obtenido en el presente ejemplo. En la fig. 7, la escala vertical indica el contenido de azúcar (Brix, unidad: %). Además, se llevó a cabo un análisis ANOVA usando StatView5.0 (SAS Institute, Inc.) con un nivel de diferencia significativa del 5%. Como resultado, se demostró una diferencia significativa.

Estos resultados indican que puede producirse frutos de *Fragaria ananassa* con un contenido de azúcar aumentado usando un medio de cultivo que contiene GSSG o GSH.

**<Ejemplo 11. Producción de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt>**

5 En el presente ejemplo, Se cultivó *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt. En primer lugar, se sembró una semilla de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt (TAKII & CO. Ltd., número de producto: Canberra 86) en vermiculita (ASAHI INDUSTRIES Co., LTD.). Dos semanas después de la siembra, se trasplantó una planta de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt a una maceta de cultivo hidropónico descrita en el ejemplo 1. A la planta, se les aplicaron 3 g de fosforato amonio nitrato potasio S-604 Kumiai (Chisso Asahi Fertilizer Co., Ltd.) como fertilizante adicional una vez 4 semanas y 6 semanas después de la siembra.

10 En la 5ª, 6ª, 7ª y 8ª semana después de la siembra, se roció GSSG 0,5 mM (disuelto en Tween 80 al 0,1% que servía como agente de dispersión) sobre una superficie foliar. A efectos de comparación, se cultivó una planta de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt mediante los mismos métodos que en el presente ejemplo, salvo que se aplicó Tween 80 pero no GSSG y se cosechó el fruto de la misma.

15 El fruto se recogió 86 días después de la siembra y se sometió a una prueba sensorial de contenido de azúcar. Como resultado, se determinó que el fruto de la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un contenido de azúcar aumentado en comparación con el de la planta a la que no se había aplicado GSSG. Además, el fruto obtenido se sometió a determinación del contenido de azúcar usando un refractómetro APAL-1 "de bolsillo" (ATAGO CO., LTD.). A efectos de comparación, el fruto de la planta al que no se aplicó GSSG también se sometió a la determinación del contenido de azúcar. La fig. 8 muestra el resultado de la determinación del contenido de azúcar del fruto de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt obtenido en el presente ejemplo. En la fig. 8, la escala vertical indica el contenido de azúcar (Brix, unidad: %). Además, se llevó a cabo un análisis ANOVA usando StatView5.0 (SAS Institute, Inc.) con un nivel de diferencia significativa del 5%. Como resultado, se demostró una diferencia significativa.

25 También se determinó que la planta a la que se había aplicado GSSG tuvo un mayor número y tamaño de los frutos. Además, se determinó que el fruto de la planta a la que se aplicó GSSG podría cosecharse 70 días después de la siembra.

30 Los resultados anteriores indican que puede producirse un fruto de *Zea mays* L. var. *saccharata* Sturt que tenga un contenido de azúcar aumentado usando un medio de cultivo que incluya GSSG.

35 La composición, de acuerdo con la presente invención, para producir un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado incluye una sustancia para regular un estado de oxidación-reducción de una célula. Por lo tanto, con la composición de acuerdo con la presente invención, es posible producir fácilmente un cuerpo de planta que tenga un contenido de azúcar mejorado.

**Aplicabilidad industrial**

40 La composición de acuerdo con la presente invención, con la que puede producirse fácilmente una planta que tenga un contenido de azúcar mejorado, puede aplicarse industrialmente en la agricultura y en la industria alimentaria. Además, ya que puede producirse etanol con una alta eficacia a partir de una planta que tenga un alto contenido de azúcar, la composición de acuerdo con la presente invención es aplicable a una gran variedad de industrias, tales como la industria energética.

45 LISTADO DE SECUENCIAS

50 <110> Japan Science and Technology Agency  
Okayama Prefecture

<120> Composición para desarrollar una planta con contenido aumentado de azúcar y uso de la misma

<130> A181-24PCT

55 <140> PCT/JP2008/070312  
<141> 07-11-2008

<150> JP2007-294797  
<151> 13-11-2007

60 <160> 56

<170> PatentIn versión 3.1

65 <210> 1  
<211> 522

ES 2 647 918 T3

<212> PRT

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 1

5

Met Ala Leu Leu Ser Gln Ala Gly Gly Ser Tyr Thr Val Val Pro Ser  
1                    5                    10                    15

Gly Val Cys Ser Lys Ala Gly Thr Lys Ala Val Val Ser Gly Gly Val  
                  20                    25                    30

Arg Asn Leu Asp Val Leu Arg Met Lys Glu Ala Phe Gly Ser Ser Tyr  
                  35                    40                    45

ES 2 647 918 T3

Ser Arg Ser Leu Ser Thr Lys Ser Met Leu Leu His Ser Val Lys Arg  
50 55 60

Ser Lys Arg Gly His Gln Leu Ile Val Ala Ala Ser Pro Pro Thr Glu  
65 70 75 80

Glu Ala Val Val Ala Thr Glu Pro Leu Thr Arg Glu Asp Leu Ile Ala  
85 90 95

Tyr Leu Ala Ser Gly Cys Lys Thr Lys Asp Lys Tyr Arg Ile Gly Thr  
100 105 110

Glu His Glu Lys Phe Gly Phe Glu Val Asn Thr Leu Arg Pro Met Lys  
115 120 125

Tyr Asp Gln Ile Ala Glu Leu Leu Asn Gly Ile Ala Glu Arg Phe Glu  
130 135 140

Trp Glu Lys Val Met Glu Gly Asp Lys Ile Ile Gly Leu Lys Gln Gly  
145 150 155 160

Lys Gln Ser Ile Ser Leu Glu Pro Gly Gly Gln Phe Glu Leu Ser Gly  
165 170 175

Ala Pro Leu Glu Thr Leu His Gln Thr Cys Ala Glu Val Asn Ser His  
180 185 190

ES 2 647 918 T3

Leu Tyr Gln Val Lys Ala Val Ala Glu Glu Met Gly Ile Gly Phe Leu  
195 200 205

Gly Ile Gly Phe Gln Pro Lys Trp Arg Arg Glu Asp Ile Pro Ile Met  
210 215 220

Pro Lys Gly Arg Tyr Asp Ile Met Arg Asn Tyr Met Pro Lys Val Gly  
225 230 235 240

Thr Leu Gly Leu Asp Met Met Leu Arg Thr Cys Thr Val Gln Val Asn  
245 250 255

Leu Asp Phe Ser Ser Glu Ala Asp Met Ile Arg Lys Phe Arg Ala Gly  
260 265 270

Leu Ala Leu Gln Pro Ile Ala Thr Ala Leu Phe Ala Asn Ser Pro Phe  
275 280 285

Thr Glu Gly Lys Pro Asn Gly Phe Leu Ser Met Arg Ser His Ile Trp  
290 295 300

Thr Asp Thr Asp Lys Asp Arg Thr Gly Met Leu Pro Phe Val Phe Asp  
305 310 315 320

Asp Ser Phe Gly Phe Glu Gln Tyr Val Asp Tyr Ala Leu Asp Val Pro  
325 330 335

ES 2 647 918 T3

Met Tyr Phe Ala Tyr Arg Lys Asn Lys Tyr Ile Asp Cys Thr Gly Met  
340 345 350

Thr Phe Arg Gln Phe Leu Ala Gly Lys Leu Pro Cys Leu Pro Gly Glu  
355 360 365

Leu Pro Ser Tyr Asn Asp Trp Glu Asn His Leu Thr Thr Ile Phe Pro  
370 375 380

Glu Val Arg Leu Lys Arg Tyr Leu Glu Met Arg Gly Ala Asp Gly Gly  
385 390 395 400

Pro Trp Arg Arg Leu Cys Ala Leu Pro Ala Phe Trp Val Gly Leu Leu  
405 410 415

Tyr Asp Asp Asp Ser Leu Gln Ala Ile Leu Asp Leu Thr Ala Asp Trp  
420 425 430

Thr Pro Ala Glu Arg Glu Met Leu Arg Asn Lys Val Pro Val Thr Gly  
435 440 445

Leu Lys Thr Pro Phe Arg Asp Gly Leu Leu Lys His Val Ala Glu Asp  
450 455 460

Val Leu Lys Leu Ala Lys Asp Gly Leu Glu Arg Arg Gly Tyr Lys Glu  
465 470 475 480

ES 2 647 918 T3

Ala Gly Phe Leu Asn Ala Val Asp Glu Val Val Arg Thr Gly Val Thr  
 485 490 495

Pro Ala Glu Lys Leu Leu Glu Met Tyr Asn Gly Glu Trp Gly Gln Ser  
 500 505 510

Val Asp Pro Val Phe Glu Glu Leu Leu Tyr  
 515 520

- <210> 2
- <211> 1569
- <212> ADN
- <213> Arabidopsis thaliana
- <400> 2

5

atggcgctct tgtctcaagc aggaggatca tacactgttg ttccttctgg agtttgttca 60  
 aaggctggaa ctaaagctgt tgtttcgggt ggcgtgagga atttggatgt tttgaggatg 120  
 aaagaagctt ttggtagctc ctactctagg agtctatcta ccaaatcaat gcttctccat 180  
 tctgtaaga ggagtaagag agggcatcaa ttgattgttg cggcaagtcc tccaacggaa 240  
 gaggctgtag ttgcaactga gccgttgacg agagaggatc tcattgccta tcttgcctct 300  
 ggatgcaaaa caaaggacaa atatagaata ggtacagaac atgagaaatt tggttttgag 360  
 gtcaatactt tgcgcctat gaagtatgat caaatagccg agcttcttaa tggatcgcct 420  
 gaaagatttg aatgggaaaa agtaatggaa ggtgacaaga tcattggtct gaagcagga 480

10

ES 2 647 918 T3

aagcaaagca tttcacttga acctgggggt cagttcgagc ttagtggtgc acctcttgag 540

actttgcatc aaacttggtc tgaagtcaat tcacatcttt atcaggtaaa agcagttgct 600

gaggaaatgg gaattgggtt cttaggaatt ggcttcagc ccaaattggcg tcgggaggat 660

atacctatca tgccaaaggg gagatacgac attatgagaa actacatgcc gaaagttggt 720

acccttggtc ttgatatgat gctccgaacg tgtactgttc aggttaatct ggattttagc 780

tcagaagctg atatgatcag gaagtttctg gctggcttg ctttacaacc tatagcaacg 840

gctctatttg cgaattcccc ttttacagaa ggaaagccaa acggatttct cagcatgaga 900

agccacatat ggacagacac tgacaaggac cgcacaggaa tgctaccatt tgttttcgat 960

gactcttttg ggtttgagca gtatgttgac tacgactcg atgtccctat gtactttgcc 1020

tacagaaaga acaaatacat cgactgtact ggaatgacat ttcggcaatt cttggctgga 1080

aaacttcct gtctccctgg tgaactgct tcatataatg attgggaaaa ccatctgaca 1140

acaatattcc cagaggttcg gttgaagaga tacttgagaga tgagaggtgc tgatggaggt 1200

ccctggagga ggctgtgtgc cctgccagct ttctgggtgg gtttattata tgatgatgat 1260

agtctccaag ctatcctgga tctgacagct gactggactc cagcagagag agagatgcta 1320

aggaacaaag tcccagttac tggcttaaag actccttta gggatggtt gttaaagcat 1380

gtcgctgaag atgtcctgaa actcgcaaag gatggtttag agcgagagg ctacaaggaa 1440

gccggttct tgaacgcagt cgatgaagtg gtcagaacag gagttacgcc tgcggagaag 1500

ctcttgagaa tgtacaatgg agaattgggga caaagcgtag atcccgtgtt cgaagagctg 1560

ctgtactaa 1569

ES 2 647 918 T3

<211> 449  
<212> PRT  
<213> Arabidopsis thaliana

5 <400> 3

Met Ala Ser Pro Pro Thr Glu Glu Ala Val Val Ala Thr Glu Pro Leu  
1 5 10 15

Thr Arg Glu Asp Leu Ile Ala Tyr Leu Ala Ser Gly Cys Lys Thr Lys  
20 25 30

Asp Lys Tyr Arg Ile Gly Thr Glu His Glu Lys Phe Gly Phe Glu Val  
35 40 45

Asn Thr Leu Arg Pro Met Lys Tyr Asp Gln Ile Ala Glu Leu Leu Asn  
50 55 60

Gly Ile Ala Glu Arg Phe Glu Trp Glu Lys Val Met Glu Gly Asp Lys  
65 70 75 80

Ile Ile Gly Leu Lys Gln Gly Lys Gln Ser Ile Ser Leu Glu Pro Gly  
85 90 95

Gly Gln Phe Glu Leu Ser Gly Ala Pro Leu Glu Thr Leu His Gln Thr  
100 105 110

ES 2 647 918 T3

Cys Ala Glu Val Asn Ser His Leu Tyr Gln Val Lys Ala Val Ala Glu  
115 120 125

Glu Met Gly Ile Gly Phe Leu Gly Ile Gly Phe Gln Pro Lys Trp Arg  
130 135 140

Arg Glu Asp Ile Pro Ile Met Pro Lys Gly Arg Tyr Asp Ile Met Arg  
145 150 155 160

Asn Tyr Met Pro Lys Val Gly Thr Leu Gly Leu Asp Met Met Leu Arg  
165 170 175

Thr Cys Thr Val Gln Val Asn Leu Asp Phe Ser Ser Glu Ala Asp Met  
180 185 190

Ile Arg Lys Phe Arg Ala Gly Leu Ala Leu Gln Pro Ile Ala Thr Ala  
195 200 205

Leu Phe Ala Asn Ser Pro Phe Thr Glu Gly Lys Pro Asn Gly Phe Leu  
210 215 220

Ser Met Arg Ser His Ile Trp Thr Asp Thr Asp Lys Asp Arg Thr Gly  
225 230 235 240

Met Leu Pro Phe Val Phe Asp Asp Ser Phe Gly Phe Glu Gln Tyr Val  
245 250 255

ES 2 647 918 T3

Asp Tyr Ala Leu Asp Val Pro Met Tyr Phe Ala Tyr Arg Lys Asn Lys  
260 265 270

Tyr Ile Asp Cys Thr Gly Met Thr Phe Arg Gln Phe Leu Ala Gly Lys  
275 280 285

Leu Pro Cys Leu Pro Gly Glu Leu Pro Ser Tyr Asn Asp Trp Glu Asn  
290 295 300

His Leu Thr Thr Ile Phe Pro Glu Val Arg Leu Lys Arg Tyr Leu Glu  
305 310 315 320

Met Arg Gly Ala Asp Gly Gly Pro Trp Arg Arg Leu Cys Ala Leu Pro  
325 330 335

Ala Phe Trp Val Gly Leu Leu Tyr Asp Asp Asp Ser Leu Gln Ala Ile  
340 345 350

Leu Asp Leu Thr Ala Asp Trp Thr Pro Ala Glu Arg Glu Met Leu Arg  
355 360 365

Asn Lys Val Pro Val Thr Gly Leu Lys Thr Pro Phe Arg Asp Gly Leu  
370 375 380

Leu Lys His Val Ala Glu Asp Val Leu Lys Leu Ala Lys Asp Gly Leu  
385 390 395 400

ES 2 647 918 T3

Glu Arg Arg Gly Tyr Lys Glu Ala Gly Phe Leu Asn Ala Val Asp Glu  
405 410 415

Val Val Arg Thr Gly Val Thr Pro Ala Glu Lys Leu Leu Glu Met Tyr  
420 425 430

Asn Gly Glu Trp Gly Gln Ser Val Asp Pro Val Phe Glu Glu Leu Leu  
435 440 445

Tyr

- <210> 4
- <211> 1350
- <212> ADN
- <213> Arabidopsis thaliana
- <400> 4

atggcaagtc ctccaacgga agaggetgta gttgcaactg agccgttgac gagagaggat 60  
ctcattgcct atcttgccct tggatgcaaa acaaaggaca aatatagaat aggtacagaa 120  
catgagaaat ttggttttga ggtcaatact ttgcgccta tgaagtatga tcaaatagcc 180  
gagcttctta atggtatcgc tgaagattt gaatgggaaa aagtaatgga aggtgacaag 240  
atcattggtc tgaagcaggg aaagcaaagc atttcaactg aacctggggg tcagttcgag 300  
cttagtggtg cacctcttga gactttgcat caaacttgct ctgaagtcaa ttcacatctt 360

10

ES 2 647 918 T3

tatcaggtaa aagcagttgc tgaggaaatg ggaattggtt tcttaggaat tggcttccag 420

cccaaatggc gtcgggagga tataccatc atgccaaagg ggagatacga cattatgaga 480

aactacatgc cgaaagttgg tacccttggc cttgatatga tgctccgaac gtgtactgtt 540

caggttaatc tggatttag ctcagaagct gatatgatca ggaagtttcg tgctggtctt 600

gctttacaac ctatagcaac ggctctattt gcgaattccc cttttacaga aggaaagcca 660

aacggatttc tcagcatgag aagccacata tggacagaca ctgacaagga ccgcacagga 720

atgctacatc ttgttttoga tgactctttt gggtttgagc agtatgttga ctacgcactc 780

gatgtcccta tgtactttgc ctacagaaag aacaaataca tcgactgtac tggaatgaca 840

tttcggcaat tcttggtg aaacttccc tgtctcctg gtgaactgcc tcatataat 900

gattgggaaa accatctgac aacaatattc ccagaggttc ggttgaagag atacttggag 960

atgagaggtg ctgatggagg tccctggagg aggtctgtg cctgccagc tttctgggtg 1020

ggtttattat atgatgatga tagtctcaa gctatcctgg atctgacagc tgactggact 1080

ccagcagaga gagagatgct aaggaacaaa gtcccagtta ctggcttaaa gactcctttt 1140

agggatggtt tgttaaagca tgcgctgaa gatgtcctga aactcgcaaa ggatggttta 1200

gagcgcagag gctacaagga agccggttc ttgaacgcag tcgatgaagt ggtcagaaca 1260

ggagttacgc ctgaggagaa gctcttgag atgtacaatg gagaatgggg acaaagcgta 1320

gatcccggtg tcgaagagct gctgtactaa 1350

5 <210> 5  
 <211> 391  
 <212> PRT  
 <213> Arabidopsis thaliana  
 <400> 5

ES 2 647 918 T3

Met Ala Ser Ala Ser Phe Val Lys Pro Asn Thr Leu Ser Ser Pro Trp  
 1 5 10 15

Ile Gly Gln Arg Ser Phe Ala His Thr Ser Ala Ser Ser Ser Pro Pro  
 20 25 30

Pro Arg Val Ser Phe Ala Ile Arg Ala Gly Ala Tyr Ser Asp Glu Leu  
 35 40 45

Val Lys Thr Ala Lys Ser Ile Ala Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala  
 50 55 60

Ile Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly  
 65 70 75 80

Leu Asp Asn Thr Glu Asp Asn Arg Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu  
 85 90 95

Thr Thr Pro Gly Leu Gly Asp Tyr Ile Ser Gly Ser Ile Leu Phe Glu  
 100 105 110

Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Lys Asp Gly Lys Thr Phe Val Asp Cys  
 115 120 125

Leu Arg Asp Ala Asn Ile Val Pro Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu  
 130 135 140

Ser Pro Leu Ala Gly Ser Asn Glu Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp  
 145 150 155 160

Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Glu Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe

ES 2 647 918 T3

	165	170	175
Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser Val Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu			
	180	185	190
Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser			
	195	200	205
Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp			
	210	215	220
Gly Asp His Pro Ile Glu Arg Thr Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp			
225	230	235	240
Ser Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly			
	245	250	255
Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val Thr Pro Gly Ala Glu His Lys Asn			
	260	265	270
Lys Ala Ser Pro Glu Thr Val Ala Asp Phe Thr Leu Thr Met Leu Lys			
	275	280	285
Arg Arg Val Pro Pro Ala Val Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly			
	290	295	300
Gln Ser Glu Ala Glu Ala Thr Leu Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser			
305	310	315	320
Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn			
	325	330	335
Ser Val Leu Arg Thr Trp Gln Gly Lys Pro Glu Lys Ile Glu Ala Ser			
	340	345	350
Gln Lys Ala Leu Leu Val Arg Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu			

ES 2 647 918 T3

355

360

365

Gly Lys Tyr Ser Ala Glu Gly Glu Asn Glu Asp Ala Lys Lys Gly Met

370

375

380

Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr

385

390

5

<210> 6  
<211> 398  
<212> PRT  
<213> Arabidopsis thaliana  
<400> 6

Met Ala Ser Thr Ser Leu Leu Lys Ala Ser Pro Val Leu Asp Lys Ser

1

5

10

15

Glu Trp Val Lys Gly Gln Ser Val Leu Phe Arg Gln Pro Ser Ser Ala

20

25

30

Ser Val Val Leu Arg Asn Arg Ala Thr Ser Leu Thr Val Arg Ala Ala

35

40

45

Ser Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala Ser

50

55

60

Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys Gly

65

70

75

80

Lys Arg Leu Asp Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg Gln

10

ES 2 647 918 T3

85 90 95  
Ala Phe Arg Thr Leu Leu Val Ser Ala Pro Gly Leu Gly Gln Tyr Val  
100 105 110  
Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr Glu  
115 120 125  
Gly Lys Lys Met Val Asp Val Leu Val Glu Gln Asn Ile Val Pro Gly  
130 135 140  
Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Val Gly Ser Asn Asn Glu  
145 150 155 160  
Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ser Ser Arg Thr Ala Ala Tyr  
165 170 175  
Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser Ile  
180 185 190  
Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly Leu  
195 200 205  
Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Ser Gly Leu Val Pro Ile Val  
210 215 220  
Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Asp Ile Asp Arg Thr Tyr

ES 2 647 918 T3

225 230 235 240

Asp Val Ala Glu Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala Gln  
245 250 255

Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val Thr  
260 265 270

Pro Gly Ala Glu Ser Lys Asp Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val Ala Ala  
275 280 285

Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Arg Asn Arg Val Pro Pro Ala Val Pro Gly  
290 295 300

Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu Asn  
305 310 315 320

Leu Asn Ala Met Asn Gln Ala Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe Ser  
325 330 335

Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly Gly Arg  
340 345 350

Pro Glu Asn Val Asn Ala Ala Gln Thr Thr Leu Leu Ala Arg Ala Lys  
355 360 365

Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly Glu Ser

ES 2 647 918 T3

370

375

380

Glu Glu Ala Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr

385

390

395

5 <210> 7  
 <211> 1176  
 <212> ADN  
 <213> Arabidopsis thaliana  
 <400> 7

atggcgtctg ctagcttcgt taagcctaac accctctctt ctccatggat cggccaacgc 60

tcctttgctc acacctctgc ttcttcttct cctctctctc gagtctcctt cggatccgc 120

gccggtgctt actccgacga gcttgtaaa accgcaaaa gcattgcatc ccctgggaga 180

ggtatcttgg cgategatga gtccaatgca acctgtggga agaggcttgc ttctatcggc 240

ttgataaca ccgaggacaa ccgtcaggcc tacaggcaac ttctgcttac cactctggc 300

ctggcgatt acatctctgg ttccattctc ttcgaggaga ctctttacca gtccaccaag 360

gacgtaaga cctttgctga ttgcttgcgc gatgccaaca tcgtccctgg catcaaagtt 420

gacaagggtc tgtctccct agccggttc aacgaagagt cttggtgcca aggcttggat 480

ggattggcct cacgctctgc tgagtactac aagcaaggcg ctcgtttgc caagtggagg 540

acagtggatg gtgttcctg cggctctca gcaactggctg tgaaggaagc tgcgtggggg 600

ctggctcgt atgcagccat ctctcaggat aatggtcttg tccccattgt ggagccagag 660

atcctctgg acggggacca cccaatagag aggactctgg aggtggcaga gaaagtgtgg 720

10

ES 2 647 918 T3

tcagaggtgt tcttctactt ggcacagaac aacgtcatgt ttgagggcat tctgttgaag 780  
 ccgagcatgg tcaccccagg cgctgagcac aagaacaagg cctctcccga gaccgttgca 840  
 gatttcacgc tcacatgct gaaaaggagg gttcctccgg ctgtcccagg gatcatgttt 900  
 ctgtcaggag gacaatcaga ggcagaggcc aactgaacc tgaacgcat gaaccagagc 960  
 ccaaaccat ggcattgttc ctctcatac gcacgtgcc tgcagaactc cgtgctcaga 1020  
 acatggcaag gcaagccgga gaagattgag gcctcgcaga aggcactgtt ggtgagggca 1080  
 aaggccaact cactggccca gctcggcaaa tactcagccg agggagagaa cgaggatgcc 1140  
 aagaaaggaa tgtttgcata gggttacacc tactga 1176

<210> 8  
 <211> 1515  
 <212> ADN  
 <213> Secuencia artificial

<220>  
 <223> Descripción de secuencia artificial: Secuencia de cebador sintetizada artificialmente

<400> 8

ccaaagtaga cgactactaa tagtagtaaa caaaccttt ggctttaaca ctctctcca 60  
 aatcccagat ctctctctgt ctctgtcccg eggagtcccc gagagattga tcacatcac 120  
 tttgtacct tcctgtact acctatggcg tctgtagct tcgttaagcc taacaccctc 180  
 tcttccat ggateggcca acgtccttt gtcacacct ctgcttctc ttctctctc 240  
 cctcgagtct ccttcgcat ccgcgccgt gcttactccg acgagcttgt taaaaccgcc 300

ES 2 647 918 T3

aaaagcattg catccctgg gagaggtatc ttggcgatcg atgagtcaa tgcaacctgt 360  
 gggaagagge ttgcttctat cggcttgat aacaccgagg acaaccgtca ggcttacagg 420  
 caacttctgc ttaccactcc tggcctcgge gattacatct ctggttccat tctcttcgag 480  
 gagactcttt accagtccac caaggacggt aagaccttg tcgattgctt gcgcatgccc 540  
 aacatcgtec ctggcatcaa agttgacaag ggcttgctc ccctagccgg ttccaacgaa 600  
 gagtcttggg gccaaaggctt ggatggattg gcctcacgct ctgctgagta ctacaagcaa 660  
 ggcgctcgtt ttgccaagtg gaggacagtg gtgagtgtc cctgcggtcc ttcagactg 720  
 gctgtgaagg aagctgcgtg ggggctggct cgctatgcag ccatctctca ggataatggt 780  
 cttgtcccca ttgtggagcc agagatcctt ctggacgggg accaccaat agagaggact 840  
 ctggaggtgg cagagaaagt gtggtcagag gtgttctct acttggcaca gaacaacgtc 900  
 atgtttgagg gcattctgtt gaagccgagc atggtcaccc caggcgtga gcacaagaac 960  
 aaggcctctc ccgagaccgt tgcagatttc acgtcacca tgctgaaaag gagggttctt 1020  
 ccggctgtcc cagggatcat gtttctgtca ggaggacaat cagaggcaga ggccacactg 1080  
 aacctgaacg ccatgaacca gagcccaaac ccatggcatg tgtccttctc atacgcactg 1140  
 gccctgcaga actccgtgct cagaacatgg caaggcaagc cggagaagat tgaggcctcg 1200  
 cagaaggcac tgttggtgag ggcaaaggcc aactcactgg ccagctcgg caaatactca 1260  
 gccgagggag agaacgagga tgccaagaaa ggaatgtttg tcaagggtta cacctactga 1320  
 tttgttaatt tcagagatcg taataaggat taaggacat tgttgtcttt tgttttttt 1380

ES 2 647 918 T3

tccctttttt gttttgtctc tgagaaagaa agacagtcac gagtcacgat catatcatat 1440  
 atgtatgtga gcaacgtgaa aacatcctct taaatctata tttcctctca gaaagactga 1500  
 ttactgtttg actgc 1515

5 <210> 9  
 <211> 1518  
 <212> ADN  
 <213> Arabidopsis thaliana  
 <400> 9

aaaagagggga ggagtgagag ataaggggtgg tgcataaagc gtttactgtg agtctctcaa 60  
 agaaacccaaa ggcagagaaa agagataaca cacacaaaaa aaaatggcat caacctcact 120  
 cctcaaggct tctccggtgt tggacaaatc cgaatgggtc aagggacaaa gcgttctctt 180  
 ccgtcagcct tcttccgctt ctgtctctct ccgcaaccgt gccacctccc tcaccgtccg 240  
 tgccgcttec tcttacgccg atgagcttgt taagacagcg aaaactattg cgtctcccgg 300  
 acgtggaatc ttggcgatgg acgagtcaaa cgcgacttgc gggaaacgtt tggattcgat 360  
 agggctagag aacctgagg caaatcgtea agctttccgg actttgctgg tctctgcacc 420  
 gggactcggga cagtacgtct ccggcgcaat tetatttgag gagactctgt accagtctac 480  
 caccgaaggc aagaaaatgg tcgacgtcct cgtcgagcag aacattgtcc ctggtatcaa 540  
 agtcgacaag ggtttggtgc cacttgttgg atccaacaat gagtcatggt gccaaggact 600  
 agatggtcta tcatctcgaa ctgtctgctta ctatcaacag ggtgcgcgctt tcgccaatg 660  
 gcgtactgtc gtgagcattc ctaacggctc gtctgcctc gccgtcaaag aagctgcttg 720

10

ES 2 647 918 T3

gggtcttgct cgatacgtg ccattcaca ggacagcggg ttggtccga ttgtgagcc 780

agagatcttg ttggatggag aacacgacat tgacagaaca tacgacgtag cagagaaggt 840

ttgggctgag gttttctttt accttgcctca gaacaatgtc atgtttgaag gtatctctct 900

aaaaccgagc atggtgactc ccggagctga gtctaaagac agagctactc ctgaacaagt 960

tgccgctac acctcaagc tctccgcaa cagagtcctt cccgagctc ccggaatcat 1020

gtttttgtcc ggaggacagt cggaggtgga ggcaaacctc aacttgaacg caatgaacca 1080

ggcaccaaac ccatggcacg tgtcctctc ctacgcacgt gcgttgacaga acattgtct 1140

gaaaacatgg ggcggcagac ccgagaactg gaacgcagct cagaccactc tcttgccccg 1200

tgccaaggcc aattcgttgg ctacgtcgg aaaatacacc ggtgagggtg agtccgaaga 1260

ggctaaggag ggcatgttcg tcaaagggta cacctattga agagatgatg ctgtgaaaaa 1320

agagatgaag cagatgtttt aatcacattt gttttgagt ttgcttgta ttaatcatgt 1380

caaatcatta ttttctctgc ttactttgcg ttagctactc ctttaataa gttctattat 1440

attgaagtta tctatctctc ttgatctatt taaacttgaa actacaacta ttccataatc 1500

aaccaatfff aaatfff 1518

5 <210> 10  
 <211> 22  
 <212> ADN  
 <213> Artificial

10 <220>  
 <223> Cebador

<400> 10  
 gctttctct agatttcgac gg 22

15 <210> 11  
 <211> 23  
 <212> ADN  
 <213> Artificial

<220>

ES 2 647 918 T3

<223> Cebador  
 <400> 11  
 cctgatcata tcagcttctg agc 23  
 5  
 <210> 12  
 <211> 20  
 <212> ADN  
 <213> Secuencia artificial  
 10  
 <220>  
 <223> Cebador  
 <400> 12  
 atgccaaagg ggagatacga 20  
 15  
 <210> 13  
 <211> 23  
 <212> ADN  
 <213> Artificial  
 20  
 <220>  
 <223> Cebador  
 25  
 <400> 13  
 ggagactcga gctctcaga tag 23  
 30  
 <210> 14  
 <211> 27  
 <212> ADN  
 <213> Artificial  
 35  
 <220>  
 <223> Cebador  
 <400> 14  
 agggcatcta gagacatgg caagtcc 27  
 40  
 <210> 15  
 <211> 351  
 <212> PRT  
 <213> Arabidopsis thaliana  
 45  
 <400> 15

Ala Gly Ala Tyr Ser Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Ser Ile Ala  
 1 5 10 15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
 20 25 30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr Glu Asp Asn Arg  
 35 40 45

ES 2 647 918 T3

Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Pro Gly Leu Gly Asp Tyr  
50 55 60

Ile Ser Gly Ser Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Lys  
65 70 75 80

Asp Gly Lys Thr Phe Val Asp Cys Leu Arg Asp Ala Asn Ile Val Pro  
85 90 95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Ser Pro Leu Ala Gly Ser Asn Glu  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Glu  
115 120 125

Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Val Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp His Pro Ile Glu Arg Thr  
180 185 190

ES 2 647 918 T3

Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ser Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala  
195 200 205

Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu His Lys Asn Lys Ala Ser Pro Glu Thr Val Ala  
225 230 235 240

Asp Phe Thr Leu Thr Met Leu Lys Arg Arg Val Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Ala Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Ser Val Leu Arg Thr Trp Gln Gly  
290 295 300

Lys Pro Glu Lys Ile Glu Ala Ser Gln Lys Ala Leu Leu Val Arg Ala  
305 310 315 320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Ser Ala Glu Gly Glu  
325 330 335

Asn Glu Asp Ala Lys Lys Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr  
340 345 350

ES 2 647 918 T3

<210> 16  
<211> 352  
<212> PRT  
<213> Arabidopsis thaliana

5

<400> 16

Ala Ala Ser Ala Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile  
1 5 10 15

Ala Ser Pro Gly His Gly Ile Met Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr  
20 25 30

Cys Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn  
35 40 45

Arg Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Ser Ala Pro Gly Leu Gly Gln  
50 55 60

Tyr Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr  
65 70 75 80

Thr Asp Gly Lys Lys Met Val Asp Val Leu Val Glu Gln Asn Ile Val  
85 90 95

ES 2 647 918 T3

Pro Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Val Gly Ser Tyr  
100 105 110

Asp Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Thr Ala  
115 120 125

Ala Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val  
130 135 140

Ser Ile Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp  
145 150 155 160

Gly Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Ser Gly Leu Val Pro  
165 170 175

Ile Val Glu Pro Glu Ile Met Leu Asp Gly Glu His Gly Ile Asp Arg  
180 185 190

Thr Tyr Asp Val Ala Glu Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu  
195 200 205

Ala Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met  
210 215 220

Val Thr Pro Gly Ala Glu Ala Thr Asp Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val  
225 230 235 240

ES 2 647 918 T3

Ala Ser Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Arg Asn Arg Ile Pro Pro Ala Val  
245 250 255

Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Leu Glu Ala Thr  
260 265 270

Leu Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ala Pro Asn Pro Trp His Val Ser  
275 280 285

Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly  
290 295 300

Gly Lys Glu Glu Asn Val Lys Ala Ala Gln Asp Ile Leu Leu Ala Arg  
305 310 315 320

Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly  
325 330 335

Glu Ser Glu Glu Ala Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr  
340 345 350

<210> 17  
<211> 352  
<212> PRT  
<213> Arabidopsis thaliana

<400> 17

Ala Ala Ser Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile



ES 2 647 918 T3

145	150	155	160
Gly Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Ser Gly Leu Val Pro			
	165	170	175
Ile Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Asp Ile Asp Arg			
	180	185	190
Thr Tyr Asp Val Ala Glu Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu			
	195	200	205
Ala Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met			
	210	215	220
Val Thr Pro Gly Ala Glu Ser Lys Asp Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val			
225	230	235	240
Ala Ala Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Arg Asn Arg Val Pro Pro Ala Val			
	245	250	255
Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr			
	260	265	270
Leu Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ala Pro Asn Pro Trp His Val Ser			
	275	280	285
Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly			

ES 2 647 918 T3

290 295 300

Gly Arg Pro Glu Asn Val Asn Ala Ala Gln Thr Thr Leu Leu Ala Arg  
305 310 315 320

Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly  
325 330 335

Glu Ser Glu Glu Ala Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr  
340 345 350

5 <210> 18  
<211> 353  
<212> PRT  
<213> *Hordeum vulgare*  
<400> 18

Ala Ser Gly Gly Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Ser Thr Ala Lys Thr  
1 5 10 15

Val Ala Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser Ser Ala  
20 25 30

Thr Cys Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr Glu Val  
35 40 45

10 Asn Arg Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Ala Gly Leu Gly  
50 55 60



ES 2 647 918 T3

Leu Ala Glu Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser  
210 215 220

Met Val Thr Pro Gly Ala Glu His Lys Glu Lys Ala Ser Pro Glu Ala  
225 230 235 240

Ile Ala Lys Asn Thr Leu Thr Met Leu Arg Arg Arg Val Pro Pro Ala  
245 250 255

Val Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Leu Glu Ala  
260 265 270

Thr Met Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Ala Asn Pro Trp His Val  
275 280 285

Ser Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Ser Val Leu Lys Thr Trp  
290 295 300

Gln Gly Gln Pro Glu Asn Ile Glu Ala Ala Gln Lys Ala Leu Leu Val  
305 310 315 320

Arg Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Ser Tyr Thr Gly Glu  
325 330 335

Gly Glu Ser Asp Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Gln Lys Gly Tyr Thr  
340 345 350

Tyr

<210> 19  
<211> 244

ES 2 647 918 T3

<212> PRT  
<213> *Hordeum vulgare*

<400> 19

5

Ala Ser Ala Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala  
1                    5                    10                    15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
                  20                    25                    30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg  
                  35                    40                    45

Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Thr Pro Pro Gly Leu Gly Asn Tyr  
                  50                    55                    60

Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Val  
65                    70                    75                    80

Asp Gly Lys Lys Ile Val Asp Ile Leu Val Glu Gln Gly Ile Val Pro  
                  85                    90                    95

ES 2 647 918 T3

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Ile Val Gly Ser Asn Asp  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Glu Ala Ala  
115 120 125

Tyr Cys Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Ser Glu Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Met Leu Asp Gly Glu His Gly Ile Glu Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Gln Lys Val Trp Ala Glu Thr Phe Tyr Tyr Met Ala  
195 200 205

Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Thr Pro Glu Glu Val Ala  
225 230 235 240

Ser Pro Gln Val

<210> 20  
<211> 351

ES 2 647 918 T3

<212> PRT  
<213> *Hordeum vulgare*

<400> 20

5

Ala Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala  
1                    5                    10                    15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
                  20                    25                    30

Gly Lys Arg Leu Asp Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg  
                  35                    40                    45

Gln Ala Phe Arg Thr Leu Leu Val Ser Val Pro Gly Leu Gly Asn His  
                  50                    55                    60

Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Val  
65                    70                    75                    80

Asp Gly Lys Lys Ile Val Asp Ile Leu Ala Glu Gln Gly Ile Val Pro  
                  85                    90                    95

ES 2 647 918 T3

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Thr Gly Ser Asn Asp  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Glu Ala Ala  
115 120 125

Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Ser Glu Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Gly Ile Gly Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Gln Lys Val Trp Ala Glu Thr Phe Tyr Gln Met Ser  
195 200 205

Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val Ala  
225 230 235 240

ES 2 647 918 T3

Gly Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Ser Arg Arg Val Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Gly Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly Gly  
290 295 300

Arg Pro Glu Asn Val Lys Ala Ala Gln Glu Ala Leu Leu Leu Arg Ala  
305 310 315 320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Ser Asp Gly Glu  
325 330 335

Ala Ala Glu Ala Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Asn Tyr Ser Tyr  
340 345 350

<210> 21  
<211> 352  
5 <212> PRT  
<213> *Lycopersicon esculentum*

<400> 21

10 Ala Ala Gly Ser Tyr Thr Asp Glu Leu Ile Lys Thr Ala Lys Thr Ile

ES 2 647 918 T3

1                    5                    10                    15

Ala Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser Asn Ala Thr  
                         20                    25                    30

Ala Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr Glu Ala Asn  
                         35                    40                    45

Arg Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Pro Gly Leu Gly Asp  
                         50                    55                    60

Tyr Ile Ser Gly Ser Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Phe Gln Ser Thr  
65                    70                    75                    80

Thr Asp Gly Lys Lys Phe Val Asp Val Leu Arg Asp Gln Lys Ile Val  
                         85                    90                    95

Pro Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Pro Gly Ser Asn  
                         100                    105                    110

Asn Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala  
                         115                    120                    125

Glu Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val  
                         130                    135                    140

Ser Ile Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp



ES 2 647 918 T3

290

295

300

Gly Arg Pro Glu Asn Val Asp Ala Ala Gln Arg Ala Leu Leu Ile Arg

305

310

315

320

Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Ser Ala Glu Gly

325

330

335

Glu Ser Glu Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr

340

345

350

<210> 22

<211> 351

5 <212> PRT

<213> *Lycopersicon esculentum*

<400> 22

Ala Ser Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala

1

5

10

15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys

20

25

30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Met Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg

35

40

45

Gln Ala Phe Arg Thr Leu Leu Val Ser Val Pro Gly Leu Gly Glu Tyr

50

55

60

10

ES 2 647 918 T3

Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Val  
65 70 75 80

Glu Gly Lys Lys Met Val Asp Val Leu Val Glu Gln Asn Ile Val Pro  
85 90 95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asn  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Ala  
115 120 125

Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Asn Ile Asp Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Lys Gln Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala  
195 200 205

ES 2 647 918 T3

Gln Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Thr Pro Gln Gln Val Ala  
225 230 235 240

Asp Tyr Thr Leu Ser Leu Leu Arg Gln Arg Ile Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Ser Gly  
290 295 300

Arg Pro Glu Asn Val Lys Ala Ala Gln Asp Ala Leu Leu Val Arg Ala  
305 310 315 320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly Glu  
325 330 335

Ser Asp Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Val Tyr  
340 345 350

5 <210> 23  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Lycopersicon esculentum*

ES 2 647 918 T3

<400> 23

Ala Ser Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Val Ala  
1                    5                    10                    15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
                  20                    25                    30

Gly Lys Arg Leu Asp Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg  
                  35                    40                    45

Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Ser Ala Pro Gly Leu Gly Asn Tyr  
                  50                    55                    60

Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Val  
65                    70                    75                    80

Asp Gly Lys Lys Ile Val Asp Val Leu Leu Glu Gln Asn Ile Val Pro  
                  85                    90                    95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asn  
                  100                    105                    110

ES 2 647 918 T3

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Ala  
115 120 125

Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Asn Ile Asp Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Gln Gln Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala  
195 200 205

Glu Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Glu Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val Ala  
225 230 235 240

Asp Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Gln Arg Arg Ile Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

ES 2 647 918 T3

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly Gly  
290 295 300

Arg Pro Glu Asn Val Glu Ala Ala Gln Lys Ala Leu Leu Thr Arg Ala  
305 310 315 320

Ser Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly Glu  
325 330 335

Ser Glu Glu Ala Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Val Tyr  
340 345 350

5 <210> 24  
<211> 339  
<212> PRT  
<213> *Lotus japonicus*

<400> 24

10 Lys Thr Ile Ala Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser  
1 5 10 15

ES 2 647 918 T3

Asn Ala Thr Ala Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr  
20 25 30

Glu Thr Asn Arg Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Pro Gly  
35 40 45

Leu Gly Glu Tyr Ile Ser Gly Ala Ile Phe Phe Glu Glu Thr Leu Tyr  
50 55 60

Gln Ser Thr Thr Asp Gly Lys Lys Phe Val Asp Cys Leu Arg Glu Glu  
65 70 75 80

Asn Ile Val Pro Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Pro  
85 90 95

Gly Ser Asn Asn Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser  
100 105 110

Arg Ser Ala Glu Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg  
115 120 125

Thr Val Val Ser Ile Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu  
130 135 140

Ala Ala Trp Gly Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly  
145 150 155 160

ES 2 647 918 T3

Leu Val Pro Ile Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp His Pro  
165 170 175

Ile Glu Arg Thr Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ser Glu Val Phe  
180 185 190

Phe Tyr Leu Ala Glu Asn Asn Val Val Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys  
195 200 205

Pro Ser Met Val Thr Pro Gly Ala Glu His Lys Gln Lys Ala Ser Pro  
210 215 220

Glu Thr Ile Ala Asn Asn Thr Leu Thr Met Leu Arg Arg Arg Val Pro  
225 230 235 240

Pro Ala Val Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val  
245 250 255

Glu Ala Thr Leu Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp  
260 265 270

His Val Ser Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Val Leu Lys  
275 280 285

Thr Trp Gln Gly Arg Pro Glu Asn Val Glu Ala Ala Gln Lys Ser Leu  
290 295 300

ES 2 647 918 T3

Leu Ile Arg Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Arg Tyr Ser  
305 310 315 320

Ala Glu Gly Glu Ser Glu Glu Ala Gln Lys Gly Met Phe Val Lys Gly  
325 330 335

Tyr Thr Tyr

5 <210> 25  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Lotus japonicus*  
<400> 25

Ala Gly Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Val Ala  
1 5 10 15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
20 25 30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Val Asn Arg  
35 40 45

Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Ser Ala Pro Gly Leu Gly Gln Tyr  
50 55 60

10 Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr

ES 2 647 918 T3

65	70	75	80
Asp Gly Arg Lys Ile Val Asp Val Leu Ile Glu Gln Asn Ile Val Pro			
	85	90	95
Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asp			
	100	105	110
Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Ala			
	115	120	125
Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser			
	130	135	140
Ile Pro Asn Gly Pro Thr Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly			
145	150	155	160
Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile			
	165	170	175
Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Asp Ile Glu Arg Thr			
	180	185	190
Phe Glu Val Ala Gln Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala			
	195	200	205
Glu Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val			

ES 2 647 918 T3

210 215 220  
Thr Pro Gly Ala Glu Ser Lys Asp Lys Val Ser Pro Gln Thr Val Ser  
225 230 235 240  
Asp Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Lys Arg Arg Ile Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255  
Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270  
Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285  
Ser Phe Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Ala Leu Lys Thr Trp Gly Gly  
290 295 300  
Arg Ala Glu Asn Val Lys Ala Ala Gln Asp Ala Leu Leu Phe Arg Ala  
305 310 315 320  
Lys Ser Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Asn Gly Asp Gly Glu  
325 330 335  
Ser Glu Glu Ala Lys Lys Glu Leu Phe Val Lys Gly Tyr Ser Tyr  
340 345 350

5 <210> 26  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Lotus japonicus*  
<400> 26

ES 2 647 918 T3

Ala Gly Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Val Ala  
1                    5                    10                    15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
                  20                    25                    30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Val Asn Arg  
                  35                    40                    45

Gln Ala Trp Arg Thr Leu Leu Val Thr Ala Pro Gly Leu Gly Gln Tyr  
                  50                    55                    60

Val Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr  
65                    70                    75                    80

Asp Gly Arg Lys Ile Val Asp Val Leu Ile Glu Gln Asn Ile Val Pro  
                  85                    90                    95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asp  
                  100                    105                    110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Thr Ala Ala  
                  115                    120                    125

ES 2 647 918 T3

Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Thr Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ala Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Gly Ile Glu Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Gln Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala  
195 200 205

Glu Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Ser Lys Asp Lys Val Ser Pro Gln Gln Val Ser  
225 230 235 240

Asp Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Gln Arg Arg Ile Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

ES 2 647 918 T3

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Phe Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Ala Leu Lys Thr Trp Gly Gly  
290 295 300

Arg Ala Glu Asn Val Lys Ala Ala Gln Asp Ala Leu Leu Phe Arg Ala  
305 310 315 320

Lys Ser Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Asp Gly Glu  
325 330 335

Ser Glu Glu Ala Lys Lys Glu Leu Phe Val Lys Gly Tyr Ser Tyr  
340 345 350

5 <210> 27  
<211> 353  
<212> PRT  
<213> *Oryza sativa*  
  
<400> 27

Ala Ala Ala Val Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Ser Thr Ala Lys Ser  
1 5 10 15

10 Val Ala Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser Asn Ala  
20 25 30

ES 2 647 918 T3

Thr Cys Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr Glu Val  
35 40 45

Asn Arg Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Ala Gly Leu Gly  
50 55 60

Glu Tyr Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser  
65 70 75 80

Thr Thr Asp Gly Lys Lys Phe Val Asp Cys Leu Lys Asp Gln Asn Ile  
85 90 95

Met Pro Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Pro Gly Ser  
100 105 110

Asn Asn Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Cys  
115 120 125

Ala Glu Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val  
130 135 140

Val Ser Ile Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala  
145 150 155 160

Trp Gly Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ala Gln Asp Asn Gly Leu Val  
165 170 175

ES 2 647 918 T3

Pro Ile Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp His Ala Ile Glu  
180 185 190

Arg Thr Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ser Glu Val Phe Phe Tyr  
195 200 205

Leu Ala Gln Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser  
210 215 220

Met Val Thr Pro Gly Ala Glu His Lys Gln Lys Ala Thr Pro Glu Ala  
225 230 235 240

Ile Ala Lys His Thr Leu Thr Met Leu Arg Arg Arg Val Pro Pro Ala  
245 250 255

Val Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala  
260 265 270

Thr Leu Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Glu Pro Asn Pro Trp His Val  
275 280 285

Ser Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Ser Val Leu Lys Thr Trp  
290 295 300

Gln Gly Arg Pro Glu Asn Val Glu Ala Ala Gln Lys Ala Leu Leu Val  
305 310 315 320

ES 2 647 918 T3

Arg Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Arg Tyr Thr Gly Glu  
325 330 335

Gly Glu Ser Asp Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Gln Lys Gly Tyr Thr  
340 345 350

Tyr

5 <210> 28  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Oryza sativa*  
<400> 28

Ala Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala  
1 5 10 15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
20 25 30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg  
35 40 45

Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Thr Ala Pro Gly Leu Gly Gln Tyr  
50 55 60

10



ES 2 647 918 T3

Glu Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val Ser  
225 230 235 240

Asp Tyr Thr Leu Lys Leu Leu His Arg Arg Ile Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Gln  
260 265 270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Gly Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly Gly  
290 295 300

Gln Pro Glu Asn Val Lys Ala Ala Gln Asp Ala Leu Leu Leu Arg Ala  
305 310 315 320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Ser Asp Gly Glu  
325 330 335

Ala Ala Glu Ala Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Asn Tyr Val Tyr  
340 345 350

<210> 29  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Picea sitchensis*

5

<400> 29



ES 2 647 918 T3

115	120	125	
Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser			
130	135	140	
Ile Pro Asn Gly Pro Ser Asp Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly			
145	150	155	160
Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile			
	165	170	175
Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp His Ser Ile Asp Arg Thr			
	180	185	190
Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala			
195	200	205	
Glu Asn Asn Val Phe Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val			
210	215	220	
Thr Pro Gly Ala Glu His Lys Glu Lys Ala Thr Pro Gln Gln Val Ala			
225	230	235	240
Asp Tyr Thr Leu Lys Met Leu Lys Arg Arg Val Pro Pro Ala Val Pro			
	245	250	255
Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu			

ES 2 647 918 T3

260

265

270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe

275

280

285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Ser Leu Lys Thr Trp Lys Gly

290

295

300

Leu Pro Glu Asn Ile Glu Ala Ala Gln Arg Ala Leu Leu Ile Arg Ala

305

310

315

320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Arg Tyr Ser Ala Glu Gly Glu

325

330

335

Ser Glu Glu Ser Lys Lys Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr

340

345

350

<210> 30

<211> 351

5 <212> PRT

<213> *Picea sitchensis*

<400> 30

Ala Gly Ala Tyr Ser Glu Glu Leu Ile Lys Thr Ala Lys Arg Val Ala

1

5

10

15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys

20

25

30

10

ES 2 647 918 T3

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg  
35 40 45

Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Val Ser Ala Pro Gly Leu Gly Gln Tyr  
50 55 60

Ile Ser Gly Ser Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr  
65 70 75 80

Asp Gly Lys Lys Met Val Asp Val Leu Val Gln Gln Asp Ile Val Pro  
85 90 95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asp  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Cys Ala Ala  
115 120 125

Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ala Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

ES 2 647 918 T3

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Gly Leu Glu Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Leu Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala  
195 200 205

Glu Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Ser Pro Glu Thr Val Ala  
225 230 235 240

Gln Tyr Thr Leu Asn Leu Leu Arg Arg Arg Val Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ala Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Ala Gly  
290 295 300

Arg Pro Glu Asn Val Asp Ala Ala Gln Lys Ile Leu Leu Val Arg Ala  
305 310 315 320

ES 2 647 918 T3

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Ser Ala Glu Gly Glu  
325 330 335

Ser Ala Glu Ser Lys Glu Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr  
340 345 350

5 <210> 31  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Populus trichocarpa*  
  
<400> 31

Ala Asn Ser Tyr Thr Asp Glu Leu Val Gln Thr Ala Lys Thr Ile Ala  
1 5 10 15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
20 25 30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr Glu Thr Asn Arg  
35 40 45

Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Pro Ser Leu Gly Glu Tyr  
50 55 60

10 Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr  
65 70 75 80

ES 2 647 918 T3

Asp Gly Lys Lys Phe Val Asp Cys Leu Arg Asp Glu Asn Ile Val Pro  
85 90 95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Pro Gly Ser Asn Asn  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Glu  
115 120 125

Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp His Pro Ile Asp Arg Thr  
180 185 190

Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ser Gly Val Phe Tyr Tyr Leu Ala  
195 200 205

Glu Asn Asn Val Val Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220



ES 2 647 918 T3

Ala Gly Ser Tyr Ala Asp Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala  
1                    5                    10                    15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
                  20                    25                    30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg  
                  35                    40                    45

Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Thr Val Pro Gly Leu Gly Asn Tyr  
                  50                    55                    60

Val Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr  
65                    70                    75                    80

Asp Gly Lys Lys Met Val Asp Val Leu Val Glu Gln Lys Ile Val Pro  
                  85                    90                    95

Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asp  
                  100                    105                    110

Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Ala  
                  115                    120                    125

ES 2 647 918 T3

Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140

Ile Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160

Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175

Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Gly Ile Glu Arg Thr  
180 185 190

Phe Glu Val Ala Gln Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Tyr Tyr Met Ala  
195 200 205

Glu Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val  
210 215 220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Ser Pro Asp Gln Val Ala  
225 230 235 240

Glu Tyr Thr Leu Lys Leu Leu His Arg Arg Ile Pro Pro Ala Val Pro  
245 250 255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu  
260 265 270

ES 2 647 918 T3

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe  
275 280 285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly Gly  
290 295 300

Arg Pro Glu Asn Val Gln Asp Ala Gln Glu Thr Leu Leu Ile Arg Ala  
305 310 315 320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly Glu  
325 330 335

Ser Asp Asp Ala Lys Lys Gly Met Tyr Val Lys Asn Tyr Ser Tyr  
340 345 350

<210> 33  
<211> 351  
<212> PRT  
<213> *Populus trichocarpa*

5

<400> 33

Thr Gly Ser Tyr Ala Glu Glu Leu Val Lys Thr Ala Lys Thr Ile Ala  
1 5 10 15

Ser Pro Gly Arg Gly Ile Leu Ala Met Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
20 25 30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Glu Asn Thr Glu Ala Asn Arg

10

ES 2 647 918 T3

35 40 45  
Gln Ala Tyr Arg Thr Leu Leu Val Thr Val Pro Gly Leu Gly Asp Tyr  
50 55 60  
Val Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr  
65 70 75 80  
Asp Gly Lys Lys Met Val Asp Val Leu Val Glu Gln Lys Ile Val Pro  
85 90 95  
Gly Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Ala Gly Ser Asn Asp  
100 105 110  
Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Thr Ala Ala  
115 120 125  
Tyr Tyr Gln Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser  
130 135 140  
Ile Pro Asn Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly  
145 150 155 160  
Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile  
165 170 175  
Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Glu His Gly Ile Asp Arg Thr

ES 2 647 918 T3

180

185

190

Phe Glu Val Ala Gln Lys Val Trp Ala Glu Val Phe Phe Tyr Met Ala

195

200

205

Glu Asn Asn Val Met Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val

210

215

220

Thr Pro Gly Ala Glu Cys Lys Asp Arg Ala Thr Pro Glu Gln Val Ala

225

230

235

240

Glu Tyr Thr Leu Lys Leu Leu Gln Arg Arg Ile Pro Pro Ser Val Pro

245

250

255

Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu

260

265

270

Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Ala Asn Pro Trp His Val Ser Phe

275

280

285

Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Cys Leu Lys Thr Trp Gly Gly

290

295

300

Arg Pro Glu Asn Val Asn Ala Ala Gln Glu Ala Leu Leu Ile Arg Ala

305

310

315

320

Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Lys Tyr Thr Gly Glu Gly Glu

ES 2 647 918 T3

325

330

335

Ser Asp Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Val Lys Asn Tyr Ala Tyr

340

345

350

5 <210> 34  
<211> 245  
<212> PRT  
<213> *Zea mays*  
  
<400> 34

His Glu Gly Ser Asn Asn Glu Ser Trp Cys Gln Gly Leu Asp Gly Leu

1

5

10

15

Ala Ser Arg Cys Ala Glu Tyr Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys

20

25

30

Trp Arg Thr Val Val Ser Ile Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val

35

40

45

Lys Glu Ala Ala Trp Gly Leu Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ala Gln Asp

50

55

60

Asn Gly Leu Val Pro Ile Val Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp

65

70

75

80

His Gly Ile Glu Arg Thr Leu Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ser Glu

85

90

95

10

ES 2 647 918 T3

Val Phe Phe Tyr Leu Ala Gln Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu  
100 105 110

Leu Lys Pro Ser Met Val Thr Pro Gly Ala Asp His Lys Glu Lys Ala  
115 120 125

Ser Pro Glu Ala Ile Ala Lys Tyr Thr Leu Thr Met Leu Arg Arg Arg  
130 135 140

Val Pro Pro Ala Val Pro Gly Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser  
145 150 155 160

Glu Val Glu Ala Thr Leu Asn Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn  
165 170 175

Pro Trp His Val Ser Phe Ser Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Ser Val  
180 185 190

Leu Lys Thr Trp Gln Gly Arg Pro Glu Asn Val Glu Ala Ala Gln Lys  
195 200 205

Ala Leu Leu Val Arg Ala Lys Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Arg  
210 215 220

Tyr Thr Gly Glu Gly Glu Ser Asp Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Gln  
225 230 235 240

Lys Gly Tyr Thr Tyr  
245

ES 2 647 918 T3

<210> 35  
<211> 350  
<212> PRT  
<213> *Glycine max*

5

<400> 35

Ala Ser Ser Tyr Gln His Glu Leu Val Gln Thr Ala Lys Ser Ile Ala  
1                    5                    10                    15

Ser Pro Ser Arg Gly Ile Leu Ala Ile Asp Glu Ser Asn Ala Thr Cys  
                  20                    25                    30

Gly Lys Arg Leu Ala Ser Ile Gly Leu Asp Asn Thr Glu Val Asn Arg  
                  35                    40                    45

Gln Ala Tyr Arg Gln Leu Leu Leu Thr Thr Pro Gly Leu Gly Glu Tyr  
                  50                    55                    60

Ile Ser Gly Ala Ile Leu Phe Glu Glu Thr Leu Tyr Gln Ser Thr Thr  
65                    70                    75                    80

Asp Gly Asn Lys Phe Val Asp Cys Leu Arg Asp Gln Asn Ile Val Pro  
                  85                    90                    95

ES 2 647 918 T3

Asp Ile Lys Val Asp Lys Gly Leu Val Pro Leu Pro Gly Ser Asn Asn  
100 105 110

Glu Ser Trp Cys Gly Leu Asp Gly Leu Ala Ser Arg Ser Ala Glu Tyr  
115 120 125

Tyr Lys Gln Gly Ala Arg Phe Ala Lys Trp Arg Thr Val Val Ser Ile  
130 135 140

Pro Cys Gly Pro Ser Ala Leu Ala Val Lys Glu Ala Ala Trp Gly Leu  
145 150 155 160

Ala Arg Tyr Ala Ala Ile Ser Gln Asp Asn Gly Leu Val Pro Ile Val  
165 170 175

Glu Pro Glu Ile Leu Leu Asp Gly Asp His Pro Ile Glu Arg Thr Leu  
180 185 190

Glu Val Ala Glu Lys Val Trp Ser Glu Val Phe Phe Tyr Leu Ala Glu  
195 200 205

Asn Asn Val Leu Phe Glu Gly Ile Leu Leu Lys Pro Ser Met Val Thr  
210 215 220

Pro Gly Ala Glu His Thr Glu Lys Ala Ser Pro Glu Thr Ile Ala Lys  
225 230 235 240

ES 2 647 918 T3

Tyr Thr Leu Thr Met Leu Arg Arg Arg Val Pro Pro Ala Leu Pro Gly  
245 250 255

Ile Met Phe Leu Ser Gly Gly Gln Ser Glu Val Glu Ala Thr Leu Asn  
260 265 270

Leu Asn Ala Met Asn Gln Ser Pro Asn Pro Trp His Val Ser Phe Ser  
275 280 285

Tyr Ala Arg Ala Leu Gln Asn Thr Val Leu Lys Thr Trp Gln Gly His  
290 295 300

Pro Glu Asn Val Glu Ala Ala Gln Lys Ser Leu Leu Val Arg Ala Lys  
305 310 315 320

Ala Asn Ser Leu Ala Gln Leu Gly Arg Tyr Ser Ala Glu Gly Glu Ser  
325 330 335

Glu Glu Ala Lys Lys Gly Met Phe Val Lys Gly Tyr Thr Tyr  
340 345 350

- 5 <210> 36  
<211> 358  
<212> PRT  
<213> Arabidopsis thaliana  
  
<400> 36





ES 2 647 918 T3

Pro Trp Thr Leu Thr Phe Ser Phe Gly Gly Ala Leu Gln Gln Ser Ala  
 290 295 300

Ile Lys Ala Trp Ala Gly Lys Pro Glu Asn Val Ala Lys Ala Gln Ala  
 305 310 315 320

Lys Phe Leu Thr Arg Cys Lys Ala Asn Lys Asp Ala Thr Leu Gly Lys  
 325 330 335

Tyr Thr Gly Trp Ala Ser Gly Asp Ser Ala Ala Phe Glu Asn Leu Val  
 340 345 350

Val Ile Gly Tyr Arg Tyr  
 355

- <210> 37
- <211> 1056
- 5 <212> ADN
- <213> Arabidopsis thaliana
- <400> 37

gccggtgctt actccgacga gcttggttaa accgcaaaa gcattgcatc ccctgggaga 60

ggtatcttgg cgatcgaatga gtccaatgca acctgtggga agaggcttgc ttctatcggc 120

ttggataaca ccgaggacaa ccgtcaggcc tacaggcaac ttctgcttac cactcctggc 180

ctcggcgatt acatctctgg ttccattctc ttcgaggaga ctctttacca gtccaccaag 240

10 gacggaaga cctttgtcga ttgcttgccg gatgccaaca tcgtccctgg catcaaagtt 300

ES 2 647 918 T3

gacaagggct tgtctcccct agccggttcc aacgaagagt cttggtgcca aggcttggat 360

ggattggcct cacgctctgc tgagtactac aagcaaggcg ctcgttttgc caagtggagg 420

acagtgggtga gtgttccctg cggtccttca gcactggctg tgaaggaagc tgcgtggggg 480

ctggctcgct atgcagccat ctctcaggat aatggtcttg tccccattgt ggagccagag 540

atccttctgg acggggacca cccaatagag aggactctgg aggtggcaga gaaagtgtgg 600

tcagaggtgt tcttctactt ggacacagaac aacgtcatgt ttgagggcat tctgttgaag 660

ccgagcatgg tcaccccagg cgctgagcac aagaacaagg cctctcccga gaccgttgca 720

gatttacgc tcaccatgct gaaaaggagg gttcctccgg ctgtcccagg gatcatgttt 780

ctgtcaggag gacaatcaga ggacagaggcc aactgaacc tgaacccat gaaccagagc 840

ccaaacccat ggcatgtgtc ctctcatac gcacgtgcc tgcagaactc cgtgctcaga 900

acatggcaag gcaagccgga gaagattgag gctcgcaga aggcactgtt ggtgagggca 960

aaggccaact cactggccca gctcggcaaa tactcagccg agggagagaa cgaggatgcc 1020

aagaaaggaa tgtttgtcaa gggttacacc tactga 1056

<210> 38  
 <211> 1059  
 <212> ADN  
 <213> Arabidopsis thaliana  
 <400> 38

5

gccgcttctg cttacgccga tgagctcgtc aaaaccgcta aaacaatcgc gtctccggga 60

cacggaatta tggcgatgga tgagtccaac gcgacttctg gaaagcgttt ggcgtcaatt 120

10

ES 2 647 918 T3

gggctagaga acacggaggc taaccgtcaa gcttacagga cgttgcttgt gtcggctcca 180  
 ggacttgac agtacatctc cggagctatc ctgttcgagg agactctgta ccaatccacc 240  
 actgatggca agaaaatggt tgatgttctc gtcgagcaga acatcgtccc tggeatcaaa 300  
 gtcgacaagg gtttgggtcc acttgttggg tcttacgacg agtcatggtg ccaaggactt 360  
 gaggttttag cctctcgcac cgtcgtttac taccaacaag gtgctcgttt cgccaaatgg 420  
 cgtactgttg tgagcattcc aaatggacc cctgcttgg ctgttaaaga agcagcttgg 480  
 ggacttgctc gctacgcagc tatttctcaa gacagcggtc tggtgccgat tgtggagcca 540  
 gagattatgt tggacggaga acacggcatt gacaggacat acgacgttgc agagaaggtt 600  
 tgggctgagg tcttcttcta cctcgtcag aacaacgtca tggtcgaagg tatttctctg 660  
 aagccaagca tggttactcc aggagctgag gccacagaca gagctactcc tgagcaggtt 720  
 gtttctaca ctctcaagct ccttcgcaac agaatecctc ctgctgtccc cggaatcatg 780  
 ttctgtctg gtggacagtc cgagttggag ggcacctga acttgaacgc aatgaaccag 840  
 gcaccgaacc catggcacgt gtccttctcc tacgcacgtg ccttcagaa cacttgettg 900  
 aagacatggg gaggcaagga agagaacgtg aaggcggctc aggacattct cttggccaga 960  
 gccaaagcca attcgtggc tcagctcggg aaatacactg gagaaggcga gtctgaggaa 1020  
 gccaaaggagg gtatgtttgt aaaaggctac acctactaa 1059

5 <210> 39  
 <211> 1059  
 <212> ADN  
 <213> Arabidopsis thaliana  
 <400> 39

ES 2 647 918 T3

gccgcttct cctacgccga tgagcttgtt aagacagcga aaactattgc gtctcccga 60  
 cgtggaatct tggcgatgga cgagtcaaac gcgacttgcg ggaaacgttt ggattcgata 120  
 gggctagaga aactgagge aaatcgtaa gctttccgga ctttgctggt ctctgcaccg 180  
 ggactcggac agtacgtctc cggecgaatt ctattgagg agactctgta ccagtctacc 240  
 accgaaggca agaaaatggt cgacgtctc gtcgagcaga acattgtccc tggatcaaaa 300  
 gtcgacaagg gtttgggtgcc acttgttga tccaacaatg agtcatggtg ccaaggacta 360  
 gatggtctat catctcgaac tctgcttac tatcaacagg gtgcgcgttt cgccaaatgg 420  
 cgtactgtcg tgagcattcc taacggctcg tctgcctcg ccgtcaaaga agctgcttgg 480  
 ggtcttctc gatacgtgc catttcacag gacagcggtt tggttccgat tgttgagcca 540  
 gagatcttgt tggatggaga acacgacatt gacagaacat acgacgtagc agagaaggtt 600  
 tgggctgagg ttttcttta ccttgctcag aacaatgtca tgtttgaagg taccctcta 660  
 aaaccgagca tggtgactcc cggagctgag tctaaagaca gagctactcc tgaacaagtt 720  
 gccgctaca cctcaagct cctccgcaac agagtccctc ccgcagtecc cggaatcatg 780  
 ttttgtccg gaggacagtc ggaggtggag gcaaacactca acttgaacgc aatgaaccag 840  
 gcaccaaacc catggcacgt gtcttctcc tacgcacgtg cgttcagaa cacttgtctg 900  
 aaaacatggg gcggcagacc cgagaacgtg aacgcagctc agaccactct cttggcccgt 960  
 gccaaaggcca attcgttggc tcagctcgga aaatacaccg gtgaggggtga gtccgaagag 1020  
 gctaaggagg gcatgttcgt caaagggtac acctattga 1059

<210> 40  
 <211> 1062

ES 2 647 918 T3

<212> ADN  
 <213> *Hordeum vulgare*

<400> 40

5

gcctccggcg gctcctacgc cgacgagctc gtctccaccg cgaaaactgt tgcttccct 60

ggccgtggga tccttgcat cgacgagtcg agtgcaacat gtggaaagag attggcatcc 120

attgggttg acaacaccga agttaaccgc caggcttaca ggcagctgtt gctgaccact 180

gctggtcttg gtgaatatat ctctggtgct attctctttg aggaaactct ctaccagtcc 240

actacagatg gcaagacctt tgttgatgtc ttgaaggacc agaatatcat gcctggtatc 300

aaggttgaca agggtttgg tccattgcc ggatccaaca atgaatcctg gtgccaaggt 360

cttgatggtt tggcctcaag gtgtgctgag tactacaagc aggtgacag cttcgcaaag 420

tggcggactg ttgttagcat ccctgtggt cctactgcat tagctgtcaa ggaagcggca 480

tggggacttg ctcgctatgc tgctattgct caggacaatg gtttagtgcc aattgtggag 540

ccagagatcc tctcgcagcg tgaccatggc atcgagagaa ctctgaggt cgccgagaag 600

gtgtggtccg aggtgttctt ctacctggcc gaaaacaatg ttcttttga gggcatcctg 660

ctgaagcca gcatggttac cctggtgct gagcacaagg agaaggcttc tccagaagcc 720

attgcaaga acacctcac aatgctgagg aggagagtac cgccgctgt cctggaate 780

atgttcttt ctggcgggca gtccgaactg gaggcgacga tgaacctgaa cgcgatgaac 840

cagtcgccca acccgtggca cgtgtccttc tcgtacgcc gggcctcca gaactcgggtg 900

ctgaagacat ggcaggggca gcccgagaac atcgaggcgg cgcagaagge cctgctggtc 960

cgcgccaagg ccaactcgtt ggcgcagctc ggcagctaca cgggcgaggg cgagagcgac 1020

gaggccaaga agggcatggt ccagaagggc tacacctact ga 1062

ES 2 647 918 T3

<210> 41  
 <211> 732  
 <212> ADN  
 <213> *Hordeum vulgare*

5

<400> 41

gccagcgcgt acgccgatga gcttgtgaaa accgcgaaaa ccatcgcatc gcctggcagg 60  
 ggtatccttg ccatggatga gtcgaatgct acctgtggca agagacttgc ctcgattggc 120  
 cttgagaaca ccgaggctaa ccgccaggct taccggaccc tccttgtcac tccaccaggc 180  
 ttgggaaact acatctctgg tgctatcctc tttgaggaga cccttacca gtcgactgtt 240  
 gatggcaaga agattgttga catccttgtc gagcagggga tcgttcccgg tatcaaggtt 300  
 gacaagggtc ttgtgccaat tgttggttcc aacgatgagt catggtgcca aggctcgcg 360  
 ggcttgcct cccgtgaagc agcatactgc cagcaaggcg cccgcttcgc caagtggcgc 420  
 actgttgca gcattcctaa cggaccatct gagcttctg tcaaggaagc tgctgggggt 480  
 cttgccggtt acgcggccat ctacaggac aatgggctgg tgccgattgt ggagcctgag 540  
 atcatgctcg atggtgagca cggcatcgag aggaccttcg aggtggcgca gaaggtgtgg 600  
 gcggagacct tttactacat ggcccagaac aacgtcatgt ttgaggcat cctcctgaag 660  
 ccaagcatgg tgaccctgg tgccgagtgc aaggacaggg ccaccctga ggaagtagcc 720  
 agccctcaag tg 732

10

<210> 42  
 <211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Hordeum vulgare*

15

<400> 42

ES 2 647 918 T3

gccggcgct acgacgatga gctcgtcaag acagcgaaaa ccatcgcgtc gccggggcgc 60

ggcatcctgg ccatggacga gtccaacgcc acctgcggga agcgcctcga ctcgatcggc 120

ctggagaaca cggaggccaa ccggcaggcg ttccgcacgc tgctggtctc cgtacctggc 180

ctcggcaacc acatttcgg cgccatctc ttcgaggaga cgctctacca gtccaccgtc 240

gacggcaaga agattgtcga catcctggca gagcaggga tcgtgcccg gatcaagtg 300

gacaaggcc tcgtgccgt caccggctcc aacgacgagt cttggtgtca ggcctcgac 360

ggcctcgcct cccgggagc cgctactac cagcaggcg cccgcttcgc caagtggcg 420

accgtggtca gcatcccaa cggccctcc gagctcgcg tcaaggaggc cgctggggc 480

ctcgcccgt acgcccgaat ctgcaggac aacggcctgg tgccatcgt ggagccggag 540

atcctgctgg acggggagca cggcatcggg cgcaccttc aggtggcgca gaaggtgtg 600

gccgagacat tctaccagat gtcccagaac aacgtcatgt tcgaggcat cctgctcaa 660

cccagcatgg tcaccctgg cgtgagtgc aaggacagg ctacgccga gcaggtggc 720

ggctacacc tcaagctcct cagccgcgc gtgccgccg ccgtcccgg catcatgtc 780

ctgtcgggag ggcagtccga ggtggaggcc acgtcaacc tcaacccat gaaccaggg 840

cccaaccgt ggcacgtctc tttctctac gccaggcgc tgcagaacac gtgcctcaag 900

acgtggggtg gccgaccgga gaacgtcaag gcggcgagg aggcgctgtt gctcgtgcc 960

aaggccaact cgctcgcga gctcggaaag tacaccagcg acggcgaggc cgccgaggcc 1020

aaagaggga tttcgtcaa aaactacagc tattaa 1056

<210> 43  
 <211> 1059  
 <212> ADN  
 <213> *Lycopersicon esculentum*

ES 2 647 918 T3

<400> 43

gctgctggat cttacaccga tgagctcadc aaaaccgcta aaactattgc ttctcctgga 60

aggggcatcc ttgccattga tgaatcgaat gcaactgccg gaaagagact ggcgtcaatt 120

ggtctggaca acacagaagc aaacagacaa gcttaccgtc aactcttgtt gaccactcct 180

ggcctaggtg attacatctc tggatccatt ctattcgaag agacactttt ccagtccact 240

accgatggga agaagtttgt tgatgtcttg cgcgatcaga agattgtacc tggaatcaaa 300

gttgacaagg gtttggttcc cctaccagga tccaacaatg aatcctgggtg ccaaggattg 360

gatggattgg cttctaggtc tgctgaatac tacaagcaag gggcacgttt tgccaagtgg 420

agaacagttg ttagcattcc ttgcggctct tctgctttgg ctgtaaaaga agcagcttgg 480

ggtcttgctc gatatgctgc tatatctcag gacaatggtt tagtgccaat agtagagcct 540

gagattcttt tggatgggtga ccaccaata gaacgaaccc ttgaagttgc ggaacgtgtt 600

tgggcagaag tcttctacta cctagcagaa aacaatgtcg ttttgaagg tattttgctc 660

aaacctagca tggttactcc tggtgctgaa cacaagaga aggctacccc agaaaccatt 720

gctaaataca cacttaccat gttgaggaga agagttcctc ctgcagttcc tggaatcatg 780

tttctgtccg gaggacaatc tgaagtggaa gcgacactca acctccacga aatgaaccag 840

agccccaacc catggcatgt atctttctca tatgcaagag cactccagaa cacagtgtc 900

aagacatggc aaggacgtcc tgagaatgtg gatgtgcac agagggcact cttgattcgt 960

gcaaaagcaa actccttggc tcagctcgga aaatactccg cagaaggtga aagtgaggaa 1020

gccaagaagg gaatgtttgt caagggtac acctactaa 1059

5 <210> 44  
<211> 1056

ES 2 647 918 T3

<212> ADN

<213> *Lycopersicon esculentum*

<400> 44

5

gctagctcct atgctgatga gctcgtcaaa accgcgaaaa ctattgcatc ccctggctgt 60  
 ggaatthttg ccatggatga gtccaatgct acctgtggga agcgtttagc ttcaatcgga 120  
 atggagaaca ctgaggctaa cgcgagggc ttcaggacct tgctagtthc agttcctgga 180  
 ctaggggagt acatctctgg tgcaatctc tttgaggaga cactttatca atcaaccgtc 240  
 gagggaaaga aaatggttga tgtgcttgtt gagcagaaca ttgttcctgg tattaaggth 300  
 gacaagggtc ttgttcctth ggctggctca aacaatgaat catggtgcca aggtcttgat 360  
 ggcttgcct ctcgctctgc tgcttactac caacaaggcg cccggtttgc caaatggcgt 420  
 actgttgtga gcatccctaa tggctctca gcaactgcag tgaaggaagc agcctggggth 480  
 cttgctcgt acgctgctat ttctcaggac aatgggttgg taccatcgt tgagccagag 540  
 atcttacttg atggtgaaca caacattgat aggaccttg aagtcgcaa gcaggtgtgg 600  
 gctgaagtht tcttctacct tgcccagaac aatgtcatgt ttgaaggtat cttgttgaag 660  
 cccagcatgg tcaccctgg agctgagtc aaggacagg ccacccaca gcaagttgct 720  
 gactacacc tcagtctcct ccgcaaaaga atcctcctg ccgtcccagg aatcatgtht 780  
 ttgtctggtg gacaatctga agttgaggca actcttaact tgaacgcat gaaccaaagt 840  
 cccaacctat ggcacgtgc gttctcatac gccagagccc ttcagaacac atgcctcaag 900  
 acttgagtg gaaggccaga aaatgtgaag gcagctcagg atgccttgc ttgtagagca 960  
 aaggccaact ctcttgcca gctagggaaa tacaccggtg aaggtgagtc cgatgaggcc 1020  
 aagaaggga tgttcgtgaa gggatacgtc tatta 1056

<210> 45  
<211> 1056  
<212> ADN  
<213> *Lycopersicon esculentum*

5

<400> 45

ES 2 647 918 T3

gccagctcct acgctgatga gctcgtcaaa accgcgaaaa ctgttgcatc tcttggtcgt 60

ggaatthttgg cgatggatga gtcgaatgct acctgtggga agcgtttaga ttcaatcggga 120

ctagagaaca cggaaagctaa tcgccaagca tacaggacc ttcttgtttc agtccagga 180

cttggttaact acatttcagg tgccatcctt tttgaggaga cactttacca gtccactgtt 240

gatggaaaga aaattgttga tgtacttctt gaacagaaca ttgttctgg aattaaggtt 300

gacaagggtt tagttccttt ggctggttca aacaatgaat cttggtgcca aggtcttgat 360

ggccttgct cgcgctctgc tgcttactac caacaaggcg ctcgthttgc taaatggcgt 420

actgtagtga gcattcccaa tggctcttct gcacttgcaag ttaaggaggc agcctggggt 480

cttgctcgtc atgctgcaat ttctcaggac aatggggttag taccaattgt tgagccagag 540

atthttgctag atggtgaaca caatatcgat aggacctthg aggttgctca acaggtgtgg 600

gctgaagtht tcttctacct ggccgaaaac aatgctatgt tgaaggtat cttgthgaag 660

cctagcatgg tcaccccggg agcagaatgc aaggagaggg ccacccaga acaagthgct 720

gattataccc tcaagctcct ccaacgaaga attccccctg ctgtccctgg aatcatgttc 780

thgtctggth gacaatctga agtggaagct actcttaact tgaacgcgat gaaccaatct 840

cccaacctat ggcacgtatc gthtctatat gcaagagccc thcagaacac atgthtcaag 900

acatggggtg gaagaccaga aatgthgag gcagctcaga aagctthgct tactagagca 960

agthccaact ctctcgcgca actaggcaaa tacaccggtg aagthgagth tgaggaggcc 1020

aaggaggga thgtthgtgaa aggatatgth tactaa 1056

<210> 46  
 <211> 1017  
 <212> ADN  
 <213> *Lotus japonicus*

ES 2 647 918 T3

<400> 46

aaaactattg cgtctcctgg tcgtggaata cttgcaattg atgagtcaaa cgcgaccgct 60  
 .  
 gggaaagcgtt tggcatcgat tggattggac aacacggaga ccaatcgcca ggctacagg 120  
 caacttctgc tgaccacacc tggccttggg gaatacatct ctggtgccat tttttcgag 180  
 gaaacccttt accagtcaac cactgatgga aagaagttg tggactgtct tcgtgaggag 240  
 aacattgtac ctggaatcaa agttgataag ggtttgtcc ctctgccagg gtcaaacaat 300  
 gaatcttggg gccaaggggt ggatggattg gcttcaagat ctgctgaata ctacaagcaa 360  
 ggtgctagat ttgccaagtg gaggacagtt gtcagattc cttgtggtcc ttctgcattg 420  
 gccgttaagg aagcagcatg gggacttgca cgttacgctg ctatctctca ggacaatggc 480  
 cttgttcaa ttgtagagcc tgaattctt cttgatgggg accaccaat cgagaggaca 540  
 ttggaagtgg ccgagaaggt ctggtctgaa gtcttctct atttggctga aaacaatgtc 600  
 gttttgagg gaattttgct caaacctagc atggttacgc ctggagcgga acacaagcaa 660  
 aaggcttctc cagaaactat tgccaataac acactaacca tgcttagaag gagagtctct 720  
 ccagcagtc ctggaatcat gtttctgtcg ggtggacaat ctgaagtgga agccacacta 780  
 aatctcaatg ctatgaacca aagtccaaac ccatggcatg tttcgttctc gtatgcaaga 840  
 gctctgcaga aactgtgct taagacttgg caaggacgcc ctgaaaatgt ggaagctgcg 900  
 cagaagtctc tcttgatccg cgctaaagca aactccttgg ctcaacttgg aagatactct 960  
 gctgagggtg aaagtgaaga agcacagaaa ggaatgtttg tcaagggcta cacctac 1017

5

<210> 47  
 <211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Lotus japonicus*

10

ES 2 647 918 T3

<400> 47

gctggttct atgctgatga gcttgtaag actgcgaaaa ctgttgctc accagggcgt 60  
 ggtattttgg ccatggatga gtcaaatgct acctgtggga agcgtttggc ttcaattggg 120  
 ctagagaaca ccgaagttaa ccgccaagca taccgtactc ttcttgctc tgctccagc 180  
 cttggccagt acatctctgg tgccattctc tttgaggaaa ctctctacca atccacaact 240  
 gatggcagga agattgttga tgtacttatt gaacagaaca tcgttcctgg tattaaagtt 300  
 gacaagggtt tggtagcact ggctggttc aatgatgaat catggtgcca aggtctggat 360  
 ggtcttgct ctcgctcagc agcactactc caacaagtg cccgattcgc caaatggcgt 420  
 accgttgta gcatcccaa cggtagcact gctttggcag ttaaggaagc agcctggggg 480  
 ctggctcgtt atgctgcaat ttctcaggac aatgggctag ttccaattgt ggagcctgag 540  
 atcctgcttg acggtgagca tgatattgaa aggactttg aggtagccca aaaggtgtgg 600  
 gctgaggttt tctctacct tgetgagaac aatgtcctgt ttgagggtat tctctcaag 660  
 cctagcatgg ttaccctgg agctgagagc aaggacaagg tctctcctca gacggtttct 720  
 gattacacc tcaagctcct taaaaggaga attcccctg ctgtccctgg aatcatgttt 780  
 ttgtctggtg gacaatctga ggttgaagca accctgaact tgaatgcat gaaccaatct 840  
 ccaaaccat ggcattgtc gttctcgttt gcaagagctc tccaaaatac cgccttgaag 900  
 acatgggggg gtcgcgcgga gaactgaag gcagcacaag atgcactcct ttccgtgct 960  
 aagagcaact cactggctca gcttgggaag tacaatggtg atggtgaatc tgaggaggcc 1020  
 aagaaggagt tgttcgtaa aggatactcc tattaa 1056

5

<210> 48

ES 2 647 918 T3

<211> 1056  
<212> ADN  
<213> *Lotus japonicus*

5 <400> 48

gctggttcct atgctgatga gcttgtaag actgcgaaaa ctgttgcttc accagggcgt 60  
ggcattttgg ccatggatga gtccaatgct acctgtggga agcgtttggc ttcaattggg 120  
ctagagaaca ccgaagtaa ccgccaagca tggcgtactc ttcttgtagc tgctcctggc 180  
cttggtcagt acgtctctgg ggccattctc tttgaagaaa ctctctacca atccacaacc 240  
gatggcagga agattgttga tgttcttatt gagcaaaaca tcgttcccgg tattaagtt 300  
gacaagggtt tggtgccct ggctggttc aatgatgagt catgggtgca aggtctggat 360  
ggtcttgctc ctcgcacagc tgcatactac cagcaagggtg cccgattcgc caaatggcgt 420  
actgttgtag gcatcccaa cggctccact gctttggcag ttaaggaagc agcttggggt 480  
ctggctcgtt atgctgcaat tgctcaggac aatgggctag tccaattgt ggagcctgag 540

ES 2 647 918 T3

atcctgcttg atggtgaaca tggattgaa aggactttg aagtagccca aaaggttgg 600  
 gctgaggttt tcttctacct tgctgagaac aatgtcttgt ttgagggtat tctcctcaag 660  
 cctagcatgg ttaccctgg agctgagagc aaggataagg tctctctca gcaagttct 720  
 gattacacc tcaagctct tcagaggaga attccccag ctgtccctgg aatcatgtt 780  
 ttgtcaggag gacaatctga ggtgaagca acctgaact tgaatgcat gaaccaatct 840  
 ccaaaccat ggcattgtc attctcatt gccagagctc tccaaaacac cgccttgaag 900  
 acatgggggg gccgcgaga gaatgtgaag gcagcacaag atgcactct tttccgct 960  
 aagagcaact cattggctca gcttgaaag tacactggtg atggtgaatc tgaggaagcc 1020  
 aagaaggagt tgttctcaa aggctactcc tatta 1056

<210> 49  
 <211> 1062  
 <212> ADN  
 <213> *Oryza sativa*  
 <400> 49

5

gccgcccg tctctacgc cgacgagctc gtctccacc cgaaatctgt tgcttccca 60  
 gggcgtgta tcttgcaat tgatgagtc aatgccat gcgaaagag attagcatcc 120  
 attggttgg acaacacaga agttaaccgc caggcttaca ggcagcttt actgaccact 180  
 gctggtcttg gtgaatata tctggtgct atcttttg aggaaactct ttatcagca 240  
 accatgatg gtaagaagtt tgttgactgc ttgaaggatc agaatatcat gcccgatc 300

10

ES 2 647 918 T3

aaggctgaca agggcttggg tccattgcct gggccaaca atgaatcttg gtccaaggg 360

ctagatgggt tggcttcaag gtgtgctgag tactacaagc agggggcacg cttcgctaag 420

tggcgactg ttgttagcat cccttgggt ccctcagcat tagcagtcaa ggaagcggca 480

tggggacttg ctgatatgc tgccattgct caggacaatg gcttagtgcc aattgttgag 540

ccagagatcc ttcttgatgg tgaccatgag atcgagagaa ctcttgaagt ggcagagaaa 600

gtgtggtctg aggtattctt ctacctggcc caaaacaatg ttcttttga gggatcctg 660

ctgaaacca gcatgggtgac ccctggagct gaacacaagc agaaggccac tccagaagcc 720

attgcaagc acacccttac aatgctgagg aggagagtgc cgcctgctgt cctggaatc 780

atgttcctt ctggtgggca atctgagggt gaggcaacc tgaacctgaa cgcatgaac 840

caagaaccaa acccatggca tgtgtccttc tcatacgccc gggctctcca gaactcgggt 900

ctgaagacat ggcagggggc ccccgagaac gtggaggcag cgagaaggc actgctggtc 960

cgtccaagg cgaactcgtt ggctcagctc ggtcgtaca ccggcgagg cgagagcgt 1020

gaggccaaga agggaatggt ccagaagggc tacacttact ga 1062

<210> 50  
 <211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Oryza sativa*

<400> 50

gctgggtcct acgacgatga gcttgtcaag accgcgaaaa ccattgcatc accaggaagg 60

ggatccttg ccatggatga gtcgaacgag acctgcggta agaggcttgc gtcaattggc 120

5

10

ES 2 647 918 T3

cttgagaaca ccgaggccaa ccgccaggct taccggaccc tccttgacac cgcaccgggc 180  
 ttgggacagt acatctccgg tgctatctc ttcgaggaga ctctgtacca gtcaactgta 240  
 gatggcaaga agattgtcga catcctcact gagcagaaaa tcgttcagg tatcaaggtc 300  
 gacaagggtc ttgtgccct tgctggctc aacaacgagt catggtgcca aggtctgac 360  
 ggcttgct cgcgcgaggc ggcatctac cagcaggcg ctcgcttcgc caagtggcg 420  
 actgtgtca gcatcccaa cggccatct gaactcgccg tgaaggaggc tgcctggggc 480  
 cttgccgct acgcccat ttctcaggac aacgggctgg tgccgattgt cgagcctgag 540  
 atcctctcg acggtgagca tggcatcgac aggacctcg aggtggcgca gaaggtgtgg 600  
 ggggagacct tcttctacat ggccgagaac aatgtgatgt tcgagggcat cctctcaag 660  
 ccaagcatgg tgacaccgg tgccgagtgc aaggacagg ccaccctga gcaagtatct 720  
 gactacacc tcaagctct cacaagaagg atccccctg ccgtccccg catcatgttc 780  
 ttgtcgggtg ggcagtcgga ggtggaggcg acgcagaacc tgaacgcat gaaccagggg 840  
 cccaaccgt ggcacgtgtc gttctctac gcgagggcg tcgagaacac gtgcctcaag 900  
 acgtggggcg ggcagccgga gaactgaag gcggcgagg acgcgctgct cctccgccc 960  
 aaggccaact cgctggcgca gctcggcaag tacaccaggc acggcgaggc cgccgaggcc 1020  
 aaggagggca tgttcgtcaa gaactacgtc tactaa 1056

- <210> 51
- <211> 1056
- 5 <212> ADN
- <213> *Picea sitchensis*
- <400> 51

ES 2 647 918 T3

gccggatcgt atgccgagga gcttgttcaa accgcgaaaa ctgttgcac tcttggctgt 60

ggtattcttg ccatagatga gtccaatgcc acttgtggga agaggcttgc ttccattgga 120

ctcgaaaaca atgaaaccaa ccgccaagca tacagacaac tcttgttgac cacaccagga 180

cttggggaat atatttccgg ttccatcctt tttgaagaaa ccctctacca gtccacaact 240

gatgggagga aatttgttga ttgtttgcgc gagcagaata ttatgcttgg catcaaagtt 300

gacaaggggt tagtccatt gccaggatca aacaatgaat cttggtgcca gggcttggat 360

ggattagcct caagatctgc cgagtactac aaacagggtg caagatttgc taaatggcga 420

actgttgcga gcatacaaaa cgggcatct gacttagctg tcaaggaagc tgcttgggga 480

cttgcacgtt atgtgcat ttctcaggac aatggtcttg tgcccattgt ggagccagag 540

attcttctgg atggagacca ttccattgat agaacccttg aagtggcaga gaaagtctgg 600

gctgaagttt tcttctactt ggagagaaac aatgtgtttt tcgagggat tttgttaaag 660

cccagtatgg tgactcctgg tgctgagcac aaggagaaag caaccccaca acaggttga 720

gattacactc ttaaaatgct caagaggagg gtgccaccag ctgttcttgg gattatgttc 780

ttgtctggag gacagtccga gttgaggca acttgaatt tgaatgcaat gaaccaaagc 840

ccaaatccat ggcatgttcc cttttcatat gcacgagcct tgcagaacac atctctcaag 900

acctggaagg gtctcccaga gaatattgaa gcagctcaga gggcacttct tattctgtcc 960

aaggctaatt ctctggccca gcttgggcca tactccctg aagtgaaag tgaggagtcc 1020

aagaagggaa tgtttgtcaa gggatacaca tattaa 1056

ES 2 647 918 T3

<211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Picea sitchensis*

5 <400> 52

gcccggggctt acagcgaaga actcatcaag acggcgaaaa gaggggcgtc tccggggaga 60

ggcatcctgg cgatggacga gtccaacgct acctgaggca aacggctggc gtccatcggg 120

ctggagaaca cggaggcgaa ccgccaggca tacaggcagc ttctcgtcag cgctcccggc 180

ctgggacagt acatctccgg ctccattctc ttcgaggaga ccctctacca gtccaagacc 240

gacggcaaga agatggtaga tgtcctcgtg cagcaggaca tagtccccgg catcaaagtt 300

gacaagggtt tggttccttt ggctggctca aacgacgaat ctgggtgcca aggcctagac 360

ggcctcgcac cgaggtgcgc tgcatattac cagcagggtg cccgcttcgc taaatggcgt 420

accgttgatg gcattcccaa cggccccctc gctctggccg tgaagaagc tgcattgggt 480

ctcggccgct acgcggcaat tgctcaggac aacggtctgg ttcccatagt ggagccggag 540

atcctgttgg acggagagca cggccttgag aggactttg aagtagcgt gaaggtttgg 600

gccgaggtgt tcttctactt agctgagaac aacgtgctgt tcgaaggcat tctgctgaag 660

ccgagcatgg ttacccagg tgccgagtgc aaggacagg caagcccaga aactgttgcc 720

caatatactc tcaaccttct tcgaagaaga gttccaccag ctgttctgg tatcatgttc 780

ES 2 647 918 T3

ttgtctgggtg ggcaatctga ggtggaggcg acgttgaact tgaacgcgat gaaccaggcg 840  
 ccgaaccctg ggcaactatc atttcatac gctcgtgac tgcaaaatac atgcttaaag 900  
 acatgggctg gcaggccga aaacgtggac gcagccaga agatcctgtt ggttcgggca 960  
 aaggccaact cccttgacac gctcggcaaa tactctgctg aaggcgagtc tgcagagtcg 1020  
 aaggagggaa tgttcgtgaa gggctacact tactaa 1056

5 <210> 53  
 <211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Populus trichocarpa*  
 <400> 53

gccaactctt aactgacga gctcgtcaa accgtaaaa ctattgcac acctggctgt 60  
 ggtatccttg ccatagacga atcaaatgca acctgtggga agaggttggc atctattggc 120  
 ttggataaca ccgaaacaa ccgacaagca tacagacaac ttttattgac tactcctagt 180  
 ctggcgaat acatttctg tgccattctt ttcgaggaga cactttacca gtctacaact 240  
 gatggaaaga agttcgtgga ttgcctgcgt gatgagaaca ttgtacctgg catcaaagtt 300  
 gacaagggtt tagtccccct accaggttca aacaacgagt cttggtgcca aggtttgat 360  
 ggattggctt caagatctgc tgaatattac aagcaagggtg cacgttttgc taagtggagg 420  
 actgttgta gcattcctg tggccttct gctctggctg tcaaggaagc tgcattggga 480  
 ctgacacgat atgctgcat ttctcaggat aacggtcttg tgccatagt tgagcctgag 540

10

ES 2 647 918 T3

attctacttg atggggacca tccaattgac aggacccttg aagttgctga gaaggtctgg 600  
 tcaggagtct ttactatatt ggctgaaaac aatgttgtgt ttgaggcat cctacttaag 660  
 cctagcatgg taacgccagg ggctgaacac aaggagaagg catcagcaga taccatagcc 720  
 aaatatacac ttacgatgct taaaaggaga gtacctctg cagttctgg tatcatgttt 780  
 ttgtctggag ggcaatctga agtgcaagca accctcaacc tcaatgcaat gaaccaaagc 840  
 cccaacccat ggcatgtttc cttctcatat gcacgtgcac tgcagaacac cgtgctcaag 900  
 acatggcaag gacgcctga taacgtggaa gctgctcaga agtcactttt ggtgcgtgcc 960  
 aaggctaact ccttggtca gcttgggaagg tattctgccg agggtgaaag cgaggaagct 1020  
 acgaagggaa tgttcgtaaa gggctatacc tattga 1056

<210> 54  
 <211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Populus trichocarpa*  
 <400> 54

5

gctggttctt atgctgatga gcttgtcaag accgcgaaaa ccattgcac tcttggtcgt 60  
 ggtattttgg ccatggacga gtccaatgct acctgtggga aacgtctagc ctcaattggg 120  
 ctagagaaca ctgaggctaa ccgccaggca taccgaacct ttctgtgac agtccttgg 180  
 cttggcaatt acgtctctgg tgccatcctt ttgaggaga ctcttacca atccacaact 240  
 gatggcaaga agatggttga tgttcttgtt gacgagaaga ttgttcttgg tatcaaagtc 300  
 gacaagggtt tgggtcctct agctggttcc aatgacgagt cgtggtgcca agtcttggat 360

10

ES 2 647 918 T3

ggacttgct cccgctcagc tgcttactac cagcagggtg ctcgtttcgc caaatggcgt 420

actgttgga gcattcccaa cggcccatct gccttgccag tgaaggaggc tgctgggggt 480

cttgcccgt atgctgcat ttctcaagac aacggattgg tcctattgt ggagccagaa 540

atcttacttg atggcgagca tggcattgag aggactttg aagtagccca gaaggtgtgg 600

gctgaggttt tctactacat ggagagaaac aatgtcatgt ttgagggtat cctcctcaag 660

cctagtatgg tcaactcctg cgctgaatgc aaggacaggg cctcccctga ccaagttgct 720

gaatacacc tcaagctcct ccacaggaga atccccccag ccgtccctgg aatcatgttt 780

ttgtctgggt ggcaatctga ggtcgaagca acctgaacc tcaacgcaat gaaccaatct 840

ccaaacctat ggcacgtgtc atttcatat gccagagctc tccagaacac ttgtttgaaa 900

acatggggag gcaggccaga gaacgttcag gatgctcagg aaacacttct catccgtgcc 960

aaggccaact ctcttgctca gcttggaag tacaccggtg aaggagagtc agatgatgcc 1020

aagaaaggaa tgtactgcaa gaactactcc tactaa 1056

<210> 55  
 <211> 1056  
 <212> ADN  
 <213> *Populus trichocarpa*

<400> 55

actggttct atgctgagga gcttgcaaaa accgcgaaaa ctattgcatc tctggccga 60

ggtattttgg ccatggatga gtctaactct acctgtggaa aacgtctcgc ctcaatcggg 120

ES 2 647 918 T3

ctagagaaca cggaggctaa cggccaggca tacctaccc ttcttgtagc agtccctggc 180  
 cttggtgatt acgtctctgg tgccatcctt ttgaggaga ctcttacca atccaccact 240  
 gatggcaaga agatggttga tgttcttgtt gagcaaaaga ttgttcccgg catcaaagtt 300  
 gacaaggggtt tggcgcctct agctggttcc aatgatgagt catggtgcca aggtcttgat 360  
 ggactgcct cccgcacagc tgcttactac caacaggag ctcgttttgc caaatggcgt 420  
 actgttgta gcattcccaa cggccatct gccttggcag tgaaggaggc tgcctggggt 480  
 cttgcccgt atgctgcat ttctcaagac aatggattgg tccaattgt ggagccagaa 540  
 atcttgcttg atggtgagca tggcattgac aggactttcg aagtagcca gaaggtttgg 600  
 gctgaggttt tcttctacat ggcagagaac aatgcatgt ttgagggtat tcttctcaag 660  
 cctagtatgg tcaactcctgg tgctgaatgc aaggacagg ccaccctga acaagttgct 720  
 gagtacacac tcaagctcct tcagaggaga atcccccat cgtccctgg aatcatgttt 780  
 ttgtctggtg ggcaatccga ggttgaagca acctgaacc tcaacgcaat gaaccagtct 840  
 gcaaaccat ggcaagtgtc ttttcatat gctagagctc tcagaacac ttgcttgaag 900  
 acatggggag gcaggccaga gaactgaaat gcagctcagg aagcacttct catccgtgcc 960  
 aaggccaact ctcttgetca gcttggcaag tacaccggtg agggagagtc agatgaagcc 1020  
 aagaaaggaa tgttcgtcaa gaactacgcc tactaa 1056

5

<210> 56  
 <211> 738  
 <212> ADN  
 <213> *Zea mays*

<400> 56

ES 2 647 918 T3

cacgagggtt ccaacaatga atcgtggtgc caaggtcttg atggtttggc ttcaaggtgt	60
gctgagtact ataagcaggg ggcccccttc gcaaagtgga ggactgttgt tagcatcct	120
tgtggtccat ctgcattagc agtgaaggaa gcagcatggg gacttgctcg atatgctgt	180
attgctcagg ataatggctt agtgccaatt gtggagccag agatccttct tgatggagac	240
catgggatcg aaagaactct tgaggtggca gagaaagtgt ggtctgaggt gttcttctac	300
ttggcccaga acaatgttct gtttgagggt atcctgctga agcccagcat ggtcactcct	360
ggagccgacc acaaggagaa ggcttctcca gaagccatcg caaagtacac gtaacaatg	420
ctcaggagga gagtgcctcc ggctgttctt ggaatcatgt tctttctgg tgggcagtcc	480
gaggtggagg cgactctgaa cctgaatgcg atgaaccagt ctccgaacc atggcacgta	540
tcattctct acgccccggc tctgcagaac tcggtgctga agacatggca agggcgcctc	600
gagaacgttg aggcggcgca aaaggccctg ctggtgcgcg caaaggcca ctcgctggca	660
cagctaggtc gctacactgg tgagggtgag agcgacgagg cgaagaaagg catgttccag	720
aagggtaca cctactaa	738

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de una composición para aumentar el contenido de azúcar en un cuerpo de planta, comprendiendo la composición glutatión oxidado.
- 5
2. Un método para producir un cuerpo de planta con un mayor contenido de azúcar que un cuerpo de planta no tratado, comprendiendo el método la etapa de cultivar el cuerpo de planta usando glutatión oxidado.

FIG. 1

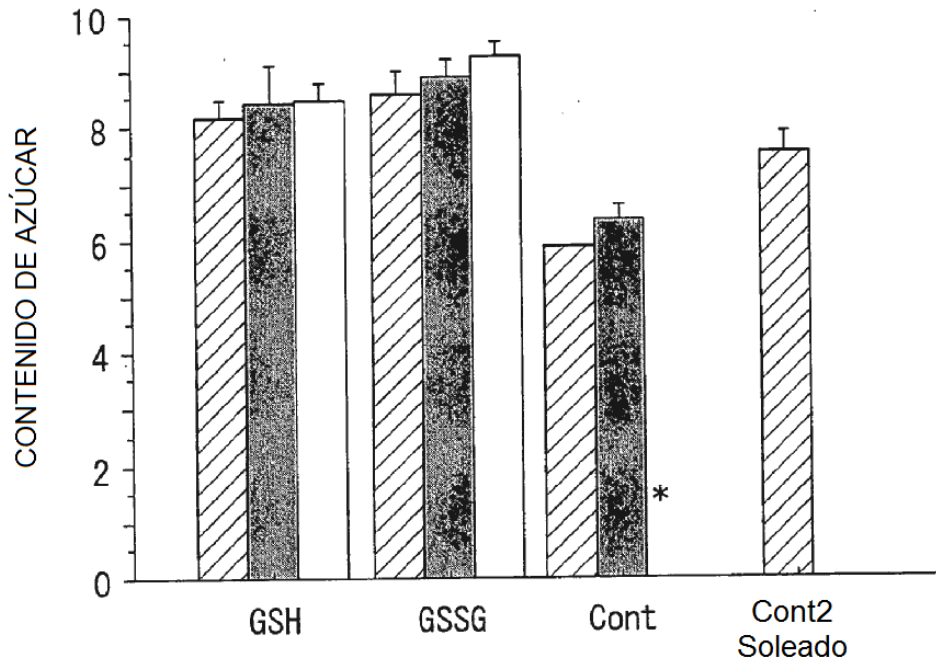


FIG. 2

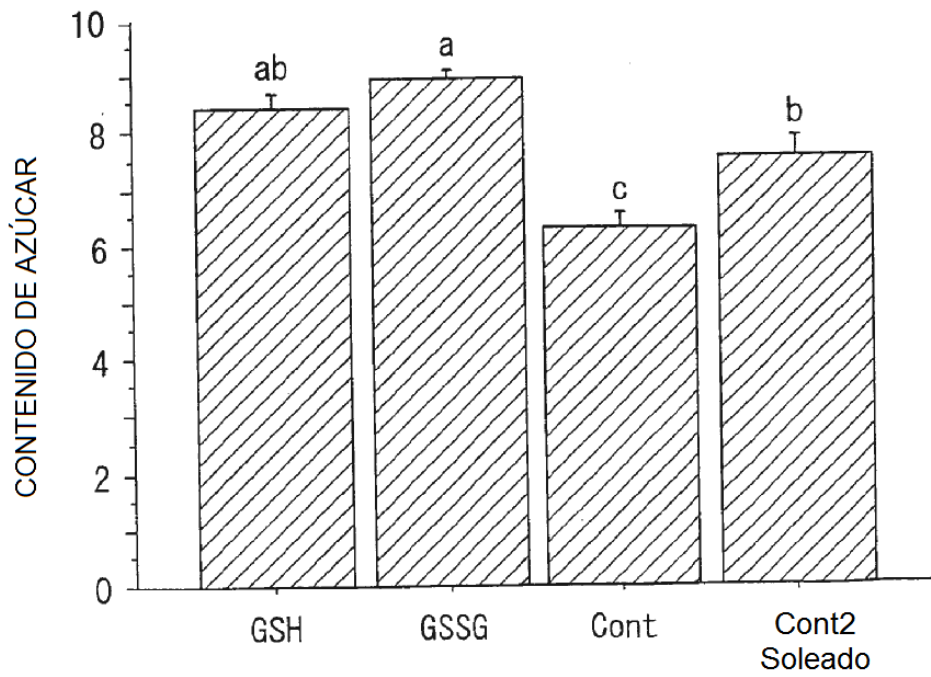


FIG. 3

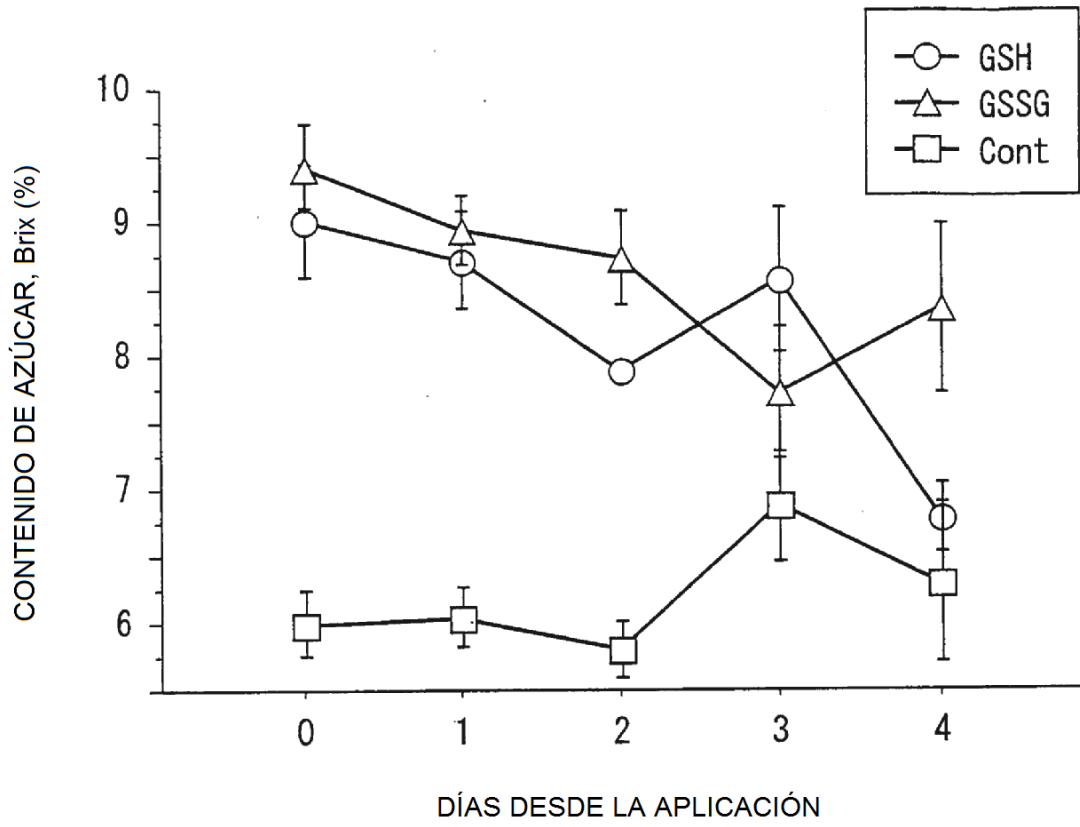


FIG. 4

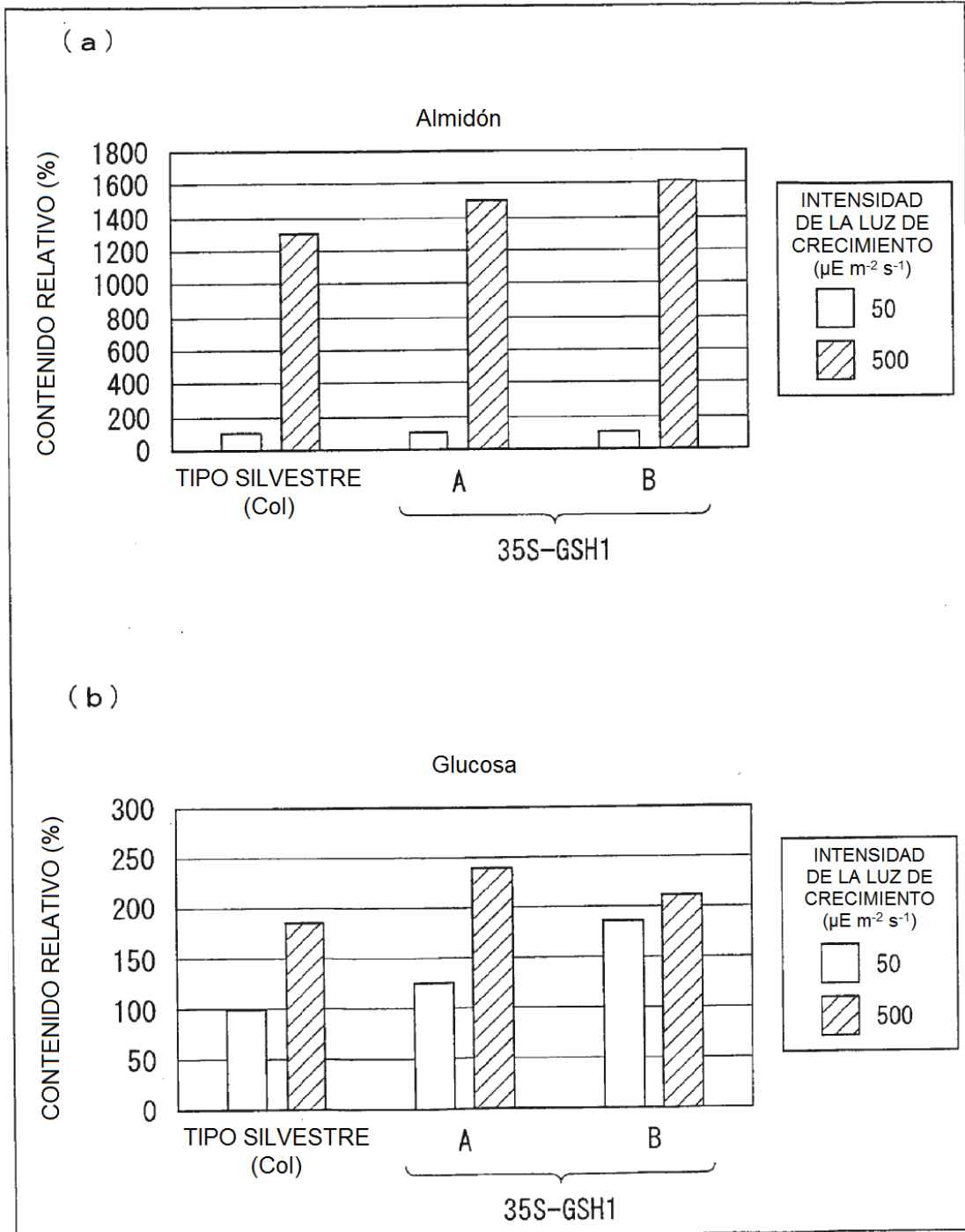


FIG. 5

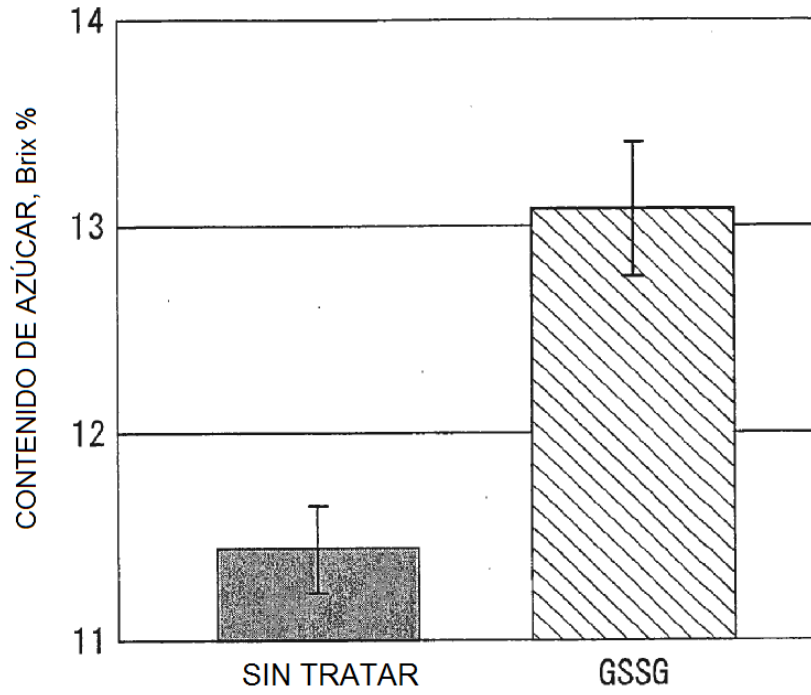


FIG. 6

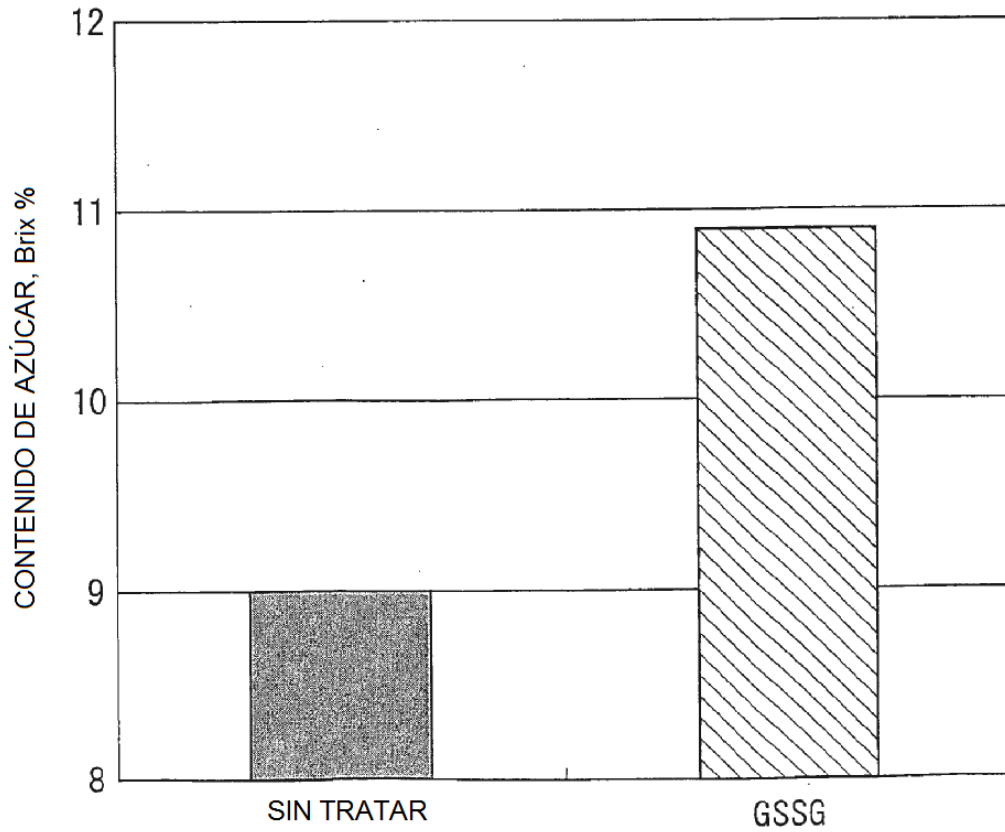


FIG. 7

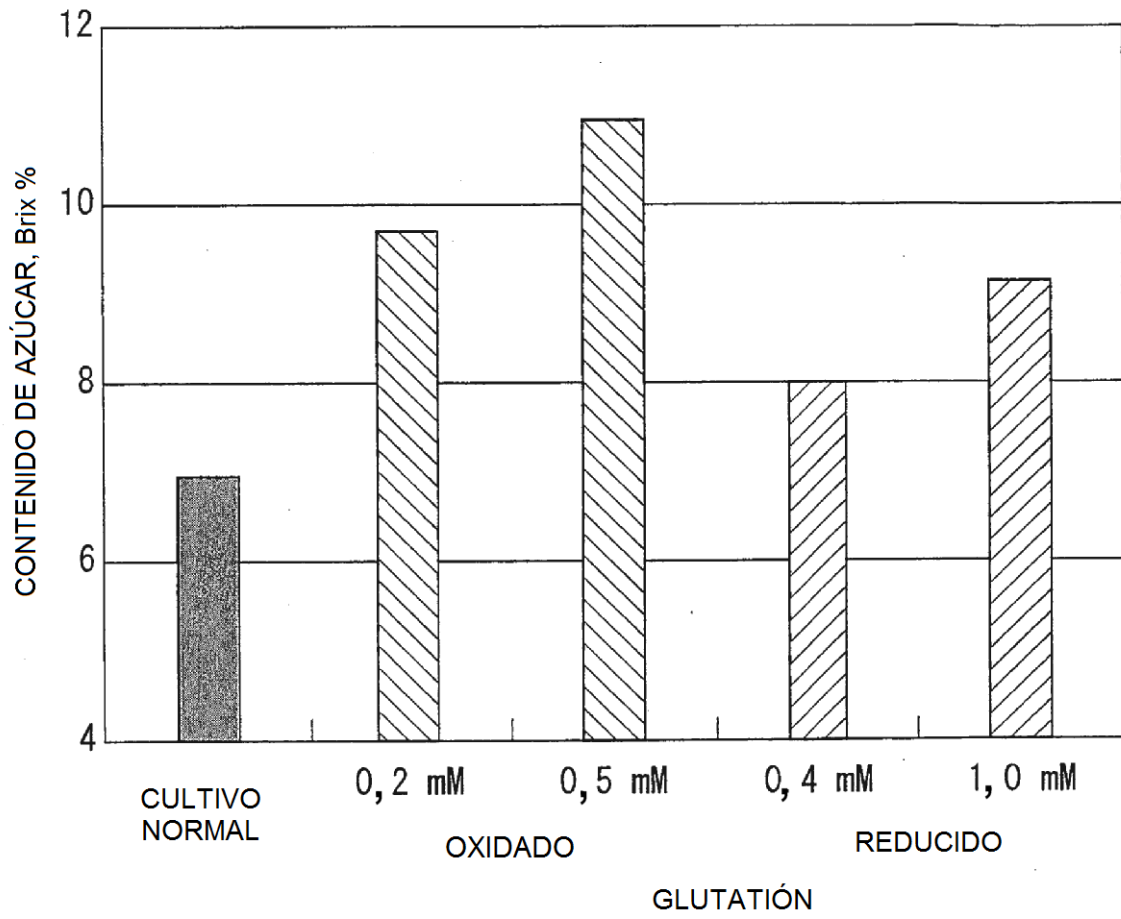


FIG. 8

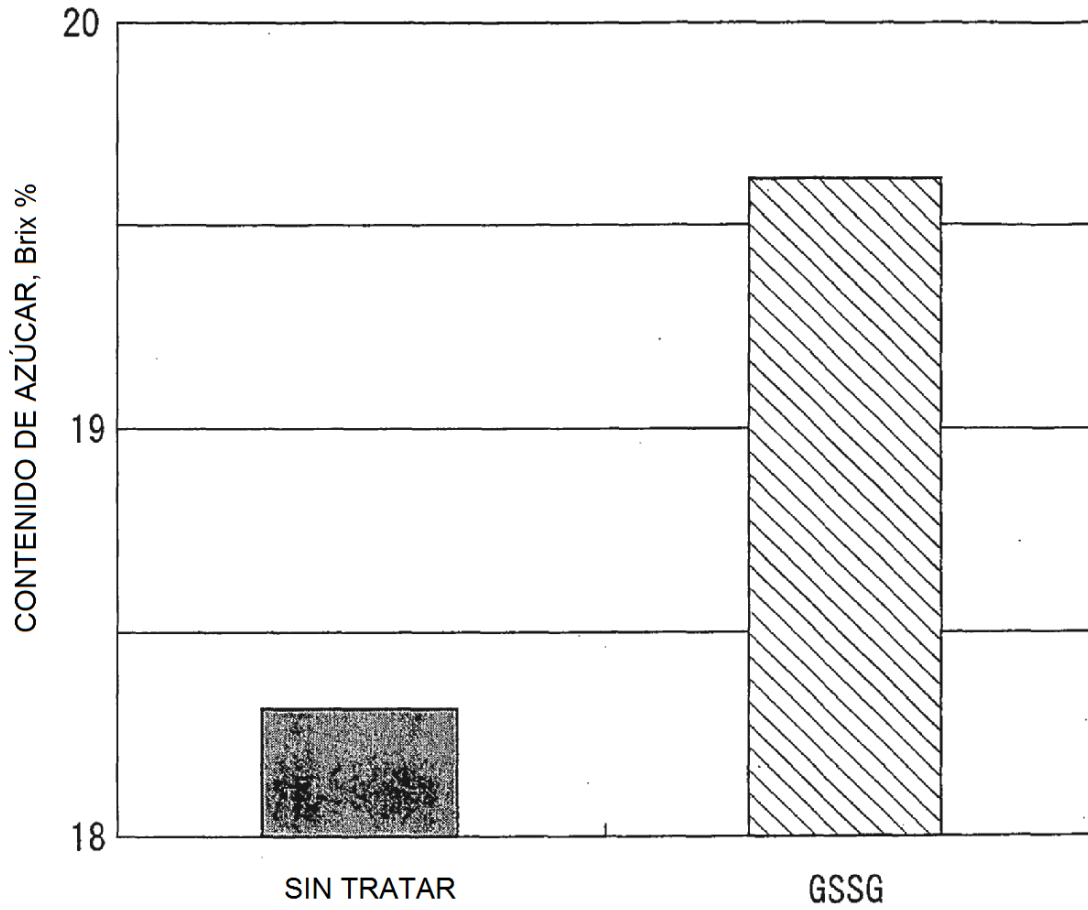


FIG. 9

