SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-036557- -00017-0000

Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 270

Industria y Co
SUPERINTEND

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO6

No. 14-285632- -00000-0000

Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 270

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCIÓN

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO PLANTAS TOLERANTES ARBICIDAS

_____

_____

_____

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.

DOMICILIO Groningensingel 1, NL-6835

74. APODERADO Luz Clemencia DE PAEZ C

22. BOGOTÁ, D.C., 35.456.344

(FORMA P-10)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO6
No. 14-285632- -00000-0000
Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 270

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 12-036557- -00017-0000
Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 851 DIVISIONAL Folios: 270

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

1. Identificación del Tramite

☐ **Conversión** ☒ **División** ☐ **Fusión**

☒ Patente de Invención
☐ Patente de Modelo de Utilidad
☐ Registro de Diseño Industrial
☐ Esquema de Trazado de Circuitos Integrados

2. Datos del solicitante

Persona Natural ☐ Persona Jurídica ☒

BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.

Nombre o denominación / Nombre o razón social completa

Nombre representante legal

Tipo de empresa Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra ☐

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número_____

Nacionalidad/País de constitución	Dirección y domicilio del titular	Ciudad
Países Bajos	Groningensingel 1, NL-6835 EA Arnhem, Países Bajos	Arnhem
Dirección electrónica	**No. Fax**	**Número telefónico**
clientes@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11

☐ **Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico**

3. Datos del apoderado:

Apellidos y Nombre	Documento de identificación	Tarjeta profesional
De Páez Luz Clemencia	C.C. 35.456.344	T.P.A. 23.555

Dirección y domicilio		Ciudad
Carrera 4ª No. 72 –35		Bogotá
Dirección electrónica	**No. Fax**	**Número telefónico**
cavelier@cavelier.com	2 11 86 50	3 47 36 11
En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general		

4. Datos del trámite

CONVERSION	DIVISION	FUSION
Expediente_____	Expediente : **12.036.557**	Expediente_____
De: _____	De: _____	De: _____
A: _____	A: _____	A: _____

5.

Comprobante de pago No. 14-133886 Fecha: 2014/12/17

6. Anexos

- [x] Comprobante de pago de la tasa de presentación solicitud por $464.000.
- [ ] Comprobante de pago por reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por
- [x] Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación
- [x] Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud
- [ ] Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético

7. Firma	
Nombre y apellidos **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**	Firma Luz Clemencia de Páez
C.C. 35.456.344 DE Usaquén	Tarjeta Profesional 23.555

GCH\GCH\SDC\ID-AF276443\WPC13043

NOTA: Esta es una solicitud de división de la materia contenida originalmente en la solicitud de patente No. **12.036.557**. La solicitud de división de la materia se hace como consecuencia de la decisión proferida por ese Despacho por medio de la resolución No. **67378** notificado por fijación en lista del 19 de noviembre de 2014. Por lo tanto pido que esta solicitud de división de materia sea tratada con el beneficio de presentación de la solicitud original, esto es 01 de marzo de 2012 y las prioridades que allí se reivindican el 01 de septiembre de 2009 y 16 de julio de 2010.

Nota: La copia básica original se encuentra en el expediente No. **12.036.557**

PLANTAS TOLERANTES A HERBICIDAS

Antecedentes de la invención

El arroz es uno de los cultivos de alimentos más importantes del mundo, en particular, de Asia. El arroz es un grano de cereal que producen las plantas del género *Oryza*. Las dos especies que se cultivan más frecuentemente son *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*, de las cuales *O. Sativa* es el arroz doméstico que se cultiva más frecuentemente. Además de las dos especies domésticas, el género *Oryza* contiene más de 20 especies salvajes. El cultivo comercial de una de dichas especies salvajes, *Oryza rufipogon* (el "arroz rojo" que también se denomina *Oryza sativa* subesp. *rufipogon*) presenta un gran problema. El arroz rojo produce semillas recubiertas de un color rojo. Luego de la cosecha, las semillas de arroz se muelen para eliminar su cascarilla. Luego de la molienda, el arroz doméstico es blanco mientras que el arroz rojo salvaje pierde su color. La presencia de semillas sin color reduce el valor de la cosecha de arroz. Como el arroz rojo pertenece a la misma especie que el arroz de cultivo (*Oryza sativa*), su composición genética es muy similar. Esta similitud genética ha hecho que sea difícil el control con herbicidas del arroz rojo.

Se ha desarrollado un arroz doméstico tolerante a los herbicidas de imidazolinona y actualmente se lo comercializa con la marca comercial CLEARFIELD®. Los herbicidas de imidazolinona inhiben la enzima acetohidroxiácido sintasa (AHAS) de la planta. Cuando se cultiva el arroz CLEARFIELD®, es posible controlar el arroz rojo y otras malezas por aplicación de herbicidas de imidazolinona. Desafortunadamente, se han desarrollado arroces rojos y malezas tolerantes a los herbicidas de imidazolinona.

Las enzimas Acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa; EC 6.4.1.2) sintetizan malonil-CoA como el comienzo de la vía de síntesis de novo de ácidos grasos en los cloroplastos de las plantas. ACCasa de los cloroplastos de las malezas es un polipéptido único, multifuncional, muy grande, codificado por genoma nuclear, transportado al interior del plástido mediante un péptido de tránsito N-terminal. La forma activa en los cloroplastos de las malezas es una proteína homomérica, probablemente un homodímero.

Las enzimas ACCasa de las malezas son inhibidas por tres clases de ingredientes con actividad herbicida. Las dos clases más predominantes son los ariloxifenoxipropanoatos ("FOPs") y las ciclohexanodionas ("DIMs"). Además de dichas dos clases, se ha descrito una tercera clase, las fenilpirazolinas ("DENs").

Se ha descubierto un número de mutaciones de tolerancia a inhibidores de ACCasa (AIT) en especies de malezas monocotiledóneas, que muestran tolerancia a uno o más herbicidas DIM o FOP. Además, hay un maíz AIT que ha sido comercializado por BASF. Todas dichas mutaciones se encuentran en el dominio carboxiltransferasa de la enzima ACCasa, y las mismas parecen localizarse en un bolsillo que se une a un sustrato, alterando el acceso al sitio catalítico.

DIMs y FOPs son herbicidas importantes y sería ventajoso si se pudiera proveer un arroz con tolerancia a dichas clases de herbicidas. Actualmente, dichas clases de herbicidas tienen un valor limitado en la agricultura del arroz. En algunos casos, las mutaciones que inducen tolerancia a herbicidas crean una grave penalidad en cuanto a la aptitud en la planta tolerante. Por lo tanto, en el arte sigue existiendo la necesidad de un arroz AIT cuya aptitud además también sea buena. Esta necesidad y otras son satisfechas por la presente invención.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a plantas tolerantes a herbicidas y a métodos

para producir y tratar plantas tolerantes a herbicidas. En una forma de realización, la presente invención provee una planta de arroz tolerante a por lo menos un herbicida que inhibe la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz. Típicamente, una planta de arroz tolerante a herbicidas de la invención expresa una Acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) en la cual la secuencia de aminoácidos difiere de la secuencia de aminoácidos de una Acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de arroz de tipo salvaje. Por convención, las mutaciones dentro de los residuos de aminoácidos de la ACCasa de monocotiledóneas típicamente se denominan haciendo referencia a su posición en la secuencia de la ACCasa monomérica plastídica de *Alopecurus myosuroides* (cola de zorra) (Genbank CAC84161.1) y denotada con un *(Am)*. Los ejemplos de posiciones de aminoácidos en las cuales una Acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención difiere de la Acetil-Coenzima A carboxilasa de la correspondiente planta de tipo salvaje incluyen, pero de manera no taxativa, una o más de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)*, o 2098*(Am)*. Los ejemplos de diferencias en dichas posiciones de aminoácidos incluyen, pero de manera no taxativa, a una o más de las siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es diferente de glutamina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es diferente del ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es diferente de una alanina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es diferente de aspartato; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es diferente de serina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es diferente de cisteína; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es diferente de glicina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es diferente de valina. En algunas formas de realización, la presente invención provee una planta de arroz que expresa una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la

posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

La presente invención también provee métodos para producir plantas tolerantes a herbicidas y las plantas que se producen por dichos métodos. Un ejemplo de una planta que se produce por los métodos para la invención es una planta de arroz tolerante a herbicidas que es tolerante a por lo menos un herbicida que inhibe la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de dicha planta, donde la planta tolerante a herbicidas se produce siguiendo el procedimiento de: a) obtener células de una planta que no es tolerante al herbicida; b) poner en contacto las células con un medio que comprende uno o más inhibidores de Acetil-Coenzima A carboxilasa; y c) generar una planta tolerante a herbicidas a partir de las células. Las plantas tolerantes a herbicidas que se producen por los métodos para la invención incluyen, pero de manera no taxativa, plantas tolerantes a herbicidas que se generan llevando a cabo a), b) y c) de lo anterior y la progenie de una planta que se genera llevando a cabo a), b), y c) de lo anterior. En una forma de realización, las células que se utilizan para llevar a la práctica los métodos para este tipo estarán en la forma de un callo.

La presente invención provee plantas que expresan enzimas Acetil-Coenzima A carboxilasa que comprenden las secuencias de aminoácidos definidas. Por ejemplo, la presente invención provee una planta de arroz, donde uno o más de los genomas de dicha planta de arroz codifican una proteína que comprende una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NOs: 2 y 3, donde la secuencia está modificada de tal manera que la proteína codificada comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. La Figura 19 abajo provee una alineación de la secuencia de Acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (SEQ ID NO: 1), la secuencia de Acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Indica1 (SEQ ID NO: 2) y la secuencia de Acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Japonica (SEQ ID NO: 3) con ejemplos de posiciones donde las secuencias de tipo salvaje

pueden diferir de las secuencias de la invención indicadas.

En otra forma de realización, la presente invención comprende semillas depositadas en un centro depositario aceptable de acuerdo con el Tratado de Budapest, células derivadas de dichas semillas, plantas cultivadas a partir de dichas semillas y células derivadas de dichas plantas, la progenie de las plantas cultivadas a partir de dicha semilla y las células derivadas de dicha progenie. El crecimiento de las plantas producidas a partir de las semillas depositadas y la progenie de dichas plantas típicamente será tolerante a los herbicidas inhibidores de la Acetil-Coenzima A carboxilasa a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de la correspondiente planta de tipo salvaje. En una forma de realización, la presente invención provee una planta de arroz cultivada a partir de una semilla producida a partir de una planta de cualquiera de las líneas OsHPHI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, u OsHPHN1, una muestra de semilla representativa de cada línea que ha sido depositada en la American Type Culture Collection (ATCC) con el Número de Designación de Depósito para Patente PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente. La presente invención también abarca a los mutantes, recombinantes, y/o derivados obtenidos por ingeniería genética preparados a partir de una planta de cualquiera de las líneas OsHPHI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, u OsHPHN1, donde una muestra de semilla representativa de cada línea ha sido depositada con ATCC con el Número de Designación de Depósito para Patente PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente, así como cualquier progenie de la planta cultivada o criada a partir de una planta de cualquiera de las líneas OsHPHI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, u OsHPHN1, donde una muestra de semilla representativa de cada línea ha sido depositada con ATCC con el Número de Designación de Depósito para Patente PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente, con la condición de que dichas plantas o progenie deben tener las características de tolerancia a herbicidas de las plantas cultivadas a partir de a una planta de cualquiera de las líneas OsHPHI2, OsARWI1, OsARWI3, OsARWI8, u OsHPHN1, donde una muestra de semilla representativa de cada línea ha sido depositada con ATCC con el Número de Designación de Depósito para Patente PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, PTA-10570, o PTA-10571, respectivamente. La presente invención también abarca células cultivadas a partir de dichas semillas y plantas y su progenie producida a partir de las células cultivadas.

Una planta tolerante a herbicidas de la invención puede ser un miembro de la especie *O. Sativa*. Las plantas tolerantes a herbicidas de la invención típicamente son tolerantes a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o a combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta correspondiente de tipo salvaje, por ejemplo, una planta de arroz. En algunas formas de realización, una planta tolerante a herbicidas de la invención no es una planta GMO. La presente invención también provee una planta tolerante a herbicidas que ha sido mutada, por ejemplo, una planta de arroz mutada. La presente invención también abarca células derivadas de las plantas y semillas de las plantas tolerantes a herbicidas descritas anteriormente.

La presente invención provee métodos para controlar el crecimiento de malezas. En una forma de realización, la presente invención provee un método para controlar el crecimiento de malezas cerca de las plantas de arroz. Dichos métodos pueden comprender aplicar a las malezas y plantas de arroz una cantidad de un herbicida inhibidor de la Acetil-Coenzima A carboxilasa que inhibe la actividad de

origen natural de la Acetil-Coenzima A carboxilasa, donde dichas plantas de arroz comprenden una alteración de la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa de tal manera que dichas plantas de arroz son tolerantes a la cantidad de herbicida aplicada. Los métodos para la invención se pueden llevar a la práctica con cualquier herbicida que interfiera con la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa incluyendo, pero de manera no taxativa, a los herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

La presente invención provee un método para controlar el crecimiento de malezas cerca de las plantas de arroz. Un ejemplo de dichos métodos puede comprender aplicar uno o más herbicidas a las malezas y a la plantas de arroz a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz, donde por lo menos un herbicida inhibe la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa. Dichos métodos se pueden poner en práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos apropiados de herbicidas que se pueden utilizar para llevar a la práctica los métodos para controlar malezas incluyen, pero de manera no taxativa, a los herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

La presente invención abarca un método para controlar el crecimiento de malezas. Un ejemplo de dichos métodos pueden comprender (a) cruzar una planta de arroz tolerante a herbicidas con otro germoplasma de arroz, y cosechar la semilla de arroz híbrida que se obtiene como resultado; (b) plantar la semilla de arroz híbrida; y (c) aplicar uno o más herbicidas inhibidores de la Acetil-Coenzima A carboxilasa al arroz híbrido y a las malezas cerca del arroz híbrido a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz. Dichos métodos se pueden poner en práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos apropiados de herbicidas que se pueden utilizar para llevar a la práctica los métodos para controlar malezas incluyen, pero de manera no taxativa, a los herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

En otra forma de realización, la presente invención incluye un método para seleccionar plantas de arroz tolerantes a herbicidas. Un ejemplo de dichos métodos puede comprender: (a) cruzar una planta de arroz tolerante a herbicidas con otro germoplasma de arroz, y cosechar la semilla de arroz híbrida que se obtiene como resultado; (b) plantar la semilla de arroz híbrida; (c) aplicar uno o más herbicidas al arroz híbrido a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz, donde por lo menos uno de los herbicidas inhibe la Acetil-Coenzima A carboxilasa; y (d) cosechar semillas de las plantas de arroz a las cuales se les aplicó el herbicida. Dichos métodos se pueden poner en práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos apropiados de herbicidas que se pueden utilizar para llevar a la práctica los métodos para controlar malezas incluyen, pero de manera no taxativa, a los herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

La presente invención también abarca un método para cultivar plantas de arroz tolerantes a herbicidas. Un ejemplo de un método con dichas características comprende: (a) plantar semillas de arroz; (b) dejar que broten las semillas de arroz; (c) aplicar uno o más herbicidas a los brotes de arroz a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz, donde por lo menos uno

de los herbicidas inhibe la Acetil-Coenzima A carboxilasa. Dichos métodos se pueden poner en práctica con cualquier herbicida que inhiba la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos apropiados de herbicidas que se pueden utilizar para llevar a la práctica los métodos para controlar malezas incluyen, pero de manera no taxativa, a los herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

En una forma de realización, la presente invención provee una semilla de una planta de arroz tolerante a herbicidas. Dicha semilla se puede que utilizar para cultivar plantas de arroz tolerantes a herbicidas, donde una planta cultivada a partir de la semilla es tolerante a por lo menos un herbicida que inhibe la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz. Los ejemplos de los herbicidas a los cuales serían tolerantes las plantas cultivadas a partir de semillas de la invención incluyen, pero de manera no taxativa, a los herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos.

En otra forma de realización, la presente invención provee una semilla de una planta de arroz, donde una planta cultivada a partir de la semilla expresa una Acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) en la cual la secuencia de aminoácidos difiere de la secuencia de aminoácidos de una Acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de arroz de tipo salvaje en una o más de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)*, o 2098*(Am)*. Los ejemplos de diferencias en dichas posiciones de aminoácidos incluyen, pero de manera no taxativa, uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es diferente de glutamina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es diferente del ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es diferente de una alanina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es diferente de aspartato; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es diferente de serina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es diferente de cisteína; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es diferente de glicina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es diferente de valina. En algunas formas de realización, una planta cultivada a partir de la semilla puede expresar una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el

10

aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

La presente invención abarca semillas de cultivares tolerantes a herbicidas específicos. Un ejemplo de dichas semillas es un cultivar de semilla de arroz Indica1, donde una muestra de semilla representativa de dicho cultivar fue depositada con el Nro de Acceso de la ATCC PTA-10267, PTA-10568, PTA-10569, o PTA-10570. Otro ejemplo de dichas semillas son aquellas de un cultivar Nipponbare tolerante a herbicidas, donde una muestra de semilla representativa de dicho cultivar fue depositada con el Nro. de Acceso de la ATCC PTA-10571. La presente invención también abarca a una planta de arroz, o una parte de la misma, que se produce cultivando las semillas así como un cultivo de tejido de células producido a partir de la semilla. Los cultivos de tejidos de células se pueden producir directamente a partir de una semilla o a partir de una parte de una planta cultivada a partir de una semilla, por ejemplo, a partir de las hojas, el polen, embriones, cotiledones, hipocótilos, células meristemáticas, raíces, puntas de raíz, pistilos, anteras, flores y/o tallos. La presente invención también incluye a plantas que han sido generadas a partir de cultivos de tejidos de células y a su progenie. Dichas plantas típicamente tendrán todas las características morfológicas y fisiológicas del cultivar Indica1.

La presente invención también provee métodos para producir semillas de arroz. Dichos métodos pueden comprender cruzar una planta de arroz tolerante a herbicidas con otro germoplasma de arroz; y cosechar la semilla de arroz híbrida que se obtiene como resultado, donde la planta de arroz tolerante a herbicidas es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz.

El método de la presente también comprende métodos para producir semillas de arroz híbridas F1. Dichos métodos pueden comprender cruzar una planta de arroz tolerante a herbicidas con otra planta de arroz diferente; y cosechar las semillas de arroz híbridas F1 que se obtienen como resultado, donde la planta de arroz tolerante a herbicidas es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz.

El método de la presente también comprende métodos para producir plantas híbridas F1. Dichos métodos pueden comprender cruzar una planta tolerante a herbicidas con otra planta diferente; y cosechar las semillas híbridas F1 que se obtienen como resultado y cultivar la planta híbrida F1 que se obtiene como resultado, donde la planta tolerante a herbicidas es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el

crecimiento de una planta.

La presente invención también provee métodos para producir plantas de arroz tolerantes a herbicidas que también pueden comprender un transgen. Un ejemplo de un método con dichas características puede comprender transformar una célula de una planta de arroz con un transgen, donde el transgen codifica una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que confiere tolerancia a por lo menos un herbicida que se selecciona entre el grupo que consiste en herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos. Para poner en práctica los métodos para la invención se puede utilizar cualquier célula apropiada, por ejemplo, la célula puede estar en la forma de un callo. En algunas formas de realización, el transgen puede comprender una secuencia de ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que comprende una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NOs: 2 y 3, donde la secuencia está modificada de tal manera que la proteína codificada comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. La presente invención también abarca a las plantas que se producen por dichos métodos. Otro ejemplo de un método para producir una planta tolerante a herbicidas que comprende un transgen puede comprender transformar una célula de una planta de arroz con un transgen que codifica una enzima que confiere tolerancia a herbicidas, donde la célula se produjo a partir de una planta de arroz (o una semilla de la misma) que expresa una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que confiere tolerancia a por lo menos un herbicida que se selecciona entre el grupo que consiste en herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos. Para poner en práctica los métodos para la invención se puede utilizar cualquier célula apropiada, por ejemplo, la célula puede estar en la forma de un callo. La presente invención también abarca plantas tolerantes a herbicidas que producen dichos métodos.

En una forma de realización, la presente invención comprende métodos para producir plantas recombinantes. Un ejemplo de un método para producir una planta de arroz recombinante puede comprender transformar una célula de una planta de arroz con un transgen, donde la célula se produjo a partir de una planta de arroz que expresa una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que confiere tolerancia a por lo menos un herbicida que se selecciona entre el grupo que consiste en herbicidas de

12

ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos. Para poner en práctica los métodos para la invención se puede utilizar cualquier célula apropiada, por ejemplo, la célula puede estar en la forma de un callo. Un transgen para utilizar en los métodos para la invención puede comprender cualquier secuencia de ácido nucleico que se desee, por ejemplo, el transgen puede codificar una proteína. En un ejemplo, el transgen puede codificar una enzima, por ejemplo, una enzima que modifica el metabolismo de ácidos grasos y/o el metabolismo de carbohidratos. Los ejemplos de enzimas apropiadas incluyen pero de manera no taxativa, fructosiltransferasa, levansucrasa, alfa-amilasa, invertasa y enzima ramificadora del almidón o que codifica un antisentido de la estearil-ACP desaturasa. La presente invención también abarca una plantas recombinantes que se producen por los métodos para la invención.

Los métodos para la invención se pueden utilizar para producir una planta, por ejemplo, una planta de arroz, con cualquier rasgo que se desee. Un ejemplo de un método con dichas características puede comprender: (a) cruzar una planta de arroz que es tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz con una planta de otro cultivar de arroz que comprende el rasgo que se desea para producir una progenie de plantas; (b) seleccionar una o más plantas de la progenie que poseen el rasgo que se desea para producir una progenie de plantas seleccionadas; (c) cruzar las plantas seleccionadas de la progenie con las plantas tolerantes a herbicidas para realizar una progenie de plantas producto de la cruza entre un híbrido y un progenitor [*backcross*]; (d) seleccionar la progenie de plantas producto de la cruza entre un híbrido y un progenitor [*backcross*] que posea el rasgo que se desea y tolerancia a herbicidas; y (e) repetir los pasos (c) y (d) tres o más veces seguidas para producir una cuarta (o más) generación de la progenie de plantas seleccionadas producto de la cruza entre un híbrido y un progenitor [*backcross*] que comprenden el rasgo que se desea y tolerancia a herbicidas. Usando los métodos para la invención se puede introducir cualquier rasgo que se desee. Los ejemplos de rasgos que pueden ser deseables incluyen, pero de manera no taxativa, esterilidad masculina, tolerancia a herbicidas, tolerancia a la sequía, resistencia a insectos, metabolismo de ácidos grasos modificado, metabolismo de carbohidratos modificado y resistencia a enfermedades bacterianas, enfermedades fúngicas o enfermedades virales. Un ejemplo de un método para producir una planta de arroz con esterilidad masculina puede comprender transformar una planta de arroz tolerante a por lo menos un herbicida que inhibe la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta de arroz con una molécula de ácido nucleico que confiere esterilidad masculina. La presente invención también abarca a las plantas con esterilidad masculina que se producen por dichos métodos.

La presente invención provee composiciones que comprenden células de plantas, por ejemplo, células de una planta de arroz. Un ejemplo de una composición con dichas características comprende a una o más células de una planta de arroz; y un medio acuoso, donde el medio comprende un compuesto que inhibe la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa. En algunas formas de realización, las células se pueden derivar de una planta de arroz tolerante a herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina o combinaciones de los mismos a niveles de herbicida que normalmente inhibirían el

13

crecimiento de una planta de arroz. En las composiciones de la invención se puede utilizar cualquier compuesto que inhiba la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa, por ejemplo, uno o más de: herbicidas de ariloxifenoxipropionato, herbicidas de ciclohexanodiona, herbicidas de fenilpirazolina y combinaciones de los mismos.

La presente invención comprende moléculas de ácidos nucleicos que codifican a toda una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa o a una porción de la misma. En algunas formas de realización, la invención comprende moléculas de ácido nucleico recombinantes, mutadas, sintéticas, y/o aisladas que codifica una Acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) del arroz en la cual la secuencia de aminoácidos difiere de la secuencia de aminoácidos de una Acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta de arroz de tipo salvaje en una o más de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)*, o 2098*(Am)*. Los ejemplos de diferencias en dichas posiciones de aminoácidos incluyen, pero de manera no taxativa, uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es diferente de glutamina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es diferente del ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es diferente de una alanina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es diferente de aspartato; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es diferente de serina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es diferente de cisteína; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es diferente de glicina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es diferente de valina. En algunas formas de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha

14

sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina. En algunas formas de realización, la invención comprende un ácido nucleico recombinante, mutado, sintético, y/o aislado que codifica una proteína que comprende a toda una versión modificada de una o ambas de SEQ ID NOs: 2 y 3 o a una porción de esta, donde la secuencia está modificada de tal manera que la proteína codificada comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es Arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

En una forma de realización, la presente invención provee una planta del clado BEP tolerante a herbicidas. Típicamente, una planta con esas características posee una mayor tolerancia a un Inhibidor de ACCasa (ACCI) en comparación con una variedad de la planta de tipo salvaje. Dichas plantas se pueden producir por un proceso que comprende ya sea:

(I) los pasos de

(a) proveer células de plantas del clado BEP con un primer nivel de tolerancia al ACCI, con un nivel cero de tolerancia al ACCI o con un nivel no cero;

(b) cultivar las células en contacto con un medio para formar un cultivo de células;

(c) poner en contacto con un ACCI a las células de dicho cultivo;

(d) cultivar las células que se pusieron en contacto con el ACCI del paso (c) para formar un cultivo que contiene células con un nivel de tolerancia al ACCI mayor que el primer nivel del paso (a); y

(e) generar, a partir de las células con tolerancia al ACCI del paso (d), una planta con un nivel de tolerancia al ACCI mayor que la de una variedad de la planta de tipo salvaje; o

(II) los pasos de

(f) proveer una primera planta del clado BEP tolerante a herbicidas con mayor tolerancia a un Inhibidor de ACCasa (ACCI) en comparación con una variedad de la planta de tipo salvaje, donde dicha planta tolerante a herbicidas había sido producida por un proceso que comprende a los pasos (a)-(e); y

(g) producir, a partir de la primera planta, una segunda planta del clado BEP tolerante a herbicidas que conserva las características de mayor tolerancia

15

a herbicidas de la primera planta;

para obtener de esa manera una planta del clado BEP tolerante a herbicidas.

En una forma de realización, una planta del clado BEP tolerante a herbicidas de la invención es una planta del subclado BET.

En una forma de realización, una planta del subclado BET tolerante a herbicidas de la invención es una planta de cultivo BET.

En algunas formas de realización, una planta tolerante a herbicidas de la invención puede ser un miembro del subclado Bambusoideae - Ehrhartoideae. En la práctica de la invención se puede utilizar cualquier medio apropiado para cultivar células de plantas. En algunas formas de realización, el medio puede comprender un mutágeno mientras que en otras formas de realización el medio no comprende un mutágeno. En algunas formas de realización, una planta tolerante a herbicidas de la invención puede ser un miembro de la subfamilia Ehrhartoideae. Para poner en práctica los métodos para la invención se puede utilizar cualquier célula apropiada, por ejemplo, las células pueden estar en la forma de un callo. En algunas formas de realización, una planta tolerante a herbicidas de la invención puede ser un miembro del género *Oryza*, por ejemplo, puede ser un miembro de la especie *O. Sativa*.

La presente invención incluye plantas del clado BEP tolerantes a herbicidas que se producen por el método anterior. Dichas plantas tolerantes a herbicidas puede expresar una Acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) en la cual la secuencia de aminoácidos difiere de la secuencia de aminoácidos de una Acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta del clado BEP de tipo salvaje correspondiente en una o más de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)*, o 2098*(Am)*. Los ejemplos de diferencias en dichas posiciones de aminoácidos incluyen, pero de manera no taxativa, uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es diferente de alanina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es diferente de glutamina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es diferente del ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es diferente de una alanina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es diferente de triptofano; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es diferente de valina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es diferente de aspartato; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es diferente de serina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* es diferente de isoleucina; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es diferente de cisteína; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es diferente de lisina; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es diferente de glicina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es diferente de valina. En algunas formas de realización, la planta del clado BEP tolerante a herbicidas de la invención puede expresar una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que comprende una secuencia de aminoácidos que comprende uno o más de los siguientes: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina, o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)*

16

es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparagina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina o metionina; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina, o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es Arginina, o triptofano; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina, o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina, o serina.

En una forma de realización, la presente invención también incluye plantas de arroz que son tolerantes a los inhibidores de la ACCasa debido a que tienen solo una sustitución en su ACCasa plastídica en comparación con la ACCasa de tipo salvaje correspondiente. En aún otra forma de realización, la invención incluye plantas de arroz que son tolerantes a los inhibidores de la ACCasa porque poseen dos o más sustituciones en su ACCasa plastídica en comparación con la ACCasa de tipo salvaje correspondiente.

En una forma de realización, la presente invención provee plantas de arroz que son tolerantes a los inhibidores de la ACCasa, porque poseen dos o más sustituciones en su ACCasa plastídica en comparación con la ACCasa de tipo salvaje correspondiente, donde las sustituciones se encuentran en las posiciones de aminoácidos que se seleccionan entre el grupo que consiste en 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)*, o 2098*(Am)*.

En una forma de realización, la presente invención provee plantas de arroz donde la plantas de arroz comprenden una ACCasa plastídica que no es transgénica. En una forma de realización, la presente invención provee plantas donde las plantas comprenden una ACCasa plastídica de arroz que es transgénica.

En una forma de realización, la presente invención provee métodos para controlar el crecimiento de malezas cerca de una planta de arroz según se describen aquí, que comprenden aplicar a las malezas y plantas de arroz una cantidad de un herbicida inhibidor de la Acetil-Coenzima A carboxilasa que inhibe la actividad de origen natural de la Acetil-Coenzima A carboxilasa, donde dichas plantas de arroz comprenden una alteración de la actividad de la Acetil-Coenzima A carboxilasa de tal manera que dichas plantas de arroz son tolerantes a la cantidad de herbicida aplicada.

En una forma de realización, la presente invención provee métodos para producir semillas que comprenden: (i) plantar semillas producidas a partir de una planta de la invención, (ii) cultivar plantas a partir de las semillas y (ii) cosechar las semillas de las plantas.

La presente invención también abarca plantas del clado BEP tolerantes a herbicidas que se producen por el proceso de (a) cruzar o cruzar entre un híbrido y un progenitor [*backcross*] con otro germoplasma una planta cultivada a partir de una semilla de una planta del clado BEP tolerante a herbicidas que se produjo según se

describió anteriormente; (b) cultivar las plantas que se obtienen como resultado de dicha cruza o *backcrossing* en presencia de por lo menos un herbicida que normalmente inhibe la Acetil-Coenzima A carboxilasa, a niveles del herbicida que normalmente inhibirían el crecimiento de una planta; y (c) seleccionar para su posterior propagación las plantas que se obtienen como resultado de dicha cruza o *backcrossing*, donde las plantas seleccionadas son plantas que se desarrollan sin daños significativos en presencia del herbicida.

La presente invención también abarca a moléculas de ácido nucleico recombinantes, mutadas, sintéticas, y/o aisladas que comprenden una secuencia de nucleótidos que codifica una Acetil-Coenzima A carboxilasa mutada de una planta en el clado BEP de la familia Poaceae, en la cual la secuencia de aminoácidos de la Acetil-Coenzima A carboxilasa mutada difiere de la secuencia de aminoácidos de una Acetil-Coenzima A carboxilasa de la correspondiente planta de tipo salvaje en una o más de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)*, o 2098*(Am)*. Una molécula de ácido nucleico con esas características se puede producir por un proceso que comprende ya sea:

(I) los pasos de

(a) proveer células de plantas del clado BEP con un primer nivel de tolerancia a un Inhibidor de ACCasa (ACCI), o con un nivel de tolerancia cero o no cero;

(b) cultivar las células en contacto con un medio para formar un cultivo de células;

(c) poner en contacto con un ACCI a las células de dicho cultivo;

(d) cultivar las células que se pusieron en contacto con el ACCI del paso (c) para formar un cultivo que contiene células con un nivel de tolerancia al ACCI mayor que el primer nivel del paso (a); y

(e) generar, a partir de las células con tolerancia al ACCI del paso (d), una planta con un nivel de tolerancia al ACCI mayor que la de una variedad de la planta de tipo salvaje; o

(II) los pasos de

(f) proveer una primera planta del clado BEP tolerante a herbicidas con mayor tolerancia a un Inhibidor de ACCasa (ACCI) en comparación con una variedad de la planta de tipo salvaje, donde dicha planta tolerante a herbicidas había sido producida por un proceso que comprende a los pasos (a)-(e); y

(g) producir, a partir de la primera planta, una segunda planta del clado BEP tolerante a herbicidas que conserva las características de mayor tolerancia a herbicidas de la primera planta;

obtener de esa manera una planta del clado BEP tolerante a herbicidas; y aislar un ácido nucleico de la planta del clado BEP tolerante a herbicidas.

En una forma de realización, la invención abarca métodos para seleccionar, aislar, identificar, y/o caracterizar mutaciones con tolerancia a los herbicidas en la ACCasa plastídica de monocotiledóneas. En una forma de realización, la invención abarca el uso de callos, o líneas celulares de plantas. En otras formas de realización, la invención abarca la realización de cultivos de material o células vegetales en un ambiente para el cultivo de tejidos. En aún otras formas de realización, la invención abarca la presencia de una membrana de Nylon en el ambiente para el cultivo de tejidos. En otras formas de realización, el ambiente para el cultivo de tejidos

comprende medios en fase líquida mientras que en otras formas de realización, el ambiente comprende medios semisólidos. En aún otras formas de realización, la invención abarca el cultivo de material vegetal en presencia de herbicidas (por ejemplo, de cicloxidim) en medios líquidos seguido del cultivo en medios semisólidos con herbicida. En aún otras formas de realización, la invención abarca el cultivo de material vegetal en presencia de herbicida en medios semisólidos seguido del cultivo en medios líquidos con herbicida.

En algunas formas de realización, la invención abarca la aplicación directa de una dosis letal de herbicida (por ejemplo, cicloxidim). En otra forma de realización, la invención abarca el aumento paso a paso de la dosis de herbicida, comenzando con una dosis menor que la letal. En otras formas de realización, la invención abarca por lo menos uno, por lo menos dos, por lo menos tres, por lo menos cuatro, por lo menos cinco, por lo menos seis, por lo menos siete, por lo menos ocho, o más herbicidas en un paso, o de manera concurrente.

En otras formas de realización, la frecuencia mutacional está determinada por el número de clones mutantes tolerantes a herbicidas como una fracción del número de los callos individuales que se utilizan en el experimento. En algunas formas de realización, la invención abarca una frecuencia mutacional de por lo menos 0,03% o mayor. En algunas formas de realización, la invención abarca frecuencias mutacionales de por lo menos 0,03%, por lo menos 0,05%, por lo menos 0,10%, por lo menos 0,15%, por lo menos 0,20%, por lo menos 0,25%, por lo menos 0,30%, por lo menos 0,35%, por lo menos 0,40% o mayores. En otras formas de realización, la invención abarca frecuencias mutacionales que son por lo menos el doble, por lo menos 3 veces, por lo menos 4 veces, por lo menos 5 veces, por lo menos 6 veces, por lo menos 7 veces, por lo menos 8 veces, por lo menos 9 veces, por lo menos 10 veces o mayores que otros métodos para seleccionar, aislar, identificar, y/o caracterizar mutaciones con tolerancia a los herbicidas en la ACCasa plastídica de monocotiledóneas.

En algunas formas de realización, los métodos para la invención abarcan la identificación de la (de las) mutación(es) con tolerancia a herbicidas en la ACCasa. En otras formas de realización adicionales, la invención comprende recapitular la(s) mutación(es) con tolerancia a herbicidas en células de plantas monocotiledóneas.

En algunas formas de realización, la invención abarca una célula aislada o un tejido el origen de dicha célula o tejido de planta tiene: a) una deficiencia de actividad de la ACCasa derivada de un gen de la ACCasa del huésped (es decir, endógeno); y b) una actividad de la ACCasa de un gen de ACCasa plastídica derivada de una monocotiledónea.

Fuentes de ACCasa de monocotiledóneas

En otras formas de realización, la invención abarca ACCasas plastídicas o porciones de las mismas de la familia de plantas monocotiledóneas según se describen aquí.

En otras formas de realización, la invención abarca seleccionar mutantes con ACCasa plastídica tolerante a herbicidas en células huésped de plantas monocotiledóneas.

En otras formas de realización, la invención abarca el uso de células huésped preparadas para seleccionar mutantes con ACCasa plastídica de monocotiledóneas con tolerancia a herbicidas. En algunas formas de realización, la invención provee una célula huésped que carece de actividad de ACCasa plastídica. En otras formas de realización, las células huésped de la invención expresa una ACCasa plastídica de

monocotiledóneas que es sensible a herbicidas.

En otras formas de realización, los métodos de la invención comprenden células huésped con una actividad deficiente de la ACCasa debido a una mutación del gen de ACCasa plastídica genómico que incluye una mutación de un único punto, mutaciones de múltiples puntos, una supresión parcial, una neutralización parcial de la expresión, una supresión completa y una neutralización completa de la expresión. En otra forma de realización, la actividad de ACCasa plastídica genómica se es reduce o elimina usando otras técnicas de biología molecular tales como ARNi, ARNip o ARN antisentido. Dichas técnicas de biología molecular son bien conocidas en el arte. En aún otras formas de realización, la actividad derivada de la ACCasa genómica puede ser reducida o eliminada por un inhibidor metabólico de ACCasa.

En algunas formas de realización, la célula huésped es una célula huésped de una planta monocotiledónea.

En aún otras formas de realización, la invención abarca un método para hacer un célula de planta transgénica que comprende: a) aislar una célula originada en una planta monocotiledónea; b) desactivar por lo menos una copia de un gen de la ACCasa genómica; c) proveer un gen de ACCasa plastídica derivada de una monocotiledónea a dicha célula; d) aislar la célula que comprende el gen de ACCasa plastídica derivada de una monocotiledónea; y opcionalmente; e) desactivar por lo menos una copia adicional de un gen de la ACCasa genómica y donde dicha célula posee una actividad deficiente de la ACCasa provista por el gen de la ACCasa genómica.

En una forma de realización, la frecuencia mutacional de la tolerancia al cicloxidim es mayor que 0,03 %.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde las células o tejidos de la planta tolerante al cicloxidim también son tolerantes a otros inhibidores de la ACCasa.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde las células o tejidos de la planta tolerante al cicloxidim comprenden solo una mutación que no está presente en la ACCasa plastídica de monocotiledóneas antes del cultivo en presencia del herbicida.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde las células o tejidos de la planta tolerante al cicloxidim comprenden dos o más mutaciones que no están presentes en la ACCasa plastídica de monocotiledóneas antes del cultivo en presencia del herbicida.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde el cicloxidim está presente en una dosis menor que la letal.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde el cultivo en presencia de cicloxidim se lleva a cabo en concentraciones de cicloxidim que se aumentan paso a paso o gradualmente.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde el método comprende cultivar células sobre una membrana. En una forma de realización preferida, la presente invención provee un método de selección que comprende cultivar células sobre una membrana de Nylon.

En una forma de realización, la presente invención provee un método para seleccionar células de plantas tolerantes al cicloxidim, donde el cultivo de células se lleva a cabo en medios líquidos o medios semisólidos.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde el método también comprende la identificación de la por lo menos

una mutación que no está presente en la ACCasa plastídica exógena de monocotiledóneas antes del cultivo en presencia del cicloxidim.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde dicha monocotiledónea es arroz.

En una forma de realización, la presente invención provee un método de selección, donde dicha ACCasa plastídica exógena de monocotiledóneas proviene del arroz.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS FIGURAS

[0063] La Figura 1 es un gráfico de barras que muestra el crecimiento relativo de callos de arroz derivados de *Oryza sativa* subsp. *indica* cultivados en la presencia de diferentes niveles de selección de herbicidas. La Figura 1A muestra los resultados obtenidos con tepraloxidim, la Figura 1B muestra los resultados obtenidos con setoxidim y la Figura 1C muestra los resultados obtenidos con cicloxidim.

[0064] La Figura 2 es un diagrama del proceso de selección usado para producir plantas de arroz tolerantes a herbicidas.

[0065] La Figura 3 muestra fotografías de plantas tomadas una semana después del tratamiento con herbicidas.

[0066] La Figura 4 muestra fotografías de plantas tomadas dos semanas después del tratamiento con herbicidas.

[0067] La Figura 5 provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (GenBank, N° Acceso CAC84161).

[0068] La Figura 6 provee el ARNm que codifica la acetil-coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (GenBank, N° Acceso AJ310767, región: 157..7119).

[0069] La Figura 7A provee la secuencia de nucleótidos genómica del gen de la acetil-Coenzima A carboxilasa para *Oryza sativa* Indica y Japonica (SEQ ID N°:5).

[0070] La Figura 7B provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Indica y Japonica (SEQ ID N°:6).

[0071] La Figura 7C provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Oryza sativa* Indica (SEQ ID N°:3).

[0072] La Figura 8A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID N°:11).

[0073] La Figura 8B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID N°:12).

[0074] La Figura 9A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID N°:13).

[0075] La Figura 9B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Zea mays* (SEQ ID N°:14).

[0076] La Figura 10A provee la secuencia de nucleótidos que codifica *Triticum aestivum* acetil-Coenzima A carboxilasa (SEQ ID N°:15).

[0077] La Figura 10B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Triticum aestivum* (SEQ ID N°:16).

[0078] La Figura 11A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID N°:17).

[0079] La Figura 11B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID N°:18).

[0080] La Figura 12A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-

Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID N°:19).

[0081] La Figura 12B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID N°:20).

[0082] La Figura 13A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID N°:21).

[0083] La Figura 13B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Setaria italica* (SEQ ID N°:22).

[0084] La Figura 14A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (SEQ ID N°:23).

[0085] La Figura 14B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (SEQ ID N°:24).

[0086] La Figura 15A provee la secuencia de nucleótidos que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Aegilops tauschii* (SEQ ID N°:25).

[0087] La Figura 15B provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Aegilops tauschii* (SEQ ID N°:26).

[0088] La Figura 16 provee una comparación de mutantes simples y dobles.

[0089] La Figura 17 provee un gráfico que muestra los resultados para arroz mutante versus diversos inhibidores de ACCasa.

[0090] La Figura 18 provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (GenBank, N° Acceso CAC84161). Los aminoácidos que pueden ser alterados en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención están indicados con subrayado doble en negritas.

[0091] La Figura 19 provee la secuencia de aminoácidos de acetil-Coenzima A carboxilasas de *Oryza sativa* de tipo salvaje alineada con la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* donde se indican algunos residuos críticos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

[0092] Definiciones

[0093] Según se usan en la presente, los términos "tolerante" o "tolerante a herbicidas" indican una planta, o una porción de la misma, capaz de crecer en la presencia de una cantidad de herbicida que normalmente inhibiría la inhibición del crecimiento en una planta no tolerante (por ejemplo, de tipo salvaje) o una porción de la misma. Los niveles de herbicida que normalmente inhiben el crecimiento de una planta no tolerante son conocidos y pueden ser determinados fácilmente por aquellos con experiencia en el arte. Los ejemplos incluyen las cantidades para aplicaciones recomendadas por los proveedores. La dosis máxima es un ejemplo de una cantidad de herbicida que normalmente inhibiría el crecimiento de una planta no tolerante.

[0094] Según se usa en la presente, "recombinante" se refiere a un organismo cuyo material genético proviene de diferentes fuentes.

[0095] Según se usa en la presente, "mutagenizado" se refiere a un organismo que presenta un material genético alterado en comparación con el material genético del correspondiente organismo de tipo salvaje, en donde las alteraciones en el material genético fueron inducidas y/o seleccionadas por acción humana. Los ejemplos de acciones humanas que se pueden usar para producir un organismo mutagenizado incluyen, pero en un sentido no limitativo, cultivo tisular de células vegetales (por ejemplo, callos) a concentraciones de herbicidas subletales (por ejemplo, inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa tales como cicloxidim o setoxidim), tratamiento de células vegetales con un mutágeno químico y subsiguiente selección con herbicidas (por ejemplo, inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa tales como cicloxidim o

setoxidim); o el tratamiento de células vegetales con rayos X y subsiguiente selección con herbicidas (por ejemplo, inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa tales como cicloxidim o setoxidim). Se puede usar cualquier método conocido en el arte para inducir mutaciones. Los métodos para inducir mutaciones pueden inducir mutaciones en posiciones aleatorias en el material genético o pueden inducir mutaciones en ubicaciones específicas en el material genético (es decir, pueden ser técnicas de mutagénesis dirigida).

[0096] Según se usa en la presente, un "organismo modificado genéticamente" (GMO) es un organismo cuyas características genéticas fueron alteradas por inserción de material genético de otro organismo fuente o la progenie del mismo que retiene el material genético insertado. El organismo fuente puede ser un tipo de organismo diferente (por ejemplo, una planta GMO puede contener un material genético bacteriano) o del mismo tipo de organismo (por ejemplo, una planta GMO puede contener material genético de otra planta). Según se usa en la presente, los términos recombinante y GMO se consideran sinónimos e indican la presencia de material genético de una fuente diferente, en tanto mutagenizado indica un material genético alterado con respecto al correspondiente organismo de tipo salvaje pero no el material genético de otro organismo fuente.

[0097] Según se usa en la presente, los términos "tipo salvaje" o "correspondiente planta de tipo salvaje" se refieren a la típica forma de un organismo o su material genético, como se lo encuentra normalmente, distinguible de las formas mutagenizada y/o recombinante.

[0098] Para la presente invención, los términos "tolerante a herbicidas" y "resistente a herbicidas" se usan indistintamente y se considera que tienen un significado equivalente y un alcance equivalente. De manera similar, los términos "tolerancia a herbicidas" y "resistencia a herbicidas" se usan indistintamente y pretenden tener un significado equivalente y un alcance equivalente. De manera similar, los términos "tolerante" y "resistente" se usan indistintamente y pretenden tener un significado equivalente y un alcance equivalente.

[0099] Según se usa en la presente con respecto a los herbicidas de utilidad en numerosas formas de realización de la presente, los términos tales como herbicida de auxinas, inhibidor de AHAS, inhibidor de acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa), inhibidor de PPO, inhibidor de EPSPS, imidazolinona, sulfonilurea y semejantes, se refieren a los ingredientes activos (I.A.) herbicidas aceptables para uso agronómico reconocidos en el arte. De manera similar, términos tales como fungicida, nematocida, plaguicida, y semejantes, se refieren a otros ingredientes activos aceptables para uso agronómico reconocidos en el arte.

[00100] Cuando se usan con referencia a una enzima o polipéptido mutante particular, los términos tales como tolerante a herbicidas (HT) y tolerancia a herbicidas se refieren a la capacidad de dicha enzima o polipéptido para llevar a cabo su actividad fisiológica en la presencia de una cantidad de I.A. de un herbicida que normalmente inactivaría o inhibiría la actividad de la versión de tipo salvaje (no mutante) de dicha enzima o polipéptido. Por ejemplo, cuando se usa específicamente con relación a una enzima AHAS, o un polipéptido AHASL, se refiere específicamente a la capacidad para tolerar un inhibidor de AHAS. Las clases de inhibidores de AHAS incluyen sulfonilureas, imidazolinonas, triazolpirimidinas, sulfonilaminocarboniltriazolinonas y pirimidiniloxi[tio]benzoatos.

[00101] Según se usa en la presente, un "descendiente" se refiere a

cualquier generación de una planta.

[00102] Según se usa en la presente, la "progenie" se refiere a la primera generación de una planta.

[00103] *Plantas*

[00104] La presente invención provee plantas monocotiledóneas tolerantes a herbicidas pertenecientes a la familia de pastos Poaceae. La familia Poaceae se puede dividir en dos grandes clados, el clado que comprende las subfamilias Bambusoideae, Ehrhartoideae y Pooideae (el clado BEP) y el clado que comprende las subfamilias Panicoideae, Arundinoideae, Chloridoideae, Centothecoideae, Micrairoideae, Aristidoideae y Danthonioideae (el clado PACCMAD). La subfamilia Bambusoideae incluye la tribu Oryzeae. La presente invención se relaciona con plantas del clado BEP, en particular plantas de las subfamilias Bambusoideae y Ehrhartoideae. Las plantas de la invención típicamente son tolerantes a por lo menos un herbicida que inhibe la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa como resultado de expresar una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención descrita más adelante. El clado BET incluye las subfamilias Bambusoideae, Ehrhartoideae y el grupo Triticodae y ningún otro grupo de la subfamilia Pooideae. Las plantas de cultivo BET son plantas cultivadas para alimento o forraje que son miembros del subclado BET, por ejemplo cebada, maíz, etc.

[00105] La presente invención también provee monocotiledóneas de importancia comercial tolerantes a herbicidas, incluyendo caña de azúcar (*Saccharum* spp), así como céspedes, por ejemplo, *Poa pratensis* (pasto azul), *Agrostis* spp (grama agróstido), *Lolium* spp (pastos de avena), *Festuca* spp (festucas), *Zoysia* spp (pasto zoysia), *Cynodon* spp (pasto Bermuda), *Stenotaphrum secundatum* (pasto San Agustín), *Paspalum* spp (pasto bahiano), *Eremochloa ophiuroides* (pasto ciempiés), *Axonopus* spp (pasto alfombra), *Bouteloua dactyloides* (pasto búfalo) y *Bouteloua* var. spp (pasto grama).

[00106] En una forma de realización, la presente invención provee plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Bambusoideae. Dichas plantas típicamente son tolerantes a uno o más herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Bambusoideae incluyen, pero en un sentido no limitativo, los que pertenecen a los géneros *Arundinaria*, *Bambusa*, *Chusquea*, *Guadua* y *Shibataea*.

[00107] En una forma de realización, la presente invención provee plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Ehrhartoideae. Dichas plantas típicamente son tolerantes a uno o más herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Ehrhartoideae incluyen, pero en un sentido no limitativo, los que pertenecen a los géneros *Erharta*, *Leersia*, *Microlaena*, *Oryza* y *Zizania*.

[00108] En una forma de realización, la presente invención provee plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Pooideae. Dichas plantas típicamente son tolerantes a uno o más herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa. Los ejemplos de plantas tolerantes a herbicidas de la subfamilia Ehrhartoideae incluyen, pero en un sentido no limitativo, los que pertenecen a los géneros *Triticeae*, *Aveneae* y *Poeae*.

[00109] En una forma de realización, las plantas tolerantes a herbicidas de la invención son plantas de arroz. Hay dos especies de arroz cultivadas con mayor frecuencia, *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*. Hay numerosas subespecies de *Oryza*

24

sativa que son de importancia comercial incluyendo *Oryza sativa* subsp. *indica*, *Oryza sativa* subsp. *japonica*, *Oryza sativa* subsp. *javanica*, *Oryza sativa* subsp. *glutinosa* (arroz glutinoso o pegajoso), *Oryza sativa* grupo *Aromatica* (por ejemplo, basmati) y *Oryza sativa* (el grupo de arroz flotante). La presente invención abarca plantas tolerantes a herbicidas en todas las especies y subespecies mencionadas previamente.

[00110] En una forma de realización, las plantas tolerantes a herbicidas de la invención son plantas de trigo. Hay dos especies de trigo que se cultivan con mayor frecuencia, *Triticum aestivum* y *Triticum turgidum*. Hay numerosas especies adicionales que son de importancia comercial incluyendo, pero en un sentido no limitativo, *Triticum timopheevii*, *Triticum monococcum*, *Triticum zhukovskyi* y *Triticum urartu* e híbridos de las mismas. La presente invención abarca plantas tolerantes a herbicidas de todas las especies y subespecies mencionadas previamente. Los ejemplos de subespecies *T. aestivum* incluidas en la presente invención son *aestivum* (trigo común), *compactum* (trigo club), *macha* (trigo macha), *vavilovi* (trigo vavilovi), *spelta* y *sphaecrococcum* (trigo *shot*). Los ejemplos de subespecies *T. turgidum* incluidas en la presente invención son *turgidum*, *carthlicum*, *dicoccon*, *durum*, *paleocolchicuna*, *polonicum*, *turanicum* y *dicoccoides*. Los ejemplos de subespecies de *T. monococcum* incluidas en la presente invención son *monococcum* (einkorn) y *aegilopoides*. En una forma de realización de la presente invención, la planta de trigo es un miembro de la especie *Triticum aestivum*, y más particularmente, del cultivar CDC Teal.

[00111] En una forma de realización, las plantas tolerantes a herbicidas de la invención son plantas de cebada. Hay dos especies de cebada que se cultivan con mayor frecuencia, *Hordeum vulgare* y *Hordeum arizonicum*. Existen numerosas especies adicionales que son de importancia comercial incluyendo, pero en un sentido no limitativo, *Hordeum bogdanii, Hordeum brachyantherum, Hordeum brevisubulatum, Hordeum bulbosum, Hordeum comosum, Hordeum depressum, Hordeum intercedens, Hordeum jubatum, Hordeum marinum, Hordeum marinum, Hordeum parodii, Hordeum pusillum, Hordeum secalinum* y *Hordeum spontaneum*. La presente invención abarca plantas tolerantes a herbicidas de todas las especies y subespecies mencionadas previamente.

[00112] En una forma de realización, las plantas tolerantes a herbicidas de la invención son plantas de centeno. Las especies de importancia comercial incluyen, pero en un sentido no limitativo, *Secale silvestre, Secale strictum, Secale cereale, Secale vavilovii, Secale africanum, Secale ciliatoglume, Secale ancestrale* y *Secale montanum*. La presente invención abarca plantas tolerantes a herbicidas de todas las especies y subespecies mencionadas previamente.

[00113] En una forma de realización, las plantas tolerantes a herbicidas de la invención son plantas de césped. Existen numerosas especies de importancia comercial de céspedes incluyendo *Zoysia japonica, Agrostris palustris, Poa pratensis, Poa annua, Digitaria sanguinalis, Cyperus rotundus, Killinga brevifolia, Cyperus amuricus, Erigeron canadensis, Hydrocotile sibthorpioides, Kummerowia striata, Euphorbia humifusa* y *Viola arvensis*. La presente invención abarca plantas tolerantes a herbicidas de todas las especies y subespecies mencionadas previamente.

[00114] Además de poder tolerar herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A carboxilasa, las plantas de la invención también pueden tolerar los herbicidas que funcionan con otros procesos fisiológicos. Por ejemplo, las plantas

25

de la invención pueden ser tolerantes a los inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa y también tolerantes a otros herbicidas, por ejemplo, inhibidores de enzimas. Los ejemplos de otros inhibidores de enzimas a los cuales pueden ser tolerantes las plantas de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, inhibidores de 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) tal como glifosato, inhibidores de acetohidroxiácido sintasa (AHAS) tales como herbicidas de imidazolinonas, sulfonilureas y sulfonamida, e inhibidores de glutamina sintasa tal como glufosinato. Además de los inhibidores de enzimas, las plantas de la invención también pueden ser tolerantes a herbicidas que tienen otros modos de acción, por ejemplo, herbicidas de auxinas tal como 2,4-D o dicamba, inhibidores de pigmentos de clorofila/carotenoides tales como inhibidores de hidroxifenilpiruvato dioxigenasa (HPPD), inhibidores de fitoeno desaturasa (PDS), inhibidores de protoporfirinógeno-IX oxidasa, destructores de la membrana celular, inhibidores de la fotosíntesis tal como bromoxinilo o ioxinilo, inhibidores de la división celular, inhibidores de las raíces, inhibidores de los brotes y combinaciones de los mismos. Así, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa se pueden volver resistentes a múltiples clases de herbicidas.

[00115] Por ejemplo, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa, tales como "dims" (por ejemplo, cicloxidim, setoxidim, cletodim o tepraloxidim), "fops" (por ejemplo, clodinafop, diclofop, fluazifop, haloxifop o quizalofop) y "dens" (tal como pinoxadeno), en algunas formas de realización, pueden ser tolerantes a herbicidas de auxinas, tolerantes a inhibidores de EPSPS, tal como glifosato; a inhibidores de PPO, tal como pirimidindiona, tal como saflufenacilo, triazolinona, tal como sulfentrazona, carfentrazona, flumioxazina, difeniléteres, tal como acifluorfeno, fomesafeno, lactofeno, oxifluorfeno, N-fenilftalamidas, tal como flumiclorac, CGA-248757 y/o a inhibidores de GS, tal como glufosinato. Además de estas clases de inhibidores, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa también pueden ser tolerantes a herbicidas que tienen otros modos de acción, por ejemplo, inhibidores de pigmentos de clorofila/carotenoides, interruptores de la membrana celular, inhibidores de la fotosíntesis, inhibidores de la división celular, inhibidores de las raíces, inhibidores de brotes y combinaciones de los mismos. Dichos rasgos de tolerancia se pueden expresar, por ejemplo, como proteínas EPSPS mutantes, o proteínas de la glutamina sintetasa mutantes; o como formas mutantes, nativas, endogámicas o transgénicas de proteínas de ariloxialcanoato dioxigenasa (AAD o DHT), haloarilnitrilasa (BXN), ácido 2,2-dicloropropiónico dehalogenasa (DEH), glifosato-N-acetiltransferasa (GAT), glifosato decarboxilasa (GDC), glifosato oxidoreductasa (GOX), glutatión-S-transferasa (GST), fosfinotricina acetiltransferasa (PAT o bar) o citocromo P450 (CYP450) que tienen una actividad de degradación de herbicidas. Las plantas tolerantes a los inhibidores de la acetil-Coenzima A carboxilasa de la presente también se pueden apilar con otras características incluyendo, pero en un sentido no limitativo, características plaguicidas tales como Bt Cry y otras proteínas con actividad plaguicida hacia coleópteros, lepidópteros, nematodos u otras plagas; características de nutrición o nutracéuticas tales como características de contenido de aceite o perfil de aceites modificado, características de concentración elevada de proteínas o elevada de aminoácidos y otros tipos de características conocidos en el arte.

[00116] Además, las plantas también comprenden aquellas que, además de ser tolerantes a herbicidas que inhiben la actividad de la acetil-Coenzima A

carboxilasa, tienen la capacidad de, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante, sintetizar una o más proteínas insecticidas, en especial los que son conocidas del género de bacteria *Bacillus*, en particular de *Bacillus thuringiensis*, tal como δ-endotoxinas, por ejemplo CryIA(b), CryIA(c), CryIF, CryIF(a2), CryIIA(b), CryIIIA, CryIIIB(b1) o Cry9c; proteínas insecticidas vegetativas (VIP), por ejemplo VIP1, VIP2, VIP3 o VIP3A; proteínas insecticidas de bacterias que colonizan nematodos, por ejemplo *Photorhabdus* spp o *Xenorhabdus* spp; toxinas producidas por animales, tales como las toxinas de escorpión, las toxinas de arácnidos, las toxinas de avispas u otras neurotoxinas específicas de insectos; toxinas producidas por hongos, tales como toxinas de Streptomycetes, lectinas vegetales, tales como lectinas de arveja o cebada; aglutininas; inhibidores de proteínasas, tales como inhibidores de tripsina, inhibidores de serina proteasas, inhibidores de patatina, cistatina o papaína; proteínas inactivantes de ribosomas (RIP), tales como ricina, RIP de maíz, abrina, lufina, saporina o briodina; enzimas del metabolismo de los esteroides, tal como 3-hidroxiesteroide oxidasa, ecdisteroide-IDP-glicosil-transferasa, colesterol oxidasas, inhibidores de ecdisona o HMG-CoA-reductasa; bloqueantes de canales iónicos, tales como bloqueantes de los canales de sodio o calcio; esterasa de la hormona juvenil; receptores de la hormona diurética (receptores de helicoquinina); estilbeno sintasa, bibencilo sintasa, quitinasas o glucanasas. En el contexto de la presente invención, se considera expresamente que estas proteínas insecticidas o toxinas también se interpretan como pre-toxinas, proteínas híbridas, truncadas o modificadas de otra manera. Las proteínas híbridas se caracterizan por una nueva combinación de dominios de proteínas (véase, por ejemplo, WO 02/015701). Otros ejemplos de dichas toxinas o plantas modificadas genéticamente capaces de sintetizar tales toxinas se divulgan, por ejemplo, en EP-A 374 753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427 529, EP-A 451 878, WO 03/18810 y WO 03/52073. Los métodos para producir tales plantas modificadas genéticamente son conocidos en general por la persona con experiencia en el arte y se describen, por ejemplo en las publicaciones mencionadas precedentemente. Estas proteínas insecticidas contenidas en las plantas modificadas genéticamente imparten a las plantas que producen estas proteínas tolerancia a plagas perjudiciales de todos los grupos taxonómicos de artrópodos, en especial a escarabajos (Coleóptera), insectos de un par de alas (Díptera) y polillas (Lepidóptera) y a nematodos (Nematoda).

[00117] Aún más, en una forma de realización, las plantas también comprenden aquellas que, por ejemplo, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante y/o mediante cría/cruza y/o seleccionadas de otra manera según tales características, pueden sintetizar una o más proteínas para incrementar la resistencia o tolerancia de dichas plantas a patógenos bacterianos, virales o fúngicos. Los métodos para producir dichas plantas modificadas genéticamente son conocidos en general por la persona con experiencia en el arte. Las plantas producidas como se describe en la presente también se pueden apilar con otras características incluyendo, pero en un sentido no limitativo, resistencia a enfermedades, perfil de minerales mejorado, perfil de vitaminas mejorado, perfil de aceites mejorado (por ejemplo, contenido elevado de ácido oleico), perfil de aminoácidos (por ejemplo, contenido elevado de lisina en maíz) y otros tipos de características conocidos en el arte.

[00118] Además, en una forma de realización, las plantas también comprenden aquellas que, por ejemplo, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante y/o mediante cría/cruza y/o mediante otro medio de selección, pueden

sintetizar una o más proteínas para incrementar la productividad (por ejemplo, la producción de biomasa, el rendimiento de granos, el contenido de almidón, el contenido de aceites o el contenido de proteínas), la tolerancia a sequía, salinidad u otros factores ambientales limitantes del crecimiento o tolerancia a plagas y patógenos fúngicos, bacterianos o virales de dichas plantas.

[00119] Además, en una forma de realización, las plantas también comprenden aquellas que contienen, por ejemplo, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante y/o mediante cría/cruza y/o mediante otro medio de selección, una cantidad modificada de las sustancias contenidas o de sustancias nuevas, para mejorar específicamente la nutrición humana o de animales. Además, las plantas también comprenden aquellas que contienen, mediante el uso de técnicas de ADN recombinante, una cantidad modificada de sustancias contenidas o de sustancias nuevas, para mejorar específicamente la producción de material crudo.

[00120] Además, en algunas formas de realización, las plantas de la presente invención también comprenden aquellas que fueron alteradas, por ejemplo mediante el uso de técnicas de ADN recombinante y/o mediante cría/cruza y/o seleccionadas de otra manera para dichas características, para contener cantidades incrementadas de vitaminas y/o minerales, y/o perfiles mejorados de compuestos nutracéuticos.

[00121] En una forma de realización, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa comprenden, con relación a la planta de tipo salvaje, una cantidad incrementada, o un perfil mejorado, de un compuesto seleccionado del grupo que consiste de: glucosinolatos (por ejemplo, (4-metilsulfinilbutil-glucosinolato) de glucorafanina, sulforafano, 3-indolilmetil-glucosinolato (glucobrasicina), 1-metoxi-3-indolilmetil-glucosinolato (neoglucobrasicina)); fenólicos (por ejemplo, flavonoides (por ejemplo, quercetina, campferol), derivados de hidroxicinamoílo (por ejemplo, 1,2,2'-trisinapoilgentiobiosa, 1,2-diferuloilgentiobiosa, 1,2'-disinapoil-2-feruloilgentiobiosa, 3-O-cafeoil-quínico (ácido neoclorogénico)); y vitaminas y minerales (por ejemplo, vitamina C, vitamina E, caroteno, ácido fólico, niacina, riboflavina, tiamina, calcio, hierro, magnesio, potasio, selenio y zinc).

[00122] En otra forma de realización, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa comprenden, con relación a una planta de tipo salvaje, una cantidad incrementada, o un perfil mejorado, de un compuesto seleccionado del grupo que consiste de: progoitrina; isotiocianatos; indoles (productos de la hidrólisis de glucosinolato); glutatión; carotenoides tal como beta-caroteno, licopeno, y los carotenoides de xantofilo tal como luteína y zeaxantina; fenólicos que comprenden flavonoides tales como flavonoles (por ejemplo, quercetina, rutina), flavanos/taninos (tales como las procianidinas que comprenden coumarina, proantocianidinas, catequinas y antocianinas); flavonas; fitoestrógenos tales como coumestanos, lignanos, resveratrol, isoflavonas como por ejemplo, genisteína, daidzeína y gliciteína; lactonas de ácido resorciclico; compuestos organosulfurados; fitoesteroles; terpenoides tales como carnosol, ácido rosmarínico, glicirricina y saponinas; clorofila; clorfilina, azúcares, antocianinas y vainilla.

[00123] En otras formas de realización, las plantas de la invención tolerantes a inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa comprenden, con relación a una planta de tipo salvaje, una cantidad incrementada, o un perfil mejorado, de un compuesto seleccionado del grupo que consiste de: vincristina, vinblastina, taxanos

(por ejemplo, taxol (paclitaxel), bacatina III, 10-desacetilbacatina III, 10-desacetil-taxol, xilosil-taxol, 7-epitaxol, 7-epibacatina III, 10-desacetilcefalomanina, 7-epicefalomanina, taxotere, cefalomanina, xilosil-cefalomanina, taxagifina, 8-benzoiloxi-taxagifino, 9-acetiloxi-taxusina, 9-hidroxitaxusina, taiwanxam, taxano Ia, taxano Ib, taxano Ic, taxano Id, paclitaxel GMP, 9-dihidro-13-acetilbacatina III, 10-desacetil-7-epitaxol, tetrahidrocanabinol (THC), canabidiol (CBD), genisteína, diadzeína, codeína, morfina, quinina, shikonina, ajmalacina, serpentina y semejantes.

[00124] La presente invención también abarca la progenie de las plantas de la invención, así como semillas derivadas de las plantas tolerantes a herbicidas de la invención y células derivadas de las plantas tolerantes a herbicidas de la invención.

[00125] En diversas formas de realización, las plantas de la presente se pueden usar para producir productos vegetales. Por consiguiente, un método para preparar una semilla de la descendencia comprende sembrar una semilla capaz de producir una planta de la presente, cultivar la planta resultante y cosechar las semillas de la descendencia de la misma. En algunas formas de realización, dicho método puede comprender además aplicar una composición de herbicida inhibidora de ACCasa a la planta resultante. De manera similar, un método para producir un producto derivado de una planta de la presente puede comprender procesar una parte de planta de la misma para obtener un producto derivado. En algunas formas de realización, dicho método se puede usar para obtener un producto derivado que comprende cualquiera entre, por ejemplo, forraje, pienso, harina de semillas, aceite o semillas recubiertas con un tratamiento para semillas. Las semillas, semillas tratadas y otros productos vegetales obtenidos mediante tales métodos son productos útiles que pueden ser comercializados.

[00126] En diversas formas de realización, la presente invención provee la producción de productos alimenticios, productos para consumir, productos industriales y productos veterinarios a partir de cualquiera de las plantas que se describen en la presente.

[00127] *Enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa*

[00128] La presente invención provee plantas que expresan enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa cuyas secuencias de aminoácidos difieren de la secuencia de aminoácidos de la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa presente en la correspondiente planta de tipo salvaje. Para facilitar la comprensión, el sistema de numeración de aminoácidos usado en la presente será el sistema de numeración usada para la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* [Huds.](también denominada cola de zorro). La secuencia de ARNm que codifica la acetil-Coenzima A carboxilasa de *A. myosuroides* se encuentra disponible en GenBank, N° Acceso AJ310767 y la secuencia de la proteína se encuentra disponible en GenBank, N° Acceso CAC84161, ambas incorporadas específicamente en la presente a modo de referencia. El número del aminoácido al que se hace referencia estará seguido por *(Am)* para indicar el aminoácido en la secuencia de *Alopecurus myosuroides* a la cual corresponde el aminoácido. La Figura 18 provee la secuencia de aminoácidos de la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides* (GenBank, N° Acceso CAC84161). Los aminoácidos que pueden ser alterados en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención está indicados con subrayado doble en negritas, y en la Figura 19 se muestra la secuencia de aminoácidos de las acetil-Coenzima A carboxilasas de *Oryza sativa* de tipo salvaje alineadas con la acetil-Coenzima A carboxilasa de *Alopecurus myosuroides*, donde se indican algunos

residuos críticos.

[00129] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1781*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 1781*(Am)* (I1781). Los mutantes de ACCasa en 1781*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de isoleucina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, leucina (I1781L), valina (I1781V), treonina (I1781T) y alanina (I1781A). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 1781*(Am)*.

[00130] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1785*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una alanina en la posición 1785*(Am)* (A1785). Los mutantes de ACCasa en 1785*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de alanina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, glicina (A1785G). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)*.

[00131] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1786*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una alanina en la posición 1786*(Am)* (A1786). Los mutantes de ACCasa en 1786*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de alanina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, prolina (A1786P). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)*.

[00132] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1811*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 1811*(Am)* (I1811). Los mutantes de ACCasa en 1811*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de isoleucina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, asparagina (I1811N). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)*.

[00133] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1824*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una glutamina en la posición 1824*(Am)* (Q1824). Los mutantes de ACCasa en 1824*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de glutamina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la

30

invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, prolina (Q1824P). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1824*(Am)*.

[00134] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1864*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 1864*(Am)* (V1864). Los mutantes de ACCasa en 1864*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, fenilalanina (V1864F). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*.

[00135] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1999*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene un triptofano en la posición 1999*(Am)* (W1999). Los mutantes de ACCasa en 1999*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de triptófano en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, cisteína (W1999C) y glicina (W1999G). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1999*(Am)*.

[00136] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2027*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene un triptofano en la posición 2027*(Am)*(W2027). Los mutantes de ACCasa en 2027*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de triptófano en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, cisteína (W2027C) y arginina (W2027R). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína en la posición 2027*(Am)*.

[00137] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2039*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene un ácido glutámico en la posición 2039*(Am)* (E2039). Los mutantes de ACCasa en 2039*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de ácido glutámico en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, glicina (E2039G). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 2039*(Am)*.

[00138] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2041*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 2041*(Am)* (I2041). Los mutantes de ACCasa en 2041*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto

de isoleucina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, asparagina (I2041N) o valina (I2041V). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)*.

[00139] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2049*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 2049*(Am)* (V2049). Los mutantes de ACCasa en 2049*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, fenilalanina (V2049F), isoleucina (V2049I) y leucina (V2049L). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina en la posición 2049*(Am)*.

[00140] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2059*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una alanina en la posición 2059*(Am)* (A2059). Los mutantes de ACCasa en 2059*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de alanina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, valina (A2059V). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una valina en la posición 2059*(Am)*.

[00141] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2074*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene un triptofano en la posición 2074*(Am)* (W2074). Los mutantes de ACCasa en 2074*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de triptófano en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, leucina (W2074L). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en 2074*(Am)*.

[00142] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2075*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 2075*(Am)* (V2075). Los mutantes de ACCasa en 2075*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, metionina (V2075M), leucina (V2075L) e isoleucina (V2075I). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2075*(Am)*. En algunas formas de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una valina en la posición 2075*(Am)* y una valina adicional inmediatamente después de la posición 2075*(Am)* y antes de la valina en la posición

32

2076*(Am)*, es decir, puede tener tres valinas consecutivas donde la enzima de tipo salvaje tiene dos.

[00143] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2078*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene un aspartato en la posición 2078*(Am)* (D2078). Los mutantes de ACCasa en 2078*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de aspartato en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, lisina (D2078K), glicina (D2078G) o treonina (D2078T). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 2078*(Am)*.

[00144] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2079*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una serina en la posición 2079*(Am)* (S2079). Los mutantes de ACCasa en 2079*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de serina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, fenilalanina (S2079F). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*.

[00145] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2080*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una lisina en la posición 2080*(Am)* (K2080). Los mutantes de ACCasa en 2080*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de lisina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, ácido glutámico (K2080E). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*. En otra forma de realización, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una supresión de esta posición (Δ2080).

[00146] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2081*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una isoleucina en la posición 2081*(Am)* (I2081). Los mutantes de ACCasa en 2081*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de isoleucina en esta posición. En una forma de realización, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una supresión de esta posición (Δ2081).

[00147] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2088*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una cisteína en la posición 2088*(Am)* (C2088). Los mutantes de ACCasa en 2088*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de cisteína en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden

33

encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, arginina (C2088R), triptofano (C2088W), fenilalanina (C2088F), glicina (C2088G), histidina (C2088H), lisina (C2088K), serina (C2088S), treonina (C2088T), leucina (C2088L) o valina (C2088V). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina en la posición 2088*(Am)*.

[00148] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2095*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una lisina en la posición 2095*(Am)* (K2095). Los mutantes de ACCasa en 2095*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de lisina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, ácido glutámico (K2080E). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*.

[00149] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2096*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una glicina en la posición 2096*(Am)* (G2096). Los mutantes de ACCasa en 2096*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de glicina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, alanina (G2096A) o serina (G2096S). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina en la posición 2096*(Am)*.

[00150] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2098*(Am)*. La acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje de *A. myosuroides* tiene una valina en la posición 2098*(Am)* (V2098). Los mutantes de ACCasa en 2098*(Am)* de la invención tendrán un aminoácido distinto de valina en esta posición. Los ejemplos adecuados de aminoácidos que se pueden encontrar en esta posición en las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención incluyen, pero en un sentido no limitativo, alanina (V2098A), glicina (V2098G), prolina (V2098P), histidina (V2098H), serina (V2098S) o cisteína (V2098C). En una forma de realización, una enzima acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina en la posición 2098*(Am)*.

[00151] En una forma de realización, la presente invención abarca acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención que difiere de la acetil-Coenzima A carboxilasa de la correspondiente planta de tipo salvaje solamente en una de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)* o 2098*(Am)*. En una forma de realización la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención solamente difiere en una de las siguientes posiciones: 2078*(Am)*, 2088*(Am)* o 2075*(Am)*. En una forma de realización preferida, la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención solamente difiere en una de las

siguientes posiciones:2039*(Am)*, 2059*(Am)*, 2080*(Am)* o 2095*(Am)*. En una forma de realización más preferida, la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención solamente difiere en una de las siguientes posiciones:1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2074*(Am)*, 2079*(Am)*, 2081*(Am)*, 2096*(Am)* o 2098*(Am)*. En una forma de realización muy preferida, la acetil-Coenzima A carboxilasa de una planta tolerante a herbicidas de la invención solamente difiere en una de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2041*(Am)* o 2096*(Am)*.

[00152] En una forma de realización, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención solamente contienen una de las siguientes sustituciones: una isoleucina en la posición 2075*(Am)*, una glicina en la posición 2078*(Am)* o una arginina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización preferida, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención solamente contienen una de las siguientes sustituciones: una glicina en la posición 2039*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una metionina en la posición 2075*(Am)*, una duplicación de la posición 2075*(Am)* (es decir, una inserción de valina entre 2074*(Am)* y 2075*(Am)* o una inserción de valina entre la posición 2075*(Am)* y 2076*(Am)*), una supresión de la posición de aminoácido 2080*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión de posición 2081*(Am)* o un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización más preferida, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención solamente contienen una de las siguientes sustituciones: una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una leucina en la posición 2075*(Am)*, una metionina en la posición 2075*(Am)*, una treonina en la posición 2078*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, una serina en la posición 2096*(Am)*, una alanina en la posición 2096*(Am)*, una alanina en la posición 2098*(Am)*, una glicina en la posición 2098*(Am)*, una histidina en la posición 2098*(Am)*, una prolina en la posición 2098*(Am)* o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización muy preferida, las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención solamente contienen una de las siguientes sustituciones: una leucina en la posición 1781*(Am)*, una treonina en la posición 1781*(Am)*, una valina en la posición 1781*(Am)*, una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una arginina en la posición 2027*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una valina en la posición 2041*(Am)*, una alanina en la posición 2096*(Am)* y una serina en la posición 2096*(Am)*.

[00153] En una forma de realización, los ácidos nucleicos que codifican el polipéptido de acetil-Coenzima A carboxilasa tienen solamente una de las siguientes sustituciones: isoleucina en la posición 2075*(Am)*, glicina en la posición 2078*(Am)* o arginina en la posición 2088*(Am)* se usan transgénicamente. En otra forma de realización, se transforma una célula vegetal monocotiledónea con una construcción de un vector de expresión que comprende el ácido nucleico que codifica un polipéptido de acetil-Coenzima A carboxilasa que solamente tiene una de las siguientes sustituciones: isoleucina en la posición 2075*(Am)*, glicina en la posición 2078*(Am)* o arginina en la posición 2088*(Am)*.

[00154] En una forma de realización, la invención provee plantas de arroz que comprende ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima

35

A carboxilasas que contienen una sustitución en tan solo una posición de aminoácido como se describió previamente.

[00155] En una forma de realización, la invención provee plantas del clado BEP que comprende ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en tan solo una posición de aminoácido como se describió previamente.

[00156] En una forma de realización, la invención provee plantas del subclado BET que comprende ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en tan solo una posición de aminoácido como se describió previamente.

[00157] En una forma de realización, la invención provee plantas de cultivo BET que comprende ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en tan solo una posición de aminoácido como se describió previamente.

[00158] En una forma de realización, la invención provee plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en tan solo una posición de aminoácido como se describió previamente.

[00159] En una forma de realización, la invención provee plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en la posición de aminoácido 1781*(Am)*, en donde el aminoácido en la posición 1781*(Am)* difiere del tipo salvaje y no es leucina.

[00160] En una forma de realización, la invención provee plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en la posición de aminoácido 1999*(Am)*, en donde el aminoácido en la posición 1999*(Am)* difiere del tipo salvaje y no es cisteína.

[00161] En una forma de realización, la invención provee plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en la posición de aminoácido 2027*(Am)*, en donde el aminoácido en la posición 2027*(Am)* difiere del tipo salvaje y no es cisteína.

[00162] En una forma de realización, la invención provee plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en la posición de aminoácido 2041*(Am)*, en donde el aminoácido en la posición 2041*(Am)* difiere del tipo salvaje y no es valina o asparagina.

[00163] En una forma de realización, la invención provee plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-Coenzima A carboxilasas que contienen una sustitución en la posición de aminoácido 2096*(Am)*, en donde el aminoácido en la posición 2096*(Am)* difiere del tipo salvaje y no es alanina.

[00164] La presente invención también abarca enzimas acetil-Coenzima A carboxilasas con una secuencia de aminoácidos que difiere en más de una posición de aminoácido de la de la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa presente en la correspondiente planta de tipo salvaje. Por ejemplo, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención puede diferir en 2, 3, 4, 5, 6 ó 7 posiciones con respecto a

la enzima acetil-Coenzima A carboxilasa presente en la correspondiente planta de tipo salvaje.

[00165] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1781*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina, una leucina o una isoleucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una

alanina en la posición 1781*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una alanina en la posición 2096*(Am)*.

[00166] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1785*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una glicina en la posición 1785*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una

metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa

de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina en la posición 1785*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

[00167] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1786*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una prolina en la posición 1786*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)* En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la

40

invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una prolina en la posición 1786*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

[00168] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1811*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una asparagina en la posición 1811*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una

41

asparagina en la posición 1811*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

[00169] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1824*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una prolina en la posición 1824*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición

1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

[00170] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1864*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

[00171] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 1999*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una

43

metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y tienen una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una cisteína o una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una

lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

[00172] En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición de aminoácido 2027*(Am)* y en una o más posiciones de aminoácidos adicionales. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención típicamente tendrán una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán una o más entre una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y tienen una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y tienen una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y tienen una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y tienen una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina

en la posición 2027*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y tienen una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2039*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una glicina en la posición 2039*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, una valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la

posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2041*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una asparagina en la posición 2041*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, una valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína o serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una leucina, a treonina, una valina, o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una leucina en la posición

2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una asparagina en la posición 2041*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una isoleucina en la posición 2041*(Am)* y una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una isoleucina en la posición 2041*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una isoleucina en la posición 2041*(Am)* y una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una isoleucina en la posición 2041*(Am)* y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2049*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, una valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una leucina, a treonina, una valina, o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición

2049*(Am)* y tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una leucina, isoleucina metionina, o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)* y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2059*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una valina en la posición 2059*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, una valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*,

una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina o triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2074*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una leucina en la posición 2074*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, una valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una leucina, a treonina, una valina, o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una

50

forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una asparagina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una fenilalanina, leucina o isoleucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una leucina, isoleucina metionina, o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina en la posición 2074*(Am)* y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2075*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa

51

de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una leucina, a treonina, una valina, o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y tendrá una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una isoleucina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una arginina o triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)* y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2078*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, una valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una fenilalanina en la

52

posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína o serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una leucina, a treonina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una asparagina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una isoleucina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)* y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2079*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o

53

una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2080*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán un ácido glutámico o una supresión en la posición 2080*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la correspondiente acetil-Coenzima A carboxilasa de tipo salvaje en la posición del aminoácido 2081*(Am)* y en una o más posiciones adicionales de aminoácidos. Las enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de la invención generalmente tendrán una supresión en la posición 2081*(Am)*. Adicionalmente, las enzimas de esta realización también comprenderán uno o más de leucina, treonina, valina, o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparagina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparagina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, isoleucina o leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una arginina, triptófano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina, o valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o serina en la posición 2096*(Am)*, y una alanina, glicina, prolina, histidina, cisteína, o serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la acetil-coenzima A carboxilasa salvaje correspondiente en el aminoácido en la posición 2088*(Am)* y por la presencia de uno o más aminoácidos adicionales en

otras posiciones. Las enzimas acetil-coenzima A carboxilasas de la invención típicamente tendrán una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán uno o más de los aminoácidos leucina, treonina, valina o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparragina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparragina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una asparragina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una isoleucina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una leucina en la posición

2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la acetil-coenzima A carboxilasa salvaje correspondiente en el aminoácido en la posición 2095*(Am)* y por la presencia de uno o más aminoácidos adicionales en otras posiciones. Las enzimas acetil-coenzima A carboxilasas de la invención típicamente tendrán un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán uno o más de los aminoácidos leucina, treonina, valina o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparragina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparragina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la acetil-coenzima A carboxilasa salvaje correspondiente en el aminoácido en la posición 2096*(Am)* y por la presencia de uno o más aminoácidos adicionales en otras posiciones. Las enzimas acetil-coenzima A carboxilasas de la invención típicamente tendrán una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán uno o más de los aminoácidos leucina, treonina, valina o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparragina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparragina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en

la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una leucina, una treonina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una asparragina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una isoleucina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)* y una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención difiere de la acetil-coenzima A carboxilasa salvaje correspondiente en el aminoácido en la posición 2098*(Am)* y por la presencia de uno o más aminoácidos adicionales en otras posiciones. Las enzimas acetil-coenzima A carboxilasas de la invención típicamente tendrán una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)*. Además, las enzimas de esta forma de realización también comprenderán uno o más de los aminoácidos leucina, treonina, valina o alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la

posición 1786*(Am)*, una asparragina en la posición 1811*(Am)*, una prolina en la posición 1824*(Am)*, una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*, una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*, una glicina en la posición 2039*(Am)*, una asparragina en la posición 2041*(Am)*, una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una leucina en la posición 2074*(Am)*, una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*, una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*, una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una glicina en la posición 1785*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una prolina en la posición 1786*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una asparragina en la posición 1811*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una isoleucina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2074*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una leucina, una isoleucina, una metionina o una valina adicional en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una glicina o una treonina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una arginina, un triptofano, una fenilalanina, una glicina, una histidina, una lisina, una leucina, una serina, una treonina o una valina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una acetil-coenzima A carboxilasa

de la invención tendrá una alanina, una glicina, una prolina, una histidina, una cisteína o una serina en la posición 2098*(Am)* y una alanina o una serina en la posición 2096*(Am)*.

En una forma de realización, la invención incluye acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una isoleucina en la posición 2075*(Am)* y una glicina en la posición 1999*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una metionina en la posición 2075*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una metionina en la posición 2075*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una valina en la posición 2041*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una alanina en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una cisteína en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una serina en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una treonina en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una prolina en la posición en la posición 2079*(Am)*; y acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una glicina en la posición 2088*(Am)*.

En una forma de realización preferida, la invención incluye acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una arginina en la posición 2027*(Am)*; y acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2078*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*.

En una forma de realización más preferida, la invención incluye acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una alanina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una alanina en la posición 2098*(Am)* y una histidina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una alanina en la posición 2098*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una alanina en la posición 2098*(Am)* y una lisina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una alanina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una alanina en la posición 2098*(Am)* y una treonina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2098*(Am)* y una glicina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2098*(Am)* y una histidina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2098*(Am)* y una serina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2098*(Am)* y una treonina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A

57

carboxilasas que tienen una glicina en la posición 2098*(Am)* y una valina en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una cisteína en la posición 2098*(Am)* y un triptofano en la posición 2088*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una serina en la posición 2098*(Am)* y un triptofano en la posición 2088*(Am)*; y acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una supresión en la posición 2080*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*.

En una forma de realización más preferida, la invención incluye acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una asparragina en la posición 2041*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una cisteína en la posición 2027*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una leucina en la posición 2075*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una alanina en la posición 2098*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una glicina en la posición 2098*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una leucina en la posición 1781*(Am)* y una duplicación en la posición 2075*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 1999*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 1999*(Am)* y una isoleucina en la posición 2049*(Am)*; acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 1999*(Am)* y una leucina en la posición 2075*(Am)*; y acetil-coenzima A carboxilasas que tienen una glicina en la posición 1999*(Am)* y alanina en la posición 2098*(Am)*.

Moléculas de ácidos nucleicos

La presente invención también abarca moléculas de ácidos nucleicos que codifican la totalidad o una porción de las enzimas acetil-coenzima A carboxilasas descriptas con anterioridad. Las moléculas de ácidos nucleicos de la invención pueden comprender una secuencia de ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que comprende una versión modificada de una o ambas SEQ ID Nº 2 y 3, donde la modificación en dicha secuencia da como resultado una proteína codificada que presenta una o más de las siguientes características: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparragina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína o arginina; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparragina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina, isoleucina o leucina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, triptofano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina o valina; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina,

60

histidina o serina, así como moléculas de ácidos nucleicos complementarias con la totalidad o una porción de las secuencias codificantes. En algunas formas de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene múltiples diferencias con relación a la acetil-coenzima A carboxilasa salvaje descripta con anterioridad.

En una forma de realización, la presente invención abarca una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que difiere de la acetil-coenzima A carboxilasa de la planta salvaje correspondiente tan solo en una de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2039*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2059*(Am)*, 2074*(Am)*, 2075*(Am)*, 2078*(Am)*, 2079*(Am)*, 2080*(Am)*, 2081*(Am)*, 2088*(Am)*, 2095*(Am)*, 2096*(Am)* o 2098*(Am)*. En una forma de realización, la acetil-coenzima A carboxilasa de una planta con tolerancia a herbicidas de la invención diferirá en tan solo una de las siguientes posiciones: 2078*(Am)*, 2088*(Am)* o 2075*(Am)*. En una forma de realización preferida, la acetil-coenzima A carboxilasa de una planta con tolerancia a herbicidas de la invención diferirá en tan solo una de las siguientes posiciones: 2039*(Am)*, 2059*(Am)*, 2080*(Am)* o 2095*(Am)*. En una forma de realización más preferida, la acetil-coenzima A carboxilasa de una planta con tolerancia a herbicidas de la invención diferirá en tan solo una de las siguientes posiciones: 1785*(Am)*, 1786*(Am)*, 1811*(Am)*, 1824*(Am)*, 1864*(Am)*, 2041*(Am)*, 2049*(Am)*, 2074*(Am)*, 2079*(Am)*, 2081*(Am)*, 2096*(Am)* o 2098*(Am)*. En una forma de realización más preferida, la acetil-coenzima A carboxilasa de una planta con tolerancia a herbicidas de la invención diferirá en tan solo una de las siguientes posiciones: 1781*(Am)*, 1999*(Am)*, 2027*(Am)*, 2041*(Am)* o 2096*(Am)*.

En una forma de realización, la presente invención abarca una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene solamente una de las siguientes sustituciones: una isoleucina en la posición 2075*(Am)*, una glicina en la posición 2078*(Am)* o una arginina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización preferida, la presente invención abarca una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene solamente una de las siguientes sustituciones: una glicina en la posición 2039*(Am)*, una valina en la posición 2059*(Am)*, una metionina en la posición 2075*(Am)*, la duplicación de la posición 2075*(Am)* (es decir, la inserción de una valina entre las posiciones 2074*(Am)* y 2075*(Am)* o la inserción de una valina entre las posiciones 2075*(Am)* y 2076*(Am)*, la supresión del aminoácido en la posición 2088*(Am)*, un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*, la supresión de la posición 2088*(Am)* o un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*. En una forma de realización más preferida, la presente invención abarca una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene solamente una de las siguientes sustituciones: una glicina en la posición 1785*(Am)*, una prolina en la posición 1786*(Am)*, una asparragina en la posición 1811*(Am)*, una leucina en la posición 2075*(Am)*, una metionina en la posición 2075*(Am)*, una treonina en la posición 2078*(Am)*, una supresión en la posición 2080*(Am)*, una supresión en la posición 2081*(Am)*, un triptofano en la posición 2088*(Am)*, una serina en la posición 2096*(Am)*, una alanina en la posición 2096*(Am)*, una alanina en la posición 2098*(Am)*, una glicina en la posición 2098*(Am)*, una histidina en la posición 2098*(Am)*, una prolina en la posición 2098*(Am)* o una serina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización más preferida, la presente invención abarca una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene solamente una de las siguientes sustituciones: una leucina en la posición 1781*(Am)*, una treonina en la

posición 1781*(Am)*, una valina en la posición 1781*(Am)*, una alanina en la posición 1781*(Am)*, una glicina en la posición 1999*(Am)*, una cisteína en la posición 2027*(Am)*, una arginina en la posición 2027*(Am)*, una asparragina en la posición 2041*(Am)*, una valina en la posición 2041*(Am)*, una alanina en la posición 2096*(Am)* y una serina en la posición 2096*(Am)*.

En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una cisteína o una glicina en la posición 1999*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una cisteína o una arginina en la posición 2027*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una asparragina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina, una isoleucina o una leucina en la posición 2049*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una leucina o una isoleucina en la posición 2075*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una glicina en la posición 2078*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una arginina en la posición 2088*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una alanina en la posición 2096*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)* y una alanina en la posición 2098*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una cisteína en la posición 2027*(Am)* y una asparragina en la posición 2041*(Am)*. En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención puede codificar una acetil-coenzima A carboxilasa que comprende una leucina, una treonina, una valina o una alanina en la posición 1781*(Am)*, una cisteína en la posición 2027*(Am)*, una asparragina en la posición 2041*(Am)*, y una alanina en la posición 2096*(Am)*.

En una forma de realización, la invención incluye una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una isoleucina en la posición 2075*(Am)* y una glicina en la posición 1999*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una metionina en la posición 2075*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2080*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una metionina en la posición 2075*(Am)* y un ácido glutámico en la posición 2095*(Am)*; una molécula

de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una valina en la posición 2041*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una glicina en la posición 2039*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una alanina en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una cisteína en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una serina en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una treonina en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una valina en la posición 2059*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2079*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una prolina en la posición en la posición 2079*(Am)*; o una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una glicina en la posición 2088*(Am)*.

En una forma de realización preferida, la invención incluye una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una arginina en la posición 2027*(Am)*; o una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2078*(Am)* y una prolina en la posición 1824*(Am)*.

En una forma de realización más preferida, la invención incluye una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una alanina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una alanina en la posición 2098*(Am)* y una histidina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una alanina en la posición 2098*(Am)* y una fenilalanina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una alanina en la posición 2098*(Am)* y una lisina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una alanina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una alanina en la posición 2098*(Am)* y una treonina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2098*(Am)* y una glicina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2098*(Am)* y una histidina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2098*(Am)* y una leucina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la

posición 2098*(Am)* y una serina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2098*(Am)* y una treonina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 2098*(Am)* y una valina en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una cisteína en la posición 2098*(Am)* y un triptofano en la posición 2088*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una serina en la posición 2098*(Am)* y un triptofano en la posición 2088*(Am)*; o una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una supresión en la posición 2080*(Am)* y una supresión en la posición 2081*(Am)*.

En una forma de realización más preferida, la invención incluye una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una asparragina en la posición 2041*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una cisteína en la posición 2027*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una leucina en la posición 2075*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una alanina en la posición 2098*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una glicina en la posición 2098*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una leucina en la posición 1781*(Am)* y una duplicación en la posición 2075*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 1999*(Am)* y una fenilalanina en la posición 1864*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 1999*(Am)* y una isoleucina en la posición 2049*(Am)*; una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 1999*(Am)* y una leucina en la posición 2075*(Am)*; o una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa que tiene una glicina en la posición 1999*(Am)* y alanina en la posición 2098*(Am)*.

En una forma de realización, en la invención se proveen plantas de arroz que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-coenzima A carboxilasa que tienen una o más sustituciones como las que se describieron con anterioridad.

En una forma de realización, en la invención se proveen plantas del clado BEP que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-coenzima A carboxilasa que tienen una o más sustituciones como las que se describieron con anterioridad.

En una forma de realización, en la invención se proveen plantas del subclado BET que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-coenzima A carboxilasa que tienen una o más sustituciones como las que se describieron con anterioridad.

En una forma de realización, en la invención se proveen plantas de cultivo BET que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-coenzima A carboxilasa que tienen una o más sustituciones como las que se describieron con

64

anterioridad.

En una forma de realización, en la invención, se proveen plantas monocotiledóneas que comprenden ácidos nucleicos que codifican polipéptidos de acetil-coenzima A carboxilasa que tienen una o más sustituciones como las que se describieron con anterioridad.

Una molécula de ácido nucleico de la invención puede ser ADN derivado de ADN genómico o de ADNc, o ARN. Una molécula de ácido nucleico de la invención puede ser de origen natural o sintético. Una molécula de ácido nucleico de la invención puede estar aislada, puede ser recombinante y/o puede haber sido mutagenizada.

En una forma de realización, una molécula de ácido nucleico de la invención codifica una enzima acetil-coenzima A carboxilasa donde el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina o alanina, o bien una molécula complementaria con la molécula de ácido nucleico mencionada. Estas moléculas de ácidos nucleicos incluyen, sin limitaciones, el ADN genómico que sirve como molde para la transcripción del ARN primario, una molécula plasmídica que codifica la acetil-coenzima A carboxilasa y el ARNm que codifica dicha acetil-coenzima A carboxilasa.

Las moléculas de ácidos nucleicos de la invención pueden comprender secuencias no codificantes que pueden ser transcriptas o no. Las secuencias no codificantes que pueden estar incluidas en las moléculas de ácidos nucleicos de la invención incluyen, sin limitaciones, las UTR 5' y 3', las señales de poliadenilación y las secuencias reguladoras que controlan la expresión de los genes (por ejemplo, los promotores). Las moléculas de ácidos nucleicos de la invención también pueden comprender secuencias que codifican péptidos de tránsito, sitios de corte para proteasas, sitios para modificaciones covalentes y semejantes. En una forma de realización, las moléculas de ácidos nucleicos de la invención codifican la secuencia de un péptido de tránsito al cloroplasto, además de una secuencia que codifica una enzima acetil-coenzima A carboxilasa.

En otra forma de realización, las moléculas de ácidos nucleicos de la invención pueden codificar una enzima acetil-coenzima A carboxilasa que tiene al menos 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% de identidad de secuencia o más con una versión modificada de una o ambas SEQ ID Nº 2 y 3, donde la modificación en dicha secuencia da como resultado una proteína codificada que presenta una o más de las siguientes características: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparragina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína o arginina; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparragina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina, leucina o isoleucina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, triptofano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina o valina; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina o serina; o el aminoácido

65

en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina o serina, así como moléculas de ácidos nucleicos complementarias con la totalidad o una porción de las secuencias codificantes.

Como se lo usa en la presente, el "porcentaje (%) de identidad de secuencia" se define como el porcentaje de nucleótidos o aminoácidos en la secuencia derivada candidata que son idénticos a los nucleótidos o los aminoácidos en la secuencia de referencia (o en una porción especificada de ésta), una vez que dichas secuencias se alinean y se introducen espacios para obtener el mayor porcentaje de identidad de secuencia posible, de ser necesario, lo cual puede realizarse con el programa BLAST, disponible en http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi, con los parámetros de búsqueda fijados en los valores por omisión.

La presente invención también abarca moléculas de ácidos nucleicos que hibridan con moléculas de ácidos nucleicos que codifican una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención, así como moléculas de ácidos nucleicos que hibridan con el complemento inverso de moléculas de ácidos nucleicos que codifican una acetil-coenzima A carboxilasa de la invención. En una forma de realización, las moléculas de ácidos nucleicos de la invención comprenden moléculas de ácidos nucleicos que hibridan con una molécula de ácido nucleico que codifica una versión modificada de una o ambas SEQ ID Nº 2 y 3, donde la modificación en dicha secuencia da como resultado una proteína codificada que presenta una o más de las siguientes características: el aminoácido en la posición 1781*(Am)* es leucina, treonina, valina o alanina; el aminoácido en la posición 1785*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 1786*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1811*(Am)* es asparragina; el aminoácido en la posición 1824*(Am)* es prolina; el aminoácido en la posición 1864*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 1999*(Am)* es cisteína o glicina; el aminoácido en la posición 2027*(Am)* es cisteína o arginina; el aminoácido en la posición 2039*(Am)* es glicina; el aminoácido en la posición 2041*(Am)* es asparragina; el aminoácido en la posición 2049*(Am)* es fenilalanina, isoleucina o leucina; el aminoácido en la posición 2059*(Am)* es valina; el aminoácido en la posición 2074*(Am)* es leucina; el aminoácido en la posición 2075*(Am)* es leucina, isoleucina, metionina o una valina adicional; el aminoácido en la posición 2078*(Am)* es glicina o treonina; el aminoácido en la posición 2079*(Am)* es fenilalanina; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2080*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2081*(Am)* ha sido suprimido; el aminoácido en la posición 2088*(Am)* es arginina, triptofano, fenilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, serina, treonina o valina; el aminoácido en la posición 2095*(Am)* es ácido glutámico; el aminoácido en la posición 2096*(Am)* es alanina o serina; o el aminoácido en la posición 2098*(Am)* es alanina, glicina, prolina, histidina o serina, así como moléculas de ácidos nucleicos complementarias con la totalidad o una porción de las secuencias codificantes o con el complemento inverso de dichas moléculas de ácidos nucleicos, bajo condiciones estrictas. La severidad de la hibridación puede controlarse a través de la temperatura, la fuerza iónica, el pH y la presencia de agentes desnaturalizantes, tales como la formamida, durante la hibridación y el lavado. Las condiciones estrictas que pueden usarse incluyen las que se definen en *Current Protocols in Molecular Biology*, Vol. 1, Cáp. 2.10, publicado por John Wiley & Sons (1994), y en Sambrook et al., *Molecular Cloning*, Cold Spring Harbor (1989), que se incorporan específicamente en la presente, con relación a las descripciones de las condiciones severas.

En una transformación podrá usarse cualquiera de las mutantes que se

describieron con anterioridad, en combinación con el gen de interés en un plásmido.

En una forma de realización, en la presente invención se proveen vectores de expresión que comprenden moléculas de ácidos nucleicos que codifican cualquiera de las mutantes de ACCasa que se describieron con anterioridad.

En una forma de realización, en la presente invención se provee el uso de los ácidos nucleicos de ACCasas mutantes y de las proteínas codificadas por los ácidos nucleicos de ACCasas mutantes que se describieron con anterioridad como marcadores de selección.

En una forma de realización, las moléculas de ácidos nucleicos invención abarcan oligonucleótidos que pueden usarse como sondas de hibridación, como cebadores de secuenciación y/o como cebadores para una PCR. Estos oligonucleótidos pueden usarse, por ejemplo, para determinar la secuencia de codones en una posición particular en una molécula de ácido nucleico que codifica una acetil-coenzima A carboxilasa, por ejemplo, por medio de una PCR con especificidad por un alelo. Estos oligonucleótidos pueden tener una longitud de entre aproximadamente 15 y aproximadamente 30, de entre aproximadamente 20 y aproximadamente 30 o de aproximadamente 20-25 nucleótidos.

Evaluación de los genes de ACCasas doblemente mutantes, "ensayo DBLM"

(1) Se usa una población de prueba de plantas de arroz completas (por ejemplo, de al menos 12 y preferiblemente de al menos 20 individuos) que contienen 1 ó 2 copias de un gen de ACCasa transgénica que codifica una ACCasa que presenta al menos una mutación doble (es decir, donde el gen de ACCasa que ha de evaluarse presenta un mínimo de una y un máximo de dos inserciones cromosómicas), donde las plantas de arroz son regenerantes T0 ("T-cero"), y en paralelo, se usa una población control de plantas del mismo tipo como referencia.

(2) Sobre la población de prueba se aplica un volumen de atomización de 200 l/ha de una composición que comprende Tepraloxidim (el ingrediente activo) y 1% de un concentrado de aceite de cultivo (COC) para proveer una tasa de aplicación del ingrediente activo equivalente a 50 g/ha de Tepraloxidim (el ingrediente activo).

(3) La determinación de la calificación de fitotoxicidad para cada planta de prueba y control se basa en un sistema convencional para calificar los daños en las plantas (por ejemplo, la evaluación de las evidencias visuales de las quemaduras provocadas por los herbicidas, de los cambios en la morfología de las hojas, de la marchitez, de la adquisición de una coloración amarillenta y de otras características morfológicas, preferiblemente de acuerdo con una escala típica del nivel de daño, que preferiblemente tiene al menos 5 niveles).

(4) Los datos recolectados se analizan para determinar si al menos 75% de las plantas en la población de prueba presentan una fitotoxicidad promedio, es decir, un incremento en los daños en comparación con las plantas control, que es menor que 10%.

(5) Finalmente, cualquier resultado positivo identificado de esta manera constituye la demostración de que la ACCasa doblemente mutante presenta una tolerancia aceptable al ingrediente activo.

Herbicidas

En la presente invención se proveen plantas, por ejemplo, plantas de arroz, que presentan tolerancia a concentraciones de herbicidas que normalmente inhibirían el crecimiento de las plantas salvajes. Las plantas típicamente son resistentes a los herbicidas que interfieren con la actividad de la acetil-coenzima A carboxilasa. En

combinación con las plantas de la invención podrá usarse cualquier herbicida que inhiba la actividad de la acetil-coenzima A carboxilasa. Los ejemplos apropiados incluyen, sin limitaciones, los herbicidas de ciclohexanodiona, los herbicidas de ariloxifenoxi propionato y los herbicidas de fenilpirazol. En algunos métodos para controlar las malezas y/o para cultivar plantas con tolerancia a herbicidas, el al menos un herbicida se selecciona del grupo que consiste en setoxidim, cicloxidim, tepraloxidim, haloxifop, haloxifop-P o un derivado de cualquiera de estos herbicidas. En la tabla 1 se provee una lista de los herbicidas de ciclohexanodiona (DIM, también conocidos como ciclohexeno oximas, ciclohexanodiona oximas y CHD) que interfieren con la actividad de la acetil-coenzima A carboxilasa y que pueden usarse en combinación con las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención. Aquellos versados en la técnica han de poder reconocer que hay otros herbicidas en esta clase que pueden ser usados en combinación con las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención. En la tabla 1 también se incluye una lista de los herbicidas de ariloxifenoxi propionato (también conocidos como ariloxifenoxi propanoatos, ariloxifenoxialcanoatos, oxifenoxilos, APP, AOPP, APA, APPA, FOP – algunas veces se los identifica con el sufijo "oic") que interfieren con la actividad de la acetil-coenzima A carboxilasa y que pueden ser usados en combinación con las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención. Aquellos versados en la técnica han de poder reconocer que hay otros herbicidas en esta clase que pueden ser usados en combinación con las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención.

Tabla 1

Inhibidor de la ACCasa	**Clase**	**Compañía**	**Ejemplos de sinónimos y marcas registradas**
aloxidim	DIM	BASF	Fervin, Kusagard, NP-48Na, BAS 9021H, Carbodimedon, Zizalon
butroxidim	DIM	Syngenta	Falcon, ICI-A0500, Butroxydim
cletodim	DIM	Valent	Select, Prism, Centurion, RE-45601, Motsa
clodinafop-propargilo	FOP	Syngenta	Discover, Topik, CGA 184 927
clofop	FOP		Ácido fenofíbrico, Alopex
cloproxidim	FOP		
clorazifop	FOP		
cicloxidim	DIM	BASF	Focus, Laser, Stratos, BAS 517H
cihalofop-butilo	FOP	Dow	Clincher, XDE 537, DEH 112, Barnstorm
diclofop-metilo	FOP	Bayer	Hoegrass, Hoelon, Illoxan, HOE 23408, Dichlorfop, Illoxan
fenoxaprop-P-etilo	FOP	Bayer	Super Whip, Option Super, Exel Super, HOE-46360, Aclaim, Puma S, Fusion
fentiaprop	FOP		Taifun; Joker
fluazifop-P-butilo	FOP	Syngenta	Fusilade, Fusilade 2000, Fusilade DX, ICI-A 0009, ICI-A 0005, SL-236, IH-773B, TF-1169, Fusion
haloxifop-etotilo	FOP	Dow	Gallant, DOWCO 453EE
haloxifop-metilo	FOP	Dow	Verdict, DOWCO 453ME
haloxifop-P-metilo	FOP	Dow	Edge, DE 535
isoxapirifop	FOP		
metamifop	FOP	Dongbu	NA
pinoxaden	DEN	Syngenta	Axial

profoxidim	DIM	BASF	Aura, Tetris, BAS 625H, Clefoxydim
propaquizafop	FOP	Syngenta	Agil, Shogun, Ro 17-3664, Correct
quizalofop-P-etilo	FOP	DuPont	Assure, Assure II, DPX-Y6202-3, Targa Super, NC-302, Quizafop
quizalofop-P-tefurilo	FOP	Uniroyal	Pantera, UBI C4874
setoxidim	DIM	BASF	Poast, Poast Plus, NABU, Fervinal, NP-55, Sertin, BAS 562H, Cyethoxydim, Rezult
tepraloxidim	DIM	BASF	BAS 620H, Aramo, Caloxydim
tralcoxidim	DIM	Syngenta	Achieve, Splendor, ICI-A0604, Tralkoxydime, Tralkoxidym
trifop	FOP		

Además de los herbicidas indicados con anterioridad, es posible usar otros inhibidores de la ACCasa en combinación con las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención. Por ejemplo, pueden usarse herbicidas inhibidores de la ACCasa la clase de los fenilpirazoles, que también se conocen como DEN. Un ejemplo de los DEN es el pinoxaden, que es un miembro de esta clase del tipo de la fenilpirazolina. Las composiciones herbicidas que contienen pinoxaden se comercializan bajo las marcas Axial y Traxos.

Las composiciones herbicidas que comprenden uno o más herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa, y opcionalmente otros ingredientes activos adicionales para aplicaciones agrícolas, por ejemplo, una o más sulfonilureas (SU) seleccionadas del grupo que consiste en el amidosulfurón, el flupirsulfurón, el foramsulfurón, el imazosulfurón, el iodosulfurón, el mesosulfurón, el nicosulfurón, el tifensulfurón y el tribenurón, sales y ésteres de éstos aceptables para aplicaciones agrícolas, o una o más imidazolinonas seleccionadas del grupo que consiste en el imazamox, el imazetapir, el imazapir, el imazapic, combinaciones de éstos y sus sales y ésteres apropiados para aplicaciones agrícolas, pueden usarse en cualquier formato aceptable para aplicaciones agrícolas. Por ejemplo, es posible formularlas como soluciones acuosas listas para rociar, como polvos, como suspensiones, como soluciones, suspensiones o dispersiones concentradas o altamente concentradas de carácter acuoso, oleoso o de otro tipo, como emulsiones, como dispersiones oleosas, como pastas, polvos, gránulos u otros formatos que pueden aplicarse por fumigación. Las composiciones herbicidas pueden aplicarse por cualquier medio conocido en la técnica, incluyendo, por ejemplo, el rocío, la atomización, el espolvoreado, la fumigación, el riego, el tratamiento de las semillas o la siembra en una mezcla con las semillas. Las formas que se usen dependerán del propósito deseado. En cualquier caso, el objetivo será alcanzar la distribución más fina posible de los ingredientes activos de acuerdo con la invención.

En otras formas de realización, cuando el ingrediente activo opcional incluye un herbicida de una clase diferente, al cual las plantas normalmente serían susceptibles, las plantas usadas se seleccionan entre plantas que también comprenden un carácter de tolerancia a dicho herbicida. Estos caracteres de tolerancia adicionales pueden introducirse en las plantas con cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo, los procedimientos de desarrollo tradicional para obtener un carácter de tolerancia por hibridación o por introducción, la mutagénesis y/o la transformación. Estas plantas pueden describirse como poseedoras de caracteres "combinados".

Además, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa anteriores puede combinarse con uno o más herbicidas de otra clase, por

69

ejemplo, los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintetasa, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintetasa, los herbicidas inhibidores de la glutamina sintetasa, los herbicida inhibidores de la biosíntesis de lípidos o pigmentos, los herbicidas que destruyen la membrana celular, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis o la respiración, o los herbicidas reguladores del crecimiento o inhibidores del crecimiento conocidos en la técnica. Los ejemplos no limitativos incluyen los que se detallan en Weed Science Society of America's *Herbicide Handbook*, 9ª edición, editado por S.A. Senseman, derecho de autor de 2007. Una composición herbicida de la presente puede contener uno o más ingredientes activos de aplicación agrícola seleccionados entre fungicidas, fungicidas de estrobilurina, insecticidas (incluyendo nematicidas), acaricidas y molusquicidas apropiados para aplicaciones agrícolas. Los ejemplos no limitativos incluyen los que se detallan en 2009 Crop Protection Reference (www.greenbook.net), Vance Publications.

En una forma de realización de la invención, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa anteriores se combina con herbicidas que provocan pocos daños sobre el arroz, donde la tolerancia del arroz a estos herbicidas opcionalmente puede ser el resultado de modificaciones genéticas en las plantas de cultivo. Los ejemplos de estos herbicidas incluyen los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintetasa imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, azimsulfurón, bensulfurón, clorimurón, ciclosulfamurón, etoxisulfurón, flucetosulfurón, halosulfurón, imazosulfurón, metsulfurón, orthosulfamurón, propirisulfurón, pirazosulfurón, bispiribac, pirimisulfan o penoxsulam, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintetasa glifosato o sulfosato, los herbicidas inhibidores de la glutamina sintetasa glufosinato, glufosinato-P o bialafos, los herbicidas inhibidores de la biosíntesis de lípidos benfuresato, molinato o tiobencarb, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis bentazona, paraquat, prometrina o propanil, los herbicidas blanqueadores benzobiciclona, clomazona o tefuriltriona, los herbicidas auxínicos 2,4-D, fluroxipir, MCPA, quinclorac, quinmerac o triclopir, el herbicida inhibidor de los microtúbulos pendimetalina, los herbicidas inhibidores de la VLCFA anilofos, butaclor, fentrazamida, ipfencarbazona, mefenacet, pretilaclor, acetoclor, metolaclor o S-metolaclor, los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa carfentrazona, oxadiazona, oxifluorfeno, piraclonil o saflufenacil.

En una forma de realización de la invención, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa anteriores se combina con herbicidas que provocan pocos daños sobre los cereales, por ejemplo, el trigo, la cebada o el centeno, donde la tolerancia de los cereales a estos herbicidas opcionalmente puede ser el resultado de modificaciones genéticas en las plantas de cultivo. Los ejemplos de estos herbicidas incluyen los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintetasa imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, amidosulfurón, clorsulfurón, flucetosulfurón, flupirsulfurón, iodosulfurón, mesosulfurón, metsulfurón, sulfosulfurón, tifensulfurón, triasulfurón, tribenurón, tritosulfurón, florasulam, piroxsulam, pirimisulfan, flucarbazona, propoxicarbazona o tiencarbazona, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintetasa glifosato o sulfosato, los herbicidas inhibidores de la glutamina sintetasa glufosinato, glufosinato-P o bialafos, el herbicida inhibidor de la biosíntesis de lípidos prosulfocarb, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis bentazona, clorotolurón, isoproturón, ioxinil, bromoxinil, los herbicidas blanqueadores diflufenican, flurtamona, picolinafeno o pirasulfotol, los herbicidas auxínicos aminociclopiraclor, aminopiralid, 2,4-D, dicamba, fluroxipir, MCPA, clopiralid,

MCPP o MCPP-P, los herbicidas inhibidores de los microtúbulos pendimetalina o trifluralina, el herbicida inhibidor de la VLCFA flufenacet, los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa bencarbazona, carfentrazona o saflufenacil, o el herbicida difenzoquat.

En una forma de realización de la invención, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa anteriores se combina con herbicidas que provocan pocos daños sobre el césped, donde la tolerancia del césped a estos herbicidas opcionalmente puede ser el resultado de modificaciones genéticas en las plantas de cultivo. Los ejemplos de estos herbicidas incluyen los herbicidas inhibidores de la acetohidroxiácido sintetasa imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, flazasulfurón, foramsulfurón, halosulfurón, trifloxisulfurón, bispiribac o tiencarbazona, los herbicidas inhibidores de la EPSP sintetasa glifosato o sulfosato, los herbicidas inhibidores de la glutamina sintetasa glufosinato, glufosinato-P o bialafos, los herbicidas inhibidores de la fotosíntesis atrazina o bentazona, los herbicidas blanqueadores mesotriona, picolinafeno, pirasulfotol o topramezona, los herbicidas auxínicos aminociclopiraclor, aminopiralid, 2,4-D, 2,4-DB, clopiralid, dicamba, diclorprop, diclorprop-P, fluroxipir, MCPA, MCPB, MCPP, MCPP-P, quinclorac, quinmerac o triclopir, el herbicida inhibidor de los microtúbulos pendimetalina, los herbicidas inhibidores de la VLCFA dimetenamida, dimetenamida-P o ipfencarbazona, los herbicidas inhibidores de la protoporfirinógeno-IX-oxidasa saflufenacil o sulfentrazona, o el herbicida indaziflam.

Además, cualquiera de los herbicidas inhibidores de la acetil-coenzima A carboxilasa anteriores puede combinarse con protectores. Los protectores son compuestos químicos que impiden o reducen el daño sobre las plantas útiles sin que haya un impacto importante en la acción de los herbicidas sobre las plantas indeseables. Es posible aplicarlos antes de la siembra (por ejemplo, como tratamientos para las semillas, para los brotes o para los retoños) o en aplicaciones previas a la emergencia o posteriores a la emergencia de la planta útil. Los protectores y los herbicidas mencionados con anterioridad pueden aplicarse de manera simultánea o sucesiva. Los protectores apropiados son, por ejemplo, los ácidos (quinolin-8-oxi)acéticos, los ácidos 1-fenil-5-haloalquil-1H-1,2,4-triazol-3-carboxílicos, los ácidos 1-fenil-4,5-dihidro-5-alquil-1H-pirazol-3,5-dicarboxílicos, los ácidos 4,5-dihidro-5,5-diaril-3-isoxazol carboxílicos, las dicloroacetamidas, los alfa-oximinofenilacetonitrilos, las acetofenonoximas, las 4,6-dihalo-2-fenilpirimidinas, las amidas N-[[4-(aminocarbonil)fenil]sulfonil]-2-benzoicas, el anhídrido 1,8-naftálico, los ácidos 2-halo-4-(haloalquil)-5-tiazol carboxílicos, los fosfortiolatos y los N-alquil-O-fenilcarbamatos. Los ejemplos de protectores incluyen el benoxacor, el cloquintocet, el ciometrinil, la ciprosulfamida, el diclormid, el diciclonón, el dietolato, el fenclorazol, el fenclorim, el flurazol, el fluxofenim, el furilazol, el isoxadifen, el mefenpir, el mefenato, el anhídrido naftálico, el oxabetrinil, el 4-(dicloroacetil)-1-oxa-4-azaspiro[4.5]decano (MON4660, CAS 71526-07-3) y la 2,2,5-trimetil-3-(dicloroacetil)-1,3-oxazolidina (R-29148, CAS 52836-31-4).

En algunas formas de realización, una composición herbicida puede comprender, por ejemplo, una combinación de uno o más de los siguientes ingredientes: herbicidas auxínicos, por ejemplo, dicamba, inhibidores de los AHAS, por ejemplo, imidazolinonas y/o sulfonilureas, inhibidores de la ACCasa, inhibidores de la EPSPS, por ejemplo, glifosato, inhibidores de la glutamina sintetasa, por ejemplo, glufosinato, inhibidores de la protoporfirinógeno-IX oxidasa (PPO), por ejemplo, saflufenacil, fungicidas, por ejemplo, fungicidas de estrobilurina como la

piraclostrobina, y semejantes. En algunas formas de realización, una composición herbicida puede comprender, por ejemplo, una combinación de herbicidas auxínicos, por ejemplo, dicamba, un herbicida inhibidor de los microtúbulos, por ejemplo, fungicidas de pendimetalina y de estrobilurina, por ejemplo, una o más piraclostrobinas. La composición herbicida será seleccionada en función de la tolerancia de la planta, y la planta podrá ser seleccionada entre aquellas que presenten caracteres de tolerancia combinados.

Los herbicidas individuales y/o combinados que se describen en la presente invención pueden usarse como premezclas o como mezclas para tanques. Estos herbicidas también pueden incorporarse en composiciones aceptables para aplicaciones agrícolas.

Aquellos versados en la técnica han de reconocer que algunos de los herbicidas y/o los protectores mencionados con anterioridad pueden formar isómeros geométricos, por ejemplo, isómeros E/Z. Ha de ser posible usar los isómeros puros y las mezclas que los contengan en las composiciones de acuerdo con la invención. Además, algunos de los herbicidas y/o los protectores mencionados con anterioridad tienen uno o más centros de quiralidad, por lo que pueden estar presentes como enantiómeros o diastereómeros. En las composiciones de acuerdo con la invención ha de ser posible usar los enantiómeros puros, los diastereómeros puros y las mezclas que los contengan. En particular, algunos de los herbicidas de ariloxifenoxi propionato son quirales, y algunos de ellos comúnmente son usados en formas enriquecidas en un enantiómero o como enantiómeros puros, como es el caso del clodinafop, el cihalofop, el fenoxaprop-P, el fluazifop-P, el haloxifop-P, el metamifop, el propaquizafop o el quizalofop-P. A modo de ejemplo adicional, el glufosinato, que también se conoce como glufosinato-P, puede usarse en formas enriquecidas en un enantiómero o como un enantiómero puro.

Aquellos versados en la técnica han de reconocer que en la práctica de la invención será posible usar cualquier derivado de los herbicidas y/o los protectores mencionados con anterioridad, por ejemplo, sales y ésteres de éstos que sean apropiados para aplicaciones agrícolas.

Los herbicidas y/o los protectores, o las composiciones herbicidas que los comprenden, pueden usarse, por ejemplo, en forma de soluciones acuosas listas para rociar, polvos o suspensiones, también en forma de suspensiones o dispersiones altamente concentradas, oleosas o de otro tipo, en forma de emulsiones, dispersiones oleosas, pastas, polvillos, materiales para la fumigación o gránulos, los cuales pueden aplicarse por rociado, por atomización, por espolvoreado, por fumigación, mediante el tratamiento de las semillas o a través de una mezcla con las semillas. Las formas que se usen dependerán del propósito deseado. En cualquier caso, el objetivo será alcanzar la distribución más fina posible de los ingredientes activos de acuerdo con la invención.

Las composiciones herbicidas comprenden una cantidad eficaz como herbicida de al menos un herbicida inhibidor de la acetil-coenzima A carboxilasa y potencialmente de otros herbicidas y/o protectores y auxiliares de uso frecuente para la formulación de los agentes para proteger los cultivos.

Los ejemplos de auxiliares usados habitualmente para la formulación de agentes para proteger cultivos incluyen los auxiliares inertes, los vehículos sólidos, los agentes tensioactivos (tales como los dispersantes, los coloides protectores, los emulsionantes, los agentes humectantes y los adhesivos), los espesantes orgánicos e inorgánicos, los bactericidas, los agentes anticongelantes, los antiespumantes,

opcionalmente los colorantes y, para las formulaciones que han de aplicarse sobre semillas, los adhesivos. Aquellos versados en la técnica han de conocer las recetas para preparar estas formulaciones.

Los ejemplos de espesantes (es decir, los compuestos que les confieren propiedades de flujo mejoradas a las formulaciones, es decir, una mayor viscosidad en estado de reposo y una viscosidad reducida en movimiento) incluyen los polisacáridos, tales como la goma xantana (Kelzan® de Kelco), Rhodopol® 23 (Rhone Poulenc) o Veegum® (de R.T. Vanderbilt), y también los minerales laminados orgánicos e inorgánicos, tales como Attaclay® (de Engelhardt).

Los ejemplos de antiespumantes incluyen las emulsiones de silicona (tales como, por ejemplo, Silikon SRE, Wacker o Rhodorsil® de Rhodia), los alcoholes de cadena larga, los ácidos grasos, las sales de ácidos grasos, los compuestos organofluorados y las mezclas que los contienen.

Pueden agregarse bactericidas para estabilizar las formulaciones herbicidas acuosas. Los ejemplos de bactericidas incluyen los bactericidas basados en diclorofeno y en hemiformal de alcohol bencílico (Proxel® de ICI, Acticide® RS de Thor Chemie, Kathon® MK de Rohm & Haas), y también los derivados de isotiazolinona, tales como las alquilisotiazolinonas y las benzisotiazolinonas (Acticide MBS de Thor Chemie).

Los ejemplos de agentes anticongelantes incluyen el etilenglicol, el propilenglicol, la urea o el glicerol.

Los ejemplos de colorantes incluyen los pigmentos apenas solubles en agua y los colorantes solubles en agua. A modo de ejemplo vale mencionar los colorantes que se conocen como la rodamina B, el pigmento rojo C.I. 112 y el rojo solvente C.I. 1, y también el pigmento azul 15:4, el pigmento azul 15:3, el pigmento azul 15:2, el pigmento azul 15:1, el pigmento azul 80, el pigmento amarillo 1, el pigmento amarillo 13, el pigmento rojo 112, el pigmento rojo 48:2, el pigmento rojo 48:1, el pigmento rojo 57:1, el pigmento rojo 53:1, el pigmento anaranjado 43, el pigmento anaranjado 34, el pigmento anaranjado 5, el pigmento verde 36, el pigmento verde 7, el pigmento blanco 6, el pigmento marrón 25, el violeta básico 10, el violeta básico 49, el rojo ácido 51, el rojo ácido 52, el rojo ácido 14, el azul ácido 9, el amarillo ácido 23, el rojo básico 10 y el rojo básico 108.

Los ejemplos de adhesivos incluyen la polivinilpirrolidona, el acetato de polivinilo, el alcohol polivinílico y la tilosa.

Los auxiliares inertes apropiados son, por ejemplo, las fracciones de aceite mineral que tienen puntos de ebullición entre medianos y altos, tales como el querosén y el aceite diésel, además de los aceites de brea y los aceites de origen vegetal o animal, los hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, por ejemplo, la parafina, el tetrahidronaftaleno, los naftalenos alquilados y sus derivados, los bencenos alquilados y sus derivados, los alcoholes, tales como el metanol, el etanol, el propanol, el butanol y el ciclohexanol, las cetonas, tales como la ciclohexanona, o los solventes fuertemente polares, por ejemplo, aminas como la N-metilpirrolidona, y el agua.

Los vehículos apropiados incluyen los vehículos líquidos y sólidos. Los vehículos líquidos incluyen, por ejemplo, los solventes no acuosos, tales como los hidrocarburos cíclicos y aromáticos, por ejemplo, las parafinas, el tetrahidronaftaleno, los naftalenos alquilados y sus derivados, los bencenos alquilados y sus derivados, alcoholes como el metanol, el etanol, el propanol, el butanol y el ciclohexanol, cetonas como la ciclohexanona, los solventes fuertemente polares, por ejemplo, aminas como la N-metilpirrolidona, y el agua, así como mezclas de éstos. Los vehículos sólidos

incluyen, por ejemplo, tierras minerales como la sílice, los geles de sílice, los silicatos, el talco, el caolín, la piedra caliza, la cal, la tiza, el tronco, el loess, la arcilla, la dolomita, la tierra de diatomeas, el sulfato de calcio, el sulfato de magnesio y el óxido de magnesio, los materiales sintéticos molidos, fertilizantes como el sulfato de amonio, el fosfato de amonio, el nitrato de amonio y las ureas, y productos de origen vegetal, tales como la harina derivada de cereales, la harina derivada de cortezas de árboles, la harina derivada de madera y la harina derivada de cáscaras de frutos secos, los polvos de celulosa u otros vehículos sólidos.

Los agentes tensioactivos apropiados (coadyuvantes, agentes humectantes, adhesivos, dispersantes y también emulsionantes) incluyen las sales de metales alcalinos, las sales de metales alcalinos térreos y las sales de amonio de ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo, ácidos lignosulfónicos (por ejemplo, del tipo Borrespers, de Borregaard), ácidos fenolsulfónicos, ácidos naftalensulfónicos (del tipo Morwet, de Akzo Nobel) y ácidos dibutilnaftalensulfónicos (del tipo Nekal, de BASF, AG), y de ácidos grasos, los sulfonatos de alquilo y de alquilarilo, los sulfatos de alquilo, los sulfatos de éteres laurílicos y los sulfatos de alcoholes ácidos, las sales de hexa, hepta y octadecanoles sulfatados, y también los éteres de glicol de alcoholes grasos, los condensados de naftaleno sulfonado y sus derivados con formaldehído, los condensados de naftaleno o ácido naftalensulfónico con fenol y formaldehído, el éter de polioxietilen octilfenol, el isooctil, octil o nonilfenol etoxilado, el éter de alquilfenil o tributilfenil poliglicol, los alcoholes de alquilaril poliéter, el alcohol isotridecílico, los condensados de alcoholes grasos/óxido de etileno, el aceite de castor etoxilado, los alquil éteres de polioxietileno o los alquil éteres de polioxipropileno, los acetato de éteres laurílicos de alcoholes poliglicólicos, los ésteres de sorbitol, los licores residuales de lignosulfito, las proteínas, las proteínas desnaturalizadas, los polisacáridos (por ejemplo, la metilcelulosa), los almidones con modificaciones hidrofóbicas, el alcohol polivinílico (del tipo Mowiol, de Clariant), los policarboxilatos (del tipo Sokalan, de BASF, AG), los polialcoxilatos, la polivinilamina (del tipo Lupamina, de BASF, AG), la polietileneimina (del tipo Lupasol, de BASF, AG), la polivinilpirrolidona y sus copolímeros.

Los polvos, los materiales de fumigación y los polvillos pueden prepararse mezclando o triturando de manera concomitante los ingredientes activos con un vehículo sólido.

Los gránulos, por ejemplo, los gránulos recubiertos, los gránulos impregnados y los gránulos homogéneos, pueden prepararse uniendo los ingredientes activos a vehículos sólidos.

Las formas de uso acuoso pueden prepararse mediante la adición de agua a concentrados emulsionados, suspensiones, pastas, polvos humectables o gránulos dispersables en agua. Para preparar las emulsiones, las pastas o las dispersiones oleosas, las composiciones herbicidas, ya sea como un todo o disueltas en un aceite o un solvente, pueden homogenizarse en agua por medio de un agente humectante, un adhesivo, un dispersante o un emulsionante. Como alternativa, también es posible preparar concentrados que comprenden el compuesto activo, un agente humectante, un adhesivo, un dispersante o un emulsionante, y de resultar deseable, un solvente o un aceite apropiado para realizar la dilución con agua.

Métodos para controlar las malezas

Las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención pueden usarse en combinación con el herbicida al que presentan tolerancia. Los herbicidas pueden aplicarse sobre las plantas de la invención usando cualquier procedimiento conocido

por aquellos versados en la técnica. Los herbicidas pueden aplicarse en cualquier momento del proceso de cultivo de la planta. Por ejemplo, los herbicidas pueden ser aplicados antes de la siembra, durante la siembra, antes de la emergencia o después de la emergencia, pero también pueden realizarse aplicaciones combinadas en diversos momentos.

Las composiciones herbicidas pueden aplicarse, por ejemplo, como tratamientos foliares, como tratamientos para el suelo, como tratamientos para las semillas o como rocío sobre el suelo. La aplicación podrá llevarse a cabo, por ejemplo, por atomización, espolvoreado, fumigación o cualquier otro método útil que sea conocido en la técnica.

En una forma de realización, los herbicidas pueden usarse para controlar el crecimiento de las malezas que podrían desarrollarse en las cercanías de las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención. En determinadas formas de realización, el herbicida puede aplicarse sobre la parcela donde se desarrollan las plantas con tolerancia a herbicidas de la invención, cerca de las malezas. En consecuencia, el herbicida al cual presentan tolerancia las plantas de la invención puede aplicarse sobre la parcela en una concentración suficiente para exterminar las malezas o para inhibir su crecimiento. Aquellos versados en la técnica han de conocer las concentraciones del herbicida apropiadas para exterminar las malezas o para inhibir su crecimiento.

Para aquellos versados en la técnica relevante ha de ser evidente la posibilidad de realizar modificaciones y adaptaciones a los métodos y las aplicaciones que se describen en la presente sin apartarse del alcance de la invención o de cualquiera de sus formas de realización. La presente invención ha sido descripta en detalle y podrá ser comprendida con mayor claridad al hacer referencia a los ejemplos más adelante, los cuales se incluyen solamente con fines ilustrativos y no tienen por objeto limitar la invención.

Uso del cultivo de tejido para la selección con herbicidas

Los cultivos con tolerancia a herbicidas les ofrecen a los granjeros más opciones para la gestión de las malezas. En la actualidad, hay soluciones modificadas genéticamente (GMO) disponibles en algunos sistemas de cultivo. Se han usado otras técnicas de mutación para realizar la selección a favor de enzimas, actividades o estructuras alteradas que confieren resistencia a herbicidas, tales como las soluciones actuales CLEARFIELD, de BASF. En los EEUU, el arroz CLEARFIELD es la herramienta más importante para gestionar el arroz rojo en las áreas infestadas (USDA-ARS, 2006). Sin embargo, el flujo de genes entre el arroz rojo y el arroz CLEARFIELD representa un riesgo considerable de tolerancia a los AHAS, ya que se ha informado que el cruzamiento entre estas variedades es de hasta 170 híbridos F1/ha (Shivrain et al, 2007). Mediante lineamientos de cruza, que entre muchos otros aspectos incluyen la alternancia con arroz que no es CLEARFIELD, se ha limitado la penetración del arroz CLEARFIELD en el mercado. La generación de arroz cultivado con tolerancia a graminicidas con modos de acción diferentes (MOA) permitiría reducir estos riesgos y proveería más herramientas para la gestión de las malezas.

Una enzima que ya es un blanco para muchos herbicidas que pueden aplicarse sobre las gramíneas es la acetil CoA carboxilasa (ACCasa, EC 6.4.1.2), que cataliza el primer paso dedicado en la biosíntesis de los ácidos grasos (FA). Los herbicidas de los tipos del ariloxifenoxipropionato (APP o FOP) y de la ciclohexanodiona (CHD o DIM) se usan después de la emergencia en las dicotiledóneas de cultivo, con la excepción del cihalofop-butilo, que presenta selectividad en el arroz para el control de

las malezas herbáceas. Además, la mayoría de estos herbicidas tienen una persistencia relativamente baja en el suelo y les ofrecen flexibilidad a los cultivadores para el control de las malezas y la rotación de los cultivos. Se sabe que las mutaciones en esta enzima confieren tolerancia a conjuntos específicos de FOP y/o DIM (Liu et al, 2007; Delye et al., 2003, 2005).

El cultivo de tejido ofrece un abordaje alternativo donde se usan grupos individuales de callos que representan cientos o incluso miles de células, donde cada callo puede ser sometido a una selección a favor de un carácter novedoso, tal como la resistencia a un herbicida (Jain, 2001). Las mutaciones que surgen espontáneamente en el cultivo de tejido o al aplicar una inducción de algún tipo pueden ser seleccionadas directamente en el cultivo de tejido, a través de la selección de los eventos mutados.

La explotación de la variación somaclonal inherente de las técnicas de cultivo *in vitro* ha sido un abordaje exitoso para generar selectivamente mutaciones que confieren tolerancia a los DIM y los FOP en el maíz (Somers, 1996; Somers et al., 1994; Marshal et al., 1992; Parker et al., 1990) y en la grama de agua (Heckart et al, 2009). En el caso del maíz, es posible calcular la eficiencia de la producción de eventos regenerables. De acuerdo con Somers et al, 1994, se obtuvieron plantas de maíz resistentes al setoxidim usando una selección en un cultivo de tejido. Los autores emplearon 100 g de callos y obtuvieron 2 líneas con tolerancia después de una selección en pasos con setoxidim 0,5, 1,0, 2,0, 5,0 y 10 µM. En este protocolo, la tasa de mutación calculada sería de 2 líneas/100 g de callos, o bien 0,02 líneas/g.

En el caso de la grama de agua, Heckert directamente usó un nivel elevado de setoxidim y recuperó 3 líneas regenerables entre aproximadamente 10000 trozos de callos, lo que esencialmente representa una tasa de 0,03%. Si bien no son comparables, estas cifras podrán ser usadas más tarde para realizar comparaciones con la mutagénesis con cultivos de tejido de arroz. En el procesamiento del maíz, los callos se cultivaron constantemente en cada etapa de la selección, para luego transferir solamente los callos capaces de desarrollarse. Sin embargo, en el caso de la grama de agua, todos los callos se transfirieron en cada subcultivo.

Los genes de ACCasa como marcadores de selección

La transformación de las plantas comprende el uso de genes marcadores de selección para identificar las pocas células o individuos transformados entre el grupo mayor de células o individuos no transformados. Hay diversos genes marcadores de selección disponibles, pero en general son escasos y de difícil acceso. Se necesitan genes marcadores alternativos para combinar caracteres. Además, frecuentemente resulta deseable el uso de genes marcadores de selección que confieren caracteres de interés agrícola (es decir, resistencia a herbicidas). En la presente invención se describen genes de ACCasas como marcadores de selección que pueden sumarse al conjunto actualmente limitado de genes marcadores de selección disponibles. Cualquiera de las mutantes que se describen en la presente podrá introducirse en un plásmido con un gen de interés y podrá introducirse por transformación en la planta completa, en el tejido vegetal o en la célula vegetal para usarla como marcador de selección. En el ejemplo 7 más adelante se describirá un método en detalle. Los marcadores de selección de la invención podrán usarse para producir eventos que confieran tolerancia en el campo a un grupo dado de herbicidas, así como otros eventos para los que se haya demostrado que proveen una protección combinada (es decir, contra los FOP).

En los sistemas de transformación de plantas modernos y de alto desempeño

se necesita un sistema marcador eficaz. Sin embargo, hay una cantidad limitada de marcadores aceptables en el mercado. Entonces, los sistemas de selección también tienen un carácter comercial que siempre es valioso. El sistema que se describe en la presente es un sistema de selección eficaz para células vegetales que también comprende un carácter de tolerancia a herbicidas que es apropiado para usarlo en cualquier monocotiledónea de cultivo.

En una forma de realización, en la presente invención se provee un método para seleccionar una planta transformada, que comprende introducir una molécula de ácido nucleico que codifica un gen de interés en una célula vegetal, donde la molécula de ácido nucleico también codifica una acetil-coenzima A carboxilasa (ACCasa) mutante y donde la secuencia de aminoácidos difiere en un aminoácido en una posición de la secuencia de aminoácidos de la ACCasa de la planta de arroz salvaje correspondiente, y poner en contacto las células vegetales con un inhibidor de la ACCasa para obtener una planta transformada, donde, al expresarse, dicha ACCasa mutante le confiere a la planta transformada una tolerancia a herbicidas que es mayor que la tolerancia de la variedad salvaje correspondiente de la planta.

En una forma de realización, en la presente invención se provee un método de desarrollo asistido por marcadores, donde el método comprende cruzar cualquier planta de la invención con una segunda planta y poner en contacto la progenie del paso de cruzamiento con un inhibidor de la ACCasa, de manera tal de obtener una progenie que comprende dicha ACCasa mutante, donde dicha ACCasa mutante le conferirá a las plantas de la progenie una tolerancia a herbicidas que será mayor que la tolerancia de la segunda planta.

En una forma de realización, hay un solo gen de ACCasa unido a un solo gen de interés. El gen de ACCasa puede estar unido al gen de interés hacia el extremo 5' o hacia el extremo 3'.

En una forma de realización, en la presente invención se provee el uso de los ácidos nucleicos y las proteínas de ACCasa que se describieron con anterioridad en ensayos de diagnóstico. En los diagnósticos pueden usarse los marcadores de selección que se describieron en la presente para identificar genes de ACCasa. Los métodos de diagnóstico pueden incluir metodologías de PCR, ensayos de proteínas, sondas marcadas y cualquier otro método de diagnóstico convencional conocido en la técnica.

ejemplos

Ejemplo 1

Condiciones de cultivo de tejidos

Se ha desarrollado un ensayo de mutagénesis de cultivo de tejidos *in vitro* para aislar y caracterizar tejido vegetal (por ejemplo, tejido de arroz) que es tolerante a herbicidas inhibidores de acetil-Coenzima A carboxilasa, por ejemplo, tepraloxidim, cicloxidim, y setoxidim. El ensayo utiliza la variación somaclonal que se encuentra en el cultivo de tejido *in vitro*. Las mutaciones espontaneas que derivan de la variación somaclonal se pueden potenciar mediante mutagénesis química y selección subsiguiente en una forma de a pasos, en concentraciones crecientes de herbicida.

La presente invención provee condiciones de cultivo de tejidos para promover el crecimiento de callo embriogénico de arroz friable que sea regenerable. Se iniciaron callos a partir de 4 cultivares diferentes de arroz abarcando tanto variedades Japonica (Taipei 309, Nipponbare, Koshihikari) como Indica (Indica 1). Se esterilizaron en superficie semillas descascaradas en etanol al 70% durante aproximadamente 1 minuto seguido por blanqueamiento con Clorox comercial al 20% durante 20 minutos.

Se lavaron las semillas con agua estéril y se plaquearon en medio de inducción de cayos. Se ensayaron varios medios de inducción de callos. Las listas de ingredientes para los medios que se ensayaron se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Ingrediente	Proveedor	R001M	R025M	R026M	R327M	R008M	MS711R
Vitaminas B5	Sigma					1,0 X	
sales MS	Sigma			1,0 X	1,0 X	1,0 X	1,0 X
Vitaminas MS	Sigma			1,0 X	1,0 X		
sales N6	Phytotech	4,0 g/L	4,0g/L				
vitaminas N6	Phytotech	1,0 X	1,0 X				
L-Prolina	Sigma	2,9 g/L	0,5 g/L				1,2 g/L
Casaminoácidos	BD	0,3 g/L	0,3 g/L	2 g/L			
Hidrolizado de Caseína	Sigma						1,0 g/L
L-Asp Monohidrato	Phytotech						150 mg/L
Ácido Nicotínico	Sigma						0,5 mg/L
Piridoxina HCl	Sigma						0,5 mg/L
Tiamina HCl	Sigma						1,0 mg/L
Mio-inositol	Sigma						100 mg/L
MES	Sigma	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L
Maltosa	VWR	30 g/L	30 g/L	30 g/L	30 g/L		
Sorbitol	Duchefa			30 g/L			
Sacarosa	VWR					10 g/L	30 g/L
NAA	Duchefa					50 µg/L	
2,4-D	Sigma	2,0 mg/L					1,0 mg/L
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	VWR					750 mg/L	
→pH		5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,7
Gelrite	Duchefa	4,0 g/L				2,5 g/L	
Agarosa Tipo1	Sigma		7,0 g/L	10 g/L	10 g/L		
→Autoclave		15 minutos	15 minutos	15 minutos	15 minutos	15 minutos	20 minutos
Kinetin	Sigma		2,0 mg/L	2,0 mg/L			
NAA	Duchefa		1,0 mg/L	1,0 mg/L			
ABA	Sigma		5,0 mg/L				
Cefotaxima	Duchefa		0,1 g/L	0,1 g/L	0,1 g/L		
Vancomicina	Duchefa		0,1 g/L	0,1 g/L	0,1 g/L		
G418 Disulfato	Sigma		20 mg/L	20 mg/L	20 mg/L		

Se seleccionó el medio de inducción de callos R001M después de ensayar diferentes variaciones. Se mantuvieron los cultivos en la oscuridad a 30°C. Se subcultivó el callo embriogénico en medio fresco después de entre 10 y 14 días.

eJEmplO 2

Selección de callos tolerantes a herbicidas

Una vez que se determinaron las condiciones de cultivo de tejidos, se establecieron además las condiciones de selección a través de un análisis de supervivencia de tejido en curvas de muerte con cicloxidim, tepraloxidim, setoxidim (Figura 1) o haloxifop (no mostrado). Se llevó a cabo una consideración cuidadosa de la acumulación del herbicida en el tejido, así como también de su persistencia y estabilidad en las células y en el medio de cultivo. A través de estos experimentos, se

estableció una dosis subletal para la selección inicial de material mutado.

Después de que se estableció la dosis de partida de setoxidim, cicloxidim, tepraloxidim y haloxifop en medios de selección, se seleccionaron los tejidos en forma de dos pasos mediante el incremento de la concentración del inhibidor de ACCasa con cada transferencia hasta que las células estuviesen recuperadas como para crecer en forma vigorosa en presencia de dosis tóxicas (véase la Figura 2). Los callos resultantes se subcultivaron adicionalmente cada 3 o 4 semanas a R001M con agente de selección. Se sometieron más de 26.000 callos a selección entre 4 y 5 subcultivos hasta que la presión de selección estuvo por arriba de los niveles tóxicos según se determinó mediante curvas de muerte y observaciones de cultivo continuado. Los niveles tóxicos se determinaron como de 50 µM para setoxidim, 20 µM para cicloxidim, 2,5 µM para tepraloxidim (Figura 1) y 10 µM para haloxifop (no mostrado).

Como alternativa, se iniciaron cultivos líquidos a partir de callos en MS711R (Tabla 2) con agitación baja y subcultivos semanales. Una vez que se establecieron los cultivos líquidos, se agregó agente de selección directamente al recipiente en cada subcultivo. Después de entre 2 y 4 rondas de selección líquida, se transfirieron los cultivos a filtros sobre medio R001M sólido para crecimiento adicional.

eJEmplO 3

Regeneración de plantas

Se regeneró tejido tolerante y se caracterizó molecularmente para mutaciones de la secuencia del gen de ACCasa y/o bioquímicamente para actividad alterada de ACCasa en presencia del agente de selección.

Después de la selección con herbicidas, se regeneraron los callos con un régimen de medio R025M entre 10 y 14 días, R026M durante aproximadamente 2 semanas, R327M hasta que se desarrollaron brotes bien formados, y R008S hasta que los brotes estuvieron bien enraizados para transferirlos al invernadero (Tabla 2). La regeneración se llevó a cabo a la luz. No se incluyó ningún agente de selección durante la regeneración.

Una vez que se establecieron raíces fuertes, se transplantaron regenerantes M0 al invernadero en macetas cuadradas de 4" en una mezcla de arena, suelo margoso NC Sandhills, y Redi-earth (2:4:6) suplementada con yeso. Los transplantes se mantuvieron bajo una cubierta de plástico transparente hasta que se adaptaron a las condiciones del invernadero (aproximadamente 1 semana). El invernadero se configuró a un ciclo de día/noche de 27°C/21°C (80°F/70°F) con luz suplementaria con luces de sodio de alta presión de 600 W para mantener una longitud de día de 14 horas. Se regaron las pantas entre 2 y 3 veces por día dependiendo del clima y se fertilizaron diariamente. Las plantas de arroz seleccionadas para incremento de semillas se transplantaron a macetas de un galón. A medida que las plantas se aproximaban a la madurez y se preparaban para una floración temprana [*bolt*], las macetas se colocaron en pequeños aposentos inundados para mantener mejor la administración de agua y nutrientes. Se monitorearon las plantas para insectos y salud vegetal, y se manejaron bajo las prácticas estándar de Integrated Pest Management.

EJEmplo 4

Análisis de secuencia

Se colectó tejido de hoja desde las plantas clonales separadas para trasplante y se analizaron como individuos. Se extrajo ADN genómico usando un conjunto de componentes Wizard® 96 Magnetic DNA Plant System (Promega, Patentes de los EE.UU. Nos. 6.027.945 & 6.368.800) según las instrucciones del fabricante. El ADN aislado se amplificó por PCR con un cebador directo y un cebador reverso.

Cebadores Directos:
OsACCpU5142: 5'-GCAAATGATATTACGTTCAGAGCTG-3' (SEQ ID NO:7)
OsACCpU5205: 5'-GTTACCAACCTAGCCTGTGAGAAG-3' (SEQ ID NO: 8)
Cebadores Reversos:
OsACCpL7100: 5'-GATTTCTTCAACAAGTTGAGCTCTTC-3' (SEQ ID NO: 9)
OsACCpL7054: 5'-AGTAACATGGAAAGACCCTGTGGC-3' (SEQ ID NO: 10)

La amplificación por PCR se llevó a cabo usando Hotstar Taq DNA Polymerase (Qiagen) usando un programa de termociclado por *touchdown* como sigue: 96°C durante15 minutos, seguido por 35 ciclos de (96°C, 30 segundos; 58°C – 0,2 °C por ciclo, 30 segundos; 72°C, 3 minutos y 30 segundos), 10 minutos a 72°C.

Los productos de PCR se verificaron para concentración y tamaño de fragmento a través de electroforesis en gel de agarosa. Se analizaron los productos desfosforilados de la PCR mediante secuencia directa usando los cebadores de PCR (DNA Landmarks). Se analizaron los archivos *chromatogram trace files* (.scf) para mutación relativa a Os05g0295300 usando el Vector NTI Advance 10™ (Invitrogen). En base a la información de secuencia, se identificaron dos mutaciones en varios individuos. I1781*(Am)*L y D2078*(Am)*G, que estaban presentes en estado heterocigoto. El análisis de secuencia se llevó a cabo sobre los cromatogramas representativos y correspondiente alineamiento AlignX con configuración por defecto y editado para tener en cuenta picos secundarios.

Las muestras inconsistentes con una mutación de ACCasa se ensayaron por rociado para tolerancia y se descartaron como escapes. Sorprendentemente, la mayoría de las líneas recuperadas fueron heterocigotas para la mutación I1781*(Am)*L y se generaron eventos resistentes en todos los genotipos ensayados usando cicloxidim o setoxidim: Indica1 (≥18 líneas), Taipei 309 (≥14 líneas), Nipponbare (≥3 líneas), y Koshihikare (≥6 líneas). Una línea fue heterogénea para una mutación D2078*(Am)*G. La línea heterocigota D2078*(Am)*G apareció enana con hojas angostas, mientras que los heterocigotas I1781*(Am)*L variaron en apariencia, pero la mayoría se vieron normales en relación a su genotipo parental. Se recuperaron varios escapes y se confirmaron mediante secuenciación y ensayo por rociado; sin embargo, los resultados de secuencia de la región de ACCasa sensible a herbicida revelaron que la mayoría de los mutantes tolerantes eran heterocigotas para una mutación I1781*(Am)*L, A a T (véase la Tabla 3). Una línea, OsARWI010, fue heterocigota para una mutación D2078*(Am)*G, A a G. Hasta la fecha, todas las plantas recuperadas que carecen de una mutación en ACCasa han sido sensibles a la aplicación de herbicida en el invernadero.

Tabla 3: Genotipo de Líneas de Arroz Recuperadas a través de Selección de Cultivo de Tejidos

Línea	Genotipo Parental	Tipo de Arroz	Mutación Identificada	Designación de Depósito de patente ATCC®
OsARWI1	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	PTA-10568
OsARWI3	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	PTA-10569
OsARWI8	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	PTA-10570
OsARWI10	Indica 1	*indica*	D2078*(Am)*G	NA, estéril
OsARWI15	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHI2	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	PTA-10267
OsHPHI3	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHI4	Indica 1	*indica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHK1	Koshihikari	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHK2	Koshihikari	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHK3	Koshihikari	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHK4	Koshihikari	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHK6	Koshihikari	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHN1	Nipponbare	*japonica*	I1781*(Am)*L	PTA-10571
OsHPHT1	Taipei 309	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHT4	Taipei 309	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA
OsHPHT6	Taipei 309	*japonica*	I1781*(Am)*L	NA

EJEmplO 5

Demostración de tolerancia a herbicida

Se transfirieron los mutantes y escapes seleccionados a macetas pequeñas. Se germinaron, desde semilla, cultivares de tipo salvaje y 3 biovariedades de arroz rojo para servir como controles.

Después de aproximadamente 3 semanas después del trasplante, se rociaron regenerantes M0 usando un rociador de pista con entre 400 y 1600 g ai/ha de cicloxidim (BAS 517H) suplementado con 0,1% de aceite de semilla metilado. Después de que las plantas se adaptaron a las condiciones del invernadero, se roció un subgrupo con 800 g ai/ha de cicloxidim. Una vez rociadas, se mantuvieron las plantas en condiciones secas durante 24 horas antes de regarlas y fertilizarlas nuevamente. Las plantas rociadas se fotografiaron y ordenaron según daños por herbicida a las 1 (Figura 3) y 2 semanas después del tratamiento (Figura 4). No se observaron daños en las plantas conteniendo la mutación heterocigota I1781*(Am)*L mientras que las plantas control y los escapes de cultivo de tejido (plantas regeneradas negativas para las mutaciones secuenciadas) se dañaron gravemente después del tratamiento (Figuras 3 y 4). Las Figuras 5 a 15 proveen secuencias de ácidos nucleicos y/o aminoácidos de enzimas acetil-Coenzima A carboxilasa de diferentes plantas. La Figura 17 provee un gráfico que muestra los resultados para mutantes de arroz versus diferentes inhibidores de ACCasa.

eJEmplo 6

Selección con herbicida usando cultivo de tejidos

Se seleccionó el medio para usar y se desarrollaron curvas de muerte como se especificó previamente. Para la selección, se utilizaron diferentes técnicas. Se aplicó una selección en forma de pasos, o bien se aplicó un nivel de herbicida cercano al letal. En cualquier caso, se transfirieron todos los callos para cada nueva ronda de selección. La selección fue con entre 4 y 5 ciclos de cultivo con entre 3 y 5 semanas para cada ciclo. Se colocaron los callos en membranas de nylon para facilitar

82

la transferencia (hojas de poro de 200 micrones, Biodesign, Saco, Maine). Se cortaron las membranas para ajustarse a placas de Petri de 100x20 mm y se autoclavaron antes de usar. Se utilizaron entre 25 y 35 callos (peso promedio/callo de 22 mg) en cada placa. Además, se sometió a un grupo de callos a selección en medio de cultivo líquido con subcultivos semanales seguidos de nueva selección en medio semisólido.

Se seleccionaron líneas mutantes usando cicloxidim o setoxidim en 4 diferentes genotipos de arroz. La eficiencia para obtener mutantes fue mayor, ya sea en base al porcentaje de callos que dieron origen a una línea mutante regenerable o bien en base al número de líneas según se determinó mediante los gramos de tejido utilizados. En total, la frecuencia de mutación, en comparación con *seashore paspalum*, es de 5 veces y en comparación con maíz es de 2 veces. En algunos casos, esta diferencia es mucho mayor (>10 veces) como se muestra en la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4

Genotipo	# Callos	Selección	Mutantes	Tasa	Peso (g)	# / gm callo
Indica 1	1865	Cicloxidim	3	0,161%	41,04	0,07
Indica 1	2640	Setoxidim	3	0,114%	58,08	0,05
Koshi	1800	Cicloxidim	6	0,333%	39,6	0,15
NB	3400	Cicloxidim	1	0,029%	74,8	0,01
NB	725	Setoxidim	0	0,000%	15,95	0,00
T309	1800	Cicloxidim	8	0,444%	36,9	0,20
T309	1015	Setoxidim	0	0,000%	22,33	0,00
Total	13245		21	0,159%	291,39	0,07

Si se analizan los datos usando el criterio de selección, es posible ver que cicloxidim contribuye a una mayor tasa de mutantes aislados que setoxidim, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Genotipo	# de Callos	Selección	Mutantes	Tasa	Peso (g)	# / gm callos
Indica 1	1865	Cicloxidim	3	0,161%	41,03	0,07
Koshi	1800	Cicloxidim	6	0,333%	39,6	0,15
NB	3400	Cicloxidim	1	0,029%	74,8	0,01
T309	1800	Cicloxidim	8	0,444%	39,6	0,20
Total	8865		18	0,203%	195,03	0,09

Indica 1	2640	Setoxidim	3	0,114%	58,08	0,05
NB	725	Setoxidim	0	0,000%	15,95	0,00
T309	1015	Setoxidim	0	0,000%	22,33	0,00
Total	4380		3	0,068%	96,36	0,03

Usando este análisis, la tasa para cicloxidim es aproximadamente 10 veces mayor que en cualquiera de los informes previos usando selección con setoxidim, mientras que las tasas usando selección con setoxidirn son similares a las informadas previamente. Además, el 68% de las líneas se confirmaron como mutantes cuando la selección fue con cicloxidim en comparación con 21% de las líneas cuando la selección fue con setoxidim. Los incrementos parecen provenir a partir del uso de cicloxidim en lugar de setoxidim como agente de selección. Además, el uso de membranas hizo a las transferencias de los callos significativamente más fáciles que moviendo cada pieza en forma individual durante los subcultivos. Se obtuvieron más de 20 mutantes. La fertilidad parece ser mayor con la excepción de un mutante que tiene una mutación que se sabe que causa una deficiencia de adaptabilidad (D2078*(Am)*G).

EJEMPLO 7

Uso de genes mutantes de ACCasa como marcadores de selección en transformación de plantas

Métodos:

La transformación de callos de arroz Indica1 y Nipponbare se llevó a cabo esencialmente como se describe en Hiei y Komari (2008) con la excepción de las sustituciones de medio según se especifican (véase la tabla de medio adjunta para los detalles). Se indujeron los callos en medio R001M entre 4 y 8 semanas antes de su uso en la transformación. Se utilizó *Agrobacterium* LBA4404(pSB1) (Ishida et al. 1996) transformado con RLM185 (L. Mankin, no publicado: contiene DsRed y un mutante de AHAS para selección), gen de ACC conteniendo I1781*(Am)*L, gen de ACC conteniendo I1781*(Am)*L y W2027C, gen de ACC conteniendo I1781*(Am)*L y I2041*(Am)*N, o gen de ACC conteniendo I1781*(Am)*A o de tipo salvaje que también contiene un gen mutante AHAS para selección. Los *Agrobacterium* crecidos entre 1 y 3 días en medio sólido se resuspendieron en medio M-LS-002 y se ajustó la OD_{660} a aproximadamente 0,1. se sumergieron los callos en la solución de *Agrobacterium* durante aproximadamente 30 minutos. Se eliminó el líquido, y luego se movieron los callos a papel de filtro para cocultivo en medio cc semisólido para arroz. El cocultivo se hizo durante 3 días en la oscuridad a 24°C. Los filtros conteniendo callos de arroz se transfirieron directamente a medio R001M conteniendo Timentin entre 1 y 2 semanas para recuperación y se cultivaron en la oscuridad a 30°C. Los callos se subdividieron en medio R001M fresco con Timentin y suplementado con Imazetapir 100 µM, Cicloxidim 10 µM o Tepraloxidim 2,5 µM. Después de entre 3 y 4 semanas, se transfirieron los callos a medio de selección fresco. Después de otras entre 3 y 4 semanas, se transfirieron los callos en crecimiento a medio fresco y se dejaron crecer antes del análisis por Taqman. El análisis por Taqman fue para Nos *terminator* y se llevó a cabo para proveer una confirmación molecular de la naturaleza transgénica de los callos seleccionados. El crecimiento de los callos transgénicos se midió con diferentes agentes de selección mediante el subcultivo de los callos en medio conteniendo ya sea Cicloxidim o bien Haloxifop 10 µM, Tepraloxidim 2,5 µM o Imazetapir 100 µM. Se midió el tamaño de los callos a partir de imágenes escaneadas después del subcultivo inicial, y luego después de aproximadamente 1 mes de crecimiento.

La transformación de embriones inmaduros de maíz se llevó a cabo esencialmente como se describe en Lai et al (enviado para publicación). Brevemente, se cocultivaron embriones inmaduros con las mismas cepas de *Agrobacterium* que se usaron para la transformación del arroz resuspendidas en medio M-LS-002 hasta una DO_{660} de 1,0. El cocultivo fue en medio Maize CC durante 3 días en la oscuridad a 22°C. Se sacaron los embriones del cocultivo y se transfirieron a medio M-MS-101 entre 4 y 7 días a 27°C. Los embriones con respuesta se transfirieron a medio M-LS-202 para selección con Imazetapir o medio M-LS-213 suplementado ya sea con Cicloxidim 1 µM o Tepraloxidim 0,75 µM. Se cultivaron los embriones durante 2 semanas y se transfirieron los callos en crecimiento a una segunda ronda de selección usando el mismo medio antes descrito excepto porque la selección con Cicloxidim se incrementó a 5 µM. Se transfirieron los callos seleccionado a medio M-LS-504 o M-LS-513 suplementado ya sea con Cicloxidim 5 µM o bien Tepraloxidim 0,75 µM durante y se trasladaron a la luz para su regeneración (16 horas/8 horas día/noche). Aparecieron los brotes entre 2 y 3 semanas y se transfirieron a cajas de plancton conteniendo ya sea M-LS-618 o bien M-LS-613 suplementado ya sea con Cicloxidim 5

84

µM o bien con Tepraloxidim 0,75 µM para desarrollo adicional de brote y enraizamiento. Se enviaron muestras de hojas para análisis por Taqman. Se transfirieron las plantas positivas a suelo para crecimiento y generación de semillas. En el segundo grupo de experimentos, las condiciones fueron idénticas excepto porque la selección con Tepraloxidim se disminuyó a 0,5 µM durante la regeneración y la formación de brote y raíz. En el tercer grupo de experimentos, también se ensayó Haloxifop como agente de selección. En estos experimentos, se usó 1 µM a lo largo de la selección.

Resultados y Discusión:

Se obtuvieron callos transgénicos a partir de experimentos de transformación de arroz Indica1 usando gen ACC conteniendo I1781*(Am)*L y W2027*(Am)*C, y gen ACC conteniendo I1781*(Am)*L y I2041*(Am)*N. Se obtuvo un callo a partir del gen ACC conteniendo I1781*(Am)*L y W2027*(Am)*C después de selección con Tepraloxidim y se obtuvieron 3 callos a partir del gen ACC conteniendo I1781*(Am)*L y I2041*(Am)*N. Se obtuvo un callo a partir del gen ACC conteniendo I1781*(Am)*L y I2041*(Am)*N usando selección con Cicloxidim. El Taqman para Nos mostró que todos estos callos eran transgénicos. Se seleccionaron los callos para crecimiento bajo diferentes agentes de selección incluyendo Imazetapir (Pursuit – P) para el marcador de selección de AHAS mutante.

Como se puede observar en la Tabla 6, las construcciones de mutante doble permitieron el crecimiento tanto en Cicloxidim como en Tepraloxidim además de Haloxifop. Los niveles que se usaron en estos experimentos de crecimiento son inhibitorios para material de tipo salvaje.

Tabla 6: Crecimiento de callos transgénicos de Indica1 en diferentes medios de selección. El crecimiento se midió como un % de cambio en el tamaño después de 1 mes de cultivo en el medio de selección.

Selección µM				
Construcción	**H10**	**C10**	**T2.5**	**P100**
I1781*(Am)*L, W2027*(Am)*C	1669%	867%	1416%	739%
I1781*(Am)*L, I2041*(Am)*N	1613%	884%	1360%	634%

Los resultados del primer grupo de experimentos con maíz revelan que se pueden usar tanto el mutante simple como el doble para seleccionar con resistencia a Cicloxidim, o resistencia tanto a Cicloxidim como a Tepraloxidim con una eficiencia relativamente alta (Figura 16).

Las eficiencias entre los agentes de selección fueron relativamente comparables en estos experimentos con una posible pequeña disminución en la eficiencia total con el mutante simple sobre Cicloxidim en comparación con la selección con Pursuit. Sin embargo, el mutante doble puede tener una eficiencia algo incrementada. La tasa de escapes – el porcentaje de eventos putativos no confirmados – fue menor para Cicloxidim o Tepraloxidim. Además, bajo las condiciones que se describieron, fue posible diferenciar entre los mutantes simple y doble usando selección con Tepraloxidim.

Se obtuvieron resultados similares en el segundo grupo de experimentos (no mostrado). En el tercer grupo de experimentos, Haloxifop también fue un marcador de selección eficiente para usar en transformación usando ya sea el mutante simple como el doble (no mostrado).

El mutante simple es útil para una transformación de alta eficiencia usando selección con Cicloxidim o Haloxifop. También debería ser útil para otros compuestos

05

relacionados como Setoxidim. El mutante doble es útil para estos agentes de selección con el agregado de que se puede usar Tepraloxidim. El mutante simple y el doble se pueden usar en transformación de dos etapas en donde el mutante simple se puede diferenciar del doble con selección con Tepraloxidim. En combinación con otros marcadores de selección actuales de BASF, estos dan dos opciones más para transformaciones de alta eficiencia de monocotiledóneas y en particular maíz.

Los fenotipos de tolerancia a herbicida que se describen en la presente también han sido exhibidos por plantas de arroz tolerantes a inhibidor de ACCasa a campo bajo 600 g/ha de tratamiento con cicloxidim (datos no mostrados).

Mientras que la invención precedente se ha descrito con algún detalle con propósitos de claridad y comprensión, una persona con experiencia en el arte apreciará, a partir de la lectura de esta divulgación, que se pueden hacer diferentes cambios en forma y detalle sin alejarse del verdadero alcance de la invención y de las reivindicaciones adjuntas. Todas las patentes y publicaciones que se citan en la presente se incorporan a la presente en su totalidad como referencia.

86

RESUMEN

Plantas tolerantes a herbicidas y métodos para controlar el crecimiento de malezas aplicando un herbicida al cual son tolerantes las plantas tolerantes a herbicidas de la invención. Las plantas de la invención pueden expresar una enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa que es tolerante a la acción de los inhibidores de la enzima Acetil-Coenzima A carboxilasa.

LISTADO DE SECUENCIAS

<110> BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS, B.V.
Mankin, Scots
Schöfl, Ulrich
Hong, Haiping
Wenck, Allan
Neuteboom, Leon
Whitt, Sherry
Carlson , Dale

<120> PLANTAS TOLERANTES A HERBICIDAS

<130> B248 1010

<150> 61/238,906
<151> 2009-09-01

<150> 61/365,298
<151> 2010-07-16

<160> 26

<170> PatentIn versión 3.5

<210> 1
<211> 2320
<212> PRT
<213> Alopecurus myosuroides

<400> 1

Met Gly Ser Thr His Leu Pro Ile Val Gly Phe Asn Ala Ser Thr Thr
1 5 10 15

Pro Ser Leu Ser Thr Leu Arg Gln Ile Asn Ser Ala Ala Ala Ala Phe
20 25 30

Gln Ser Ser Ser Pro Ser Arg Ser Ser Lys Lys Lys Ser Arg Arg Val
35 40 45

Lys Ser Ile Arg Asp Asp Gly Asp Gly Ser Val Pro Asp Pro Ala Gly
50 55 60

His Gly Gln Ser Ile Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro
65 70 75 80

Lys Glu Gly Ala Ser Ala Pro Asp Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu
85 90 95

Asp His Lys Ala Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Leu Asn Glu Ser His
100 105 110

Asn Gly Arg His Ala Ser Leu Ser Lys Val Tyr Glu Phe Cys Thr Glu
115 120 125

Leu Gly Gly Lys Thr Pro Ile His Ser Val Leu Val Ala Asn Asn Gly
130 135 140

Met Ala Ala Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp
145 150 155 160

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

Glu Asp Met Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe
180 185 190

Val Glu Val Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln
195 200 205

Leu Ile Val Glu Ile Ala Glu Arg Thr Gly Val Ser Ala Val Trp Pro
210 215 220

Gly Trp Gly His Ala Ser Glu Asn Pro Glu Leu Pro Asp Ala Leu Thr
225 230 235 240

Ala Lys Gly Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ser Ser Met Asn Ala
245 250 255

Leu Gly Asp Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val
260 265 270

Pro Thr Leu Ala Trp Ser Gly Ser His Val Glu Ile Pro Leu Glu Leu
275 280 285

Cys Leu Asp Ser Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr
290 295 300

Thr Ala Asp Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Met Ile Gly Tyr Pro Ala
305 310 315 320

Met Ile Lys Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val
325 330 335

Asn Asn Asp Asp Glu Val Lys Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu
340 345 350

Val Pro Gly Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg
355 360 365

His Leu Glu Val Gln Leu Leu Cys Asp Glu Tyr Gly Asn Val Ala Ala
370 375 380

Leu His Ser Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile
385 390 395 400

Glu Glu Gly Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Glu Leu
405 410 415

Glu Gln Ala Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala
420 425 430

Ala Thr Val Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe
435 440 445

Leu Glu Leu Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Ser
450 455 460

Ile Ala Glu Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly
465 470 475 480

Ile Pro Leu Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp
485 490 495

Asn Gly Gly Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr
500 505 510

Pro Phe Asn Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys
515 520 525

Val Ala Val Arg Ile Thr Ser Glu Asn Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro
530 535 540

Thr Gly Gly Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val
545 550 555 560

Trp Gly Tyr Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala
565 570 575

Asp Ser Gln Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Glu Thr Arg Ser Ala

580 585 590

Ala Ile Thr Ser Met Ser Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly
595 600 605

Glu Ile His Thr Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Pro
610 615 620

Asp Phe Arg Glu Asn Thr Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile
625 630 635 640

Ala Met Arg Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val
645 650 655

Gly Gly Ala Leu Tyr Lys Thr Ile Thr Thr Asn Ala Glu Thr Val Ser
660 665 670

Glu Tyr Val Ser Tyr Leu Ile Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile
675 680 685

Ser Leu Val His Ser Thr Ile Ser Leu Asn Ile Glu Glu Ser Lys Tyr
690 695 700

Thr Ile Glu Ile Val Arg Ser Gly Gln Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Leu
705 710 715 720

Asn Gly Ser Leu Ile Glu Ala Asn Val Gln Thr Leu Cys Asp Gly Gly
725 730 735

Leu Leu Met Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu
740 745 750

Glu Ala Gly Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu
755 760 765

Gln Asn Asp His Asp Pro Ser Arg Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys
770 775 780

Leu Leu Arg Phe Leu Ile Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val
785 790 795 800

Pro Tyr Ala Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser
805 810 815

91

Pro Ala Ala Gly Val Ile Asn Val Leu Leu Ser Glu Gly Gln Ala Met
820 825 830

Gln Ala Gly Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala
835 840 845

Val Lys Arg Ala Glu Pro Phe Glu Gly Ser Phe Pro Glu Met Ser Leu
850 855 860

Pro Ile Ala Ala Ser Gly Gln Val His Lys Arg Cys Ala Ala Ser Leu
865 870 875 880

Asn Ala Ala Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Asp His Ala Ala Asn Lys
885 890 895

Val Val Gln Asp Leu Val Trp Cys Leu Asp Thr Pro Ala Leu Pro Phe
900 905 910

Leu Gln Trp Glu Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg
915 920 925

Arg Leu Lys Ser Glu Leu Glu Gly Lys Tyr Asn Glu Tyr Lys Leu Asn
930 935 940

Val Asp His Val Lys Ile Lys Asp Phe Pro Thr Glu Met Leu Arg Glu
945 950 955 960

Thr Ile Glu Glu Asn Leu Ala Cys Val Ser Glu Lys Glu Met Val Thr
965 970 975

Ile Glu Arg Leu Val Asp Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu
980 985 990

Gly Gly Arg Glu Ser His Ala His Phe Ile Val Lys Ser Leu Phe Glu
995 1000 1005

Glu Tyr Leu Ser Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser
1010 1015 1020

Asp Val Ile Glu Arg Leu Arg Leu Gln Tyr Ser Lys Asp Leu Gln
1025 1030 1035

Lys Val Val Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys
1040 1045 1050

92

Thr Lys Leu Ile Leu Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn
1055 1060 1065

Pro Ala Ala Tyr Arg Asp Gln Leu Ile Arg Phe Ser Ser Leu Asn
1070 1075 1080

His Lys Arg Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu
1085 1090 1095

Glu Gln Thr Lys Leu Ser Glu Leu Arg Thr Ser Ile Ala Arg Asn
1100 1105 1110

Leu Ser Ala Leu Asp Met Phe Thr Glu Glu Lys Ala Asp Phe Ser
1115 1120 1125

Leu Gln Asp Arg Lys Leu Ala Ile Asn Glu Ser Met Gly Asp Leu
1130 1135 1140

Val Thr Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Val Ser Leu Phe
1145 1150 1155

Asp Cys Thr Asp Gln Thr Leu Gln Gln Arg Val Ile Gln Thr Tyr
1160 1165 1170

Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro Gln Leu Val Lys Asp Ser Ile Gln
1175 1180 1185

Leu Lys Tyr Gln Asp Ser Gly Val Ile Ala Leu Trp Glu Phe Thr
1190 1195 1200

Glu Gly Asn His Glu Lys Arg Leu Gly Ala Met Val Ile Leu Lys
1205 1210 1215

Ser Leu Glu Ser Val Ser Thr Ala Ile Gly Ala Ala Leu Lys Asp
1220 1225 1230

Ala Ser His Tyr Ala Ser Ser Ala Gly Asn Thr Val His Ile Ala
1235 1240 1245

Leu Leu Asp Ala Asp Thr Gln Leu Asn Thr Thr Glu Asp Ser Gly
1250 1255 1260

Asp Asn Asp Gln Ala Gln Asp Lys Met Asp Lys Leu Ser Phe Val
1265 1270 1275

93

Leu Lys Gln Asp Val Val Met Ala Asp Leu Arg Ala Ala Asp Val
1280 1285 1290

Lys Val Val Ser Cys Ile Val Gln Arg Asp Gly Ala Ile Met Pro
1295 1300 1305

Met Arg Arg Thr Phe Leu Leu Ser Glu Glu Lys Leu Cys Tyr Glu
1310 1315 1320

Glu Glu Pro Ile Leu Arg His Val Glu Pro Pro Leu Ser Ala Leu
1325 1330 1335

Leu Glu Leu Asp Lys Leu Lys Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys
1340 1345 1350

Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg
1355 1360 1365

Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr
1370 1375 1380

Leu Val Arg Gln Pro Ser Ala Gly Asn Arg Phe Thr Ser Asp His
1385 1390 1395

Ile Thr Asp Val Glu Val Gly His Ala Glu Glu Pro Leu Ser Phe
1400 1405 1410

Thr Ser Ser Ser Ile Leu Lys Ser Leu Lys Ile Ala Lys Glu Glu
1415 1420 1425

Leu Glu Leu His Ala Ile Arg Thr Gly His Ser His Met Tyr Leu
1430 1435 1440

Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp Leu Val Pro Val Ser
1445 1450 1455

Gly Asn Thr Val Val Asp Val Gly Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys
1460 1465 1470

Ser Leu Leu Lys Glu Met Ala Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly
1475 1480 1485

Ala Arg Met His His Leu Ser Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu

1490 1495 1500

Lys Leu Val Ser Asp Gly Pro Ala Ser Gly Ser Trp Arg Val Val
1505 1510 1515

Thr Thr Asn Val Thr Gly His Thr Cys Thr Val Asp Ile Tyr Arg
1520 1525 1530

Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Thr
1535 1540 1545

Ala Leu Ser Ser Gly Pro Leu His Gly Val Ala Leu Asn Thr Ser
1550 1555 1560

Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys Arg Cys Ser Ala Arg
1565 1570 1575

Asn Asn Lys Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe Pro Leu Thr Phe Glu
1580 1585 1590

Ala Ala Val Gln Lys Ser Trp Ser Asn Ile Ser Ser Glu Asn Asn
1595 1600 1605

Gln Cys Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Glu Lys Asn
1610 1615 1620

Gly Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Pro Met Gln Arg Ala Ala Gly
1625 1630 1635

Leu Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Asp Met Ser Thr
1640 1645 1650

Pro Glu Phe Pro Ser Gly Arg Gln Ile Ile Val Ile Ala Asn Asp
1655 1660 1665

Ile Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe
1670 1675 1680

Phe Glu Ala Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Lys Lys Leu Pro Leu
1685 1690 1695

Ile Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp
1700 1705 1710

95

Glu Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Thr Asp Asp Ser Ser
1715 1720 1725

Pro Glu Arg Gly Phe Arg Tyr Ile Tyr Met Thr Asp Glu Asp His
1730 1735 1740

Asp Arg Ile Gly Ser Ser Val Ile Ala His Lys Met Gln Leu Asp
1745 1750 1755

Ser Gly Glu Ile Arg Trp Val Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu
1760 1765 1770

Asp Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala Ile Ala
1775 1780 1785

Ser Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe
1790 1795 1800

Val Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu
1805 1810 1815

Gly Ile Arg Cys Ile Gln Arg Ile Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr
1820 1825 1830

Gly Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser
1835 1840 1845

Ser His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly
1850 1855 1860

Val Val His Leu Thr Val Pro Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn
1865 1870 1875

Ile Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile Gly Gly Pro
1880 1885 1890

Leu Pro Ile Thr Lys Ser Leu Asp Pro Ile Asp Arg Pro Val Ala
1895 1900 1905

Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Ser Gly
1910 1915 1920

Ile Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys
1925 1930 1935

96

Asp Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val
1940 1945 1950

Thr Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala
1955 1960 1965

Val Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Val Pro Ala Asp Pro Gly
1970 1975 1980

Gln Pro Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val
1985 1990 1995

Trp Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Met Leu Asp
2000 2005 2010

Phe Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg
2015 2020 2025

Gly Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln
2030 2035 2040

Ala Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro
2045 2050 2055

Ala Phe Val Tyr Ile Pro Lys Ala Ala Glu Leu Arg Gly Gly Ala
2060 2065 2070

Trp Val Val Ile Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys
2075 2080 2085

Tyr Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly
2090 2095 2100

Leu Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Lys Glu Cys Met
2105 2110 2115

Gly Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asp Leu Lys Ala Arg Leu Gln
2120 2125 2130

Gly Ala Asn Gly Ser Leu Ser Asp Gly Glu Ser Leu Gln Lys Ser
2135 2140 2145

Ile Glu Ala Arg Lys Lys Gln Leu Leu Pro Leu Tyr Thr Gln Ile
2150 2155 2160

97

Ala Val Arg Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg Met Ala
2165 2170 2175

Ala Lys Gly Val Ile Arg Lys Val Val Asp Trp Glu Asp Ser Arg
2180 2185 2190

Ser Phe Phe Tyr Lys Arg Leu Arg Arg Arg Leu Ser Glu Asp Val
2195 2200 2205

Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Val Ile Gly Glu Lys Phe Pro His
2210 2215 2220

Lys Ser Ala Ile Glu Leu Ile Lys Lys Trp Tyr Leu Ala Ser Glu
2225 2230 2235

Ala Ala Ala Ala Gly Ser Thr Asp Trp Asp Asp Asp Asp Ala Phe
2240 2245 2250

Val Ala Trp Arg Glu Asn Pro Glu Asn Tyr Lys Glu Tyr Ile Lys
2255 2260 2265

Glu Leu Arg Ala Gln Arg Val Ser Arg Leu Leu Ser Asp Val Ala
2270 2275 2280

Gly Ser Ser Ser Asp Leu Gln Ala Leu Pro Gln Gly Leu Ser Met
2285 2290 2295

Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Lys Arg Ala Gln Phe Ile Glu
2300 2305 2310

Glu Val Met Lys Val Leu Lys
2315 2320

<210> 2
<211> 2327
<212> PRT
<213> Oryza Sativa

<400> 2

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

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

Ser Ser Arg Pro Ser Tyr Arg Lys Asn Gly Gln Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Glu Glu Ser Asn Gly Gly Val Ser Asp Ser Lys Lys Leu Asn His
50 55 60

Ser Ile Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Asn Asp Ala
65 70 75 80

Ala Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro
85 90 95

Thr Val Pro Gly Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Ile Asn Glu Thr His
100 105 110

Asn Gly Arg His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Thr Ala
115 120 125

Leu Gly Gly Lys Thr Pro Ile His Ser Val Leu Val Ala Asn Asn Gly
130 135 140

Met Ala Ala Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp
145 150 155 160

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

Glu Asp Leu Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe
180 185 190

Val Glu Val Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln
195 200 205

Leu Ile Val Glu Ile Ala Glu Arg Thr Gly Val Ser Ala Val Trp Pro
210 215 220

Gly Trp Gly His Ala Ser Glu Asn Pro Glu Leu Pro Asp Ala Leu Thr
225 230 235 240

Ala Lys Gly Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ser Ser Met His Ala
245 250 255

Leu Gly Asp Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val

99

260 265 270

Pro Thr Leu Ala Trp Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys
275 280 285

Cys Leu Asp Ser Ile Pro Asp Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr
290 295 300

Thr Thr Glu Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala
305 310 315 320

Met Ile Lys Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val
325 330 335

His Asn Asp Asp Glu Val Arg Thr Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu
340 345 350

Val Pro Gly Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ala Gln Ser Arg
355 360 365

His Leu Glu Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala
370 375 380

Leu His Ser Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile
385 390 395 400

Glu Glu Gly Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Glu Leu
405 410 415

Glu Gln Ala Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala
420 425 430

Ala Thr Val Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe
435 440 445

Leu Glu Leu Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp
450 455 460

Ile Ala Glu Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly
465 470 475 480

Ile Pro Leu Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asn
485 490 495

100

His Gly Gly Gly Tyr Asp Leu Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr
500 505 510

Pro Phe Asn Phe Asp Glu Val Asp Ser Lys Trp Pro Lys Gly His Cys
515 520 525

Val Ala Val Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro
530 535 540

Thr Gly Gly Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val
545 550 555 560

Trp Ala Tyr Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala
565 570 575

Asp Ser Gln Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Thr Thr Arg Ser Ala
580 585 590

Ala Ile Thr Thr Met Ala Leu Ala Leu Lys Glu Val Gln Ile Arg Gly
595 600 605

Glu Ile His Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser
610 615 620

Asp Phe Arg Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile
625 630 635 640

Ala Met Arg Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val
645 650 655

Gly Gly Ala Leu Tyr Lys Thr Val Thr Ala Asn Thr Ala Thr Val Ser
660 665 670

Asp Tyr Val Gly Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile
675 680 685

Ser Leu Val Tyr Thr Thr Val Ala Leu Asn Ile Asp Gly Lys Lys Tyr
690 695 700

Thr Ile Asp Thr Val Arg Ser Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met
705 710 715 720

Asn Gly Ser Thr Val Asp Ala Asn Val Gln Ile Leu Cys Asp Gly Gly
725 730 735

Leu Leu Met Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu
740 745 750

Glu Ala Ser Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Met Leu
755 760 765

Gln Asn Asp His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys
770 775 780

Leu Leu Arg Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val
785 790 795 800

Pro Tyr Ala Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser
805 810 815

Pro Ala Ser Gly Val Ile His Val Val Met Ser Glu Gly Gln Ala Met
820 825 830

Gln Ala Gly Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala
835 840 845

Val Lys Arg Ala Glu Pro Phe Glu Asp Thr Phe Pro Gln Met Gly Leu
850 855 860

Pro Ile Ala Ala Ser Gly Gln Val His Lys Leu Cys Ala Ala Ser Leu
865 870 875 880

Asn Ala Cys Arg Met Ile Leu Ala Gly Tyr Glu His Asp Ile Asp Lys
885 890 895

Val Val Pro Glu Leu Val Tyr Cys Leu Asp Thr Pro Glu Leu Pro Phe
900 905 910

Leu Gln Trp Glu Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg
915 920 925

Asn Leu Lys Ser Glu Leu Glu Gly Lys Tyr Glu Glu Tyr Lys Val Lys
930 935 940

Phe Asp Ser Gly Ile Ile Asn Asp Phe Pro Ala Asn Met Leu Arg Val
945 950 955 960

Ile Ile Glu Glu Asn Leu Ala Cys Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr
965 970 975

Asn Glu Arg Leu Val Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu
980 985 990

Gly Gly Arg Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Glu
995 1000 1005

Glu Tyr Leu Tyr Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser
1010 1015 1020

Asp Val Ile Glu Arg Leu Arg Leu Gln His Ser Lys Asp Leu Gln
1025 1030 1035

Lys Val Val Asp Ile Val Leu Ser His Gln Ser Val Arg Asn Lys
1040 1045 1050

Thr Lys Leu Ile Leu Lys Leu Met Glu Ser Leu Val Tyr Pro Asn
1055 1060 1065

Pro Ala Ala Tyr Arg Asp Gln Leu Ile Arg Phe Ser Ser Leu Asn
1070 1075 1080

His Lys Ala Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu
1085 1090 1095

Glu Gln Thr Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Arg Ile Ala Arg Ser
1100 1105 1110

Leu Ser Glu Leu Glu Met Phe Thr Glu Glu Ser Lys Gly Leu Ser
1115 1120 1125

Met His Lys Arg Glu Ile Ala Ile Lys Glu Ser Met Glu Asp Leu
1130 1135 1140

Val Thr Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser Leu Phe
1145 1150 1155

Asp Cys Ser Asp Thr Thr Val Gln Gln Arg Val Ile Glu Thr Tyr
1160 1165 1170

Ile Ala Arg Leu Tyr Gln Pro His Leu Val Lys Asp Ser Ile Lys
1175 1180 1185

Met Lys Trp Ile Glu Ser Gly Val Ile Ala Leu Trp Glu Phe Pro

103

1190 1195 1200

Glu Gly His Phe Asp Ala Arg Asn Gly Gly Ala Val Leu Gly Asp
1205 1210 1215

Lys Arg Trp Gly Ala Met Val Ile Val Lys Ser Leu Glu Ser Leu
1220 1225 1230

Ser Met Ala Ile Arg Phe Ala Leu Lys Glu Thr Ser His Tyr Thr
1235 1240 1245

Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu Gly Ala Asp
1250 1255 1260

Asn Lys Met His Ile Ile Gln Glu Ser Gly Asp Asp Ala Asp Arg
1265 1270 1275

Ile Ala Lys Leu Pro Leu Ile Leu Lys Asp Asn Val Thr Asp Leu
1280 1285 1290

His Ala Ser Gly Val Lys Thr Ile Ser Phe Ile Val Gln Arg Asp
1295 1300 1305

Glu Ala Arg Met Thr Met Arg Arg Thr Phe Leu Trp Ser Asp Glu
1310 1315 1320

Lys Leu Ser Tyr Glu Glu Glu Pro Ile Leu Arg His Val Glu Pro
1325 1330 1335

Pro Leu Ser Ala Leu Leu Glu Leu Asp Lys Leu Lys Val Lys Gly
1340 1345 1350

Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg Gln Trp His
1355 1360 1365

Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met Leu His Arg
1370 1375 1380

Val Phe Phe Arg Thr Leu Val Arg Gln Pro Ser Val Ser Asn Lys
1385 1390 1395

Phe Ser Ser Gly Gln Ile Gly Asp Met Glu Val Gly Ser Ala Glu
1400 1405 1410

Glu Pro Leu Ser Phe Thr Ser Thr Ser Ile Leu Arg Ser Leu Met
1415 1420 1425

Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg Thr Gly His
1430 1435 1440

Ser His Met Tyr Leu His Val Leu Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp
1445 1450 1455

Leu Val Pro Val Ser Gly Asn Thr Val Leu Asp Val Gly Gln Asp
1460 1465 1470

Glu Ala Thr Ala Tyr Ser Leu Leu Lys Glu Met Ala Met Lys Ile
1475 1480 1485

His Glu Leu Val Gly Ala Arg Met His His Leu Ser Val Cys Gln
1490 1495 1500

Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Asp Cys Asp Gly Pro Ala Ser Gly
1505 1510 1515

Thr Trp Arg Ile Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His Thr Cys Thr
1520 1525 1530

Val Asp Ile Tyr Arg Glu Met Glu Asp Lys Glu Ser Arg Lys Leu
1535 1540 1545

Val Tyr His Pro Ala Thr Pro Ala Ala Gly Pro Leu His Gly Val
1550 1555 1560

Ala Leu Asn Asn Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys
1565 1570 1575

Arg Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe
1580 1585 1590

Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Val Arg Lys Ser Trp Ser Ser Ser
1595 1600 1605

Thr Ser Gly Ala Ser Lys Gly Val Glu Asn Ala Gln Cys Tyr Val
1610 1615 1620

Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Asp Lys His Gly Ser Trp Gly
1625 1630 1635

105

Thr Pro Leu Val Gln Met Asp Arg Pro Ala Gly Leu Asn Asp Ile
1640 1645 1650

Gly Met Val Ala Trp Thr Leu Lys Met Ser Thr Pro Glu Phe Pro
1655 1660 1665

Ser Gly Arg Glu Ile Ile Val Val Ala Asn Asp Ile Thr Phe Arg
1670 1675 1680

Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe Phe Glu Ala Val
1685 1690 1695

Thr Asn Leu Ala Cys Glu Lys Lys Leu Pro Leu Ile Tyr Leu Ala
1700 1705 1710

Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp Glu Val Lys Ser
1715 1720 1725

Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp Asp Gly Ser Pro Glu Arg Gly
1730 1735 1740

Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Ser Glu Glu Asp Tyr Ala Arg Ile Gly
1745 1750 1755

Thr Ser Val Ile Ala His Lys Met Gln Leu Asp Ser Gly Glu Ile
1760 1765 1770

Arg Trp Val Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu Asp Gly Leu Gly
1775 1780 1785

Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala Ile Ala Ser Ala Tyr Ser
1790 1795 1800

Arg Ala Tyr Lys Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe Val Thr Gly Arg
1805 1810 1815

Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu Gly Ile Arg Cys
1820 1825 1830

Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr Gly Tyr Ser Ala
1835 1840 1845

Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser Ser His Met Gln
1850 1855 1860

Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly Val Val His Leu
1865 1870 1875

Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn Ile Leu Arg Trp
1880 1885 1890

Leu Ser Tyr Val Pro Ala Tyr Ile Gly Gly Pro Leu Pro Val Thr
1895 1900 1905

Thr Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg Pro Val Ala Tyr Ile Pro Glu
1910 1915 1920

Asn Ser Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Arg Gly Val Asp Asp Ser
1925 1930 1935

Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys Asp Ser Phe Val
1940 1945 1950

Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val Thr Gly Arg Ala
1955 1960 1965

Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala Val Glu Thr Gln
1970 1975 1980

Thr Met Met Gln Thr Ile Pro Ala Asp Pro Gly Gln Leu Asp Ser
1985 1990 1995

Arg Glu Gln Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val Trp Phe Pro Asp
2000 2005 2010

Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Leu Leu Asp Phe Asn Arg Glu
2015 2020 2025

Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg Gly Phe Ser Gly
2030 2035 2040

Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln Ala Gly Ser Thr
2045 2050 2055

Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro Ala Phe Val Tyr
2060 2065 2070

Ile Pro Met Ala Ala Glu Leu Arg Gly Gly Ala Trp Val Val Val

107

2075 2080 2085

Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys Tyr Ala Glu Arg
2090 2095 2100

Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly Leu Ile Glu Ile
2105 2110 2115

Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln Asp Cys Met Ser Arg Leu Asp
2120 2125 2130

Pro Thr Leu Ile Asp Leu Lys Ala Lys Leu Glu Val Ala Asn Lys
2135 2140 2145

Asn Gly Ser Ala Asp Thr Lys Ser Leu Gln Glu Asn Ile Glu Ala
2150 2155 2160

Arg Thr Lys Gln Leu Met Pro Leu Tyr Thr Gln Ile Ala Ile Arg
2165 2170 2175

Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg Met Ala Ala Lys Gly
2180 2185 2190

Val Ile Lys Lys Val Val Asp Trp Glu Glu Ser Arg Ser Phe Phe
2195 2200 2205

Tyr Lys Arg Leu Arg Arg Arg Ile Ser Glu Asp Val Leu Ala Lys
2210 2215 2220

Glu Ile Arg Ala Val Ala Gly Glu Gln Phe Ser His Gln Pro Ala
2225 2230 2235

Ile Glu Leu Ile Lys Lys Trp Tyr Ser Ala Ser His Ala Ala Glu
2240 2245 2250

Trp Asp Asp Asp Asp Ala Phe Val Ala Trp Met Asp Asn Pro Glu
2255 2260 2265

Asn Tyr Lys Asp Tyr Ile Gln Tyr Leu Lys Ala Gln Arg Val Ser
2270 2275 2280

Gln Ser Leu Ser Ser Leu Ser Asp Ser Ser Ser Asp Leu Gln Ala
2285 2290 2295

Leu Pro Gln Gly Leu Ser Met Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser
2300 2305 2310

Arg Arg Ala Gln Leu Val Glu Glu Ile Arg Lys Val Leu Gly
2315 2320 2325

<210> 3
<211> 2327
<212> PRT
<213> Oryza Sativa

<400> 3

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

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

Ser Ser Arg Pro Ser Tyr Arg Lys Asn Gly Gln Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Glu Glu Ser Asn Gly Gly Val Ser Asp Ser Lys Lys Leu Asn His
50 55 60

Ser Ile Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Asn Asp Ala
65 70 75 80

Ala Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro
85 90 95

Thr Val Pro Gly Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Ile Asn Glu Thr His
100 105 110

Asn Gly Arg His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Thr Ala
115 120 125

Leu Gly Gly Lys Thr Pro Ile His Ser Val Leu Val Ala Asn Asn Gly
130 135 140

Met Ala Ala Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp
145 150 155 160

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

129

Glu Asp Leu Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe
180 185 190

Val Glu Val Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln
195 200 205

Leu Ile Val Glu Ile Ala Glu Arg Thr Gly Val Ser Ala Val Trp Pro
210 215 220

Gly Trp Gly His Ala Ser Glu Asn Pro Glu Leu Pro Asp Ala Leu Thr
225 230 235 240

Ala Lys Gly Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ser Ser Met His Ala
245 250 255

Leu Gly Asp Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val
260 265 270

Pro Thr Leu Ala Trp Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys
275 280 285

Cys Leu Asp Ser Ile Pro Asp Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr
290 295 300

Thr Thr Glu Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala
305 310 315 320

Met Ile Lys Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val
325 330 335

His Asn Asp Asp Glu Val Arg Thr Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu
340 345 350

Val Pro Gly Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ala Gln Ser Arg
355 360 365

His Leu Glu Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala
370 375 380

Leu His Ser Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile
385 390 395 400

Glu Glu Gly Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Glu Leu
405 410 415

Glu Gln Ala Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala
420 425 430

Ala Thr Val Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe
435 440 445

Leu Glu Leu Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp
450 455 460

Ile Ala Glu Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly
465 470 475 480

Ile Pro Leu Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asn
485 490 495

His Gly Gly Gly Tyr Asp Leu Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr
500 505 510

Pro Phe Asn Phe Asp Glu Val Asp Ser Lys Trp Pro Lys Gly His Cys
515 520 525

Val Ala Val Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro
530 535 540

Thr Gly Gly Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val
545 550 555 560

Trp Ala Tyr Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala
565 570 575

Asp Ser Gln Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Thr Thr Arg Ser Ala
580 585 590

Ala Ile Thr Thr Met Ala Leu Ala Leu Lys Glu Val Gln Ile Arg Gly
595 600 605

Glu Ile His Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser
610 615 620

Asp Phe Arg Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile
625 630 635 640

Ala Met Arg Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val
645 650 655

Gly Gly Ala Leu Tyr Lys Thr Val Thr Ala Asn Thr Ala Thr Val Ser
660 665 670

Asp Tyr Val Gly Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile
675 680 685

Ser Leu Val Tyr Thr Thr Val Ala Leu Asn Ile Asp Gly Lys Lys Tyr
690 695 700

Thr Ile Asp Thr Val Arg Ser Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met
705 710 715 720

Asn Gly Ser Thr Val Asp Ala Asn Val Gln Ile Leu Cys Asp Gly Gly
725 730 735

Leu Leu Met Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu
740 745 750

Glu Ala Ser Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Met Leu
755 760 765

Gln Asn Asp His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys
770 775 780

Leu Leu Arg Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val
785 790 795 800

Pro Tyr Ala Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser
805 810 815

Pro Ala Ser Gly Val Ile His Val Val Met Ser Glu Gly Gln Ala Met
820 825 830

Gln Ala Gly Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala
835 840 845

Val Lys Arg Ala Glu Pro Phe Glu Asp Thr Phe Pro Gln Met Gly Leu
850 855 860

Pro Ile Ala Ala Ser Gly Gln Val His Lys Leu Cys Ala Ala Ser Leu
865 870 875 880

Asn Ala Cys Arg Met Ile Leu Ala Gly Tyr Glu His Asp Ile Asp Lys

112

885 890 895

Val Val Pro Glu Leu Val Tyr Cys Leu Asp Thr Pro Glu Leu Pro Phe
900 905 910

Leu Gln Trp Glu Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg
915 920 925

Asn Leu Lys Ser Glu Leu Glu Gly Lys Tyr Glu Glu Tyr Lys Val Lys
930 935 940

Phe Asp Ser Gly Ile Ile Asn Asp Phe Pro Ala Asn Met Leu Arg Val
945 950 955 960

Ile Ile Glu Glu Asn Leu Ala Cys Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr
965 970 975

Asn Glu Arg Leu Val Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu
980 985 990

Gly Gly Arg Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Glu
995 1000 1005

Glu Tyr Leu Tyr Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser
1010 1015 1020

Asp Val Ile Glu Arg Leu Arg Leu Gln His Ser Lys Asp Leu Gln
1025 1030 1035

Lys Val Val Asp Ile Val Leu Ser His Gln Ser Val Arg Asn Lys
1040 1045 1050

Thr Lys Leu Ile Leu Lys Leu Met Glu Ser Leu Val Tyr Pro Asn
1055 1060 1065

Pro Ala Ala Tyr Arg Asp Gln Leu Ile Arg Phe Ser Ser Leu Asn
1070 1075 1080

His Lys Ala Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu
1085 1090 1095

Glu Gln Thr Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Arg Ile Ala Arg Ser
1100 1105 1110

113

Leu Ser Glu Leu Glu Met Phe Thr Glu Glu Ser Lys Gly Leu Ser
1115 1120 1125

Met His Lys Arg Glu Ile Ala Ile Lys Glu Ser Met Glu Asp Leu
1130 1135 1140

Val Thr Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser Leu Phe
1145 1150 1155

Asp Cys Ser Asp Thr Thr Val Gln Gln Arg Val Ile Glu Thr Tyr
1160 1165 1170

Ile Ala Arg Leu Tyr Gln Pro His Leu Val Lys Asp Ser Ile Lys
1175 1180 1185

Met Lys Trp Ile Glu Ser Gly Val Ile Ala Leu Trp Glu Phe Pro
1190 1195 1200

Glu Gly His Phe Asp Ala Arg Asn Gly Gly Ala Val Leu Gly Asp
1205 1210 1215

Lys Arg Trp Gly Ala Met Val Ile Val Lys Ser Leu Glu Ser Leu
1220 1225 1230

Ser Met Ala Ile Arg Phe Ala Leu Lys Glu Thr Ser His Tyr Thr
1235 1240 1245

Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu Gly Ala Asp
1250 1255 1260

Asn Lys Met His Ile Ile Gln Glu Ser Gly Asp Asp Ala Asp Arg
1265 1270 1275

Ile Ala Lys Leu Pro Leu Ile Leu Lys Asp Asn Val Thr Asp Leu
1280 1285 1290

His Ala Ser Gly Val Lys Thr Ile Ser Phe Ile Val Gln Arg Asp
1295 1300 1305

Glu Ala Arg Met Thr Met Arg Arg Thr Phe Leu Trp Ser Asp Glu
1310 1315 1320

Lys Leu Ser Tyr Glu Glu Glu Pro Ile Leu Arg His Val Glu Pro
1325 1330 1335

114

Pro Leu Ser Ala Leu Leu Glu Leu Asp Lys Leu Lys Val Lys Gly
1340 1345 1350

Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg Gln Trp His
1355 1360 1365

Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met Leu His Arg
1370 1375 1380

Val Phe Phe Arg Thr Leu Val Arg Gln Pro Ser Val Ser Asn Lys
1385 1390 1395

Phe Ser Ser Gly Gln Ile Gly Asp Met Glu Val Gly Ser Ala Glu
1400 1405 1410

Glu Pro Leu Ser Phe Thr Ser Thr Ser Ile Leu Arg Ser Leu Met
1415 1420 1425

Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg Thr Gly His
1430 1435 1440

Ser His Met Tyr Leu His Val Leu Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp
1445 1450 1455

Leu Val Pro Val Ser Gly Asn Thr Val Leu Asp Val Gly Gln Asp
1460 1465 1470

Glu Ala Thr Ala Tyr Ser Leu Leu Lys Glu Met Ala Met Lys Ile
1475 1480 1485

His Glu Leu Val Gly Ala Arg Met His His Leu Ser Val Cys Gln
1490 1495 1500

Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Asp Cys Asp Gly Pro Ala Ser Gly
1505 1510 1515

Thr Trp Arg Ile Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His Thr Cys Thr
1520 1525 1530

Val Asp Ile Tyr Arg Glu Met Glu Asp Lys Glu Ser Arg Lys Leu
1535 1540 1545

Val Tyr His Pro Ala Thr Pro Ala Ala Gly Pro Leu His Gly Val
1550 1555 1560

115

Ala Leu Asn Asn Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys
1565 1570 1575

Arg Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe
1580 1585 1590

Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Val Arg Lys Ser Trp Ser Ser Ser
1595 1600 1605

Thr Ser Gly Ala Ser Lys Gly Val Glu Asn Ala Gln Cys Tyr Val
1610 1615 1620

Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Asp Lys His Gly Ser Trp Gly
1625 1630 1635

Thr Pro Leu Val Gln Met Asp Arg Pro Ala Gly Leu Asn Asp Ile
1640 1645 1650

Gly Met Val Ala Trp Thr Leu Lys Met Ser Thr Pro Glu Phe Pro
1655 1660 1665

Ser Gly Arg Glu Ile Ile Val Val Ala Asn Asp Ile Thr Phe Arg
1670 1675 1680

Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe Phe Glu Ala Val
1685 1690 1695

Thr Asn Leu Ala Cys Glu Lys Lys Leu Pro Leu Ile Tyr Leu Ala
1700 1705 1710

Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp Glu Val Lys Ser
1715 1720 1725

Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp Asp Gly Ser Pro Glu Arg Gly
1730 1735 1740

Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Ser Glu Glu Asp Tyr Ala Arg Ile Gly
1745 1750 1755

Thr Ser Val Ile Ala His Lys Met Gln Leu Asp Ser Gly Glu Ile
1760 1765 1770

Arg Trp Val Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu Asp Gly Leu Gly

116

1775 1780 1785

Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala Ile Ala Ser Ala Tyr Ser
1790 1795 1800

Arg Ala Tyr Lys Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe Val Thr Gly Arg
1805 1810 1815

Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu Gly Ile Arg Cys
1820 1825 1830

Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr Gly Tyr Ser Ala
1835 1840 1845

Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser Ser His Met Gln
1850 1855 1860

Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly Val Val His Leu
1865 1870 1875

Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn Ile Leu Arg Trp
1880 1885 1890

Leu Ser Tyr Val Pro Ala Tyr Ile Gly Gly Pro Leu Pro Val Thr
1895 1900 1905

Thr Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg Pro Val Ala Tyr Ile Pro Glu
1910 1915 1920

Asn Ser Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Arg Gly Val Asp Asp Ser
1925 1930 1935

Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys Asp Ser Phe Val
1940 1945 1950

Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val Thr Gly Arg Ala
1955 1960 1965

Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala Val Glu Thr Gln
1970 1975 1980

Thr Met Met Gln Thr Ile Pro Ala Asp Pro Gly Gln Leu Asp Ser
1985 1990 1995

Arg Glu Gln Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val Trp Phe Pro Asp
2000 2005 2010

Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Leu Leu Asp Phe Asn Arg Glu
2015 2020 2025

Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg Gly Phe Ser Gly
2030 2035 2040

Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln Ala Gly Ser Thr
2045 2050 2055

Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro Ala Phe Val Tyr
2060 2065 2070

Ile Pro Met Ala Ala Glu Leu Arg Gly Gly Ala Trp Val Val Val
2075 2080 2085

Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys Tyr Ala Glu Arg
2090 2095 2100

Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly Leu Ile Glu Ile
2105 2110 2115

Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln Asp Cys Met Ser Arg Leu Asp
2120 2125 2130

Pro Thr Leu Ile Asp Leu Lys Ala Lys Leu Glu Val Ala Asn Lys
2135 2140 2145

Asn Gly Ser Ala Asp Thr Lys Ser Leu Gln Glu Asn Ile Glu Ala
2150 2155 2160

Arg Thr Lys Gln Leu Met Pro Leu Tyr Thr Gln Ile Ala Ile Arg
2165 2170 2175

Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg Met Ala Ala Lys Gly
2180 2185 2190

Val Ile Lys Lys Val Val Asp Trp Glu Glu Ser Arg Ser Phe Phe
2195 2200 2205

Tyr Lys Arg Leu Arg Arg Arg Ile Ser Glu Asp Val Leu Ala Lys
2210 2215 2220

Glu Ile Arg Ala Val Ala Gly Glu Gln Phe Ser His Gln Pro Ala
2225 2230 2235

Ile Glu Leu Ile Lys Lys Trp Tyr Ser Ala Ser His Ala Ala Glu
2240 2245 2250

Trp Asp Asp Asp Asp Ala Phe Val Ala Trp Met Asp Asn Pro Glu
2255 2260 2265

Asn Tyr Lys Asp Tyr Ile Gln Tyr Leu Lys Ala Gln Arg Val Ser
2270 2275 2280

Gln Ser Leu Ser Ser Leu Ser Asp Ser Ser Ser Asp Leu Gln Ala
2285 2290 2295

Leu Pro Gln Gly Leu Ser Met Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser
2300 2305 2310

Arg Arg Ala Gln Leu Val Glu Glu Ile Arg Lys Val Leu Gly
2315 2320 2325

<210> 4
<211> 6963
<212> ADN
<213> Alopecurus myosuroides

<400> 4
atgggatcca cacatctgcc cattgtcggg tttaatgcat ccacaacacc atcgctatcc 60

actcttcgcc agataaactc agctgctgct gcattccaat cttcgtcccc ttcaaggtca 120

tccaagaaga aaagccgacg tgttaagtca ataagggatg atggcgatgg aagcgtgcca 180

gaccctgcag gccatggcca gtctattcgc caaggtctcg ctggcatcat cgacctccca 240

aaggagggcg catcagctcc agatgtggac atttcacatg ggtctgaaga ccacaaggcc 300

tcctaccaaa tgaatgggat actgaatgaa tcacataacg ggaggcacgc ctctctgtct 360

aaagtttatg aattttgcac ggaattgggt ggaaaaacac caattcacag tgtattagtc 420

gccaacaatg gaatggcagc agctaagttc atgcggagtg tccggacatg ggctaatgat 480

acatttgggt cagagaaggc gattcagttg atagctatgg caactccgga agacatgaga 540

ataaatgcag agcacattag aattgctgat cagtttgttg aagtacctgg tggaacaaac 600

aataacaact atgcaaatgt ccaactcata gtggagatag cagagagaac tggtgtctcc 660

gccgtttggc ctggttgggg ccatgcatct gagaatcctg aacttccaga tgcactaact 720

gcaaaaggaa ttgtttttct tgggccacca gcatcatcaa tgaacgcact aggcgacaag 780

gttggttcag ctctcattgc tcaagcagca ggggttccca ctcttgcttg gagtggatca 840

catgtggaaa ttccattaga actttgtttg gactcgatac ctgaggagat gtataggaaa 900

gcctgtgtta caaccgctga tgaagcagtt gcaagttgtc agatgattgg ttaccctgcc 960

atgatcaagg catcctgggg tggtggtggt aaagggatta gaaaggttaa taatgatgac 1020

gaggtgaaag cactgtttaa gcaagtacag ggtgaagttc ctggctcccc gatatttatc 1080

atgagacttg catctcagag tcgtcatctt gaagtccagc tgctttgtga tgaatatggc 1140

aatgtagcag cacttcacag tcgtgattgc agtgtgcaac gacgacacca aaagattatc 1200

gaggaaggac cagttactgt tgctcctcgt gaaacagtga aagagctaga gcaagcagca 1260

aggaggcttg ctaaggccgt gggttacgtc ggtgctgcta ctgttgaata tctctacagc 1320

atggagactg gtgaatacta ttttctggag cttaatccac ggttgcaggt tgagcaccca 1380

gtcaccgagt cgatagctga agtaaatttg cctgcagccc aagttgcagt tgggatgggt 1440

ataccccttt ggcagattcc agagatcaga cgtttctacg gaatggacaa tggaggaggc 1500

tatgatattt ggaggaaaac agcagctctc gctactccat tcaactttga tgaagtagat 1560

tctcaatggc cgaagggtca ttgtgtggca gttaggataa ccagtgagaa tccagatgat 1620

ggattcaagc ctactggtgg aaaagtaaag gagataagtt ttaaaagtaa gccaaatgtc 1680

tggggatatt tctcagttaa gtctggtgga ggcattcatg aatttgcgga ttctcagttt 1740

ggacacgttt ttgcctatgg agagactaga tcagcagcaa taaccagcat gtctcttgca 1800

ctaaaagaga ttcaaattcg tggagaaatt catacaaacg ttgattacac ggttgatctc 1860

ttgaatgccc cagacttcag agaaaacacg atccataccg gttggctgga taccagaata 1920

gctatgcgtg ttcaagctga gaggcctccc tggtatattt cagtggttgg aggagctcta 1980

tataaaacaa taaccaccaa tgcggagacc gtttctgaat atgttagcta tctcatcaag 2040

ggtcagattc caccaaagca catatccctt gtccattcaa ctatttcttt gaatatagag 2100

gaaagcaaat atacaattga gattgtgagg agtggacagg gtagctacag attgagactg 2160

aatggatcac ttattgaagc caatgtacaa acattatgtg atggaggcct tttaatgcag 2220

ctggatggaa atagccatgt tatttatgct gaagaagaag cgggtggtac acggcttctt 2280

attgatggaa aaacatgctt gctacagaat gaccatgatc cgtcaaggtt attagctgag 2340

acaccctgca aacttcttcg tttcttgatt gccgatggtg ctcatgttga tgctgatgta 2400

ccatacgcgg aagttgaggt tatgaagatg tgcatgcccc tcttgtcgcc tgctgctggt 2460

gtcattaatg ttttgttgtc tgagggccag gcgatgcagg ctggtgatct tatagcgaga 2520

120

cttgatctcg atgacccttc tgctgtgaag agagccgagc catttgaagg atcttttcca 2580

gaaatgagcc ttcctattgc tgcttctggc caagttcaca aaagatgtgc tgcaagtttg 2640

aacgctgctc gaatggtcct tgcaggatat gaccatgcgg ccaacaaagt tgtgcaagat 2700

ttggtatggt gccttgatac acctgctctt cctttcctac aatgggaaga gcttatgtct 2760

gttttagcaa ctagacttcc aagacgtctt aagagcgagt tggagggcaa atacaatgaa 2820

tacaagttaa atgttgacca tgtgaagatc aaggatttcc ctaccgagat gcttagagag 2880

acaatcgagg aaaatcttgc atgtgtttcc gagaaggaaa tggtgacaat tgagaggctt 2940

gttgaccctc tgatgagcct gctgaagtca tacgagggtg ggagagaaag ccatgcccac 3000

tttattgtca agtccctttt tgaggagtat ctctcggttg aggaactatt cagtgatggc 3060

attcagtctg acgtgattga acgcctgcgc ctacaatata gtaaagacct ccagaaggtt 3120

gtagacattg ttttgtctca ccagggtgtg agaaacaaaa caaagctgat actcgcgctc 3180

atggagaaac tggtctatcc aaaccctgct gcctacagag atcagttgat tcgcttttct 3240

tccctcaacc ataaaagata ttataagttg gctcttaaag ctagtgaact tcttgaacaa 3300

accaagctca gcgaactccg cacaagcatt gcaaggaacc tttcagcgct ggatatgttc 3360

accgaggaaa aggcagattt ctccttgcaa gacagaaaat tggccattaa tgagagcatg 3420

ggagatttag tcactgcccc actgccagtt gaagatgcac ttgtttcttt gtttgattgt 3480

actgatcaaa ctcttcagca gagagtgatt cagacataca tatctcgatt ataccagcct 3540

caacttgtga aggatagcat ccagctgaaa tatcaggatt ctggtgttat tgctttatgg 3600

gaattcactg aaggaaatca tgagaagaga ttgggtgcta tggttatcct gaagtcacta 3660

gaatctgtgt caacagccat tggagctgct ctaaaggatg catcacatta tgcaagctct 3720

gcgggcaaca cggtgcatat tgctttgttg gatgctgata cccaactgaa tacaactgaa 3780

gatagtggtg ataatgacca agctcaagac aagatggata aactttcttt tgtactgaaa 3840

caagatgttg tcatggctga tctacgtgct gctgatgtca aggttgttag ttgcattgtt 3900

caaagagatg gagcaatcat gcctatgcgc cgtaccttcc tcttgtcaga ggaaaaactt 3960

tgttacgagg aagagccgat tcttcggcat gtggagcctc cactttctgc acttcttgag 4020

ttggataaat tgaaagtgaa aggatacaat gagatgaagt atacaccgtc acgtgatcgt 4080

cagtggcata tatacacact tagaaatact gaaaatccaa aaatgctgca cagggtattt 4140

ttccgaacac ttgtcagaca acccagtgca ggcaacaggt ttacatcaga ccatatcact 4200

gatgttgaag taggacacgc agaggaacct ctttcattta cttcaagcag catattaaaa 4260

121

tcgttgaaga ttgctaaaga agaattggag cttcacgcga tcaggactgg ccattctcat 4320

atgtacttgt gcatattgaa agagcaaaag cttcttgacc ttgttcctgt ttcagggaac 4380

actgttgtgg atgttggtca agatgaagct actgcatgct ctcttttgaa agaaatggct 4440

ttaaagatac atgaacttgt tggtgcaaga atgcatcatc tttctgtatg ccagtgggaa 4500

gtgaaactta agttggtgag cgatgggcct gccagtggta gctggagagt tgtaacaacc 4560

aatgttactg gtcacacctg cactgtggat atctaccggg aggtcgaaga tacagaatca 4620

cagaaactag tataccactc caccgcattg tcatctggtc ctttgcatgg tgttgcactg 4680

aatacttcgt atcagccttt gagtgttatt gatttaaaac gttgctctgc caggaacaac 4740

aaaactacat actgctatga ttttccattg acatttgaag ctgcagtgca gaagtcgtgg 4800

tctaacattt ccagtgaaaa caaccaatgt tatgttaaag cgacagagct tgtgtttgct 4860

gaaaagaatg ggtcgtgggg cactcctata attcctatgc agcgtgctgc tgggctgaat 4920

gacattggta tggtagcctg gatcttggac atgtccactc ctgaatttcc cagcggcaga 4980

cagatcattg ttatcgcaaa tgatattaca tttagagctg gatcatttgg cccaagggaa 5040

gatgcatttt tcgaagctgt aaccaacctg gcttgtgaga agaagcttcc acttatctac 5100

ttggctgcaa actctggtgc tcggattggc attgctgatg aagtaaaatc ttgcttccgt 5160

gttggatgga ctgatgatag cagccctgaa cgtggattta ggtacattta tatgactgac 5220

gaagaccatg atcgtattgg ctcttcagtt atagcacaca agatgcagct agatagtggc 5280

gagatcaggt gggttattga ttctgttgtg ggaaaagagg atggactagg tgtggagaac 5340

atacatggaa gtgctgctat tgccagtgcc tattctaggg cgtacgagga gacatttaca 5400

cttacattcg ttactggacg aactgttgga atcggagcct atcttgctcg acttggcata 5460

cggtgcatac agcgtattga ccagcccatt attttgaccg ggttttctgc cctgaacaag 5520

cttcttgggc gggaggtgta cagctcccac atgcagttgg gtggtcccaa aatcatggcg 5580

acgaatggtg ttgtccatct gactgttcca gatgaccttg aaggtgtttc taatatattg 5640

aggtggctca gctatgttcc tgcaaacatt ggtggacctc ttcctattac aaaatctttg 5700

gacccaatag acagacccgt tgcatacatc cctgagaata catgtgatcc tcgtgcagcc 5760

atcagtggca ttgatgacag ccaagggaaa tggttgggtg gcatgtttga caaagacagt 5820

tttgtggaga catttgaagg atgggcgaag acagtagtta ctggcagagc aaaacttgga 5880

gggattcctg ttggtgttat agctgtggag acacagacca tgatgcagct cgtccccgct 5940

gatccaggcc agcctgattc ccacgagcgg tctgttcctc gtgctgggca agtttggttt 6000

ccagattctg ctaccaagac agcgcaggcg atgttggact tcaaccgtga aggattacct 6060

122

ctgttcatac ttgctaactg gagaggcttc tctggagggc aaagagatct ttttgaagga 6120

attctgcagg ctgggtcaac aattgttgag aaccttagga catacaatca gcctgccttt 6180

gtatatatcc ccaaggctgc agagctacgt ggaggagcct gggtcgtgat tgatagcaag 6240

ataaacccag atcgcatcga gtgctatgct gagaggactg caaagggtaa tgttctcgaa 6300

cctcaagggt tgattgagat caagttcagg tcagaggaac tcaaagaatg catgggtagg 6360

cttgatccag aattgataga tctgaaagca agactccagg gagcaaatgg aagcctatct 6420

gatggagaat cccttcagaa gagcatagaa gctcggaaga aacagttgct gcctctgtac 6480

acccaaatcg cggtacgttt tgcggaattg cacgacactt cccttagaat ggctgctaaa 6540

ggtgtgatca ggaaagttgt agactgggaa gactctcggt ctttcttcta caagagatta 6600

cggaggaggc tatccgagga cgttctggca aaggagatta gaggtgtaat tggtgagaag 6660

tttcctcaca aatcagcgat cgagctgatc aagaaatggt acttggcttc tgaggcagct 6720

gcagcaggaa gcaccgactg ggatgacgac gatgcttttg tcgcctggag ggagaaccct 6780

gaaaactata aggagtatat caaagagctt agggctcaaa gggtatctcg gttgctctca 6840

gatgttgcag gctccagttc ggatttacaa gccttgccgc agggtctttc catgctacta 6900

gataagatgg atccctctaa gagagcacag tttatcgagg aggtcatgaa ggtcctgaaa 6960

tga 6963

<210> 5
<211> 11927
<212> ADN
<213> Oryza Sativa

<400> 5
atgacatcca cacatgtggc gacattggga gttggtgccc aggcacctcc tcgtcaccag 60

aaaaagtcag ctggcactgc atttgtatca tctgggtcat caagaccctc ataccgaaag 120

aatggtcagc gtactcggtc acttagggaa gaaagcaatg gaggagtgtc tgattccaaa 180

aagcttaacc actctattcg ccaaggtgac cactagctac tttacatatg ctataatttg 240

tgccaaacat aaacatgcaa tggctgctat tatttaaacg ttaatgttga aatagctgct 300

ataggataca gcaaaaatat ataattgact gggcaagatg caacaattgt ttttcactaa 360

agttagttat cttttgctgt aaaagacaac tgtttttac ataaaatggt attaataacc 420

ttgtaatatt caatgcaaca tgttctcaag taaaaaaaaa cattgcctgg ttgtataagc 480

aaatgtgtcg ttgtagacat cttattaaac ctttttgtga tatctattac cgtagggaac 540

aggggagctg tttaaatctg ttatcataga gtaatatgag aaaagtggat tgtgcgactt 600

123

tggcatgtat acctgctcaa tttcaaatat atgtctatgt gcaggtcttg ctggcatcat 660

tgacctccca aatgacgcag cttcagaagt tgatatttca cagtaaggac tttatatttt 720

ataataatta ttatataatt ttctgacatg ttttgagaac ctcaaaacat gtgattgcac 780

cttccttttt tatgtctggt tcagaaactg ataagttttg acagtgttta ggatggatct 840

ttgatgcgca cagtgctttc taatgttttc atttttgaaa gtaatgtttt aggaagaaat 900

atctgattaa atttatactt tatctttaca aaagtcaaat gcgttctgta tcaattgcgg 960

tttgtaatat ggcaagaaca tgctttcaga atttgttcat acaatgcttt ctttctatta 1020

ttatgtagaa caaataccta atactttgtt caccttttat agtggacacc tctcacagct 1080

ttttcagtaa gtgatgcaat tttgtacatt tgtaagatgt gttccagaaa ccttttctcc 1140

tgcaattcta atgtacccac tcaaactggt atcaccaaag atctccatct gattgaaaaa 1200

aagctgcgtg aagtatgctt atttatgcta accatacatg atttatactg ttttatagta 1260

caatgcttat ttatgctaac catacataat tttattctgt tttctagtac attatttgtg 1320

cccctgacca taaatgatcc tttcttttac agtggttccg aagatcccag ggggcctacg 1380

gtcccaggtt cctaccaaat gaatgggatt atcaatgaaa cacataatgg gaggcatgct 1440

tcagtctcca aggttgttga gttttgtacg gcacttggtg gcaaaacacc aattcacagt 1500

gtattagtgg ccaacaatgg aatggcagca gctaagttca tgcggagtgt ccgaacatgg 1560

gctaatgata cttttggatc agagaaggca attcagctga tagctatggc aactccggag 1620

gatctgagga taaatgcaga gcacatcaga attgccgatc aatttgtaga ggtacctggt 1680

ggaacaaaca acaacaacta tgcaaatgtc caactcatag tggaggttag ttcagctcat 1740

ccctcaacac aacattttcg tttctattta agttagggaa aaatctctac gaccctccaa 1800

tttctgaaca tccaattttc accatcaact gcaatcacag atagcagaga gaacaggtgt 1860

ttctgctgtt tggcctggtt ggggtcatgc atctgagaat cctgaacttc cagatgcgct 1920

gactgcaaaa ggaattgttt ttcttgggcc accagcatca tcaatgcatg cattaggaga 1980

caaggttggc tcagctctca ttgctcaagc agctggagtt ccaacacttg cttggagtgg 2040

atcacatgtg agccttgtct tctcttttt agcttatcat cttatctttt cggtgatgca 2100

ttatcccaat gacactaaac cataggtgga agttcctctg gagtgttgct tggactcaat 2160

acctgatgag atgtatagaa aagcttgtgt tactaccaca gaggaagcag ttgcaagttg 2220

tcaggtggtt ggttatcctg ccatgattaa ggcatcttgg ggtggtggtg gtaaaggaat 2280

aaggaaggtt tgttcttctt gtagttatca agagattgtt tggattgcaa gtgtttagtg 2340

124

cccatagtta actctggtct ttctaacatg agtaactcaa ctttcttgca ggttcataat 2400

gatgatgagg ttaggacatt atttaagcaa gttcaaggcg aagtacctgg ttccccaata 2460

tttatcatga ggctagctgc tcaggtgggg ccttttatgg aagttacacc ttttccctta 2520

atgttgagtt attccggagt tattatggtt atgttctgta tgtttgatct gtaaattatt 2580

gaaattcacc tccattggtt ctccagatta gcagacctac aattctacat atggtttata 2640

ctttataaat actaggattt agggatcttc atatagttta tacatggtat ttagatttca 2700

tttgtaaccc tattgaagac atcctgattg ttgtcttatg tagagtcgac atcttgaagt 2760

tcagttgctt tgtgatcaat atggcaacgt agcagcactt cacagtcgag attgcagtgt 2820

acaacggcga caccaaaagg tctgctgtct cagttaaatc acccctctga atgatctact 2880

tcttgcctgc tgcgttggtc agaggaataa tggttgtatt ctactgaaca gataatcgag 2940

gaaggaccag ttactgttgc tcctcgtgag actgtgaaag agcttgagca ggcagcacgg 3000

aggcttgcta aagctgtggg ttatgttggt gctgctactg ttgaatacct ttacagcatg 3060

gaaactggtg aatattattt tctggaactt aatccacggc tacaggtcgg ctcctttgac 3120

attcttcagg aattaatttc tgttgaccac atgatttaca ttgtcaaatg gtctcacagg 3180

ttgagcatcc tgtcactgag tggatagctg aagtaaattt gcctgcggct caagttgctg 3240

ttggaatggg tatacccctt tggcagattc caggtaatgc ttcttcattt agttcctgct 3300

ctttgttaat tgaatgagct cttatacaga ccatgagaca cattctactg ttaattcata 3360

gtatcccctg acttgttagt gttagagata cagagatgta tcacaaattc attgtatctc 3420

ctcaaggact gtaaaaatcc tataattaaa tttctgaaaa tttgttcttt taagcagaaa 3480

aaaaatctct aaattatctc cctgtataca gagatcaggc gcttctacgg aatgaaccat 3540

ggaggaggct atgacctttg gaggaaaaca gcagctctag cgactccatt taactttgat 3600

gaagtagatt ctaaatggcc aaaaggccac tgcgtagctg ttagaataac tagcgaggat 3660

ccagatgatg ggtttaagcc tactggtgga aaagtaaagg tgcggtttcc tgatgttagg 3720

tgtatgaatt gaacacattg ctatattgca gctagtgaaa tgactggatc atggttctct 3780

tattttcagg agataagttt caagagtaaa ccaaatgttt gggcctattt ctcagtaaag 3840

gtagtcctca atattgttgc actgccacat tatttgagtt gtcctaacaa ttgtgctgca 3900

attgttagtt ttcaactatt tgttgttctg tttggttgac tggtaccctc tctttgcagt 3960

ctggtggagg catccatgaa ttcgctgatt ctcagttcgg tatgtaaagt taaaagagta 4020

atattgtctt tgctatttat gtttgtcctc acttttaaaa gatattgcct tccattacag 4080

gacatgtttt tgcgtatgga actactagat cggcagcaat aactaccatg gctcttgcac 4140

125

taaaagaggt tcaaattcgt ggagaaattc attcaaacgt agactacaca gttgacctat 4200

taaatgtaag gactaaatat ctgcttattg aaccttgctt tttggttccc taatgccatt 4260

ttagtctggc tactgaagaa cttatccatc atgccatttc tgttatctta aattcaggcc 4320

tcagatttta gagaaaataa gattcatact ggttggctgg ataccaggat agccatgcgt 4380

gttcaagctg agaggcctcc atggtatatt tcagtcgttg gaggggcttt atatgtaaga 4440

caaactatgc cactcattag catttatgtg aagcaaatgc ggaaaacatg atcaatatgt 4500

cgtcttattt aaatttattt atttttgtgc tgcagaaaac agtaactgcc aacacggcca 4560

ctgtttctga ttatgttggt tatcttacca agggccagat tccaccaaag gtactattct 4620

gttttttcag gatatgaatg ctgtttgaat gtgaaaacca ttgaccataa atccttgttt 4680

gcagcatata tcccttgtct atacgactgt tgctttgaat atagatggga aaaaatatac 4740

agtaagtgtg acattcttaa tggggaaact taatttgttg taaataatca atatcatatt 4800

gactcgtgta tgctgcatca tagatcgata ctgtgaggag tggacatggt agctacagat 4860

tgcgaatgaa tggatcaacg gttgacgcaa atgtacaaat attatgtgat ggtgggcttt 4920

taatgcaggt aatatcttct tcctagttaa agaagatata tcttgttcaa agaattctga 4980

ttattgatct tttaatgttt tcagctggat ggaaacagcc atgtaattta tgctgaagaa 5040

gaggccagtg gtacacgact tcttattgat ggaaagacat gcatgttaca ggtaatgata 5100

gccttgttct ttttagttct agtcacggtg tttgcttgct atttgttgta tctatttaat 5160

gcattcacta attactatat tagtttgcat catcaagtta aaatggaact tctttcttgc 5220

agaatgacca tgacccatca aagttattag ctgagacacc atgcaaactt cttcgtttct 5280

tggttgctga tggtgctcat gttgatgctg atgtaccata tgcggaagtt gaggttatga 5340

agatgtgcat gcccctctta tcacccgctt ctggtgtcat acatgttgta atgtctgagg 5400

gccaagcaat gcaggtacat tcctacattc cattcattgt gctgtgctga catgaacatt 5460

tcaagtaaat acctgtaact tgtttattat tctaggctgg tgatcttata gctaggctgg 5520

atcttgatga cccttctgct gttaagagag ctgagccgtt cgaagatact tttccacaaa 5580

tgggtctccc tattgctgct tctggccaag ttcacaaatt atgtgctgca agtctgaatg 5640

cttgtcgaat gatccttgcg gggtatgagc atgatattga caaggtaaac atcatgtcct 5700

cttgtttttt cttttgttta tcatgcattc ttatgttcat catgtcctct ggcaaatcta 5760

gattccgctg tcgtttcaca cagatttttc tcattctcat aatggtgcca aacataaata 5820

tgctgctata ttcatcaatg ttttcactcg atttctaatt ttgcttttga gttttaaact 5880

ttagtacaat ccatatctaa tctcctttgg caacagtgaa tccattatat atatttttat 5940

taaactgctt tctttttcag gttgtgccag agttggtata ctgcctagac actccggagc 6000

ttcctttcct gcagtgggag gagcttatgt ctgttttagc aactagactt ccaagaaatc 6060

ttaaaagtga ggtatattat ggttgacaag atagctagtc tcatgctcta aggacttgta 6120

catttcgcca cataggttaa ttttccatat caagttctaa tgtacgatat aaaagtagta 6180

ctggcctaaa acagtattgg tggttgacta tctttgttgt gtaagatcaa gtatttcttt 6240

ttcatgctta gtttgtcaat acttcacatt tatcactgac ttgtcgagct aaatgagatt 6300

ttatttgatt tctgtgctcc attatttttg tatatatata tatatattta actatgacta 6360

tatgttatgc ctcaaacgtt tcaaactctt tcagttggag ggcaaatatg aggaatacaa 6420

agtaaaattt gactctggga taatcaatga tttccctgcc aatatgctac gagtgataat 6480

tgaggtcagt tattcaattt gttgtgataa tcactgcctt aactgttcgt tcttttaaca 6540

agcggtttta taggaaaatc ttgcatgtgg ttctgagaag gagaaggcta caaatgagag 6600

gcttgttgag cctcttatga gcctactgaa gtcatatgag ggtgggagag aaagtcatgc 6660

tcactttgtt gtcaagtccc tttttgagga gtatctctat gttgaagaat tgttcagtga 6720

tggaattcag gttaacttac ctattcgcat taaacaaatc atcagttgtt ttatgataaa 6780

gtcaaaatgt ttatatttcc cattcttctg tggatcaaat atatcacgga catgatatag 6840

tttccttagg ctatataatg gttcttcatc aaataatatt gcaggaaaca gtatagcaaa 6900

ctatttgtat atactcgaga tggaaattgt tagaaacatc attgactaaa tctgtccttt 6960

gttacgctgt ttttgtagtc tgatgtgatt gagcgtctgc gccttcaaca tagtaaagac 7020

ctacagaagg tcgtagacat tgtgttgtcc caccaggtaa atttcttcat ggtctgatga 7080

cttcactgcg aatggttact gaactgtctt cttgttctga caatgtgact tttctttgta 7140

gagtgttaga aataaaacta agctgatact aaaactcatg gagagtctgg tctatccaaa 7200

tcctgctgcc tacagggatc aattgattcg cttttcttcc cttaatcaca aagcgtatta 7260

caaggtgacc aggataaaca taaataaacg tgaatttttc aatgaccttt tcttctgaca 7320

tctgaatctg atgaatttct tgcatattaa tacagttggc acttaaagct agtgaacttc 7380

ttgaacaaac aaaacttagt gagctccgtg caagaatagc aaggagcctt tcagagctgg 7440

agatgtttac tgaggaaagc aagggtctct ccatgcataa gcgagaaatt gccattaagg 7500

agagcatgga agatttagtc actgctccac tgccagttga agatgcgctc atttctttat 7560

ttgattgtag tgatacaact gttcaacaga gagtgattga gacttatata gctcgattat 7620

accaggtatg agaagaaaga ccttttgaaa ttatttatat taacatatcc tagtaaaaca 7680

12-7

gcatgctcat catttcttaa aaaaagttta cagcacctga tgtttggtta ctgaccgcat 7740

cattaaaata aagttacttg ttgtggagag atgtattttg gaacttgtgg cacatgcagt 7800

aacatgctac tgctcgatat gtttgctaac ttgacaacaa tatttttcag cctcatcttg 7860

taaaggacag tatcaaaatg aaatggatag aatcgggtgt tattgcttta tgggaatttc 7920

ctgaagggca ttttgatgca agaaatggag gagcggttct tggtgacaaa agatggggtg 7980

ccatggtcat tgtcaagtct cttgaatcac tttcaatggc cattagattt gcactaaagg 8040

agacatcaca ctacactagc tctgagggca atatgatgca tattgctttg ttgggtgctg 8100

ataataagat gcatataatt caagaaaggt atgttcatat gctatgttgg tgctgaaata 8160

gttatatatg tagttagctg gtggagttct ggtaattaac ctatcccatt gttcagtggt 8220

gatgatgctg acagaatagc caaacttccc ttgatactaa aggataatgt aaccgatctg 8280

catgcctctg gtgtgaaaac aataagtttc attgttcaaa gagatgaagc acggatgaca 8340

atgcgtcgta ccttcctttg gtctgatgaa aagctttctt atgaggaaga gccaattctc 8400

cggcatgtgg aacctcctct ttctgcactt cttgagttgg tacgtgatat catcaaaatg 8460

ataatgtttt ggtatggcat tgattatctt ctatgctctt tgtatttatt cagcctattg 8520

tggatacagg acaagttgaa agtgaaagga tacaatgaaa tgaagtatac cccatcacgg 8580

gatcgtcaat ggcatatcta cacacttaga aatactgaaa accccaaaat gttgcaccgg 8640

gtatttttcc gaacccttgt caggcaaccc agtgtatcca acaagttttc ttcgggccag 8700

attggtgaca tggaagttgg gagtgctgaa gaacctctgt catttacatc aaccagcata 8760

ttaagatctt tgatgactgc tatagaggaa ttggagcttc acgcaattag aactggccat 8820

tcacacatgt atttgcatgt attgaaagaa caaaagcttc ttgatcttgt tccagtttca 8880

gggtaagtgc gcatatttct ttttgggaac atatgcttgc ttatgaggtt ggtcttctca 8940

atgatcttct tatcttactc aggaatacag ttttggatgt tggtcaagat gaagctactg 9000

catattcact tttaaaagaa atggctatga agatacatga acttgttggt gcaagaatgc 9060

accatctttc tgtatgccaa tgggaagtga aacttaagtt ggactgcgat ggtcctgcca 9120

gtggtacctg gaggattgta acaaccaatg ttactagtca cacttgcact gtggatgtaa 9180

gtttaatcct ctagcatttt gttttctttg gaaaagcatg tgattttaag ccggctggtc 9240

ctcataccca gacctagtga tctttatata gtgtagacat ttttctaact gcttttaatt 9300

gttttagatc taccgtgaga tggaagataa agaatcacgg aagttagtat accatcccgc 9360

cactccggcg gctggtcctc tgcatggtgt ggcactgaat aatccatatc agcctttgag 9420

120

tgtcattgat ctcaaacgct gttctgctag gaataataga actacatact gctatgattt 9480

tccactggtg agttgactgc tcccttatat tcaatgcatt accatagcaa attcatattc 9540

gttcatgttg tcaaaataag ccgatgaaaa ttcaaaactg taggcatttg aaactgcagt 9600

gaggaagtca tggtcctcta gtacctctgg tgcttctaaa ggtgttgaaa atgcccaatg 9660

ttatgttaaa gctacagagt tggtatttgc ggacaaacat gggtcatggg gcactccttt 9720

agttcaaatg gaccggcctg ctgggctcaa tgacattggt atggtagctt ggaccttgaa 9780

gatgtccact cctgaatttc ctagtggtag ggagattatt gttgttgcaa atgatattac 9840

gttcagagct ggatcatttg gcccaaggga agatgcattt tttgaagctg ttaccaacct 9900

agcctgtgag aagaaacttc ctcttattta tttggcagca aattctggtg ctcgaattgg 9960

catagcagat gaagtgaaat cttgcttccg tgttgggtgg tctgatgatg gcagccctga 10020

acgtgggttt cagtacattt atctaagcga agaagactat gctcgtattg gcacttctgt 10080

catagcacat aagatgcagc tagacagtgg tgaaattagg tgggttattg attctgttgt 10140

gggcaaggaa gatggacttg gtgtggagaa tatacatgga agtgctgcta ttgccagtgc 10200

ttattctagg gcatataagg agacatttac acttacattt gtgactggaa gaactgttgg 10260

aataggagct tatcttgctc gacttggcat ccggtgcata cagcgtcttg accagcctat 10320

tattcttaca ggctattctg cactgaacaa gcttcttggg cgggaagtgt acagctccca 10380

catgcagttg ggtggtccca aaatcatggc aactaatggt gttgtccatc ttactgtttc 10440

agatgacctt gaaggcgttt ctaatatatt gaggtggctc agttatgttc ctgcctacat 10500

tggtggacca cttccagtaa caacaccgtt ggacccaccg gacagacctg ttgcatacat 10560

tcctgagaac tcgtgtgatc ctcgagcggc tatccgtggt gttgatgaca gccaagggaa 10620

atggttaggt ggtatgtttg ataaagacag ctttgtggaa acatttgaag gttgggctaa 10680

gacagtggtt actggcagag caaagcttgg tggaattcca gtgggtgtga tagctgtgga 10740

gactcagacc atgatgcaaa ctatccctgc tgaccctggt cagcttgatt cccgtgagca 10800

atctgttcct cgtgctggac aagtgtggtt tccagattct gcaaccaaga ctgcgcaggc 10860

attgctggac ttcaaccgtg aaggattacc tctgttcatc ctcgctaact ggagaggctt 10920

ctctggtgga caaagagatc tttttgaagg aattcttcag gctggctcga ctattgttga 10980

gaaccttagg acatacaatc agcctgcctt tgtctacatt cccatggctg cagagctacg 11040

aggaggggct tgggttgtgg ttgatagcaa gataaaccca gaccgcattg agtgctatgc 11100

tgagaggact gcaaaaggca atgttctgga accgcaaggg ttaattgaga tcaagttcag 11160

gtcagaggaa ctccaggatt gcatgagtcg gcttgaccca acattaattg atctgaaagc 11220

129

aaaactcgaa gtagcaaata aaaatggaag tgctgacaca aaatcgcttc aagaaaatat 11280

agaagctcga acaaaacagt tgatgcctct atatactcag attgcgatac ggtttgctga 11340

attgcatgat acatccctca gaatggctgc gaaaggtgtg attaagaaag ttgtggactg 11400

ggaagaatca cgatctttct tctataagag attacggagg aggatctctg aggatgttct 11460

tgcaaaagaa attagagctg tagcaggtga gcagttttcc caccaaccag caatcgagct 11520

gatcaagaaa tggtattcag cttcacatgc agctgaatgg gatgatgacg atgcttttgt 11580

tgcttggatg gataaccctg aaaactacaa ggattatatt caatatctta aggctcaaag 11640

agtatcccaa tccctctcaa gtctttcaga ttccagctca gatttgcaag ccctgccaca 11700

gggtctttcc atgttactag ataaggtaat tagcttactg atgcttatat aaattctttt 11760

tcattacata tggctggaga actatctaat caaataatga ttataattcc aatcgttctt 11820

tttatgccat tatgatcttc tgaaatttcc ttctttggac acttattcag atggatccct 11880

ctagaagagc tcaacttgtt gaagaaatca ggaaggtcct tggttga 11927

<210> 6
<211> 6963
<212> ADN
<213> Oryza Sativa

<400> 6
atgggatcca cacatctgcc cattgtcggg tttaatgcat ccacaacacc atcgctatcc 60

actcttcgcc agataaactc agctgctgct gcattccaat cttcgtcccc ttcaaggtca 120

tccaagaaga aaagccgacg tgttaagtca ataagggatg atggcgatgg aagcgtgcca 180

gaccctgcag gccatggcca gtctattcgc caaggtctcg ctggcatcat cgacctccca 240

aaggagggcg catcagctcc agatgtggac atttcacatg ggtctgaaga ccacaaggcc 300

tcctaccaaa tgaatgggat actgaatgaa tcacataacg ggaggcacgc ctctctgtct 360

aaagtttatg aattttgcac ggaattgggt ggaaaaacac caattcacag tgtattagtc 420

gccaacaatg gaatggcagc agctaagttc atgcggagtg tccggacatg ggctaatgat 480

acatttgggt cagagaaggc gattcagttg atagctatgg caactccgga agacatgaga 540

ataaatgcag agcacattag aattgctgat cagtttgttg aagtacctgg tggaacaaac 600

aataacaact atgcaaatgt ccaactcata gtggagatag cagagagaac tggtgtctcc 660

gccgtttggc ctggttgggg ccatgcatct gagaatcctg aacttccaga tgcactaact 720

gcaaaaggaa ttgtttttct tgggccacca gcatcatcaa tgaacgcact aggcgacaag 780

gttggttcag ctctcattgc tcaagcagca ggggttccca ctcttgcttg gagtggatca 840

catgtggaaa ttccattaga actttgtttg gactcgatac ctgaggagat gtataggaaa 900

gcctgtgtta caaccgctga tgaagcagtt gcaagttgtc agatgattgg ttaccctgcc 960

atgatcaagg catcctgggg tggtggtggt aaagggatta gaaaggttaa taatgatgac 1020

gaggtgaaag cactgtttaa gcaagtacag ggtgaagttc ctggctcccc gatatttatc 1080

atgagacttg catctcagag tcgtcatctt gaagtccagc tgctttgtga tgaatatggc 1140

aatgtagcag cacttcacag tcgtgattgc agtgtgcaac gacgacacca aaagattatc 1200

gaggaaggac cagttactgt tgctcctcgt gaaacagtga aagagctaga gcaagcagca 1260

aggaggcttg ctaaggccgt gggttacgtc ggtgctgcta ctgttgaata tctctacagc 1320

atggagactg gtgaatacta ttttctggag cttaatccac ggttgcaggt tgagcaccca 1380

gtcaccgagt cgatagctga agtaaatttg cctgcagccc aagttgcagt tgggatgggt 1440

ataccccttt ggcagattcc agagatcaga cgtttctacg gaatggacaa tggaggaggc 1500

tatgatattt ggaggaaaac agcagctctc gctactccat tcaactttga tgaagtagat 1560

tctcaatggc cgaagggtca ttgtgtggca gttaggataa ccagtgagaa tccagatgat 1620

ggattcaagc ctactggtgg aaaagtaaag gagataagtt ttaaaagtaa gccaaatgtc 1680

tggggatatt tctcagttaa gtctggtgga ggcattcatg aatttgcgga ttctcagttt 1740

ggacacgttt ttgcctatgg agagactaga tcagcagcaa taaccagcat gtctcttgca 1800

ctaaaagaga ttcaaattcg tggagaaatt catacaaacg ttgattacac ggttgatctc 1860

ttgaatgccc cagacttcag agaaaacacg atccataccg gttggctgga taccagaata 1920

gctatgcgtg ttcaagctga gaggcctccc tggtatattt cagtggttgg aggagctcta 1980

tataaaacaa taaccaccaa tgcggagacc gtttctgaat atgttagcta tctcatcaag 2040

ggtcagattc caccaaagca catatccctt gtccattcaa ctatttcttt gaatatagag 2100

gaaagcaaat atacaattga gattgtgagg agtggacagg gtagctacag attgagactg 2160

aatggatcac ttattgaagc caatgtacaa acattatgtg atggaggcct tttaatgcag 2220

ctggatggaa atagccatgt tatttatgct gaagaagaag cgggtggtac acggcttctt 2280

attgatggaa aaacatgctt gctacagaat gaccatgatc cgtcaaggtt attagctgag 2340

acaccctgca aacttcttcg tttcttgatt gccgatggtg ctcatgttga tgctgatgta 2400

ccatacgcgg aagttgaggt tatgaagatg tgcatgcccc tcttgtcgcc tgctgctggt 2460

gtcattaatg ttttgttgtc tgagggccag gcgatgcagg ctggtgatct tatagcgaga 2520

cttgatctcg atgacccttc tgctgtgaag agagccgagc catttgaagg atcttttcca 2580

131

gaaatgagcc ttcctattgc tgcttctggc caagttcaca aaagatgtgc tgcaagtttg 2640

aacgctgctc gaatggtcct tgcaggatat gaccatgcgg ccaacaaagt tgtgcaagat 2700

ttggtatggt gccttgatac acctgctctt cctttcctac aatgggaaga gcttatgtct 2760

gttttagcaa ctagacttcc aagacgtctt aagagcgagt tggagggcaa atacaatgaa 2820

tacaagttaa atgttgacca tgtgaagatc aaggatttcc ctaccgagat gcttagagag 2880

acaatcgagg aaaatcttgc atgtgtttcc gagaaggaaa tggtgacaat tgagaggctt 2940

gttgaccctc tgatgagcct gctgaagtca tacgagggtg ggagagaaag ccatgcccac 3000

tttattgtca agtccctttt tgaggagtat ctctcggttg aggaactatt cagtgatggc 3060

attcagtctg acgtgattga acgcctgcgc ctacaatata gtaaagacct ccagaaggtt 3120

gtagacattg ttttgtctca ccagggtgtg agaaacaaaa caaagctgat actcgcgctc 3180

atggagaaac tggtctatcc aaaccctgct gcctacagag atcagttgat tcgcttttct 3240

tccctcaacc ataaaagata ttataagttg gctcttaaag ctagtgaact tcttgaacaa 3300

accaagctca gcgaactccg cacaagcatt gcaaggaacc tttcagcgct ggatatgttc 3360

accgaggaaa aggcagattt ctccttgcaa gacagaaaat tggccattaa tgagagcatg 3420

ggagatttag tcactgcccc actgccagtt gaagatgcac ttgtttcttt gtttgattgt 3480

actgatcaaa ctcttcagca gagagtgatt cagacataca tatctcgatt ataccagcct 3540

caacttgtga aggatagcat ccagctgaaa tatcaggatt ctggtgttat tgctttatgg 3600

gaattcactg aaggaaatca tgagaagaga ttgggtgcta tggttatcct gaagtcacta 3660

gaatctgtgt caacagccat tggagctgct ctaaaggatg catcacatta tgcaagctct 3720

gcgggcaaca cggtgcatat tgctttgttg gatgctgata cccaactgaa tacaactgaa 3780

gatagtggtg ataatgacca agctcaagac aagatggata aactttcttt tgtactgaaa 3840

caagatgttg tcatggctga tctacgtgct gctgatgtca aggttgttag ttgcattgtt 3900

caaagagatg gagcaatcat gcctatgcgc cgtaccttcc tcttgtcaga ggaaaaactt 3960

tgttacgagg aagagccgat tcttcggcat gtggagcctc cactttctgc acttcttgag 4020

ttggataaat tgaaagtgaa aggatacaat gagatgaagt atacaccgtc acgtgatcgt 4080

cagtggcata tatacacact tagaaatact gaaaatccaa aaatgctgca cagggtattt 4140

ttccgaacac ttgtcagaca acccagtgca ggcaacaggt ttacatcaga ccatatcact 4200

gatgttgaag taggacacgc agaggaacct ctttcattta cttcaagcag catattaaaa 4260

tcgttgaaga ttgctaaaga agaattggag cttcacgcga tcaggactgg ccattctcat 4320

atgtacttgt gcatattgaa agagcaaaag cttcttgacc ttgttcctgt ttcagggaac 4380

actgttgtgg atgttggtca agatgaagct actgcatgct ctcttttgaa agaaatggct 4440

ttaaagatac atgaacttgt tggtgcaaga atgcatcatc tttctgtatg ccagtgggaa 4500

gtgaaactta agttggtgag cgatgggcct gccagtggta gctggagagt tgtaacaacc 4560

aatgttactg gtcacacctg cactgtggat atctaccggg aggtcgaaga tacagaatca 4620

cagaaactag tataccactc caccgcattg tcatctggtc ctttgcatgg tgttgcactg 4680

aatacttcgt atcagccttt gagtgttatt gatttaaaac gttgctctgc caggaacaac 4740

aaaactacat actgctatga ttttccattg acatttgaag ctgcagtgca gaagtcgtgg 4800

tctaacattt ccagtgaaaa caaccaatgt tatgttaaag cgacagagct tgtgtttgct 4860

gaaaagaatg ggtcgtgggg cactcctata attcctatgc agcgtgctgc tgggctgaat 4920

gacattggta tggtagcctg gatcttggac atgtccactc ctgaatttcc cagcggcaga 4980

cagatcattg ttatcgcaaa tgatattaca tttagagctg gatcatttgg cccaagggaa 5040

gatgcatttt tcgaagctgt aaccaacctg gcttgtgaga agaagcttcc acttatctac 5100

ttggctgcaa actctggtgc tcggattggc attgctgatg aagtaaaatc ttgcttccgt 5160

gttggatgga ctgatgatag cagccctgaa cgtggattta ggtacattta tatgactgac 5220

gaagaccatg atcgtattgg ctcttcagtt atagcacaca agatgcagct agatagtggc 5280

gagatcaggt gggttattga ttctgttgtg ggaaaagagg atggactagg tgtggagaac 5340

atacatggaa gtgctgctat tgccagtgcc tattctaggg cgtacgagga gacatttaca 5400

cttacattcg ttactggacg aactgttgga atcggagcct atcttgctcg acttggcata 5460

cggtgcatac agcgtattga ccagcccatt attttgaccg ggttttctgc cctgaacaag 5520

cttcttgggc gggaggtgta cagctcccac atgcagttgg gtggtcccaa aatcatggcg 5580

acgaatggtg ttgtccatct gactgttcca gatgaccttg aaggtgtttc taatatattg 5640

aggtggctca gctatgttcc tgcaaacatt ggtggacctc ttcctattac aaaatctttg 5700

gacccaatag acagacccgt tgcatacatc cctgagaata catgtgatcc tcgtgcagcc 5760

atcagtggca ttgatgacag ccaagggaaa tggttgggtg gcatgtttga caaagacagt 5820

tttgtggaga catttgaagg atgggcgaag acagtagtta ctggcagagc aaaacttgga 5880

gggattcctg ttggtgttat agctgtggag acacagacca tgatgcagct cgtccccgct 5940

gatccaggcc agcctgattc ccacgagcgg tctgttcctc gtgctgggca agtttggttt 6000

ccagattctg ctaccaagac agcgcaggcg atgttggact tcaaccgtga aggattacct 6060

ctgttcatac ttgctaactg gagaggcttc tctggagggc aaagagatct ttttgaagga 6120

attctgcagg ctgggtcaac aattgttgag aaccttagga catacaatca gcctgccttt 6180

gtatatatcc ccaaggctgc agagctacgt ggaggagcct gggtcgtgat tgatagcaag 6240

ataaacccag atcgcatcga gtgctatgct gagaggactg caaagggtaa tgttctcgaa 6300

cctcaagggt tgattgagat caagttcagg tcagaggaac tcaaagaatg catgggtagg 6360

cttgatccag aattgataga tctgaaagca agactccagg gagcaaatgg aagcctatct 6420

gatggagaat cccttcagaa gagcatagaa gctcggaaga aacagttgct gcctctgtac 6480

acccaaatcg cggtacgttt tgcggaattg cacgacactt cccttagaat ggctgctaaa 6540

ggtgtgatca ggaaagttgt agactgggaa gactctcggt ctttcttcta caagagatta 6600

cggaggaggc tatccgagga cgttctggca aaggagatta gaggtgtaat tggtgagaag 6660

tttcctcaca aatcagcgat cgagctgatc aagaaatggt acttggcttc tgaggcagct 6720

gcagcaggaa gcaccgactg ggatgacgac gatgcttttg tcgcctggag ggagaaccct 6780

gaaaactata aggagtatat caaagagctt agggctcaaa gggtatctcg gttgctctca 6840

gatgttgcag gctccagttc ggatttacaa gccttgccgc agggtctttc catgctacta 6900

gataagatgg atccctctaa gagagcacag tttatcgagg aggtcatgaa ggtcctgaaa 6960

tga 6963

<210> 7
<211> 25
<212> ADN
<213> Secuencia Artificial

<220>
<223> Cebadores de PCR

<400> 7
gcaaatgata ttacgttcag agctg 25

<210> 8
<211> 24
<212> ADN
<213> Secuencia Artificial

<220>
<223> Cebadores de PCR

<400> 8
gttaccaacc tagcctgtga gaag 24

<210> 9
<211> 26
<212> ADN
<213> Secuencia Artificial

134

<220>
<223> Cebadores de PCR

<400> 9
gatttcttca acaagttgag ctcttc 26

<210> 10
<211> 24
<212> ADN
<213> Secuencia Artificial

<220>
<223> Cebadores de PCR

<400> 10
agtaacatgg aaagaccctg tggc 24

<210> 11
<211> 6978
<212> ADN
<213> Zea Mays

<400> 11
atgtcacagc ttggattagc cgcagctgcc tcaaaggcct tgccactact ccctaatcgc 60

cagagaagtt cagctgggac tacattctca tcatcttcat tatcgaggcc cttaaacaga 120

aggaaaagcc gtactcgttc actccgtgat ggcggagatg gggtatcaga tgccaaaaag 180

cacagccagt ctgttcgtca aggtcttgct ggcattatcg acctcccaag tgaggcacct 240

tccgaagtgg atatttcaca tggatctgag gatcctaggg ggccaacaga ttcttatcaa 300

atgaatggga ttatcaatga aacacataat ggaagacatg cctcagtgtc caaggttgtt 360

gaattttgtg cggcactagg tggcaaaaca ccaattcaca gtatattagt ggccaacaat 420

ggaatggcag cagcaaaatt tatgaggagt gtccggacat gggctaatga tacttttgga 480

tctgagaagg caattcaact catagctatg gcaactccgg aagacatgag gataaatgca 540

gaacacatta gaattgctga ccaattcgta gaggtgcctg gtggaacaaa caataataac 600

tacgccaatg ttcaactcat agtggagatg gcacaaaaac taggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gtcatgcttc tgagaatcct gaactgccag atgcattgac cgcaaaaggg 720

atcgtttttc ttggcccacc tgcatcatca atgaatgctt tgggagataa ggtcggctca 780

gctctcattg ctcaagcagc cggggtccca actcttgctc ggagtggatc acatgttgaa 840

gttccattag agtgctgctt agacgcgata cctgaggaga tgtatagaaa agcttgcgtt 900

actaccacag aggaagcagt tgcaagttgt caagtggttg gttatcctgc catgattaag 960

gcatcctggg gaggtggtgg taaaggaata agaaaggttc ataatgatga tgaggttaga 1020

gcgctgttta agcaagtaca aggtgaagtc cctggctccc caatatttgt catgaggctt 1080

gcatcccaga gtcggcatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg taatgtagca 1140

gcacttcaca gtcgtgattg cagtgtgcaa cggcgacacc agaagattat tgaagaaggt 1200

ccagttactg ttgctcctcg tgagacagtt aaagcacttg agcaggcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgagt atctttacag catggaaact 1320

ggagactact attttctgga acttaatccc cgactacagg ttgagcatcc agtcaccgag 1380

tggatagctg aagtaaatct gcctgcagct caagttgctg ttggaatggg catacctctt 1440

tggcagattc cagaaatcag acgtttctat ggaatggact atggaggagg gtatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgctacacca tttaattttg atgaagtaga ttctcaatgg 1560

ccaaagggcc attgtgtagc agttagaatt actagtgagg acccagatga tggtttcaaa 1620

cctactggtg ggaaagtgaa ggagataagt tttaaaagca agcctaatgt ttgggcctac 1680

ttctcagtaa agtctggtgg aggcattcat gaatttgctg attctcagtt cggacatgtt 1740

tttgcatatg ggctctctag atcagcagca ataacaaaca tgactcttgc attaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgacct cttaaatgct 1860

tcagacttta gagaaaacaa gattcatact ggttggctcg acaccagaat agctatgcgt 1920

gttcaagctg agaggccccc atggtatatt tcagtggttg gaggtgcttt atataaaaca 1980

gtaaccacca atgcagccac tgtttctgaa tatgttagtt atctcaccaa gggccagatt 2040

ccaccaaagc atatatccct tgtcaattct acagttaatt tgaatataga agggagcaaa 2100

tacacaattg aaactgtaag gactggacat ggtagctaca ggttgagaat gaatgattca 2160

acagttgaag cgaatgtaca atctttatgt gatggtggcc tcttaatgca gttggatgga 2220

aacagccatg taatttatgc agaagaagaa gctggtggta cacggcttca gattgatgga 2280

aagacatgtt tattgcagaa tgaccatgat ccatcaaagt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc gtttcttggt tgctgatggt gctcatgttg atgcggatgt accatacgcg 2400

gaagttgagg ttatgaagat gtgcatgcct ctcttgtcac ctgcttctgg tgtcattcat 2460

tgtatgatgt ctgagggcca ggcattgcag gctggtgatc ttatagcaag gttggatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa aagagctgag ccatttgatg gaatatttcc acaaatggag 2580

ctccctgttg ctgtctctag tcaagtacac aaaagatatg ctgcaagttt gaatgctgct 2640

cgaatggtcc ttgcaggata tgagcacaat attaatgaag tcgttcaaga tttggtatgc 2700

tgcctggaca accctgagct tcctttccta cagtgggatg aacttatgtc tgttctagca 2760

136

acgaggcttc caagaaatct caagagtgag ttagaggata aatacaagga atacaagttg 2820

aatttttacc atggaaaaaa cgaggacttt ccatccaagt tgctaagaga catcattgag 2880

gaaaatcttt cttatggttc agagaaggaa aaggctacaa atgagaggct tgttgagcct 2940

cttatgaacc tactgaagtc atatgagggt gggagagaga gccatgcaca ttttgttgtc 3000

aagtctcttt tcgaggagta tcttacagtg gaagaacttt ttagtgatgg cattcagtct 3060

gacgtgattg aaacattgcg gcatcagcac agtaaagacc tgcagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gaggaacaaa gctaagcttg taacggcact tatggaaaag 3180

ctggtttatc caaatcctgg tggttacagg gatctgttag ttcgcttttc ttccctcaat 3240

cataaaagat attataagtt ggcccttaaa gcaagtgaac ttcttgaaca aaccaaacta 3300

agtgaactcc gtgcaagcgt tgcaagaagc ctttcggatc tggggatgca taagggagaa 3360

atgagtatta aggataacat ggaagattta gtctctgccc cattacctgt tgaagatgct 3420

ctgatttctt tgtttgatta cagtgatcga actgttcagc agaaagtgat tgagacatac 3480

atatcacgat tgtaccagcc tcatcttgta aaggatagca tccaaatgaa attcaaggaa 3540

tctggtgcta ttacttttg ggaattttat gaagggcatg ttgatactag aaatggacat 3600

ggggctatta ttggtgggaa gcgatggggt gccatggtcg ttctcaaatc acttgaatct 3660

gcgtcaacag ccattgtggc tgcattaaag gattcggcac agttcaacag ctctgagggc 3720

aacatgatgc acattgcatt attgagtgct gaaaatgaaa gtaatataag tggaataagc 3780

agtgatgatc aagctcaaca taagatggaa aagcttagca agatactgaa ggatactagc 3840

gttgcaagtg atctccaagc tgctggtttg aaggttataa gttgcattgt tcaaagagat 3900

gaagctcgca tgccaatgcg ccacacattc ctctggttgg atgacaagag ttgttatgaa 3960

gaagagcaga ttctccggca tgtggagcct cccctctcta cacttcttga attggataag 4020

ttgaaggtga aaggatacaa tgaaatgaag tatactcctt cgcgtgaccg ccaatggcat 4080

atctacacac taagaaatac tgaaaacccc aaaatgttgc atagggtgtt tttccgaact 4140

attgtcaggc aacccaatgc aggcaacaag tttacatcgg ctcagatcag cgacgctgaa 4200

gtaggatgtc ccgaagaatc tctttcattt acatcaaata gcatcttaag atcattgatg 4260

actgctattg aagaattaga gcttcatgca attaggacag gtcattctca catgtatttg 4320

tgcatactga aagagcaaaa gcttcttgac ctcattccat tttcagggag tacaattgtt 4380

gatgttggcc aagatgaagc taccgcttgt tcacttttaa aatcaatggc tttgaagata 4440

catgagcttg ttggtgcaag gatgcatcat ctgtctgtat gccagtggga ggtgaaactc 4500

aagttggact gtgatggccc tgcaagtggt acctggagag ttgtaactac aaatgttact 4560

137

ggtcacacct gcaccattga tatataccga gaagtggagg aaatagaatc gcagaagtta 4620

gtgtaccatt cagccacttc gtcagctgga ccattgcatg gtgttgcact gaataatcca 4680

tatcaacctt tgagtgtgat tgatctaaag cgctgctctg ctaggaacaa cagaacaaca 4740

tattgctatg attttccgct ggcctttgaa actgcactgc agaagtcatg gcagtccaat 4800

ggctctactg tttctgaagg caatgaaaat agtaaatcct acgtgaaggc aactgagcta 4860

gtgtttgctg aaaaacatgg gtcctggggc actcctataa ttccgatgga acgccctgct 4920

gggctcaacg acattggtat ggtcgcttgg atcatggaga tgtcaacacc tgaatttccc 4980

aatggcaggc agattattgt tgtagcaaat gatatcactt tcagagctgg atcatttggc 5040

ccaagggaag atgcattttt tgaaactgtc actaacctgg cttgcgaaag gaaacttcct 5100

cttatatact tggcagcaaa ctctggtgct aggattggca tagctgatga agtaaaatct 5160

tgcttccgtg ttggatggtc tgacgaaggc agtcctgaac gagggtttca gtacatctat 5220

ctgactgaag aagactatgc tcgcattagc tcttctgtta tagcacataa gctggagcta 5280

gatagtggtg aaattaggtg gattattgac tctgttgtgg gcaaggagga tgggcttggt 5340

gtcgagaaca tacatggaag tgctgctatt gccagtgctt attctagggc atatgaggag 5400

acatttacac ttacatttgt gactgggcgg actgtaggaa taggagctta tcttgctcga 5460

cttggtatac ggtgcataca gcgtcttgac cagcctatta ttttaacagg gttttctgcc 5520

ctgaacaagc tccttgggcg ggaagtgtac agctcccaca tgcagcttgg tggtcctaag 5580

atcatggcga ctaatggtgt tgtccacctc actgttccag atgaccttga aggtgtttcc 5640

aatatattga ggtggctcag ctatgttcct gcaaacattg gtggacctct tcctattacc 5700

aaacctctgg accctccaga cagacctgtt gcttacatcc ctgagaacac atgcgatcca 5760

cgtgcagcta tctgtggtgt agatgacagc caagggaaat ggttgggtgg tatgtttgac 5820

aaagacagct ttgtggagac atttgaagga tgggcaaaaa cagtggttac tggcagagca 5880

aagcttggag gaattcctgt gggcgtcata gctgtggaga cacagaccat gatgcagatc 5940

atccctgctg atccaggtca gcttgattcc catgagcgat ctgtccctcg tgctggacaa 6000

gtgtggttcc cagattctgc aaccaagacc gctcaggcat tattagactt caaccgtgaa 6060

ggattgcctc tgttcatcct ggctaattgg agaggcttct ctggtggaca aagagatctc 6120

tttgaaggaa ttcttcaggc tgggtcaaca attgtcgaga accttaggac atctaatcag 6180

cctgcttttg tgtacattcc tatggctgga gagcttcgtg gaggagcttg ggttgtggtc 6240

gatagcaaaa taaatccaga ccgcattgag tgttatgctg aaaggactgc caaaggtaat 6300

130

gttctcgaac ctcaagggtt aattgaaatc aagttcaggt cagaggaact ccaagactgt 6360

atgggtaggc ttgacccaga gttgataaat ctgaaagcaa aactccaaga tgtaaatcat 6420

ggaaatggaa gtctaccaga catagaaggg attcggaaga gtatagaagc acgtacgaaa 6480

cagttgctgc ctttatatac ccagattgca atacggtttg ctgaattgca tgatacttcc 6540

ctaagaatgg cagctaaagg tgtgattaag aaagttgtag actgggaaga atcacgctcg 6600

ttcttctata aaaggctacg gaggaggatc gcagaagatg ttcttgcaaa agaaataagg 6660

cagatagtcg gtgataaatt tacgcaccaa ttagcaatgg agctcatcaa ggaatggtac 6720

cttgcttctc aggccacaac aggaagcact ggatgggatg acgatgatgc ttttgttgcc 6780

tggaaggaca gtcctgaaaa ctacaagggg catatccaaa agcttagggc tcaaaaagtg 6840

tctcattcgc tctctgatct tgctgactcc agttcagatc tgcaagcatt ctcgcagggt 6900

ctttctacgc tattagataa gatggatccc tctcagagag cgaagtttgt tcaggaagtc 6960

aagaaggtcc ttgattga 6978

<210> 12
<211> 2325
<212> PRT
<213> Zea Mays

<400> 12

Met Ser Gln Leu Gly Leu Ala Ala Ala Ala Ser Lys Ala Leu Pro Leu
1 5 10 15

Leu Pro Asn Arg Gln Arg Ser Ser Ala Gly Thr Thr Phe Ser Ser Ser
20 25 30

Ser Leu Ser Arg Pro Leu Asn Arg Arg Lys Ser Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Asp Gly Gly Asp Gly Val Ser Asp Ala Lys Lys His Ser Gln Ser
50 55 60

Val Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Ser Glu Ala Pro
65 70 75 80

Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro Thr
85 90 95

Asp Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Ile Asn Glu Thr His Asn Gly Arg
100 105 110

137

His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Ala Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Ile Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Met Ala Gln Lys Leu Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

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

Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ser Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Ala Arg Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys Cys Leu Asp
275 280 285

Ala Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr Thr Thr Glu
290 295 300

Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val His Asn Asp
325 330 335

Asp Glu Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

140

Ser Pro Ile Phe Val Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu
355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Ala Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Asp Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp Tyr Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Leu Ser Arg Ser Ala Ala Ile Thr

141

580 585 590

Asn Met Thr Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Arg
610 615 620

Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Val Thr Thr Asn Ala Ala Thr Val Ser Glu Tyr Val
660 665 670

Ser Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

Asn Ser Thr Val Asn Leu Asn Ile Glu Gly Ser Lys Tyr Thr Ile Glu
690 695 700

Thr Val Arg Thr Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Asp Ser
705 710 715 720

Thr Val Glu Ala Asn Val Gln Ser Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Gln Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ser
805 810 815

142

Gly Val Ile His Cys Met Met Ser Glu Gly Gln Ala Leu Gln Ala Gly
820 825 830

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe Asp Gly Ile Phe Pro Gln Met Glu Leu Pro Val Ala
850 855 860

Val Ser Ser Gln Val His Lys Arg Tyr Ala Ala Ser Leu Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Glu His Asn Ile Asn Glu Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Cys Cys Leu Asp Asn Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Asp Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Asn Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Asp Lys Tyr Lys Glu Tyr Lys Leu Asn Phe Tyr His
930 935 940

Gly Lys Asn Glu Asp Phe Pro Ser Lys Leu Leu Arg Asp Ile Ile Glu
945 950 955 960

Glu Asn Leu Ser Tyr Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Val Glu Pro Leu Met Asn Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Glu Glu Tyr Leu
995 1000 1005

Thr Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Thr Leu Arg His Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val
1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Ala Lys Leu
1040 1045 1050

143

Val Thr Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Gly Gly
1055 1060 1065

Tyr Arg Asp Leu Leu Val Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Ser Val Ala Arg Ser Leu Ser Asp
1100 1105 1110

Leu Gly Met His Lys Gly Glu Met Ser Ile Lys Asp Asn Met Glu
1115 1120 1125

Asp Leu Val Ser Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser
1130 1135 1140

Leu Phe Asp Tyr Ser Asp Arg Thr Val Gln Gln Lys Val Ile Glu
1145 1150 1155

Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro His Leu Val Lys Asp Ser
1160 1165 1170

Ile Gln Met Lys Phe Lys Glu Ser Gly Ala Ile Thr Phe Trp Glu
1175 1180 1185

Phe Tyr Glu Gly His Val Asp Thr Arg Asn Gly His Gly Ala Ile
1190 1195 1200

Ile Gly Gly Lys Arg Trp Gly Ala Met Val Val Leu Lys Ser Leu
1205 1210 1215

Glu Ser Ala Ser Thr Ala Ile Val Ala Ala Leu Lys Asp Ser Ala
1220 1225 1230

Gln Phe Asn Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu
1235 1240 1245

Ser Ala Glu Asn Glu Ser Asn Ile Ser Gly Ile Ser Ser Asp Asp
1250 1255 1260

Gln Ala Gln His Lys Met Glu Lys Leu Ser Lys Ile Leu Lys Asp
1265 1270 1275

147

Thr Ser Val Ala Ser Asp Leu Gln Ala Ala Gly Leu Lys Val Ile
1280 1285 1290

Ser Cys Ile Val Gln Arg Asp Glu Ala Arg Met Pro Met Arg His
1295 1300 1305

Thr Phe Leu Trp Leu Asp Asp Lys Ser Cys Tyr Glu Glu Glu Gln
1310 1315 1320

Ile Leu Arg His Val Glu Pro Pro Leu Ser Thr Leu Leu Glu Leu
1325 1330 1335

Asp Lys Leu Lys Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro
1340 1345 1350

Ser Arg Asp Arg Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu
1355 1360 1365

Asn Pro Lys Met Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr Ile Val Arg
1370 1375 1380

Gln Pro Asn Ala Gly Asn Lys Phe Thr Ser Ala Gln Ile Ser Asp
1385 1390 1395

Ala Glu Val Gly Cys Pro Glu Glu Ser Leu Ser Phe Thr Ser Asn
1400 1405 1410

Ser Ile Leu Arg Ser Leu Met Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu
1415 1420 1425

His Ala Ile Arg Thr Gly His Ser His Met Tyr Leu Cys Ile Leu
1430 1435 1440

Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp Leu Ile Pro Phe Ser Gly Ser Thr
1445 1450 1455

Ile Val Asp Val Gly Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys Ser Leu Leu
1460 1465 1470

Lys Ser Met Ala Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly Ala Arg Met
1475 1480 1485

His His Leu Ser Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Asp

145

1490 1495 1500

Cys Asp Gly Pro Ala Ser Gly Thr Trp Arg Val Val Thr Thr Asn
1505 1510 1515

Val Thr Gly His Thr Cys Thr Ile Asp Ile Tyr Arg Glu Val Glu
1520 1525 1530

Glu Ile Glu Ser Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Ala Thr Ser Ser
1535 1540 1545

Ala Gly Pro Leu His Gly Val Ala Leu Asn Asn Pro Tyr Gln Pro
1550 1555 1560

Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys Arg Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg
1565 1570 1575

Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Leu
1580 1585 1590

Gln Lys Ser Trp Gln Ser Asn Gly Ser Thr Val Ser Glu Gly Asn
1595 1600 1605

Glu Asn Ser Lys Ser Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala
1610 1615 1620

Glu Lys His Gly Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Pro Met Glu Arg
1625 1630 1635

Pro Ala Gly Leu Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Met Glu
1640 1645 1650

Met Ser Thr Pro Glu Phe Pro Asn Gly Arg Gln Ile Ile Val Val
1655 1660 1665

Ala Asn Asp Ile Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu
1670 1675 1680

Asp Ala Phe Phe Glu Thr Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys
1685 1690 1695

Leu Pro Leu Ile Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly
1700 1705 1710

1446

Ile Ala Asp Glu Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp
1715 1720 1725

Glu Gly Ser Pro Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Glu
1730 1735 1740

Glu Asp Tyr Ala Arg Ile Ser Ser Ser Val Ile Ala His Lys Leu
1745 1750 1755

Glu Leu Asp Ser Gly Glu Ile Arg Trp Ile Ile Asp Ser Val Val
1760 1765 1770

Gly Lys Glu Asp Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala
1775 1780 1785

Ala Ile Ala Ser Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr
1790 1795 1800

Leu Thr Phe Val Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu
1805 1810 1815

Ala Arg Leu Gly Ile Arg Cys Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile
1820 1825 1830

Ile Leu Thr Gly Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu
1835 1840 1845

Val Tyr Ser Ser His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala
1850 1855 1860

Thr Asn Gly Val Val His Leu Thr Val Pro Asp Asp Leu Glu Gly
1865 1870 1875

Val Ser Asn Ile Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile
1880 1885 1890

Gly Gly Pro Leu Pro Ile Thr Lys Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg
1895 1900 1905

Pro Val Ala Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala
1910 1915 1920

Ile Cys Gly Val Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met
1925 1930 1935

(47)

Phe Asp Lys Asp Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys
1940 1945 1950

Thr Val Val Thr Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly
1955 1960 1965

Val Ile Ala Val Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Ile Ile Pro Ala
1970 1975 1980

Asp Pro Gly Gln Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala
1985 1990 1995

Gly Gln Val Trp Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala
2000 2005 2010

Leu Leu Asp Phe Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala
2015 2020 2025

Asn Trp Arg Gly Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly
2030 2035 2040

Ile Leu Gln Ala Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Ser
2045 2050 2055

Asn Gln Pro Ala Phe Val Tyr Ile Pro Met Ala Gly Glu Leu Arg
2060 2065 2070

Gly Gly Ala Trp Val Val Val Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg
2075 2080 2085

Ile Glu Cys Tyr Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu
2090 2095 2100

Pro Gln Gly Leu Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln
2105 2110 2115

Asp Cys Met Gly Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asn Leu Lys Ala
2120 2125 2130

Lys Leu Gln Asp Val Asn His Gly Asn Gly Ser Leu Pro Asp Ile
2135 2140 2145

Glu Gly Ile Arg Lys Ser Ile Glu Ala Arg Thr Lys Gln Leu Leu
2150 2155 2160

Pro Leu Tyr Thr Gln Ile Ala Ile Arg Phe Ala Glu Leu His Asp
2165 2170 2175

Thr Ser Leu Arg Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val
2180 2185 2190

Asp Trp Glu Glu Ser Arg Ser Phe Phe Tyr Lys Arg Leu Arg Arg
2195 2200 2205

Arg Ile Ala Glu Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gln Ile Val
2210 2215 2220

Gly Asp Lys Phe Thr His Gln Leu Ala Met Glu Leu Ile Lys Glu
2225 2230 2235

Trp Tyr Leu Ala Ser Gln Ala Thr Thr Gly Ser Thr Gly Trp Asp
2240 2245 2250

Asp Asp Asp Ala Phe Val Ala Trp Lys Asp Ser Pro Glu Asn Tyr
2255 2260 2265

Lys Gly His Ile Gln Lys Leu Arg Ala Gln Lys Val Ser His Ser
2270 2275 2280

Leu Ser Asp Leu Ala Asp Ser Ser Ser Asp Leu Gln Ala Phe Ser
2285 2290 2295

Gln Gly Leu Ser Thr Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Gln Arg
2300 2305 2310

Ala Lys Phe Val Gln Glu Val Lys Lys Val Leu Asp
2315 2320 2325

<210> 13
<211> 6975
<212> ADN
<213> Zea Mays

<400> 13
atgtcacagc ttggattagc cgcagctgcc tcaaaggcct tgccactact ccctaatcgc 60

cagagaagtt cagctgggac tacattctca tcatcttcat tatcgaggcc cttaaacaga 120

aggaaaagcc gtactcgttc actccgtgat ggcggagatg gggtatcaga tgccaaaaag 180

cacagccagt ctgttcgtca aggtcttgct ggcattatcg acctcccaag tgaggcacct 240

1-43

tccgaagtgg atatttcaca tggatctgag gatcctaggg ggccaacaga ttcttatcaa 300

atgaatggga ttatcaatga aacacataat ggaagacatg cctcagtgtc caaggttgtt 360

gaattttgtg cggcactagg tggcaaaaca ccaattcaca gtatattagt ggccaacaat 420

ggaatggcag cagcaaaatt tatgaggagt gtccggacat gggctaatga tacttttgga 480

tctgagaagg caattcaact catagctatg gcaactccgg aagacatgag gataaatgca 540

gaacacatta gaattgctga ccaattcgta gaggtgcctg gtggaacaaa caataataac 600

tacgccaatg ttcaactcat agtggagatg gcacaaaaac taggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gtcatgcttc tgagaatcct gaactgccag atgcattgac cgcaaaaggg 720

atcgtttttc ttggcccacc tgcatcatca atgaatgctt tgggagataa ggtcggctca 780

gctctcattg ctcaagcagc cggggtccca actcttgctt ggagtggatc acatgttgaa 840

gttccattag agtgctgctt agacgcgata cctgaggaga tgtatagaaa agcttgcgtt 900

actaccacag aggaagcagt tgcaagttgt caagtggttg gttatcctgc catgattaag 960

gcatcctggg gaggtggtgg taaaggaata agaaaggttc ataatgatga tgaggttaga 1020

gcgctgttta agcaagtaca aggtgaagtc cctggctccc caatatttgt catgaggctt 1080

gcatcccaga gtcggcatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg taatgtagca 1140

gcacttcaca gtcgtgattg cagtgtgcaa cggcgacacc agaagattat tgaagaaggt 1200

ccagttactg ttgctcctcg tgagacagtt aaagcacttg agcaggcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgagt atctttacag catggaaact 1320

ggagactact attttctgga acttaatccc cgactacagg ttgagcatcc agtcaccgag 1380

tggatagctg aagtaaatct gcctgcagct caagttgctg ttggaatggg catacctctt 1440

tggcagattc cagaaatcag acgtttctat ggaatggact atggaggagg gtatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgctacacca tttaattttg atgaagtaga ttctcaatgg 1560

ccaaagggcc attgtgtagc agttagaatt actagtgagg acccagatga tggtttcaaa 1620

cctactggtg ggaaagtgaa ggagataagt tttaaaagca agcctaatgt ttgggcctac 1680

ttctcagtaa agtctggtgg aggcattcat gaatttgctg attctcagtt cggacatgtt 1740

tttgcatatg ggctctctag atcagcagca ataacaaaca tgactcttgc attaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgacct cttaaatgct 1860

tcagacttta gagaaaacaa gattcatact ggttggctcg acaccagaat agctatgcgt 1920

gttcaagctg agaggccccc atggtatatt tcagtggttg ggggtgcttt atataaaaca 1980

150

gtaaccacca atgcagccac tgtttctgaa tatgttagtt atctcaccaa gggccagatt 2040

ccaccaaagc atatatccct tgtcaattct acagttaatt tgaatataga agggagcaaa 2100

tacacaattg aaactgtaag gactggacat ggtagctaca ggttgagaat gaatgattca 2160

acagttgaag cgaatgtaca atctttatgt gatggtggcc tcttaatgca gttggatgga 2220

aacagccatg taatttatgc agaagaagaa gctggtggta cacggcttca gattgatgga 2280

aagacatgtt tattgcagaa tgaccatgat ccatcaaagt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc gtttcttggt tgctgatggt gctcatgttg atgcggatgt accatacgcg 2400

gaagttgagg ttatgaagat gtgcatgcct ctcttgtcgc ctgcttctgg tgtcattcat 2460

tgtatgatgt ctgagggcca ggcattgcag gctggtgatc ttatagcaag gttggatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa aagagctgag ccatttgatg gaatatttcc acaaatggag 2580

ctccctgttg ctgtctctag tcaagtacac aaaagatatg ctgcaagttt gaatgctgct 2640

cgaatggtcc ttgcaggata tgagcacaat attaatgaag tcgttcaaga tttggtatgc 2700

tgcctggaca accctgagct tcctttccta cagtgggatg aacttatgtc tgttctagca 2760

acgaggcttc caagaaatct caagagtgag ttagaggata aatacaagga atacaagttg 2820

aatttttacc atggaaaaaa cgaggacttt ccatccaagt tgctaagaga catcattgag 2880

gaaaatcttt cttatggttc agagaaggaa aaggctacaa atgagaggct tgttgagcct 2940

cttatgaacc tactgaagtc atatgagggt gggagagaga gccatgcaca ttttgttgtc 3000

aagtctcttt tcgaggagta tcttacagtg gaagaacttt ttagtgatgg cattcagtct 3060

gacgtgattg aaacattgcg gcatcagcac agtaaagacc tgcagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gaggaacaaa gctaagcttg taacggcact tatggaaaag 3180

ctggtttatc caaatcctgg tggttacagg gatctgttag ttcgcttttc ttccctcaat 3240

cataaaagat attataagtt ggcccttaaa gcaagtgaac ttcttgaaca aaccaaacta 3300

agtgaactcc gtgcaagcgt tgcaagaagc ctttcggatc tggggatgca taagggagaa 3360

atgagtatta aggataacat ggaagattta gtctctgccc cattacctgt tgaagatgct 3420

ctgatttctt tgtttgatta cagtgatcga actgttcagc agaaagtgat tgagacatac 3480

atatcacgat tgtaccagcc tcatcttgta aaggatagca tccaaatgaa attcaaggaa 3540

tctggtgcta ttacttttg ggaattttat gaagggcatg ttgatactag aaatggacat 3600

ggggctatta ttggtgggaa gcgatggggt gccatggtcg ttctcaaatc acttgaatct 3660

gcgtcaacag ccattgtggc tgcattaaag gattcggcac agttcaacag ctctgagggc 3720

aacatgatgc acattgcatt attgagtgct gaaaatgaaa gtaatataag tggaataagt 3780

gatgatcaag ctcaacataa gatggaaaag cttagcaaga tactgaagga tactagcgtt 3840

gcaagtgatc tccaagctgc tggtttgaag gttataagtt gcattgttca aagagatgaa 3900

gctcgcatgc caatgcgcca cacattcctc tggttggatg acaagagttg ttatgaagaa 3960

gagcagattc tccggcatgt ggagcctccc ctctctacac ttcttgaatt ggataagttg 4020

aaggtgaaag gatacaatga aatgaagtat actccttcgc gtgaccgcca atggcatatc 4080

tacacactaa gaaatactga aaaccccaaa atgttgcata gggtgttttt ccgaactatt 4140

gtcaggcaac ccaatgcagg caacaagttt acatcggctc agatcagcga cgctgaagta 4200

ggatgtcccg aagaatctct ttcatttaca tcaaatagca tcttaagatc attgatgact 4260

gctattgaag aattagagct tcatgcaatt aggacaggtc attctcacat gtatttgtgc 4320

atactgaaag agcaaaagct tcttgacctc attccatttt cagggagtac aattgttgat 4380

gttggccaag atgaagctac cgcttgttca cttttaaaat caatggcttt gaagatacat 4440

gagcttgttg gtgcaaggat gcatcatctg tctgtatgcc agtgggaggt gaaactcaag 4500

ttggactgtg atggccctgc aagtggtacc tggagagttg taactacaaa tgttactggt 4560

cacacctgca ccattgatat ataccgagaa gtggaggaaa tagaatcgca gaagttagtg 4620

taccattcag ccacttcgtc agctggacca ttgcatggtg ttgcactgaa taatccatat 4680

caacctttga gtgtgattga tctaaagcgc tgctctgcta ggaacaacag aacaacatat 4740

tgctatgatt ttccgctggc ctttgaaact gcactgcaga agtcatggca gaccaatggc 4800

tctactgttt ctgaaggcaa tgaaaatagt aaatcctacg tgaaggcaac tgagctagtg 4860

tttgctgaaa aacatgggtc ctggggcact cctataattc cgatggaacg ccctgctggg 4920

ctcaacgaca ttggtatggt cgcttggatc atggagatgt caacacctga atttcccaat 4980

ggcaggcaga ttattgttgt agcaaatgat atcactttca gagctggatc atttggccca 5040

agggaagatg catttttga aactgtcact aacctggctt gcgaaaggaa acttcctctt 5100

atatacttgg cagcaaactc tggtgctagg attggcatag ctgatgaagt aaaatcttgc 5160

ttccgtgttg gatggtctga cgaaggcagt cctgaacgag ggtttcagta catctatctg 5220

actgaagaag actatgctcg cattagctct tctgttatag cacataagct ggagctagat 5280

agtggtgaaa ttaggtggat tattgactct gttgtgggca aggaggatgg gcttggtgtc 5340

gagaacatac atggaagtgc tgctattgcc agtgcttatt ctagggcata tgaggagaca 5400

tttacactta catttgtgac tgggcggact gtaggaatag gagcttatct tgctcgactt 5460

ggtatacggt gcatacagcg tcttgaccag cctattattt taacagggtt ttctgccctg 5520

15 2

aacaagctcc ttgggcggga agtgtacagc tcccacatgc agcttggtgg tcctaagatc 5580

atggcgacta atggtgttgt ccacctcact gttccagatg accttgaagg tgtttccaat 5640

atattgaggt ggctcagcta tgttcctgca aacattggtg gacctcttcc tattaccaaa 5700

cctctggacc ctccagacag acctgttgct tacatccctg agaacacatg cgatccacgt 5760

gcagctatct gtggtgtaga tgacagccaa gggaaatggt tgggtggtat gtttgacaaa 5820

gacagctttg tggagacatt tgaaggatgg gcaaaaacag tggttactgg cagagcaaag 5880

cttggaggaa ttcctgtggg cgtcatagct gtggagacac agaccatgat gcagatcatc 5940

cctgctgatc caggtcagct tgattcccat gagcgatctg tccctcgtgc tggacaagtg 6000

tggttcccag attctgcaac caagaccgct caggcattat tagacttcaa ccgtgaagga 6060

ttgcctctgt tcatcctggc taattggaga ggcttctctg gtggacaaag agatctcttt 6120

gaaggaattc ttcaggctgg gtcaacaatt gtcgagaacc ttaggacata taatcagcct 6180

gcttttgtgt acattcctat ggctggagag cttcgtggag gagcttgggt tgtggtcgat 6240

agcaaaataa atccagaccg cattgagtgt tatgctgaaa ggactgccaa aggtaatgtt 6300

ctcgaacctc aagggttaat tgaaatcaag ttcaggtcag aggaactcca agactgtatg 6360

ggtaggcttg acccagagtt gataaatctg aaagcaaaac tccaagatgt aaatcatgga 6420

aatggaagtc taccagacat agaagggatt cggaagagta tagaagcacg tacgaaacag 6480

ttgctgcctt tatataccca gattgcaata cggtttgctg aattgcatga tacttcccta 6540

agaatggcag ctaaaggtgt gattaagaaa gttgtagact gggaagaatc acgctcgttc 6600

ttctataaaa ggctacggag gaggatcgca gaagatgttc ttgcaaaaga aataaggcag 6660

atagtcggtg ataaatttac gcaccaatta gcaatggagc tcatcaagga atggtacctt 6720

gcttctcagg ccacaacagg aagcactgga tgggatgacg atgatgcttt tgttgcctgg 6780

aaggacagtc ctgaaaacta caaggggcat atccaaaagc ttagggctca aaaagtgtct 6840

cattcgctct ctgatcttgc tgactccagt tcagatctgc aagcattctc gcagggtctt 6900

tctacgctat tagataagat ggatccctct cagagagcga agtttgttca ggaagtcaag 6960

aaggtccttg attga 6975

<210> 14
<211> 2324
<212> PRT
<213> Zea Mays

<400> 14

Met Ser Gln Leu Gly Leu Ala Ala Ala Ala Ser Lys Ala Leu Pro Leu

153

1 5 10 15

Leu Pro Asn Arg Gln Arg Ser Ser Ala Gly Thr Thr Phe Ser Ser Ser
20 25 30

Ser Leu Ser Arg Pro Leu Asn Arg Arg Lys Ser Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Asp Gly Gly Asp Gly Val Ser Asp Ala Lys Lys His Ser Gln Ser
50 55 60

Val Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Ser Glu Ala Pro
65 70 75 80

Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro Thr
85 90 95

Asp Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Ile Asn Glu Thr His Asn Gly Arg
100 105 110

His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Ala Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Ile Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Met Ala Gln Lys Leu Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

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

154

Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ser Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Ala Trp Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys Cys Leu Asp
275 280 285

Ala Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr Thr Thr Glu
290 295 300

Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val His Asn Asp
325 330 335

Asp Glu Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

Ser Pro Ile Phe Val Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu
355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Ala Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Asp Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp Tyr Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Leu Ser Arg Ser Ala Ala Ile Thr
580 585 590

Asn Met Thr Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Arg
610 615 620

Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Val Thr Thr Asn Ala Ala Thr Val Ser Glu Tyr Val
660 665 670

Ser Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

Asn Ser Thr Val Asn Leu Asn Ile Glu Gly Ser Lys Tyr Thr Ile Glu
690 695 700

Thr Val Arg Thr Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Asp Ser
705 710 715 720

156

Thr Val Glu Ala Asn Val Gln Ser Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Gln Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ser
805 810 815

Gly Val Ile His Cys Met Met Ser Glu Gly Gln Ala Leu Gln Ala Gly
820 825 830

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe Asp Gly Ile Phe Pro Gln Met Glu Leu Pro Val Ala
850 855 860

Val Ser Ser Gln Val His Lys Arg Tyr Ala Ala Ser Leu Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Glu His Asn Ile Asn Glu Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Cys Cys Leu Asp Asn Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Asp Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Asn Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Asp Lys Tyr Lys Glu Tyr Lys Leu Asn Phe Tyr His
930 935 940

Gly Lys Asn Glu Asp Phe Pro Ser Lys Leu Leu Arg Asp Ile Ile Glu

157

945 950 955 960

Glu Asn Leu Ser Tyr Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Val Glu Pro Leu Met Asn Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Glu Glu Tyr Leu
995 1000 1005

Thr Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Thr Leu Arg His Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val
1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Ala Lys Leu
1040 1045 1050

Val Thr Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Gly Gly
1055 1060 1065

Tyr Arg Asp Leu Leu Val Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Ser Val Ala Arg Ser Leu Ser Asp
1100 1105 1110

Leu Gly Met His Lys Gly Glu Met Ser Ile Lys Asp Asn Met Glu
1115 1120 1125

Asp Leu Val Ser Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser
1130 1135 1140

Leu Phe Asp Tyr Ser Asp Arg Thr Val Gln Gln Lys Val Ile Glu
1145 1150 1155

Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro His Leu Val Lys Asp Ser
1160 1165 1170

150

Ile Gln Met Lys Phe Lys Glu Ser Gly Ala Ile Thr Phe Trp Glu
1175 1180 1185

Phe Tyr Glu Gly His Val Asp Thr Arg Asn Gly His Gly Ala Ile
1190 1195 1200

Ile Gly Gly Lys Arg Trp Gly Ala Met Val Val Leu Lys Ser Leu
1205 1210 1215

Glu Ser Ala Ser Thr Ala Ile Val Ala Ala Leu Lys Asp Ser Ala
1220 1225 1230

Gln Phe Asn Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu
1235 1240 1245

Ser Ala Glu Asn Glu Ser Asn Ile Ser Gly Ile Ser Asp Asp Gln
1250 1255 1260

Ala Gln His Lys Met Glu Lys Leu Ser Lys Ile Leu Lys Asp Thr
1265 1270 1275

Ser Val Ala Ser Asp Leu Gln Ala Ala Gly Leu Lys Val Ile Ser
1280 1285 1290

Cys Ile Val Gln Arg Asp Glu Ala Arg Met Pro Met Arg His Thr
1295 1300 1305

Phe Leu Trp Leu Asp Asp Lys Ser Cys Tyr Glu Glu Glu Gln Ile
1310 1315 1320

Leu Arg His Val Glu Pro Pro Leu Ser Thr Leu Leu Glu Leu Asp
1325 1330 1335

Lys Leu Lys Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro Ser
1340 1345 1350

Arg Asp Arg Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn
1355 1360 1365

Pro Lys Met Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr Ile Val Arg Gln
1370 1375 1380

Pro Asn Ala Gly Asn Lys Phe Thr Ser Ala Gln Ile Ser Asp Ala
1385 1390 1395

159

Glu Val Gly Cys Pro Glu Glu Ser Leu Ser Phe Thr Ser Asn Ser
1400 1405 1410

Ile Leu Arg Ser Leu Met Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu His
1415 1420 1425

Ala Ile Arg Thr Gly His Ser His Met Tyr Leu Cys Ile Leu Lys
1430 1435 1440

Glu Gln Lys Leu Leu Asp Leu Ile Pro Phe Ser Gly Ser Thr Ile
1445 1450 1455

Val Asp Val Gly Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys Ser Leu Leu Lys
1460 1465 1470

Ser Met Ala Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly Ala Arg Met His
1475 1480 1485

His Leu Ser Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Asp Cys
1490 1495 1500

Asp Gly Pro Ala Ser Gly Thr Trp Arg Val Val Thr Thr Asn Val
1505 1510 1515

Thr Gly His Thr Cys Thr Ile Asp Ile Tyr Arg Glu Val Glu Glu
1520 1525 1530

Ile Glu Ser Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Ala Thr Ser Ser Ala
1535 1540 1545

Gly Pro Leu His Gly Val Ala Leu Asn Asn Pro Tyr Gln Pro Leu
1550 1555 1560

Ser Val Ile Asp Leu Lys Arg Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr
1565 1570 1575

Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Leu Gln
1580 1585 1590

Lys Ser Trp Gln Thr Asn Gly Ser Thr Val Ser Glu Gly Asn Glu
1595 1600 1605

Asn Ser Lys Ser Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Glu
1610 1615 1620

160

Lys His Gly Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Pro Met Glu Arg Pro
1625 1630 1635

Ala Gly Leu Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Met Glu Met
1640 1645 1650

Ser Thr Pro Glu Phe Pro Asn Gly Arg Gln Ile Ile Val Val Ala
1655 1660 1665

Asn Asp Ile Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp
1670 1675 1680

Ala Phe Phe Glu Thr Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys Leu
1685 1690 1695

Pro Leu Ile Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile
1700 1705 1710

Ala Asp Glu Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp Glu
1715 1720 1725

Gly Ser Pro Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Glu Glu
1730 1735 1740

Asp Tyr Ala Arg Ile Ser Ser Ser Val Ile Ala His Lys Leu Glu
1745 1750 1755

Leu Asp Ser Gly Glu Ile Arg Trp Ile Ile Asp Ser Val Val Gly
1760 1765 1770

Lys Glu Asp Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala
1775 1780 1785

Ile Ala Ser Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr Leu
1790 1795 1800

Thr Phe Val Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala
1805 1810 1815

Arg Leu Gly Ile Arg Cys Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile Ile
1820 1825 1830

Leu Thr Gly Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val

161

1835 1840 1845

Tyr Ser Ser His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr
1850 1855 1860

Asn Gly Val Val His Leu Thr Val Pro Asp Asp Leu Glu Gly Val
1865 1870 1875

Ser Asn Ile Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile Gly
1880 1885 1890

Gly Pro Leu Pro Ile Thr Lys Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg Pro
1895 1900 1905

Val Ala Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile
1910 1915 1920

Cys Gly Val Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe
1925 1930 1935

Asp Lys Asp Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr
1940 1945 1950

Val Val Thr Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val
1955 1960 1965

Ile Ala Val Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Ile Ile Pro Ala Asp
1970 1975 1980

Pro Gly Gln Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala Gly
1985 1990 1995

Gln Val Trp Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Leu
2000 2005 2010

Leu Asp Phe Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn
2015 2020 2025

Trp Arg Gly Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile
2030 2035 2040

Leu Gln Ala Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn
2045 2050 2055

Gln Pro Ala Phe Val Tyr Ile Pro Met Ala Gly Glu Leu Arg Gly
2060 2065 2070

Gly Ala Trp Val Val Val Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile
2075 2080 2085

Glu Cys Tyr Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro
2090 2095 2100

Gln Gly Leu Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln Asp
2105 2110 2115

Cys Met Gly Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asn Leu Lys Ala Lys
2120 2125 2130

Leu Gln Asp Val Asn His Gly Asn Gly Ser Leu Pro Asp Ile Glu
2135 2140 2145

Gly Ile Arg Lys Ser Ile Glu Ala Arg Thr Lys Gln Leu Leu Pro
2150 2155 2160

Leu Tyr Thr Gln Ile Ala Ile Arg Phe Ala Glu Leu His Asp Thr
2165 2170 2175

Ser Leu Arg Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val Asp
2180 2185 2190

Trp Glu Glu Ser Arg Ser Phe Phe Tyr Lys Arg Leu Arg Arg Arg
2195 2200 2205

Ile Ala Glu Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gln Ile Val Gly
2210 2215 2220

Asp Lys Phe Thr His Gln Leu Ala Met Glu Leu Ile Lys Glu Trp
2225 2230 2235

Tyr Leu Ala Ser Gln Ala Thr Thr Gly Ser Thr Gly Trp Asp Asp
2240 2245 2250

Asp Asp Ala Phe Val Ala Trp Lys Asp Ser Pro Glu Asn Tyr Lys
2255 2260 2265

Gly His Ile Gln Lys Leu Arg Ala Gln Lys Val Ser His Ser Leu
2270 2275 2280

163

Ser Asp Leu Ala Asp Ser Ser Ser Asp Leu Gln Ala Phe Ser Gln
2285 2290 2295

Gly Leu Ser Thr Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Gln Arg Ala
2300 2305 2310

Lys Phe Val Gln Glu Val Lys Lys Val Leu Asp
2315 2320

<210> 15
<211> 6936
<212> ADN
<213> Triticum aestivum

<400> 15
atgggatcca cacatttgcc cattgtcggc cttaatgcct cgacaacacc atcgctatcc 60

actattcgcc cggtaaattc agccggtgct gcattccaac catctgcccc ttctagaacc 120

tccaagaaga aaagtcgtcg tgttcagtca ttaagggatg gaggcgatgg aggcgtgtca 180

gaccctaacc agtctattcg ccaaggtctt gccggcatca ttgacctccc aaaggagggc 240

acatcagctc cggaagtgga tatttcacat gggtccgaag aacccagggg ctcctaccaa 300

atgaatggga tactgaatga agcacataat gggaggcatg cttcgctgtc taaggttgtc 360

gaattttgta tggcattggg cggcaaaaca ccaattcaca gtgtattagt tgcgaacaat 420

ggaatggcag cagctaagtt catgcggagt gtccgaacat gggctaatga aacatttggg 480

tcagagaagg caattcagtt gatagctatg gctactccag aagacatgag gataaatgca 540

gagcacatta gaattgctga tcaatttgtt gaagtacccg gtggaacaaa caataacaac 600

tatgcaaatg tccaactcat agtggagata gcagtgagaa ccggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gccatgcatc tgagaatcct gaacttccag atgcactaaa tgcaaacgga 720

attgtttttc ttgggccacc atcatcatca atgaacgcac taggtgacaa ggttggttca 780

gctctcattg ctcaagcagc aggggttccg actcttcctt ggagtggatc acaggtggaa 840

attccattag aagtttgttt ggactcgata cccgcggaga tgtataggaa agcttgtgtt 900

agtactacgg aggaagcact tgcgagttgt cagatgattg ggtatcccgc catgattaaa 960

gcatcatggg gtggtggtgg taaagggatc cgaaaggtta ataatgacga tgatgtcaga 1020

gcactgttta agcaagtgca aggtgaagtt cctggctccc caatatttat catgagactt 1080

gcatctcaga gtcgacatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg caatgtagct 1140

gcgcttcaca gtcgtgactg cagtgtgcaa cggcgacacc aaaagattat tgaggaagga 1200

164

ccagttactg ttgctcctcg cgagacagtg aaagagctag agcaagcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgaat atctctacag catggagact 1320

ggtgaatact attttctgga acttaatcca cggttgcagg ttgagcatcc agtcaccgag 1380

tggatagctg aagtaaactt gcctgcagct caagttgcag ttggaatggg tatacccctt 1440

tggcaggttc cagagatcag acgtttctat ggaatggaca atggaggagg ctatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgctactcca tttaacttcg atgaagtgga ttctcaatgg 1560

ccaaagggtc attgtgtagc agttaggata accagtgagg atccagatga cggattcaag 1620

cctaccggtg gaaaagtaaa ggagatcagt tttaaaagca agccaaatgt ttgggcctat 1680

ttctctgtta agtccggtgg aggcattcat gaatttgctg attctcagtt tggacatgtt 1740

tttgcatatg gagtgtctag agcagcagca ataaccaaca tgtctcttgc gctaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgatct cttgaatgcc 1860

tcagacttca aagaaaacag gattcatact ggctggctgg ataacagaat agcaatgcga 1920

gtccaagctg agagacctcc gtggtatatt tcagtggttg gaggagctct atataaaaca 1980

ataacgagca acacagacac tgtttctgaa tatgttagct atctcgtcaa gggtcagatt 2040

ccaccgaagc atatatccct tgtccattca actgtttctt tgaatataga ggaaagcaaa 2100

tatacaattg aaactataag gagcggacag ggtagctaca gattgcgaat gaatggatca 2160

gttattgaag caaatgtcca aacattatgt gatggtggac ttttaatgca gttggatgga 2220

aacagccatg taatttatgc tgaagaagag gccggtggta cacggcttct aattgatgga 2280

aagacatgct tgttacagaa tgatcacgat ccttcaaggt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc gtttcttggt tgccgatggt gctcatgttg aagctgatgt accatatgcg 2400

gaagttgagg ttatgaagat gtgcatgccc ctcttgtcac ctgctgctgg tgtcattaat 2460

gttttgttgt ctgagggcca gcctatgcag gctggtgatc ttatagcaag acttgatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa gagagctgag ccatttaacg gatctttccc agaaatgagc 2580

cttcctattg ctgcttctgg ccaagttcac aaaagatgtg ccacaagctt gaatgctgct 2640

cggatggtcc ttgcaggata tgatcacccg atcaacaaag ttgtacaaga tctggtatcc 2700

tgtctagatg ctcctgagct tcctttccta caatgggaag agcttatgtc tgttttagca 2760

actagacttc caaggcttct taagagcgag ttggagggta aatacagtga atataagtta 2820

aatgttggcc atgggaagag caaggatttc ccttccaaga tgctaagaga gataatcgag 2880

gaaaatcttg cacatggttc tgagaaggaa attgctacaa atgagaggct tgttgagcct 2940

cttatgagcc tactgaagtc atatgagggt ggcagagaaa gccatgcaca ctttattgtg 3000

aagtcccttt tcgaggacta tctctcggtt gaggaactat tcagtgatgg cattcagtct 3060

gatgtgattg aacgcctgcg ccaacaacat agtaaagatc tccagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gagaaacaaa actaagctga tactaacact catggagaaa 3180

ctggtctatc caaaccctgc tgtctacaag gatcagttga ctcgcttttc ctccctcaat 3240

cacaaaagat attataagtt ggcccttaaa gctagcgagc ttcttgaaca aaccaagctt 3300

agtgagctcc gcacaagcat tgcaaggagc ctttcagaac ttgagatgtt tactgaagaa 3360

aggacggcca ttagtgagat catgggagat ttagtgactg ccccactgcc agttgaagat 3420

gcactggttt ctttgtttga ttgtagtgat caaactcttc agcagagggt gatcgagacg 3480

tacatatctc gattatacca gcctcatctt gtcaaggata gtatccagct gaaatatcag 3540

gaatctggtg ttattgcttt atgggaattc gctgaagcgc attcagagaa gagattgggt 3600

gctatggtta ttgtgaagtc gttagaatct gtatcagcag caattggagc tgcactaaag 3660

ggtacatcac gctatgcaag ctctgagggt aacataatgc atattgcttt attgggtgct 3720

gataatcaaa tgcatggaac tgaagacagt ggtgataacg atcaagctca agtcaggata 3780

gacaaacttt ctgcgacact ggaacaaaat actgtcacag ctgatctccg tgctgctggt 3840

gtgaaggtta ttagttgcat tgttcaaagg gatggagcac tcatgcctat gcgccatacc 3900

ttcctcttgt cggatgaaaa gctttgttat gaggaagagc cggttctccg gcatgtggag 3960

cctcctcttt ctgctcttct tgagttgggt aagttgaaag tgaaaggata caatgaggtg 4020

aagtatacac cgtcacgtga tcgtcagtgg aacatataca cacttagaaa tacagagaac 4080

cccaaaatgt tgcacagggt gtttttccga actcttgtca ggcaacccgg tgcttccaac 4140

aaattcacat caggcaacat cagtgatgtt gaagtgggag gagctgagga atctctttca 4200

tttacatcga gcagcatatt aagatcgctg atgactgcta tagaagagtt ggagcttcac 4260

gcgattagga caggtcactc tcatatgttt ttgtgcatat tgaaagagca aaagcttctt 4320

gatcttgttc ccgtttcagg gaacaaagtt gtggatattg gccaagatga agctactgca 4380

tgcttgcttc tgaaagaaat ggctctacag atacatgaac ttgtgggtgc aaggatgcat 4440

catctttctg tatgccaatg ggaggtgaaa cttaagttgg acagcgatgg gcctgccagt 4500

ggtacctgga gagttgtaac aaccaatgtt actagtcaca cctgcactgt ggatatctac 4560

cgtgaggtcg aagatacaga atcacagaaa ctagtgtacc actctgctcc atcgtcatct 4620

ggtcctttgc atggcgttgc actgaatact ccatatcagc ctttgagtgt tattgatctg 4680

aaacgttgct ccgctagaaa taacagaact acatactgct atgattttcc gttggcattt 4740

gaaactgcag tgcagaagtc atggtctaac atttctagtg acactaaccg atgttatgtt 4800

aaagcgacgg agctggtgtt tgctcacaag aacgggtcat ggggcactcc tgtaattcct 4860

atggagcgtc ctgctgggct caatgacatt ggtatggtag cttggatctt ggacatgtcc 4920

actcctgaat atcccaatgg caggcagatt gttgtcatcg caaatgatat tacttttaga 4980

gctggatcgt ttggtccaag ggaagatgca ttttttgaaa ctgttaccaa cctagcttgt 5040

gagaggaagc ttcctctcat ctacttggca gcaaactctg gtgctcggat cggcatagca 5100

gatgaagtaa aatcttgctt ccgtgttgga tggtctgatg atggcagccc tgaacgtggg 5160

tttcaatata tttatctgac tgaagaagac catgctcgta ttagcgcttc tgttatagcg 5220

cacaagatgc agcttgataa tggtgaaatt aggtgggtta ttgattctgt tgtagggaag 5280

gaggatgggc taggtgtgga gaacatacat ggaagtgctg ctattgccag tgcctattct 5340

agggcctatg aggagacatt tacgcttaca tttgtgactg gaaggactgt tggaatagga 5400

gcatatcttg ctcgacttgg catacggtgc atacagcgta ctgaccagcc cattatccta 5460

actgggttct ctgccttgaa caagcttctt ggccgggaag tttacagctc ccacatgcag 5520

ttgggtggcc ccaaaattat ggcgacaaac ggtgttgtcc atctgacagt ttcagatgac 5580

cttgaaggtg tatctaatat attgaggtgg ctcagctatg ttcctgccaa cattggtgga 5640

cctcttccta ttacaaaatc tttggaccca cctgacagac ccgttgctta catccctgag 5700

aatacatgcg atcctcgtgc tgccatcagt ggcattgatg atagccaagg gaaatggttg 5760

gggggcatgt tcgacaaaga cagttttgtg gagacatttg aaggatgggc gaagtcagtt 5820

gttactggca gagcgaaact cggagggatt ccggtgggtg ttatagctgt ggagacacag 5880

actatgatgc agctcatccc tgctgatcca ggccagcttg attcccatga gcgatctgtt 5940

cctcgtgctg ggcaagtctg gtttccagat tcagctacta agacagcgca ggcaatgctg 6000

gacttcaacc gtgaaggatt acctctgttc atccttgcta actggagagg cttctctggt 6060

ggacaaagag atcttttga aggaatcctt caggctgggt caacaattgt tgagaacctt 6120

aggacataca atcagcctgc ctttgtatat atccccaagg ctgcagagct acgtggaggg 6180

gcttgggtcg tgattgatag caagataaat ccagatcgca ttgagttcta tgctgagagg 6240

actgcaaagg gcaatgttct cgaacctcaa gggttgatcg agatcaagtt caggtcagag 6300

gaactccaag agtgcatggg taggcttgat ccagaattga taaatctgaa ggcaaagctc 6360

cagggagtaa agcatgaaaa tggaagtcta cctgagtcag aatcccttca gaagagcata 6420

gaagcccgga agaaacagtt gttgcctttg tatactcaaa ttgcggtacg gttcgctgaa 6480

ttgcatgaca cttcccttag aatggctgct aagggtgtga ttaagaaggt tgtagactgg 6540

gaagattcta ggtcgttctt ctacaagaga ttacggagga ggatatccga ggatgttctt 6600

gcgaaggaaa ttagaggtgt aagtggcaag cagttttctc accaatcggc aatcgagctg 6660

atccagaaat ggtacttggc ctctaaggga gctgaaacag gaagcactga atgggatgat 6720

gacgatgctt ttgttgcctg gagggaaaac cctgaaaact accaggagta tatcaaagaa 6780

ctcagggctc aaagggtatc tcagttgctc tcagatgttg cagactccag tccagatcta 6840

gaagccttgc cacagggtct ttctatgcta ttagagaaga tggatccctc aaggagagca 6900

cagtttgttg aggaagtcaa gaaagtcctt aaatga 6936

<210> 16
<211> 2311
<212> PRT
<213> Triticum aestivum

<400> 16

Met Gly Ser Thr His Leu Pro Ile Val Gly Leu Asn Ala Ser Thr Thr
1 5 10 15

Pro Ser Leu Ser Thr Ile Arg Pro Val Asn Ser Ala Gly Ala Ala Phe
20 25 30

Gln Pro Ser Ala Pro Ser Arg Thr Ser Lys Lys Lys Ser Arg Arg Val
35 40 45

Gln Ser Leu Arg Asp Gly Gly Asp Gly Gly Val Ser Asp Pro Asn Gln
50 55 60

Ser Ile Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Lys Glu Gly
65 70 75 80

Thr Ser Ala Pro Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Glu Pro Arg
85 90 95

Gly Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Leu Asn Glu Ala His Asn Gly Arg
100 105 110

His Ala Ser Leu Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Met Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Val Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

68

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Glu Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Ile Ala Val Arg Thr Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

His Ala Ser Glu Asn Pro Glu Leu Pro Asp Ala Leu Asn Ala Asn Gly
225 230 235 240

Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ser Ser Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Pro Trp Ser Gly Ser Gln Val Glu Ile Pro Leu Glu Val Cys Leu Asp
275 280 285

Ser Ile Pro Ala Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Ser Thr Thr Glu
290 295 300

Glu Ala Leu Ala Ser Cys Gln Met Ile Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val Asn Asn Asp
325 330 335

Asp Asp Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu
355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Glu Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Val Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp Asn Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Val Ser Arg Ala Ala Ala Ile Thr
580 585 590

Asn Met Ser Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Lys
610 615 620

120

Glu Asn Arg Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Asn Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Ile Thr Ser Asn Thr Asp Thr Val Ser Glu Tyr Val
660 665 670

Ser Tyr Leu Val Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

His Ser Thr Val Ser Leu Asn Ile Glu Glu Ser Lys Tyr Thr Ile Glu
690 695 700

Thr Ile Arg Ser Gly Gln Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Gly Ser
705 710 715 720

Val Ile Glu Ala Asn Val Gln Thr Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Arg Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Glu Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ala
805 810 815

Gly Val Ile Asn Val Leu Leu Ser Glu Gly Gln Pro Met Gln Ala Gly
820 825 830

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe Asn Gly Ser Phe Pro Glu Met Ser Leu Pro Ile Ala

850 855 860

Ala Ser Gly Gln Val His Lys Arg Cys Ala Thr Ser Leu Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Asp His Pro Ile Asn Lys Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Ser Cys Leu Asp Ala Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Glu Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Leu Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Gly Lys Tyr Ser Glu Tyr Lys Leu Asn Val Gly His
930 935 940

Gly Lys Ser Lys Asp Phe Pro Ser Lys Met Leu Arg Glu Ile Ile Glu
945 950 955 960

Glu Asn Leu Ala His Gly Ser Glu Lys Glu Ile Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Val Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Ile Val Lys Ser Leu Phe Glu Asp Tyr Leu
995 1000 1005

Ser Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Arg Leu Arg Gln Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val
1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Thr Lys Leu
1040 1045 1050

Ile Leu Thr Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Ala Val
1055 1060 1065

Tyr Lys Asp Gln Leu Thr Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Thr Ser Ile Ala Arg Ser Leu Ser Glu
1100 1105 1110

Leu Glu Met Phe Thr Glu Glu Arg Thr Ala Ile Ser Glu Ile Met
1115 1120 1125

Gly Asp Leu Val Thr Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Val
1130 1135 1140

Ser Leu Phe Asp Cys Ser Asp Gln Thr Leu Gln Gln Arg Val Ile
1145 1150 1155

Glu Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro His Leu Val Lys Asp
1160 1165 1170

Ser Ile Gln Leu Lys Tyr Gln Glu Ser Gly Val Ile Ala Leu Trp
1175 1180 1185

Glu Phe Ala Glu Ala His Ser Glu Lys Arg Leu Gly Ala Met Val
1190 1195 1200

Ile Val Lys Ser Leu Glu Ser Val Ser Ala Ala Ile Gly Ala Ala
1205 1210 1215

Leu Lys Gly Thr Ser Arg Tyr Ala Ser Ser Glu Gly Asn Ile Met
1220 1225 1230

His Ile Ala Leu Leu Gly Ala Asp Asn Gln Met His Gly Thr Glu
1235 1240 1245

Asp Ser Gly Asp Asn Asp Gln Ala Gln Val Arg Ile Asp Lys Leu
1250 1255 1260

Ser Ala Thr Leu Glu Gln Asn Thr Val Thr Ala Asp Leu Arg Ala
1265 1270 1275

Ala Gly Val Lys Val Ile Ser Cys Ile Val Gln Arg Asp Gly Ala
1280 1285 1290

Leu Met Pro Met Arg His Thr Phe Leu Leu Ser Asp Glu Lys Leu
1295 1300 1305

Cys Tyr Glu Glu Glu Pro Val Leu Arg His Val Glu Pro Pro Leu
1310 1315 1320

Ser Ala Leu Leu Glu Leu Gly Lys Leu Lys Val Lys Gly Tyr Asn
1325 1330 1335

Glu Val Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg Gln Trp Asn Ile Tyr
1340 1345 1350

Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met Leu His Arg Val Phe
1355 1360 1365

Phe Arg Thr Leu Val Arg Gln Pro Gly Ala Ser Asn Lys Phe Thr
1370 1375 1380

Ser Gly Asn Ile Ser Asp Val Glu Val Gly Gly Ala Glu Glu Ser
1385 1390 1395

Leu Ser Phe Thr Ser Ser Ser Ile Leu Arg Ser Leu Met Thr Ala
1400 1405 1410

Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg Thr Gly His Ser His
1415 1420 1425

Met Phe Leu Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp Leu Val
1430 1435 1440

Pro Val Ser Gly Asn Lys Val Val Asp Ile Gly Gln Asp Glu Ala
1445 1450 1455

Thr Ala Cys Leu Leu Leu Lys Glu Met Ala Leu Gln Ile His Glu
1460 1465 1470

Leu Val Gly Ala Arg Met His His Leu Ser Val Cys Gln Trp Glu
1475 1480 1485

Val Lys Leu Lys Leu Asp Ser Asp Gly Pro Ala Ser Gly Thr Trp
1490 1495 1500

Arg Val Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His Thr Cys Thr Val Asp
1505 1510 1515

Ile Tyr Arg Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser Gln Lys Leu Val Tyr
1520 1525 1530

124

His Ser Ala Pro Ser Ser Ser Gly Pro Leu His Gly Val Ala Leu
1535 1540 1545

Asn Thr Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys Arg Cys
1550 1555 1560

Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe Pro Leu
1565 1570 1575

Ala Phe Glu Thr Ala Val Gln Lys Ser Trp Ser Asn Ile Ser Ser
1580 1585 1590

Asp Thr Asn Arg Cys Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala
1595 1600 1605

His Lys Asn Gly Ser Trp Gly Thr Pro Val Ile Pro Met Glu Arg
1610 1615 1620

Pro Ala Gly Leu Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Asp
1625 1630 1635

Met Ser Thr Pro Glu Tyr Pro Asn Gly Arg Gln Ile Val Val Ile
1640 1645 1650

Ala Asn Asp Ile Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu
1655 1660 1665

Asp Ala Phe Phe Glu Thr Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys
1670 1675 1680

Leu Pro Leu Ile Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly
1685 1690 1695

Ile Ala Asp Glu Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp
1700 1705 1710

Asp Gly Ser Pro Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Glu
1715 1720 1725

Glu Asp His Ala Arg Ile Ser Ala Ser Val Ile Ala His Lys Met
1730 1735 1740

Gln Leu Asp Asn Gly Glu Ile Arg Trp Val Ile Asp Ser Val Val

175

1745 1750 1755

Gly Lys Glu Asp Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala
1760 1765 1770

Ala Ile Ala Ser Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr
1775 1780 1785

Leu Thr Phe Val Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu
1790 1795 1800

Ala Arg Leu Gly Ile Arg Cys Ile Gln Arg Thr Asp Gln Pro Ile
1805 1810 1815

Ile Leu Thr Gly Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu
1820 1825 1830

Val Tyr Ser Ser His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala
1835 1840 1845

Thr Asn Gly Val Val His Leu Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly
1850 1855 1860

Val Ser Asn Ile Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile
1865 1870 1875

Gly Gly Pro Leu Pro Ile Thr Lys Ser Leu Asp Pro Pro Asp Arg
1880 1885 1890

Pro Val Ala Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala
1895 1900 1905

Ile Ser Gly Ile Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met
1910 1915 1920

Phe Asp Lys Asp Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys
1925 1930 1935

Ser Val Val Thr Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly
1940 1945 1950

Val Ile Ala Val Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Ile Pro Ala
1955 1960 1965

Asp Pro Gly Gln Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala
1970 1975 1980

Gly Gln Val Trp Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala
1985 1990 1995

Met Leu Asp Phe Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala
2000 2005 2010

Asn Trp Arg Gly Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly
2015 2020 2025

Ile Leu Gln Ala Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr
2030 2035 2040

Asn Gln Pro Ala Phe Val Tyr Ile Pro Lys Ala Ala Glu Leu Arg
2045 2050 2055

Gly Gly Ala Trp Val Val Ile Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg
2060 2065 2070

Ile Glu Phe Tyr Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu
2075 2080 2085

Pro Gln Gly Leu Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln
2090 2095 2100

Glu Cys Met Gly Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asn Leu Lys Ala
2105 2110 2115

Lys Leu Gln Gly Val Lys His Glu Asn Gly Ser Leu Pro Glu Ser
2120 2125 2130

Glu Ser Leu Gln Lys Ser Ile Glu Ala Arg Lys Lys Gln Leu Leu
2135 2140 2145

Pro Leu Tyr Thr Gln Ile Ala Val Arg Phe Ala Glu Leu His Asp
2150 2155 2160

Thr Ser Leu Arg Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val
2165 2170 2175

Asp Trp Glu Asp Ser Arg Ser Phe Phe Tyr Lys Arg Leu Arg Arg
2180 2185 2190

Arg Ile Ser Glu Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Val Ser
2195 2200 2205

Gly Lys Gln Phe Ser His Gln Ser Ala Ile Glu Leu Ile Gln Lys
2210 2215 2220

Trp Tyr Leu Ala Ser Lys Gly Ala Glu Thr Gly Ser Thr Glu Trp
2225 2230 2235

Asp Asp Asp Asp Ala Phe Val Ala Trp Arg Glu Asn Pro Glu Asn
2240 2245 2250

Tyr Gln Glu Tyr Ile Lys Glu Leu Arg Ala Gln Arg Val Ser Gln
2255 2260 2265

Leu Leu Ser Asp Val Ala Asp Ser Ser Pro Asp Leu Glu Ala Leu
2270 2275 2280

Pro Gln Gly Leu Ser Met Leu Leu Glu Lys Met Asp Pro Ser Arg
2285 2290 2295

Arg Ala Gln Phe Val Glu Glu Val Lys Lys Val Leu Lys
2300 2305 2310

<210> 17
<211> 6966
<212> ADN
<213> Setaria italica

<400> 17
atgtcgcaac ttggattagc tgcagctgcc tcaaaggcgc tgccactact tcctaatcgc 60

catagaactt cagctggaac tacattccca tcacctgtat catcgcggcc ctcaaaccga 120

aggaaaagcc gcactcgttc acttcgtgat ggaggagatg gggtatcaga tgccaaaaag 180

cacaaccagt ctgtccgtca aggtcttgct ggcatcatcg acctcccaaa tgaggcaaca 240

tcggaagtgg atatttctca tggatccgag gatcccaggg ggccaaccga ttcatatcaa 300

atgaatggga ttgtaagtga agcacataat ggcagacatg cctcagtgtc caaggttgtt 360

gaattttgtg cggcgctagg tggcaaaaca ccaattcaca gtatactagt ggccaacaat 420

ggaatggcag cagcaaagtt catgaggagt gtccggacat gggctaatga tacttttgga 480

tcggagaagg cgattcagct catagctatg gcaactccag aagacatgag gataaatgca 540

gaacacatta gaattgctga tcaatttgtg gaggtgcctg gtggaacaaa caataacaac 600

178

tatgcaaatg ttcaactcat agtggaggta gcagaaagaa taggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gtcatgcttc tgagaatcct gaacttccag atgcattgac cgcaaaagga 720

gttgttttcc ttgggccacc tgcggcatca atgaatgcat tgggagataa ggtcggttca 780

gctctcattg ctcaagcagc tggggtcccg acccttttcgt ggagtggatc acatgttgaa 840

gttccattag agtgctgctt agatgcgata cctgaggaaa tgtatagaaa agcttgtgtt 900

actaccacag aagaagctgt tgcgagttgt caggtggttg gttatcctgc catgattaag 960

gcatcctggg gaggtggtgg taaaggaata agaaaggttc ataatgacga tgaggttaga 1020

gcactgttta agcaagtaca aggtgaagtc cctggctccc caatatttat catgaggctt 1080

gcatcccaga gtcgtcatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg caatgtggca 1140

gcacttcaca gtcgtgattg cagtgtgcaa cggcgacacc aaaagattat tgaggaaggc 1200

ccagttactg ttgctcctcg tgagacagtt aaagcgcttg agcaggcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgaat acctttacag catggagact 1320

ggggaatact attttctgga gcttaatccc agattacagg tcgagcatcc agtcactgag 1380

tggattgctg aagtaaatct tcctgcagct caagttgcag ttggaatggg catacctctt 1440

tggcagattc cagaaatcag acgtttcgat ggaatggact atggaggagg atatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgccacacca tttaattttg atgaagtaga ttctcaatgg 1560

ccaaagggcc attgtgtagc agttagaatt actagcgagg atccagatga tggtttcaaa 1620

cctactggtg ggaaagtgaa ggagataagt tttaaaagca agcctaatgt ttgggcctac 1680

ttctcagtaa agtctggtgg aggcattcat gaatttgttg attctcagtt tgggcatgtt 1740

tttgcatatg ggctctctag atcagcagca ataacgaaca tggctcttgc attaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgatct cttaaatgct 1860

tcagacttca gagaaaataa gattcatact ggctggcttg ataccagaat agctatgcgt 1920

gttcaagctg agaggccccc atggtatatt tcagtggttg gaggagctct atataaaaca 1980

gtaactgcca atgcagccac tgtttctgat tatgtcagtt atctcaccaa gggccagatt 2040

ccaccaaagc atatatccct tgtcagttca acagttaatc tgaatatcga agggagcaaa 2100

tacacagttg aaactgtaag gactggacat ggtagctaca gattacgaat gaatgattca 2160

gcaattgaag cgaatgtaca atccttatgt gatggaggcc tcttaatgca gttggatgga 2220

aatagccatg taatttacgc ggaagaagaa gctggtggta cacgacttct gattgatgga 2280

aagacatgct tgttacagaa tgatcatgat ccatcaaagt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc ggttcttggt tgctgatggt gcccatgttg atgctgatgt accatatgcg 2400

gaagttgagg ttatgaaaat gtgcatgcct ctcttgtcgc ctgcttctgg tgtcattcat 2460

gttatgatgt ctgagggcca ggcattgcag gctggtgatc ttatagcaag gctggatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa aagagctgaa ccatttcatg gaatatttcc acaaatggac 2580

cttcctgttg ctgcctctag ccaagtacac aaaagatatg ctgcaagttg gaatgctgct 2640

cgaatggtcc ttgcaggata cgagcataat atcaatgaag ttgtacaaga tttggtatgc 2700

tgcctggatg atcccgagct tcccttccta cagtgggatg aacttatgtc agttctagca 2760

actaggcttc caagaaatct taagagtgag ttagaggata aatacatgga atacaagttg 2820

aacttttacc atgggaaaaa caaggacttc ccgtccaagc tgctgagaga catcattgag 2880

gcaaatcttg catatggttc agagaaggaa aaagctacga atgagaggct tattgagcct 2940

cttatgagcc tacttaagtc atatgagggt gggagagaaa gccatgctca ttttgttgtc 3000

aagtcccttt tcaaggagta ccttgctgtg gaagaacttt tcagtgatgg gattcagtct 3060

gatgtgattg aaaccctgcg tcatcagcac agtaaagact tgcagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gaggaacaaa gctaagcttg taacagcact tatggaaaag 3180

ctggtttatc caaatcctgc tgcttacagg gatctgttgg ttcgcttttc ttcactcaat 3240

cataaaagat attataagtt ggcccttaaa gcaagcgaac ttcttgaaca aactaaacta 3300

agtgaactcc gtgcaagcat cgcaagaagc ctttctgatc tggggatgca taagggagaa 3360

atgactattg aagatagcat ggaagattta gtctctgccc cattacctgt cgaagatgca 3420

cttatttctt tgtttgatta cagtgatcca actgttcagc agaaagtgat cgagacatac 3480

atatctcgat tgtatcagcc tcttcttgtg aaagatagca tccaagtgaa atttaaggaa 3540

tctggtgcct ttgctttatg ggaattttct gaagggcatg ttgatactaa aaatggacaa 3600

gggaccgttc ttggtcgaac aagatggggt gccatggtag ctgtcaaatc agttgaatct 3660

gcacgaacag ccattgtagc tgcattaaag gattcggcac agcatgccag ctctgagggc 3720

aacatgatgc acattgcctt attgagtgct gaaaatgaaa ataatatcag tgatgatcaa 3780

gctcaacata ggatggaaaa acttaacaag atactcaagg atactagtgt cgcaaatgat 3840

cttcgagctg ctggtttgaa ggttataagt tgcattgttc aaagagatga agcacgcatg 3900

ccaatgcgcc acacattact ctggtcagat gaaaagagtt gttatgagga agagcagatt 3960

cttcggcatg tggagcctcc cctctccatg cttcttgaaa tggataagtt gaaagtgaaa 4020

ggatacaatg aaatgaagta tactccatca cgtgatcgtc aatggcatat ctacacacta 4080

agaaatactg aaaaccccaa aatgttgcat agggtatttt tccgaactat tgtcaggcaa 4140

180

cccaatgcag gcaacaagtt tatatcagcc caaattggcg acactgaagt aggaggtcct 4200

gaggaatctt tgtcatttac atctaatagc attttaagag ccttgatgac tgctattgaa 4260

gaattagagc ttcatgcaat taggactgat cattctcaca tgtatttgtg catattgaaa 4320

gaacaaaagc ttcttgatct cattccgttt tcagggagca caatcgtcga tgttgtccaa 4380

gacgaagcta ctgcttgttc acttttaaaa tcaatggctt tgaagataca cgaacttgtt 4440

ggtgcacaga tgcatcatct ttctgtatgc cagtgggagg tgaaactcaa gttgtactgc 4500

gatgggcctg ccagtggcac ctggagagtt gtaactacaa atgttactag tcacacttgc 4560

accgttgata tctaccggga agtggaagat actgaatcgc agaagttagt ataccattca 4620

gcttctccgt cagctagtcc tttgcatggt gtggccctgg ataatccgta tcaacctttg 4680

agtgtcattg atctaaaaca ctgctctgct aggaacaaca gaactacata ttgctatgat 4740

tttccactgg catttgaaac tgccctgcag aagtcatggc agtccaatgg ctccagtgtt 4800

tctgaaggca gtgaaaatag taggtcttat gtgaaagcaa cagagctggt gtttgctgaa 4860

aaacatgggt cctggggcac tcctataatt tccatggagc gtcccgctgg gctcaatgac 4920

attggcatgg tagcttggat cttagagatg tccactcctg aatttcccaa tggcaggcag 4980

attattgtca tagcaaatga tattactttc agagctggat catttggccc aagggaagat 5040

gcgtttttg aagctgtcac gaacctggcc tgcgagagga agcttcctct tatatacttg 5100

gcagcaaact ccggtgctag gattggcata gccgatgaag tgaaatcttg cttccgtgtt 5160

gggtggtccg atgaaggcag ccctgaacgg ggttttcagt acatttatct gactgacgaa 5220

gactatgccc gtattagctt gtctgttata gcacacaagc tgcagctgga taatggtgaa 5280

attaggtgga ttattgactc tgttgtgggc aaggaggatg ggcttggtgt tgagaatata 5340

catggaagtg ctgctattgc cagtgcttat tctagggcat atgaggagac atttacactt 5400

acatttgtga ctgggcggac tgttggaata ggagcatatc ttgctcggct cggtatacgg 5460

tgcatacagc gtcttgacca gcctattatt ttaactgggt tttctgccct gaacaagctt 5520

cttgggcggg aagtgtacag ctcccacatg cagttgggtg gtcctaagat catggcgacc 5580

aatggtgttg tccacttgac tgtttcagat gaccttgaag gtgtttccaa tatattgagg 5640

tggctcagct atgttcctgc caacattggt ggacctcttc ctattacaaa acctttggac 5700

ccaccagaca gacctgttgc atacatccct gagaacacat gtgatccgcg cgcagccatt 5760

cgtggtgtag atgacagcca agggaaatgg ttgggtggta tgtttgacaa agacagcttt 5820

gtcgagacat ttgaaggatg ggcgaaaaca gtggttacgg gcagagcaaa gcttggagga 5880

attcctgttg gcgtcatagc tgtggagaca caaaccatga tgcagcttat ccctgctgat 5940

181

ccaggccagc ttgattccca tgagcgatct gttcctcggg ctggacaagt gtggttccca 6000

gattctgcaa ccaagacagc tcaggcattg ttggacttca accgtgaagg attgccgctg 6060

ttcatccttg ctaactggag aggattctct ggtggacaaa gagatctgtt tgaaggaatt 6120

cttcaggctg ggtcaacaat tgttgagaac cttaggacat acaatcagcc tgcttttgtc 6180

tacattccta tggctggaga gctgcgtgga ggagcttggg ttgtggttga tagcaaaata 6240

aatccagacc gaattgagtg ttatgctgag aggactgcta aaggcaatgt tctggaacct 6300

caagggttaa ttgaaatcaa attcagatca gaggagctcc aagactgtat gggtaggctt 6360

gacccagggt tgataaatct gaaagcaaaa ctccaaggtg caaagcttgg aaatggaagc 6420

ctaacagatg tagaatccct tcagaagagt atagatgctc gtacgaaaca gttgttgcct 6480

ttatacaccc agattgcaat acggtttgct gaattgcatg atacttccct cagaatggca 6540

gctaaaggtg tgattaagaa agttgtagat tgggaagaat cacgttcttt cttctacaga 6600

aggctacgga ggaggatctc tgaagatgtt cttgcaaaag aaataagagg aatagctggt 6660

gaccacttca ctcaccaatc agcagttgag ctgatcaagg aatggtactt ggcttctcaa 6720

gccacaacag gaagcactga atgggatgat gatgatgctt ttgttgcctg gaaggagaat 6780

cctgaaaact ataagggata tatccaagag ttaagggctc aaaaggtgtc tcagtcgctc 6840

tccgatcttg cagactccag ttcagatcta gaagcattct cacagggtct ttccacatta 6900

ttagataaga tggatccctc tcagagagcc aagttcattc aggaagtcaa gaaggtcctg 6960

ggttga 6966

<210> 18
<211> 2321
<212> PRT
<213> Setaria italica

<400> 18

Met Ser Gln Leu Gly Leu Ala Ala Ala Ala Ser Lys Ala Leu Pro Leu
1 5 10 15

Leu Pro Asn Arg His Arg Thr Ser Ala Gly Thr Thr Phe Pro Ser Pro
20 25 30

Val Ser Ser Arg Pro Ser Asn Arg Arg Lys Ser Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Asp Gly Gly Asp Gly Val Ser Asp Ala Lys Lys His Asn Gln Ser
50 55 60

Val Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Asn Glu Ala Thr
65 70 75 80

Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro Thr
85 90 95

Asp Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Val Ser Glu Ala His Asn Gly Arg
100 105 110

His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Ala Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Ile Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Val Ala Glu Arg Ile Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

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

Val Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ala Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Ser Trp Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys Cys Leu Asp
275 280 285

Ala Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr Thr Thr Glu

290 295 300

Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val His Asn Asp
325 330 335

Asp Glu Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu
355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Ala Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Asp Gly Met Asp Tyr Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

184

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Val Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Leu Ser Arg Ser Ala Ala Ile Thr
580 585 590

Asn Met Ala Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Arg
610 615 620

Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Val Thr Ala Asn Ala Ala Thr Val Ser Asp Tyr Val
660 665 670

Ser Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

Ser Ser Thr Val Asn Leu Asn Ile Glu Gly Ser Lys Tyr Thr Val Glu
690 695 700

Thr Val Arg Thr Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Asp Ser
705 710 715 720

Ala Ile Glu Ala Asn Val Gln Ser Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ser
805 810 815

Gly Val Ile His Val Met Met Ser Glu Gly Gln Ala Leu Gln Ala Gly
820 825 830

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe His Gly Ile Phe Pro Gln Met Asp Leu Pro Val Ala
850 855 860

Ala Ser Ser Gln Val His Lys Arg Tyr Ala Ala Ser Trp Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Glu His Asn Ile Asn Glu Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Cys Cys Leu Asp Asp Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Asp Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Asn Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Asp Lys Tyr Met Glu Tyr Lys Leu Asn Phe Tyr His
930 935 940

Gly Lys Asn Lys Asp Phe Pro Ser Lys Leu Leu Arg Asp Ile Ile Glu
945 950 955 960

Ala Asn Leu Ala Tyr Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Ile Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Lys Glu Tyr Leu
995 1000 1005

Ala Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Thr Leu Arg His Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val
1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Ala Lys Leu
1040 1045 1050

Val Thr Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Ala Ala
1055 1060 1065

Tyr Arg Asp Leu Leu Val Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Ser Ile Ala Arg Ser Leu Ser Asp
1100 1105 1110

Leu Gly Met His Lys Gly Glu Met Thr Ile Glu Asp Ser Met Glu
1115 1120 1125

Asp Leu Val Ser Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser
1130 1135 1140

Leu Phe Asp Tyr Ser Asp Pro Thr Val Gln Gln Lys Val Ile Glu
1145 1150 1155

Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro Leu Leu Val Lys Asp Ser
1160 1165 1170

Ile Gln Val Lys Phe Lys Glu Ser Gly Ala Phe Ala Leu Trp Glu
1175 1180 1185

Phe Ser Glu Gly His Val Asp Thr Lys Asn Gly Gln Gly Thr Val
1190 1195 1200

Leu Gly Arg Thr Arg Trp Gly Ala Met Val Ala Val Lys Ser Val
1205 1210 1215

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

187

1220 1225 1230

Gln His Ala Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu
1235 1240 1245

Ser Ala Glu Asn Glu Asn Asn Ile Ser Asp Asp Gln Ala Gln His
1250 1255 1260

Arg Met Glu Lys Leu Asn Lys Ile Leu Lys Asp Thr Ser Val Ala
1265 1270 1275

Asn Asp Leu Arg Ala Ala Gly Leu Lys Val Ile Ser Cys Ile Val
1280 1285 1290

Gln Arg Asp Glu Ala Arg Met Pro Met Arg His Thr Leu Leu Trp
1295 1300 1305

Ser Asp Glu Lys Ser Cys Tyr Glu Glu Glu Gln Ile Leu Arg His
1310 1315 1320

Val Glu Pro Pro Leu Ser Met Leu Leu Glu Met Asp Lys Leu Lys
1325 1330 1335

Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg
1340 1345 1350

Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met
1355 1360 1365

Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr Ile Val Arg Gln Pro Asn Ala
1370 1375 1380

Gly Asn Lys Phe Ile Ser Ala Gln Ile Gly Asp Thr Glu Val Gly
1385 1390 1395

Gly Pro Glu Glu Ser Leu Ser Phe Thr Ser Asn Ser Ile Leu Arg
1400 1405 1410

Ala Leu Met Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg
1415 1420 1425

Thr Asp His Ser His Met Tyr Leu Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys
1430 1435 1440

Leu Leu Asp Leu Ile Pro Phe Ser Gly Ser Thr Ile Val Asp Val
1445 1450 1455

Val Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys Ser Leu Leu Lys Ser Met Ala
1460 1465 1470

Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly Ala Gln Met His His Leu Ser
1475 1480 1485

Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Tyr Cys Asp Gly Pro
1490 1495 1500

Ala Ser Gly Thr Trp Arg Val Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His
1505 1510 1515

Thr Cys Thr Val Asp Ile Tyr Arg Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser
1520 1525 1530

Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Ala Ser Pro Ser Ala Ser Pro Leu
1535 1540 1545

His Gly Val Ala Leu Asp Asn Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile
1550 1555 1560

Asp Leu Lys His Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys
1565 1570 1575

Tyr Asp Phe Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Leu Gln Lys Ser Trp
1580 1585 1590

Gln Ser Asn Gly Ser Ser Val Ser Glu Gly Ser Glu Asn Ser Arg
1595 1600 1605

Ser Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Glu Lys His Gly
1610 1615 1620

Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Ser Met Glu Arg Pro Ala Gly Leu
1625 1630 1635

Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Glu Met Ser Thr Pro
1640 1645 1650

Glu Phe Pro Asn Gly Arg Gln Ile Ile Val Ile Ala Asn Asp Ile
1655 1660 1665

189

Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe Phe
1670 1675 1680

Glu Ala Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys Leu Pro Leu Ile
1685 1690 1695

Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp Glu
1700 1705 1710

Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp Glu Gly Ser Pro
1715 1720 1725

Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Asp Glu Asp Tyr Ala
1730 1735 1740

Arg Ile Ser Leu Ser Val Ile Ala His Lys Leu Gln Leu Asp Asn
1745 1750 1755

Gly Glu Ile Arg Trp Ile Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu Asp
1760 1765 1770

Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala Ile Ala Ser
1775 1780 1785

Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe Val
1790 1795 1800

Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu Gly
1805 1810 1815

Ile Arg Cys Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr Gly
1820 1825 1830

Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser Ser
1835 1840 1845

His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly Val
1850 1855 1860

Val His Leu Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn Ile
1865 1870 1875

Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile Gly Gly Pro Leu
1880 1885 1890

190

Pro Ile Thr Lys Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg Pro Val Ala Tyr
1895 1900 1905

Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Arg Gly Val
1910 1915 1920

Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys Asp
1925 1930 1935

Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val Thr
1940 1945 1950

Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala Val
1955 1960 1965

Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Ile Pro Ala Asp Pro Gly Gln
1970 1975 1980

Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val Trp
1985 1990 1995

Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Leu Leu Asp Phe
2000 2005 2010

Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg Gly
2015 2020 2025

Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln Ala
2030 2035 2040

Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro Ala
2045 2050 2055

Phe Val Tyr Ile Pro Met Ala Gly Glu Leu Arg Gly Gly Ala Trp
2060 2065 2070

Val Val Val Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys Tyr
2075 2080 2085

Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly Leu
2090 2095 2100

Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln Asp Cys Met Gly

199

2105 2110 2115

Arg Leu Asp Pro Gly Leu Ile Asn Leu Lys Ala Lys Leu Gln Gly
2120 2125 2130

Ala Lys Leu Gly Asn Gly Ser Leu Thr Asp Val Glu Ser Leu Gln
2135 2140 2145

Lys Ser Ile Asp Ala Arg Thr Lys Gln Leu Leu Pro Leu Tyr Thr
2150 2155 2160

Gln Ile Ala Ile Arg Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg
2165 2170 2175

Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val Asp Trp Glu Glu
2180 2185 2190

Ser Arg Ser Phe Phe Tyr Arg Arg Leu Arg Arg Arg Ile Ser Glu
2195 2200 2205

Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Ile Ala Gly Asp His Phe
2210 2215 2220

Thr His Gln Ser Ala Val Glu Leu Ile Lys Glu Trp Tyr Leu Ala
2225 2230 2235

Ser Gln Ala Thr Thr Gly Ser Thr Glu Trp Asp Asp Asp Asp Ala
2240 2245 2250

Phe Val Ala Trp Lys Glu Asn Pro Glu Asn Tyr Lys Gly Tyr Ile
2255 2260 2265

Gln Glu Leu Arg Ala Gln Lys Val Ser Gln Ser Leu Ser Asp Leu
2270 2275 2280

Ala Asp Ser Ser Ser Asp Leu Glu Ala Phe Ser Gln Gly Leu Ser
2285 2290 2295

Thr Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Gln Arg Ala Lys Phe Ile
2300 2305 2310

Gln Glu Val Lys Lys Val Leu Gly
2315 2320

192

<210> 19
<211> 6966
<212> ADN
<213> Setaria italica

<400> 19
atgtcgcaac ttggattagc tgcagctgcc tcaaaggcgc tgccactact tcctaatcgc 60

catagaactt cagctggaac tacattccca tcacctgtat catcgcggcc ctcaaaccga 120

aggaaaagcc gcactcgttc acttcgtgat ggaggagatg gggtatcaga tgccaaaaag 180

cacaaccagt ctgtccgtca aggtcttgct ggcatcatcg acctcccaaa tgaggcaaca 240

tcggaagtgg atatttctca tggatccgag gatcccaggg ggccaaccga ttcatatcaa 300

atgaatggga ttgtaaatga agcacataat ggcagacatg cctcagtgtc caaggttgtt 360

gaattttgtg cggcgctagg tggcaaaaca ccaattcaca gtatactagt ggccaacaat 420

ggaatggcag cagcaaagtt catgaggagt gtccggacat gggctaatga tacttttgga 480

tcggagaagg cgattcagct catagctatg gcaactccag aagacatgag gataaatgca 540

gaacacatta gaattgctga tcaatttgta gaggtgcctg gtggaacaaa caataacaac 600

tatgcaaatg ttcaactcat agtggaggta gcagaaagaa taggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gtcatgcttc tgagaatcct gaacttccag atgcattgac cgcaaaagga 720

attgttttcc ttgggccacc tgcggcatca atgaatgcat tgggagataa ggtcggttca 780

gctctcattg ctcaagcagc tggggtcccg acccttttcgt ggagtggatc acatgttgaa 840

gttccattag agtgctgctt agatgcgata cctgaggaaa tgtatagaaa agcttgtgtt 900

actaccacag aagaagctgt tgcgagttgt caggtggttg gttatcctgc catgattaag 960

gcatcctggg gaggtggtgg taaaggaata agaaaggttc ataatgacga tgaggttaga 1020

gcactgttta agcaagtaca aggtgaagtc cctggctccc caatatttat catgaggctt 1080

gcatcccaga gtcgtcatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg caatgtggca 1140

gcacttcaca gtcgtgattg cagtgtgcaa cggcgacacc aaaagattat tgaggaaggc 1200

ccagttactg ttgctcctcg tgagacagtt aaagcgcttg agcaggcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgaat acctttacag catggagact 1320

ggggaatact attttctgga gcttaatccc agattacagg tcgagcatcc agtcactgag 1380

tggattgctg aagtaaatct tcctgcagct caagttgcag ttggaatggg catacctctt 1440

tggcagattc cagaaatcag acgtttctat ggaatggact atggaggagg atatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgccacacca tttaattttg atgaagtaga ttctcaatgg 1560

ccaaagggcc attgtgtagc agttagaatt actagcgagg atccagatga tggtttcaaa 1620

193

cctactggtg ggaaagtgaa ggagataagt tttaaaagca agcctaatgt ttgggcctac 1680

ttctcagtaa agtctggtgg aggcattcat gaatttgctg attctcagtt tgggcatgtt 1740

tttgcatatg ggctctctag atcagcagca ataacgaaca tggctcttgc attaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgatct cttaaatgct 1860

tcagacttca gagaaaataa gattcatact ggctggcttg ataccagaat agctatgcgt 1920

gttcaagctg agaggccccc atggtatatt tcagtggttg gaggagctct atataaaaca 1980

gtaactgcca atgcagccac tgtttctgat tatgtcagtt atctcaccaa gggccagatt 2040

ccaccaaagc atatatccct tgtcagttca acagttaatc tgaatatcga agggagcaaa 2100

tacacagttg aaactgtaag gactggacat ggtagctaca gattacgaat gaatgattca 2160

gcaattgaag cgaatgtaca atctttatgt gatggaggcc tcttaatgca gttggatgga 2220

aatagccatg taatttacgc ggaagaagaa gctggtggta cacgacttct gattgatgga 2280

aagacatgct tgttacagaa tgatcatgat ccatcaaagt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc ggttcttggt tgctgatggt gctcatgttg atgctgatgt accatatgcg 2400

gaagttgagg ttatgaaaat gtgcatgcct ctcttgtcgc ctgcttctgg tgtcattcat 2460

gttatgatgt ctgagggcca ggcattgcag gctggtgatc ttatagcaag gctggatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa aagagctgaa ccatttcatg gaatatttcc acaaatggac 2580

cttcctgttg ctgcctctag ccaagtacac aaaagatatg ctgcaagttt gaatgctgct 2640

cgaatggtcc ttgcaggata cgagcataat atcaatgaag ttgtacaaga tttggtatgc 2700

tgcctggatg atcccgagct tcccttccta cagtgggatg aacttatgtc agttctagca 2760

actaggcttc caagaaatct taagagtgag ttagaggata aatacatgga atacaagttg 2820

aacttttacc atgggaaaaa caaggacttc ccgtccaagc tgctgagaga catcattgag 2880

gcaaatcttg catatggttc agagaaggaa aaagctacga atgagaggct tattgagcct 2940

cttatgagcc tacttaagtc atatgagggt gggagagaaa gccatgctca ttttgttgtc 3000

aagtcccttt tcaaggagta ccttgctgtg gaagaacttt tcagtgatgg gattcagtct 3060

gatgtgattg aaaccctgcg tcatcagcac agtaaagact tgcagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gaggaacaaa gctaagcttg taacagcact tatggaaaag 3180

ctggtttatc caaatcctgc tgcttacagg gatctgttgg ttcgcttttc ttcactcaat 3240

cataaaagat attataagtt ggcccttaaa gcaagcgaac ttcttgaaca aactaaacta 3300

agtgaactcc gtgcaagcat cgcaagaagc ctttctgatc tggggatgca taagggagaa 3360

194

atgactattg aagatagcat ggaagattta gtctctgccc cattacctgt cgaagatgca 3420

cttatttctt tgtttgatta cagtgatcca actgttcagc agaaagtgat cgagacatac 3480

atatctcgat tgtatcagcc tcttcttgtg aaagatagca tccaagtgaa atttaaggaa 3540

tctggtgcct ttgctttatg ggaattttct gaagggcatg ttgatactaa aaatggacaa 3600

gggaccgttc ttggtcgaac aagatggggt gccatggtag ctgtcaaatc agttgaatct 3660

gcacgaacag ccattgtagc tgcattaaag gattcggcac agcatgccag ctctgagggc 3720

aacatgatgc acattgcctt attgagtgct gaaaatgaaa ataatatcag tgatgatcaa 3780

gctcaacata ggatggaaaa acttaacaag atactcaagg atactagtgt cgcaaatgat 3840

cttcgagctg ctggtttgaa ggttataagt tgcattgttc aaagagatga agcacgcatg 3900

ccaatgcgcc acacattact ctggtcagat gaaaagagtt gttatgagga agagcagatt 3960

cttcggcatg tggagcctcc cctctccatg cttcttgaaa tggataagtt gaaagtgaaa 4020

ggatacaatg aaatgaagta tactccatca cgtgatcgtc aatggcatat ctacacacta 4080

agaaatactg aaaaccccaa aatgttgcat agggtatttt tccgaactat tgtcaggcaa 4140

cccaatgcag gcaacaagtt tatatcagcc caaattggcg acactgaagt aggaggtcct 4200

gaggaatctt tgtcatttac atctaatagc attttaagag ccttgatgac tgctattgaa 4260

gaattagagc ttcatgcaat taggactggt cattctcaca tgtatttgtg catattgaaa 4320

gaacaaaagc ttcttgatct cattccgttt tcagggagca caatcgtcga tgttggccaa 4380

gacgaagcta ctgcttgttc acttttaaaa tcaatggctt tgaagataca cgaacttgtt 4440

ggtgcacaga tgcatcatct ttctgtatgc cagtgggagg tgaaactcaa gttgtactgc 4500

gatgggcctg ccagtggcac ctggagagtt gtaactacaa atgttactag tcacacttgc 4560

accattgata tctaccggga agtggaagat actgaatcgc agaagttagt ataccattca 4620

gcttctccgt cagctagtcc tttgcatggt gtggccctgg ataatccgta tcaacctttg 4680

agtgtcattg atctaaaacg ctgctctgct aggaacaaca gaactacata ttgctatgat 4740

tttccactgg catttgaaac tgccctgcag aagtcatggc agtccaatgg ctccagtgtt 4800

tctgaaggca gtgaaaatag taggtcttat gtgaaagcaa cagagctggt gtttgctgaa 4860

aaacatgggt cctggggcac tcctataatt tccatggagc gtcccgctgg gctcaatgac 4920

attggcatgg tagcttggat cttagagatg tccactcctg aatttcccaa tggcaggcag 4980

attattgtca tagcaaatga tattactttc agagctggat catttggccc aagggaagat 5040

gcgtttttg aagctgtcac gaacctggcc tgcgagagga agcttcctct tatatacttg 5100

gcagcaaact ccggtgctag gattggcata gccgatgaag tgaaatcttg cttccgtgtt 5160

gggtggtccg atgaaggcag ccctgaacgg ggttttcagt acatttatct gactgacgaa 5220

gactatgccc gtattagctt gtctgttata gcacacaagc tgcagctgga taatggtgaa 5280

attaggtgga ttattgactc tgttgtgggc aaggaggatg ggcttggtgt tgagaatcta 5340

catggaagtg ctgctattgc cagtgcttat tctagggcat atgaggagac atttacactt 5400

acatttgtga ctgggcggac tgttggaata ggagcatatc tcgctcggct cggtatacgg 5460

tgcatacagc gtcttgacca gcctattatt ttaactgggt tttctgccct gaacaagctt 5520

cttgggcggg aagtgtacag ctcccacatg cagttgggtg gtcctaagat catggcgacc 5580

aatggtgttg tccacttgac tgtttcagat gaccttgaag gtgtttccaa tatattgagg 5640

tggctcagct atgttcctgc caacattggt ggacctcttc ctattacaaa acctttggac 5700

ccaccagaca gacctgttgc atacatccct gagaacacat gtgatccgcg cgcagccatt 5760

cgtggtgtag atgacagcca agggaaatgg ttgggtggta tgtttgacaa agacagcttt 5820

gtcgagacat ttgaaggatg ggcgaaaaca gtggttacgg gcagagcaaa gcttggagga 5880

attcctgttg gtgtcatagc tgtggagaca caaaccatga tgcagcttat ccctgctgat 5940

ccaggccagc ttgattccca tgagcgatct gttcctcggg ctggacaagt gtggttccca 6000

gattctgcaa ccaagacagc tcaggcattg ttggacttca accgtgaagg attgccgctg 6060

ttcatccttg ctaactggag aggattctct ggtggacaaa gagatctgtt tgaaggaatt 6120

cttcaggctg ggtcaacaat tgttgagaac cttaggacat acaatcagcc tgcttttgtc 6180

tacattccta tggctggaga gctgcgtgga ggagcttggg ttgtggttga tagcaaaata 6240

aatccagacc gaattgagtg ttatgctgag aggactgcta aaggcaatgt tcttgaacct 6300

caagggttaa ttgaaatcaa attcagatca gaggagctcc aagactgtat gggtaggctt 6360

gacccagagt tgataaatct gaaagcaaaa ctccaaggtg caaagcttgg aaatggaagc 6420

ctaacagatg tagaatccct tcagaagagt atagatgctc gtacgaaaca gttgttgcct 6480

ttatacaccc agattgcaat acggtttgct gaattgcatg atacttccct cagaatggca 6540

gctaaaggtg tgattaagaa agttgtagat tgggaagaat cacgttcttt cttctacaga 6600

aggctacgga ggaggatctc tgaagatgtt cttgcaaaag aaataagagg aatagctggt 6660

gaccacttca ctcaccaatc agcagttgag ctgatcaagg aatggtactt ggcttctcaa 6720

gccacaacag gaagcactga atgggatgat gatgatgctt ttgttgcctg gaaggagaat 6780

cctgaaaact ataagggata tatccaagag ttaagggctc aaaaggtgtc tcagtcgctc 6840

tccgatcttg cagactccag ttcagatcta gaagcattct cacagggtct ttccacatta 6900

196

ttagataaga tggatccctc tcagagagcc aagttcattc aggaagtcaa gaaggtcctg 6960

ggttga 6966

<210> 20
<211> 2321
<212> PRT
<213> Setaria italica

<400> 20

Met Ser Gln Leu Gly Leu Ala Ala Ala Ala Ser Lys Ala Leu Pro Leu
1 5 10 15

Leu Pro Asn Arg His Arg Thr Ser Ala Gly Thr Thr Phe Pro Ser Pro
20 25 30

Val Ser Ser Arg Pro Ser Asn Arg Arg Lys Ser Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Asp Gly Gly Asp Gly Val Ser Asp Ala Lys Lys His Asn Gln Ser
50 55 60

Val Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Asn Glu Ala Thr
65 70 75 80

Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro Thr
85 90 95

Asp Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Val Asn Glu Ala His Asn Gly Arg
100 105 110

His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Ala Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Ile Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Val Ala Glu Arg Ile Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

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

Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ala Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Ser Trp Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys Cys Leu Asp
275 280 285

Ala Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr Thr Thr Glu
290 295 300

Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val His Asn Asp
325 330 335

Asp Glu Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu
355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Ala Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

198

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp Tyr Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Leu Ser Arg Ser Ala Ala Ile Thr
580 585 590

Asn Met Ala Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Arg
610 615 620

Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Val Thr Ala Asn Ala Ala Thr Val Ser Asp Tyr Val

660 665 670

Ser Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

Ser Ser Thr Val Asn Leu Asn Ile Glu Gly Ser Lys Tyr Thr Val Glu
690 695 700

Thr Val Arg Thr Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Asp Ser
705 710 715 720

Ala Ile Glu Ala Asn Val Gln Ser Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ser
805 810 815

Gly Val Ile His Val Met Met Ser Glu Gly Gln Ala Leu Gln Ala Gly
820 825 830

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe His Gly Ile Phe Pro Gln Met Asp Leu Pro Val Ala
850 855 860

Ala Ser Ser Gln Val His Lys Arg Tyr Ala Ala Ser Leu Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Glu His Asn Ile Asn Glu Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Cys Cys Leu Asp Asp Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Asp Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Asn Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Asp Lys Tyr Met Glu Tyr Lys Leu Asn Phe Tyr His
930 935 940

Gly Lys Asn Lys Asp Phe Pro Ser Lys Leu Leu Arg Asp Ile Ile Glu
945 950 955 960

Ala Asn Leu Ala Tyr Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Ile Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Lys Glu Tyr Leu
995 1000 1005

Ala Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Thr Leu Arg His Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val
1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Ala Lys Leu
1040 1045 1050

Val Thr Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Ala Ala
1055 1060 1065

Tyr Arg Asp Leu Leu Val Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Ser Ile Ala Arg Ser Leu Ser Asp
1100 1105 1110

Leu Gly Met His Lys Gly Glu Met Thr Ile Glu Asp Ser Met Glu
1115 1120 1125

201

Asp Leu Val Ser Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser
1130 1135 1140

Leu Phe Asp Tyr Ser Asp Pro Thr Val Gln Gln Lys Val Ile Glu
1145 1150 1155

Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro Leu Leu Val Lys Asp Ser
1160 1165 1170

Ile Gln Val Lys Phe Lys Glu Ser Gly Ala Phe Ala Leu Trp Glu
1175 1180 1185

Phe Ser Glu Gly His Val Asp Thr Lys Asn Gly Gln Gly Thr Val
1190 1195 1200

Leu Gly Arg Thr Arg Trp Gly Ala Met Val Ala Val Lys Ser Val
1205 1210 1215

Glu Ser Ala Arg Thr Ala Ile Val Ala Ala Leu Lys Asp Ser Ala
1220 1225 1230

Gln His Ala Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu
1235 1240 1245

Ser Ala Glu Asn Glu Asn Asn Ile Ser Asp Asp Gln Ala Gln His
1250 1255 1260

Arg Met Glu Lys Leu Asn Lys Ile Leu Lys Asp Thr Ser Val Ala
1265 1270 1275

Asn Asp Leu Arg Ala Ala Gly Leu Lys Val Ile Ser Cys Ile Val
1280 1285 1290

Gln Arg Asp Glu Ala Arg Met Pro Met Arg His Thr Leu Leu Trp
1295 1300 1305

Ser Asp Glu Lys Ser Cys Tyr Glu Glu Glu Gln Ile Leu Arg His
1310 1315 1320

Val Glu Pro Pro Leu Ser Met Leu Leu Glu Met Asp Lys Leu Lys
1325 1330 1335

Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg
1340 1345 1350

Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met
1355 1360 1365

Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr Ile Val Arg Gln Pro Asn Ala
1370 1375 1380

Gly Asn Lys Phe Ile Ser Ala Gln Ile Gly Asp Thr Glu Val Gly
1385 1390 1395

Gly Pro Glu Glu Ser Leu Ser Phe Thr Ser Asn Ser Ile Leu Arg
1400 1405 1410

Ala Leu Met Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg
1415 1420 1425

Thr Gly His Ser His Met Tyr Leu Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys
1430 1435 1440

Leu Leu Asp Leu Ile Pro Phe Ser Gly Ser Thr Ile Val Asp Val
1445 1450 1455

Gly Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys Ser Leu Leu Lys Ser Met Ala
1460 1465 1470

Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly Ala Gln Met His His Leu Ser
1475 1480 1485

Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Tyr Cys Asp Gly Pro
1490 1495 1500

Ala Ser Gly Thr Trp Arg Val Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His
1505 1510 1515

Thr Cys Thr Ile Asp Ile Tyr Arg Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser
1520 1525 1530

Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Ala Ser Pro Ser Ala Ser Pro Leu
1535 1540 1545

His Gly Val Ala Leu Asp Asn Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile
1550 1555 1560

Asp Leu Lys Arg Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys

1565 1570 1575

Tyr Asp Phe Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Leu Gln Lys Ser Trp
1580 1585 1590

Gln Ser Asn Gly Ser Ser Val Ser Glu Gly Ser Glu Asn Ser Arg
1595 1600 1605

Ser Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Glu Lys His Gly
1610 1615 1620

Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Ser Met Glu Arg Pro Ala Gly Leu
1625 1630 1635

Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Glu Met Ser Thr Pro
1640 1645 1650

Glu Phe Pro Asn Gly Arg Gln Ile Ile Val Ile Ala Asn Asp Ile
1655 1660 1665

Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe Phe
1670 1675 1680

Glu Ala Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys Leu Pro Leu Ile
1685 1690 1695

Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp Glu
1700 1705 1710

Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp Glu Gly Ser Pro
1715 1720 1725

Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Asp Glu Asp Tyr Ala
1730 1735 1740

Arg Ile Ser Leu Ser Val Ile Ala His Lys Leu Gln Leu Asp Asn
1745 1750 1755

Gly Glu Ile Arg Trp Ile Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu Asp
1760 1765 1770

Gly Leu Gly Val Glu Asn Leu His Gly Ser Ala Ala Ile Ala Ser
1775 1780 1785

Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe Val
1790 1795 1800

Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu Gly
1805 1810 1815

Ile Arg Cys Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr Gly
1820 1825 1830

Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser Ser
1835 1840 1845

His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly Val
1850 1855 1860

Val His Leu Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn Ile
1865 1870 1875

Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile Gly Gly Pro Leu
1880 1885 1890

Pro Ile Thr Lys Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg Pro Val Ala Tyr
1895 1900 1905

Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Arg Gly Val
1910 1915 1920

Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys Asp
1925 1930 1935

Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val Thr
1940 1945 1950

Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala Val
1955 1960 1965

Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Ile Pro Ala Asp Pro Gly Gln
1970 1975 1980

Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val Trp
1985 1990 1995

Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Leu Leu Asp Phe
2000 2005 2010

205

Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg Gly
2015 2020 2025

Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln Ala
2030 2035 2040

Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro Ala
2045 2050 2055

Phe Val Tyr Ile Pro Met Ala Gly Glu Leu Arg Gly Gly Ala Trp
2060 2065 2070

Val Val Val Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys Tyr
2075 2080 2085

Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly Leu
2090 2095 2100

Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln Asp Cys Met Gly
2105 2110 2115

Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asn Leu Lys Ala Lys Leu Gln Gly
2120 2125 2130

Ala Lys Leu Gly Asn Gly Ser Leu Thr Asp Val Glu Ser Leu Gln
2135 2140 2145

Lys Ser Ile Asp Ala Arg Thr Lys Gln Leu Leu Pro Leu Tyr Thr
2150 2155 2160

Gln Ile Ala Ile Arg Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg
2165 2170 2175

Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val Asp Trp Glu Glu
2180 2185 2190

Ser Arg Ser Phe Phe Tyr Arg Arg Leu Arg Arg Arg Ile Ser Glu
2195 2200 2205

Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Ile Ala Gly Asp His Phe
2210 2215 2220

Thr His Gln Ser Ala Val Glu Leu Ile Lys Glu Trp Tyr Leu Ala
2225 2230 2235

Ser Gln Ala Thr Thr Gly Ser Thr Glu Trp Asp Asp Asp Asp Ala
2240 2245 2250

Phe Val Ala Trp Lys Glu Asn Pro Glu Asn Tyr Lys Gly Tyr Ile
2255 2260 2265

Gln Glu Leu Arg Ala Gln Lys Val Ser Gln Ser Leu Ser Asp Leu
2270 2275 2280

Ala Asp Ser Ser Ser Asp Leu Glu Ala Phe Ser Gln Gly Leu Ser
2285 2290 2295

Thr Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Gln Arg Ala Lys Phe Ile
2300 2305 2310

Gln Glu Val Lys Lys Val Leu Gly
2315 2320

<210> 21
<211> 6966
<212> ADN
<213> Setaria italica

<400> 21
atgtcgcaac ttggattagc tgcagctgcc tcaaaggcgc tgccactact tcctaatcgc 60

catagaactt cagctggaac tacattccca tcacctgtat catcgcggcc ctcaaaccga 120

aggaaaagcc gcactcgttc acttcgtgat ggaggagatg gggtatcaga tgccaaaaag 180

cacaaccagt ctgtccgtca aggtcttgct ggcatcatcg acctcccaaa tgaggcaaca 240

tcggaagtgg atatttctca tggatccgag gatcccaggg ggccaaccga ttcatatcaa 300

atgaatggga ttgtaaatga agcacataat ggcagacatg cctcagtgtc caaggttgtt 360

gaattttgtg cggcgctagg tggcaaaaca ccaattcaca gtatactagt ggccaacaat 420

ggaatggcag cagcaaagtt catgaggagt gtccggacat gggctaatga tacttttgga 480

tcggagaagg cgattcagct catagctatg gcaactccag aagacatgag gataaatgca 540

gaacacatta gaattgctga tcaatttgta gaggtgcctg gtggaacaaa caataacaac 600

tatgcaaatg ttcaactcat agtggaggta gcagaaagaa taggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gtcatgcttc tgagaatcct gaacttccag atgcattgac cgcaaaagga 720

attgttttcc ttgggccacc tgcggcatca atgaatgcat tgggagataa ggtcggttca 780

gctctcattg ctcaagcagc tggggtcccg acccttcgt ggagtggatc acatgttgaa 840

gttccattag agtgctgctt agatgcgata cctgaggaaa tgtatagaaa agcttgtgtt 900

actaccacag aagaagctgt tgcgagttgt caggtggttg gttatcctgc catgattaag 960

gcatcctggg gaggtggtgg taaaggaata agaaaggttc ataatgacga tgaggttaga 1020

gcactgttta agcaagtaca aggtgaagtc cctggctccc caatatttat catgaggctt 1080

gcatcccaga gtcgtcatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg caatgtggca 1140

gcacttcaca gtcgtgattg cagtgtgcaa cggcgacacc aaaagattat tgaggaaggc 1200

ccagttactg ttgctcctcg tgagacagtt aaagcgcttg agcaggcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgaat acctttacag catggagact 1320

ggggaatact attttctgga gcttaatccc agattacagg tcgagcatcc agtcactgag 1380

tggattgctg aagtaaatct tcctgcagct caagttgcag ttggaatggg catacctctt 1440

tggcagattc cagaaatcag acgtttctat ggaatggact atggaggagg atatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgccacacca tttaattttg atgaagtaga ttctcaatgg 1560

ccaaagggcc attgtgtagc agttagaatt actagcgagg atccagatga tggtttcaaa 1620

cctactggtg ggaaagtgaa ggagataagt tttaaaagca agcctaatgt ttgggcctac 1680

ttctcagtaa agtctggtgg aggcattcat gaatttgctg attctcagtt tgggcatgtt 1740

tttgcatatg ggctctctag atcagcagca ataacgaaca tggctcttgc attaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgatct cttaaatgct 1860

tcagacttca gagaaaataa gattcatact ggctggcttg ataccagaat agctatgcgt 1920

gttcaagctg agaggccccc atggtatatt tcagtggttg gaggagctct atataaaaca 1980

gtaactgcca atgcagccac tgtttctgat tatgtcagtt atctcaccaa gggccagatt 2040

ccaccaaagc atatatccct tgtcagttca acagttaatc tgaatatcga agggagcaaa 2100

tacacagttg aaactgtaag gactggacat ggtagctaca gattacgaat gaatgattca 2160

gcaattgaag cgaatgtaca atctttatgt gatggaggcc tcttaatgca gttggatgga 2220

aatagccatg taatttacgc ggaagaagaa gctggtggta cacgacttct gattgatgga 2280

aagacatgct tgttacagaa tgatcatgat ccatcaaagt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc ggttcttggt tgctgatggt gctcatgttg atgctgatgt accatatgcg 2400

gaagttgagg ttatgaaaat gtgcatgcct ctcttgtcgc ctgcttctgg tgtcattcat 2460

gttatgatgt ctgagggcca ggcattgcag gctggtgatc ttatagcaag gctggatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa aagagctgaa ccatttcatg gaatatttcc acaaatggac 2580

cttcctgttg ctgcctctag ccaagtacac aaaagatatg ctgcaagttt gaatgctgct 2640

cgaatggtcc ttgcaggata cgagcataat atcaatgaag ttgtacaaga tttggtatgc 2700

tgcctggatg atcccgagct tcccttccta cagtgggatg aacttatgtc agttctagca 2760

actaggcttc caagaaatct taagagtgag ttagaggata aatacatgga atacaagttg 2820

aacttttacc atgggaaaaa caaggacttc ccgtccaagc tgctgagaga catcattgag 2880

gcaaatcttg catatggttc agagaaggaa aaagctacga atgagaggct tattgagcct 2940

cttatgagcc tacttaagtc atatgagggt gggagagaaa gccatgctca ttttgttgtc 3000

aagtcccttt tcaaggagta ccttgctgtg gaagaacttt tcagtgatgg gattcagtct 3060

gatgtgattg aaaccctgcg tcatcagcac agtaaagact tgcagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gaggaacaaa gctaagcttg taacagcact tatggaaaag 3180

ctggtttatc caaatcctgc tgcttacagg gatctgttgg ttcgcttttc ttcactcaat 3240

cataaaagat attataagtt ggcccttaaa gcaagcgaac ttcttgaaca aactaaacta 3300

agtgaactcc gtgcaagcat cgcaagaagc ctttctgatc tggggatgca taagggagaa 3360

atgactattg aagatagcat ggaagattta gtctctgccc cattacctgt cgaagatgca 3420

cttatttctt tgtttgatta cagtgatcca actgttcagc agaaagtgat cgagacatac 3480

atatctcgat tgtatcagcc tcttcttgtg aaagatagca tccaagtgaa atttaaggaa 3540

tctggtgcct ttgctttatg ggaattttct gaagggcatg ttgatactaa aaatggacaa 3600

gggaccgttc ttggtcgaac aagatggggt gccatggtag ctgtcaaatc agttgaatct 3660

gcacgaacag ccattgtagc tgcattaaag gattcggcac agcatgccag ctctgagggc 3720

aacatgatgc acattgcctt attgagtgct gaaaatgaaa ataatatcag tgatgatcaa 3780

gctcaacata ggatggaaaa acttaacaag atactcaagg atactagtgt cgcaaatgat 3840

cttcgagctg ctggtttgaa ggttataagt tgcattgttc aaagagatga agcacgcatg 3900

ccaatgcgcc acacattact ctggtcagat gaaaagagtt gttatgagga agagcagatt 3960

cttcggcatg tggagcctcc cctctccatg cttcttgaaa tggataagtt gaaagtgaaa 4020

ggatacaatg aaatgaagta tactccatca cgtgatcgtc aatggcatat ctacacacta 4080

agaaatactg aaaaccccaa aatgttgcat agggtatttt tccgaactat tgtcaggcaa 4140

cccaatgcag gcaacaagtt tatatcagcc caaattggcg acactgaagt aggaggtcct 4200

gaggaatctt tgtcatttac atctaatagc attttaagag ccttgatgac tgctattgaa 4260

gaattagagc ttcatgcaat taggactggt cattctcaca tgtatttgtg catattgaaa 4320

gaacaaaagc ttcttgatct cattccgttt tcagggagca caatcgtcga tgttggccaa 4380

209

gacgaagcta ctgcttgttc acttttaaaa tcaatggctt tgaagataca cgaacttgtt 4440

ggtgcacaga tgcatcatct ttctgtatgc cagtgggagg tgaaactcaa gttgtactgc 4500

gatgggcctg ccagtggcac ctggagagtt gtaactacaa atgttactag tcacacttgc 4560

accgttgata tctaccggga agtggaagat actgaatcgc agaagttagt ataccattca 4620

gcttctccgt cagctagtcc tttgcatggt gtggccctgg ataatccgta tcaacctttg 4680

agtgtcattg atctaaaacg ctgctctgct aggaacaaca gaactacata ttgctatgat 4740

tttccactgg catttgaaac tgccctgcag aagtcatggc agtccaatgg ctccagtgtt 4800

tctgaaggca gtgaaaatag taggtcttat gtgaaagcaa cagagctggt gtttgctgaa 4860

aaacatgggt cctggggcac tcctataatt tccatggagc gtcccgctgg gctcaatgac 4920

attggcatgg tagcttggat cttagagatg tccactcctg aatttcccaa tggcaggcag 4980

attattgtca tagcaaatga tattactttc agagctggat catttggccc aagggaagat 5040

gcgtttttg aagctgtcac gaacctggcc tgcgagagga agcttcctct tatatacttg 5100

gcagcaaact ccggtgctag gattggcata gccgatgaag tgaaatcttg cttccgtgtt 5160

gggtggtccg atgaaggcag ccctgaacgg ggttttcagt acatttatct gactgacgaa 5220

gactatgccc gtattagctt gtctgttata gcacacaagc tgcagctgga taatggtgaa 5280

attaggtgga ttattgactc tgttgtgggc aaggaggatg ggcttggtgt tgagaatata 5340

catggaagtg ctgctattgc cagtgcttat tctagggcat atgaggagac atttacactt 5400

acatttgtga ctgggcggac tgttggaata ggagcatatc ttgctcggct cggtatacgg 5460

tgcatacagc gtcttgacca gcctattatt ttaactgggt tttctgccct gaacaagctt 5520

cttgggcggg aagtgtacag ctcccacatg cagttgggtg gtcctaagat catggcgacc 5580

aatggtgttg tccacttgac tgtttcagat gaccttgaag gtgtttccaa tatattgagg 5640

tggctcagct atgttcctgc caacattggt ggacctcttc ctattacaaa acctttggac 5700

ccaccagaca gacctgttgc atacatccct gagaacacat gtgatccgcg cgcagccatt 5760

cgtggtgtag atgacagcca agggaaatgg ttgggtggta tgtttgacaa agacagcttt 5820

gtcgagacat ttgaaggatg ggcgaaaaca gtggttacgg gcagagcaaa gcttggagga 5880

attcctgttg gtgtcatagc tgtggagaca caaaccatga tgcagcttat ccctgctgat 5940

ccaggccagc ttgattccca tgagcgatct gttcctcggg ctggacaagt gtggttccca 6000

gattctgcaa ccaagacagc tcaggcattg ttggacttca accgtgaagg attgccgctg 6060

ttcatccttg ctaactggag aggattctct ggtggacaaa gagatctgtt tgaaggaatt 6120

210

cttcaggctg ggtcaacaat tgttgagaac cttaggacat acaatcagcc tgcttttgtc 6180

tacattccta tggctggaga gctgcgtgga ggagcttggg ttgtggttga tagcaaaata 6240

aatccagacc gaattgagtg ttatgctgag aggactgcta aaggcaatgt tctggaacct 6300

caagggttaa ttgaaatcaa attcagatca gaggagctcc aagactgtat gggtaggctt 6360

gacccagagt tgataaatct gaaagcaaaa ctccaaggtg caaagcttgg aaatggaagc 6420

ctaacagatg tagaatccct tcagaagagt atagatgctc gtacgaaaca gttgttgcct 6480

ttatacaccc agattgcaat acggtttgct gaattgcatg atacttccct cagaatggca 6540

gctaaaggtg tgattaagaa agttgtagat tgggaagaat tacgttcttt cttctacaga 6600

aggctacgga ggaggatctc tgaagatgtt cttgcaaaag aaataagagg aatagctggt 6660

gaccacttca ctcaccaatc agcagttgag ctgatcaagg aatggtactt ggcttctcaa 6720

gccacaacag gaagcactga atgggatgat gatgatgctt ttgttgcctg gaaggagaat 6780

cctgaaaact ataagggata tatccaagag ttaagggctc aaaaggtgtc tcagtcgctc 6840

tccgatcttg cagactccag ttcagatcta gaagcattct cacagggtct ttccacatta 6900

ttagataaga tggatccctc tcagagagcc aagttcattc aggaagtcaa gaaggtcctg 6960

ggttga 6966

<210> 22
<211> 2321
<212> PRT
<213> Setaria italica

<400> 22

Met Ser Gln Leu Gly Leu Ala Ala Ala Ala Ser Lys Ala Leu Pro Leu
1 5 10 15

Leu Pro Asn Arg His Arg Thr Ser Ala Gly Thr Thr Phe Pro Ser Pro
20 25 30

Val Ser Ser Arg Pro Ser Asn Arg Arg Lys Ser Arg Thr Arg Ser Leu
35 40 45

Arg Asp Gly Gly Asp Gly Val Ser Asp Ala Lys Lys His Asn Gln Ser
50 55 60

Val Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Asn Glu Ala Thr
65 70 75 80

Ser Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Asp Pro Arg Gly Pro Thr

85 90 95

Asp Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Val Asn Glu Ala His Asn Gly Arg
100 105 110

His Ala Ser Val Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Ala Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Ile Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Val Ala Glu Arg Ile Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

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

Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ala Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Ser Trp Ser Gly Ser His Val Glu Val Pro Leu Glu Cys Cys Leu Asp
275 280 285

Ala Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr Thr Thr Glu
290 295 300

Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Val Val Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val His Asn Asp
325 330 335

Asp Glu Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu
355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Ala Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp Tyr Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Leu Ser Arg Ser Ala Ala Ile Thr
580 585 590

Asn Met Ala Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Arg
610 615 620

Glu Asn Lys Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Val Thr Ala Asn Ala Ala Thr Val Ser Asp Tyr Val
660 665 670

Ser Tyr Leu Thr Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

Ser Ser Thr Val Asn Leu Asn Ile Glu Gly Ser Lys Tyr Thr Val Glu
690 695 700

Thr Val Arg Thr Gly His Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Asp Ser
705 710 715 720

Ala Ile Glu Ala Asn Val Gln Ser Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Lys Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ser
805 810 815

Gly Val Ile His Val Met Met Ser Glu Gly Gln Ala Leu Gln Ala Gly
820 825 830

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe His Gly Ile Phe Pro Gln Met Asp Leu Pro Val Ala
850 855 860

Ala Ser Ser Gln Val His Lys Arg Tyr Ala Ala Ser Leu Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Glu His Asn Ile Asn Glu Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Cys Cys Leu Asp Asp Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Asp Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Asn Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Asp Lys Tyr Met Glu Tyr Lys Leu Asn Phe Tyr His
930 935 940

Gly Lys Asn Lys Asp Phe Pro Ser Lys Leu Leu Arg Asp Ile Ile Glu
945 950 955 960

Ala Asn Leu Ala Tyr Gly Ser Glu Lys Glu Lys Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Ile Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Val Val Lys Ser Leu Phe Lys Glu Tyr Leu
995 1000 1005

Ala Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Thr Leu Arg His Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val

215

1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Ala Lys Leu
1040 1045 1050

Val Thr Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Ala Ala
1055 1060 1065

Tyr Arg Asp Leu Leu Val Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Ala Ser Ile Ala Arg Ser Leu Ser Asp
1100 1105 1110

Leu Gly Met His Lys Gly Glu Met Thr Ile Glu Asp Ser Met Glu
1115 1120 1125

Asp Leu Val Ser Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Ile Ser
1130 1135 1140

Leu Phe Asp Tyr Ser Asp Pro Thr Val Gln Gln Lys Val Ile Glu
1145 1150 1155

Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro Leu Leu Val Lys Asp Ser
1160 1165 1170

Ile Gln Val Lys Phe Lys Glu Ser Gly Ala Phe Ala Leu Trp Glu
1175 1180 1185

Phe Ser Glu Gly His Val Asp Thr Lys Asn Gly Gln Gly Thr Val
1190 1195 1200

Leu Gly Arg Thr Arg Trp Gly Ala Met Val Ala Val Lys Ser Val
1205 1210 1215

Glu Ser Ala Arg Thr Ala Ile Val Ala Ala Leu Lys Asp Ser Ala
1220 1225 1230

Gln His Ala Ser Ser Glu Gly Asn Met Met His Ile Ala Leu Leu
1235 1240 1245

Ser Ala Glu Asn Glu Asn Asn Ile Ser Asp Asp Gln Ala Gln His
1250 1255 1260

Arg Met Glu Lys Leu Asn Lys Ile Leu Lys Asp Thr Ser Val Ala
1265 1270 1275

Asn Asp Leu Arg Ala Ala Gly Leu Lys Val Ile Ser Cys Ile Val
1280 1285 1290

Gln Arg Asp Glu Ala Arg Met Pro Met Arg His Thr Leu Leu Trp
1295 1300 1305

Ser Asp Glu Lys Ser Cys Tyr Glu Glu Glu Gln Ile Leu Arg His
1310 1315 1320

Val Glu Pro Pro Leu Ser Met Leu Leu Glu Met Asp Lys Leu Lys
1325 1330 1335

Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg
1340 1345 1350

Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met
1355 1360 1365

Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr Ile Val Arg Gln Pro Asn Ala
1370 1375 1380

Gly Asn Lys Phe Ile Ser Ala Gln Ile Gly Asp Thr Glu Val Gly
1385 1390 1395

Gly Pro Glu Glu Ser Leu Ser Phe Thr Ser Asn Ser Ile Leu Arg
1400 1405 1410

Ala Leu Met Thr Ala Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg
1415 1420 1425

Thr Gly His Ser His Met Tyr Leu Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys
1430 1435 1440

Leu Leu Asp Leu Ile Pro Phe Ser Gly Ser Thr Ile Val Asp Val
1445 1450 1455

Gly Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys Ser Leu Leu Lys Ser Met Ala
1460 1465 1470

Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly Ala Gln Met His His Leu Ser
1475 1480 1485

Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu Lys Leu Tyr Cys Asp Gly Pro
1490 1495 1500

Ala Ser Gly Thr Trp Arg Val Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His
1505 1510 1515

Thr Cys Thr Val Asp Ile Tyr Arg Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser
1520 1525 1530

Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Ala Ser Pro Ser Ala Ser Pro Leu
1535 1540 1545

His Gly Val Ala Leu Asp Asn Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile
1550 1555 1560

Asp Leu Lys Arg Cys Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys
1565 1570 1575

Tyr Asp Phe Pro Leu Ala Phe Glu Thr Ala Leu Gln Lys Ser Trp
1580 1585 1590

Gln Ser Asn Gly Ser Ser Val Ser Glu Gly Ser Glu Asn Ser Arg
1595 1600 1605

Ser Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Glu Lys His Gly
1610 1615 1620

Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Ser Met Glu Arg Pro Ala Gly Leu
1625 1630 1635

Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Glu Met Ser Thr Pro
1640 1645 1650

Glu Phe Pro Asn Gly Arg Gln Ile Ile Val Ile Ala Asn Asp Ile
1655 1660 1665

Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe Phe
1670 1675 1680

Glu Ala Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys Leu Pro Leu Ile
1685 1690 1695

Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp Glu
1700 1705 1710

Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp Glu Gly Ser Pro
1715 1720 1725

Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Asp Glu Asp Tyr Ala
1730 1735 1740

Arg Ile Ser Leu Ser Val Ile Ala His Lys Leu Gln Leu Asp Asn
1745 1750 1755

Gly Glu Ile Arg Trp Ile Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu Asp
1760 1765 1770

Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala Ile Ala Ser
1775 1780 1785

Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe Val
1790 1795 1800

Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu Gly
1805 1810 1815

Ile Arg Cys Ile Gln Arg Leu Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr Gly
1820 1825 1830

Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser Ser
1835 1840 1845

His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly Val
1850 1855 1860

Val His Leu Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn Ile
1865 1870 1875

Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile Gly Gly Pro Leu
1880 1885 1890

Pro Ile Thr Lys Pro Leu Asp Pro Pro Asp Arg Pro Val Ala Tyr
1895 1900 1905

Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Arg Gly Val

1910 1915 1920

Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys Asp
1925 1930 1935

Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val Thr
1940 1945 1950

Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala Val
1955 1960 1965

Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Ile Pro Ala Asp Pro Gly Gln
1970 1975 1980

Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val Trp
1985 1990 1995

Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Leu Leu Asp Phe
2000 2005 2010

Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg Gly
2015 2020 2025

Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln Ala
2030 2035 2040

Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro Ala
2045 2050 2055

Phe Val Tyr Ile Pro Met Ala Gly Glu Leu Arg Gly Gly Ala Trp
2060 2065 2070

Val Val Val Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys Tyr
2075 2080 2085

Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly Leu
2090 2095 2100

Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln Asp Cys Met Gly
2105 2110 2115

Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asn Leu Lys Ala Lys Leu Gln Gly
2120 2125 2130

220

Ala Lys Leu Gly Asn Gly Ser Leu Thr Asp Val Glu Ser Leu Gln
2135 2140 2145

Lys Ser Ile Asp Ala Arg Thr Lys Gln Leu Leu Pro Leu Tyr Thr
2150 2155 2160

Gln Ile Ala Ile Arg Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg
2165 2170 2175

Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val Asp Trp Glu Glu
2180 2185 2190

Leu Arg Ser Phe Phe Tyr Arg Arg Leu Arg Arg Arg Ile Ser Glu
2195 2200 2205

Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Ile Ala Gly Asp His Phe
2210 2215 2220

Thr His Gln Ser Ala Val Glu Leu Ile Lys Glu Trp Tyr Leu Ala
2225 2230 2235

Ser Gln Ala Thr Thr Gly Ser Thr Glu Trp Asp Asp Asp Asp Ala
2240 2245 2250

Phe Val Ala Trp Lys Glu Asn Pro Glu Asn Tyr Lys Gly Tyr Ile
2255 2260 2265

Gln Glu Leu Arg Ala Gln Lys Val Ser Gln Ser Leu Ser Asp Leu
2270 2275 2280

Ala Asp Ser Ser Ser Asp Leu Glu Ala Phe Ser Gln Gly Leu Ser
2285 2290 2295

Thr Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Gln Arg Ala Lys Phe Ile
2300 2305 2310

Gln Glu Val Lys Lys Val Leu Gly
2315 2320

<210> 23
<211> 6963
<212> ADN
<213> Alopecurus myosuroides

<400> 23
atgggatcca cacatctgcc cattgtcggg tttaatgcat ccacaacacc atcgctatcc 60

221

actcttcgcc agataaactc agctgctgct gcattccaat cttcgtcccc ttcaaggtca 120

tccaagaaga aaagccgacg tgttaagtca ataagggatg atggcgatgg aagcgtgcca 180

gaccctgcag gccatggcca gtctattcgc caaggtctcg ctggcatcat cgacctccca 240

aaggagggcg catcagctcc agatgtggac atttcacatg ggtctgaaga ccacaaggcc 300

tcctaccaaa tgaatgggat actgaatgaa tcacataacg ggaggcacgc ctctctgtct 360

aaagtttatg aattttgcac ggaattgggt ggaaaaacac caattcacag tgtattagtc 420

gccaacaatg gaatggcagc agctaagttc atgcggagtg tccggacatg ggctaatgat 480

acatttgggt cagagaaggc gattcagttg atagctatgg caactccgga agacatgaga 540

ataaatgcag agcacattag aattgctgat cagtttgttg aagtacctgg tggaacaaac 600

aataacaact atgcaaatgt ccaactcata gtggagatag cagagagaac tggtgtctcc 660

gccgtttggc ctggttgggg ccatgcatct gagaatcctg aacttccaga tgcactaact 720

gcaaaaggaa ttgtttttct tgggccacca gcatcatcaa tgaacgcact aggcgacaag 780

gttggttcag ctctcattgc tcaagcagca ggggttccca ctcttgcttg gagtggatca 840

catgtggaaa ttccattaga actttgtttg gactcgatac ctgaggagat gtataggaaa 900

gcctgtgtta caaccgctga tgaagcagtt gcaagttgtc agatgattgg ttaccctgcc 960

atgatcaagg catcctgggg tggtggtggt aaagggatta gaaaggttaa taatgatgac 1020

gaggtgaaag cactgtttaa gcaagtacag ggtgaagttc ctggctcccc gatatttatc 1080

atgagacttg catctcagag tcgtcatctt gaagtccagc tgctttgtga tgaatatggc 1140

aatgtagcag cacttcacag tcgtgattgc agtgtgcaac gacgacacca aaagattatc 1200

gaggaaggac cagttactgt tgctcctcgt gaaacagtga aagagctaga gcaagcagca 1260

aggaggcttg ctaaggccgt gggttacgtc ggtgctgcta ctgttgaata tctctacagc 1320

atggagactg gtgaatacta ttttctggag cttaatccac ggttgcaggt tgagcaccca 1380

gtcaccgagt cgatagctga agtaaatttg cctgcagccc aagttgcagt tgggatgggt 1440

ataccccttt ggcagattcc agagatcaga cgtttctacg gaatggacaa tggaggaggc 1500

tatgatattt ggaggaaaac agcagctctc gctactccat tcaactttga tgaagtagat 1560

tctcaatggc cgaagggtca ttgtgtggca gttaggataa ccagtgagaa tccagatgat 1620

ggattcaagc ctactggtgg aaaagtaaag gagataagtt ttaaaagtaa gccaaatgtc 1680

tggggatatt tctcagttaa gtctggtgga ggcattcatg aatttgcgga ttctcagttt 1740

ggacacgttt ttgcctatgg agagactaga tcagcagcaa taaccagcat gtctcttgca 1800

ctaaaagaga ttcaaattcg tggagaaatt catacaaacg ttgattacac ggttgatctc 1860

ttgaatgccc cagacttcag agaaaacacg atccataccg gttggctgga taccagaata 1920

gctatgcgtg ttcaagctga gaggcctccc tggtatattt cagtggttgg aggagctcta 1980

tataaaacaa taaccaccaa tgcggagacc gtttctgaat atgttagcta tctcatcaag 2040

ggtcagattc caccaaagca catatccctt gtccattcaa ctatttcttt gaatatagag 2100

gaaagcaaat atacaattga gattgtgagg agtggacagg gtagctacag attgagactg 2160

aatggatcac ttattgaagc caatgtacaa acattatgtg atggaggcct tttaatgcag 2220

ctggatggaa atagccatgt tatttatgct gaagaagaag cgggtggtac acggcttctt 2280

attgatggaa aaacatgctt gctacagaat gaccatgatc cgtcaaggtt attagctgag 2340

acaccctgca aacttcttcg tttcttgatt gccgatggtg ctcatgttga tgctgatgta 2400

ccatacgcgg aagttgaggt tatgaagatg tgcatgcccc tcttgtcgcc tgctgctggt 2460

gtcattaatg ttttgttgtc tgagggccag gcgatgcagg ctggtgatct tatagcgaga 2520

cttgatctcg atgacccttc tgctgtgaag agagccgagc catttgaagg atcttttcca 2580

gaaatgagcc ttcctattgc tgcttctggc caagttcaca aaagatgtgc tgcaagtttg 2640

aacgctgctc gaatggtcct tgcaggatat gaccatgcgg ccaacaaagt tgtgcaagat 2700

ttggtatggt gccttgatac acctgctctt cctttcctac aatgggaaga gcttatgtct 2760

gttttagcaa ctagacttcc aagacgtctt aagagcgagt tggagggcaa atacaatgaa 2820

tacaagttaa atgttgacca tgtgaagatc aaggatttcc ctaccgagat gcttagagag 2880

acaatcgagg aaaatcttgc atgtgtttcc gagaaggaaa tggtgacaat tgagaggctt 2940

gttgaccctc tgatgagcct gctgaagtca tacgagggtg ggagagaaag ccatgcccac 3000

tttattgtca agtccctttt tgaggagtat ctctcggttg aggaactatt cagtgatggc 3060

attcagtctg acgtgattga acgcctgcgc ctacaatata gtaaagacct ccagaaggtt 3120

gtagacattg ttttgtctca ccagggtgtg agaaacaaaa caaagctgat actcgcgctc 3180

atggagaaac tggtctatcc aaaccctgct gcctacagag atcagttgat tcgcttttct 3240

tccctcaacc ataaaagata ttataagttg gctcttaaag ctagtgaact tcttgaacaa 3300

accaagctca gcgaactccg cacaagcatt gcaaggaacc tttcagcgct ggatatgttc 3360

accgaggaaa aggcagattt ctccttgcaa gacagaaaat tggccattaa tgagagcatg 3420

ggagatttag tcactgcccc actgccagtt gaagatgcac ttgtttcttt gtttgattgt 3480

actgatcaaa ctcttcagca gagagtgatt cagacataca tatctcgatt ataccagcct 3540

caacttgtga aggatagcat ccagctgaaa tatcaggatt ctggtgttat tgctttatgg 3600

gaattcactg aaggaaatca tgagaagaga ttgggtgcta tggttatcct gaagtcacta 3660

gaatctgtgt caacagccat tggagctgct ctaaaggatg catcacatta tgcaagctct 3720

gcgggcaaca cggtgcatat tgctttgttg gatgctgata cccaactgaa tacaactgaa 3780

gatagtggtg ataatgacca agctcaagac aagatggata aactttcttt tgtactgaaa 3840

caagatgttg tcatggctga tctacgtgct gctgatgtca aggttgttag ttgcattgtt 3900

caaagagatg gagcaatcat gcctatgcgc cgtaccttcc tcttgtcaga ggaaaaactt 3960

tgttacgagg aagagccgat tcttcggcat gtggagcctc cactttctgc acttcttgag 4020

ttggataaat tgaaagtgaa aggatacaat gagatgaagt atacaccgtc acgtgatcgt 4080

cagtggcata tatacacact tagaaatact gaaaatccaa aaatgctgca cagggtattt 4140

ttccgaacac ttgtcagaca acccagtgca ggcaacaggt ttacatcaga ccatatcact 4200

gatgttgaag taggacacgc agaggaacct ctttcattta cttcaagcag catattaaaa 4260

tcgttgaaga ttgctaaaga agaattggag cttcacgcga tcaggactgg ccattctcat 4320

atgtacttgt gcatattgaa agagcaaaag cttcttgacc ttgttcctgt ttcagggaac 4380

actgttgtgg atgttggtca agatgaagct actgcatgct ctcttttgaa agaaatggct 4440

ttaaagatac atgaacttgt tggtgcaaga atgcatcatc tttctgtatg ccagtgggaa 4500

gtgaaactta agttggtgag cgatgggcct gccagtggta gctggagagt tgtaacaacc 4560

aatgttactg gtcacacctg cactgtggat atctaccggg aggtcgaaga tacagaatca 4620

cagaaactag tataccactc caccgcattg tcatctggtc ctttgcatgg tgttgcactg 4680

aatacttcgt atcagccttt gagtgttatt gatttaaaac gttgctctgc caggaacaac 4740

aaaactacat actgctatga ttttccattg acatttgaag ctgcagtgca gaagtcgtgg 4800

tctaacattt ccagtgaaaa caaccaatgt tatgttaaag cgacagagct tgtgtttgct 4860

gaaaagaatg ggtcgtgggg cactcctata attcctatgc agcgtgctgc tgggctgaat 4920

gacattggta tggtagcctg gatcttggac atgtccactc ctgaatttcc cagcggcaga 4980

cagatcattg ttatcgcaaa tgatattaca tttagagctg gatcatttgg cccaagggaa 5040

gatgcatttt tcgaagctgt aaccaacctg gcttgtgaga agaagcttcc acttatctac 5100

ttggctgcaa actctggtgc tcggattggc attgctgatg aagtaaaatc ttgcttccgt 5160

gttggatgga ctgatgatag cagccctgaa cgtggattta ggtacattta tatgactgac 5220

gaagaccatg atcgtattgg ctcttcagtt atagcacaca agatgcagct agatagtggc 5280

gagatcaggt gggttattga ttctgttgtg ggaaaagagg atggactagg tgtggagaac 5340

224

atacatggaa gtgctgctat tgccagtgcc tattctaggg cgtacgagga gacatttaca 5400

cttacattcg ttactggacg aactgttgga atcggagcct atcttgctcg acttggcata 5460

cggtgcatac agcgtattga ccagcccatt attttgaccg ggttttctgc cctgaacaag 5520

cttcttgggc gggaggtgta cagctcccac atgcagttgg gtggtcccaa aatcatggcg 5580

acgaatggtg ttgtccatct gactgttcca gatgaccttg aaggtgtttc taatatattg 5640

aggtggctca gctatgttcc tgcaaacatt ggtggacctc ttcctattac aaaatctttg 5700

gacccaatag acagacccgt tgcatacatc cctgagaata catgtgatcc tcgtgcagcc 5760

atcagtggca ttgatgacag ccaagggaaa tggttgggtg gcatgtttga caaagacagt 5820

tttgtggaga catttgaagg atgggcgaag acagtagtta ctggcagagc aaaacttgga 5880

gggattcctg ttggtgttat agctgtggag acacagacca tgatgcagct cgtccccgct 5940

gatccaggcc agcctgattc ccacgagcgg tctgttcctc gtgctgggca agtttggttt 6000

ccagattctg ctaccaagac agcgcaggcg atgttggact tcaaccgtga aggattacct 6060

ctgttcatac ttgctaactg gagaggcttc tctggagggc aaagagatct ttttgaagga 6120

attctgcagg ctgggtcaac aattgttgag aaccttagga catacaatca gcctgccttt 6180

gtatatatcc ccaaggctgc agagctacgt ggaggagcct gggtcgtgat tgatagcaag 6240

ataaacccag atcgcatcga gtgctatgct gagaggactg caaagggtaa tgttctcgaa 6300

cctcaagggt tgattgagat caagttcagg tcagaggaac tcaaagaatg catgggtagg 6360

cttgatccag aattgataga tctgaaagca agactccagg gagcaaatgg aagcctatct 6420

gatggagaat cccttcagaa gagcatagaa gctcggaaga aacagttgct gcctctgtac 6480

acccaaatcg cggtacgttt tgcggaattg cacgacactt cccttagaat ggctgctaaa 6540

ggtgtgatca ggaaagttgt agactgggaa gactctcggt ctttcttcta caagagatta 6600

cggaggaggc tatccgagga cgttctggca aaggagatta gaggtgtaat tggtgagaag 6660

tttcctcaca aatcagcgat cgagctgatc aagaaatggt acttggcttc tgaggcagct 6720

gcagcaggaa gcaccgactg ggatgacgac gatgcttttg tcgcctggag ggagaaccct 6780

gaaaactata aggagtatat caaagagctt agggctcaaa gggtatctcg gttgctctca 6840

gatgttgcag gctccagttc ggatttacaa gccttgccgc agggtctttc catgctacta 6900

gataagatgg atccctctaa gagagcacag tttatcgagg aggtcatgaa ggtcctgaaa 6960

tga 6963

<210> 24
<211> 2320

<212> PRT
<213> Alopecurus myosuroides

<400> 24

Met Gly Ser Thr His Leu Pro Ile Val Gly Phe Asn Ala Ser Thr Thr
1 5 10 15

Pro Ser Leu Ser Thr Leu Arg Gln Ile Asn Ser Ala Ala Ala Ala Phe
20 25 30

Gln Ser Ser Ser Pro Ser Arg Ser Ser Lys Lys Lys Ser Arg Arg Val
35 40 45

Lys Ser Ile Arg Asp Asp Gly Asp Gly Ser Val Pro Asp Pro Ala Gly
50 55 60

His Gly Gln Ser Ile Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro
65 70 75 80

Lys Glu Gly Ala Ser Ala Pro Asp Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu
85 90 95

Asp His Lys Ala Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Leu Asn Glu Ser His
100 105 110

Asn Gly Arg His Ala Ser Leu Ser Lys Val Tyr Glu Phe Cys Thr Glu
115 120 125

Leu Gly Gly Lys Thr Pro Ile His Ser Val Leu Val Ala Asn Asn Gly
130 135 140

Met Ala Ala Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Asp
145 150 155 160

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

Glu Asp Met Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe
180 185 190

Val Glu Val Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln
195 200 205

Leu Ile Val Glu Ile Ala Glu Arg Thr Gly Val Ser Ala Val Trp Pro
210 215 220

Gly Trp Gly His Ala Ser Glu Asn Pro Glu Leu Pro Asp Ala Leu Thr
225 230 235 240

Ala Lys Gly Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ala Ser Ser Met Asn Ala
245 250 255

Leu Gly Asp Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val
260 265 270

Pro Thr Leu Ala Trp Ser Gly Ser His Val Glu Ile Pro Leu Glu Leu
275 280 285

Cys Leu Asp Ser Ile Pro Glu Glu Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Thr
290 295 300

Thr Ala Asp Glu Ala Val Ala Ser Cys Gln Met Ile Gly Tyr Pro Ala
305 310 315 320

Met Ile Lys Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val
325 330 335

Asn Asn Asp Asp Glu Val Lys Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu
340 345 350

Val Pro Gly Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg
355 360 365

His Leu Glu Val Gln Leu Leu Cys Asp Glu Tyr Gly Asn Val Ala Ala
370 375 380

Leu His Ser Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile
385 390 395 400

Glu Glu Gly Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Glu Leu
405 410 415

Glu Gln Ala Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala
420 425 430

Ala Thr Val Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe
435 440 445

Leu Glu Leu Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Ser

450 455 460

Ile Ala Glu Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly
465 470 475 480

Ile Pro Leu Trp Gln Ile Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp
485 490 495

Asn Gly Gly Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr
500 505 510

Pro Phe Asn Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys
515 520 525

Val Ala Val Arg Ile Thr Ser Glu Asn Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro
530 535 540

Thr Gly Gly Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val
545 550 555 560

Trp Gly Tyr Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala
565 570 575

Asp Ser Gln Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Glu Thr Arg Ser Ala
580 585 590

Ala Ile Thr Ser Met Ser Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly
595 600 605

Glu Ile His Thr Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Pro
610 615 620

Asp Phe Arg Glu Asn Thr Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Thr Arg Ile
625 630 635 640

Ala Met Arg Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val
645 650 655

Gly Gly Ala Leu Tyr Lys Thr Ile Thr Thr Asn Ala Glu Thr Val Ser
660 665 670

Glu Tyr Val Ser Tyr Leu Ile Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile
675 680 685

228

Ser Leu Val His Ser Thr Ile Ser Leu Asn Ile Glu Glu Ser Lys Tyr
690 695 700

Thr Ile Glu Ile Val Arg Ser Gly Gln Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Leu
705 710 715 720

Asn Gly Ser Leu Ile Glu Ala Asn Val Gln Thr Leu Cys Asp Gly Gly
725 730 735

Leu Leu Met Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu
740 745 750

Glu Ala Gly Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu
755 760 765

Gln Asn Asp His Asp Pro Ser Arg Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys
770 775 780

Leu Leu Arg Phe Leu Ile Ala Asp Gly Ala His Val Asp Ala Asp Val
785 790 795 800

Pro Tyr Ala Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser
805 810 815

Pro Ala Ala Gly Val Ile Asn Val Leu Leu Ser Glu Gly Gln Ala Met
820 825 830

Gln Ala Gly Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala
835 840 845

Val Lys Arg Ala Glu Pro Phe Glu Gly Ser Phe Pro Glu Met Ser Leu
850 855 860

Pro Ile Ala Ala Ser Gly Gln Val His Lys Arg Cys Ala Ala Ser Leu
865 870 875 880

Asn Ala Ala Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Asp His Ala Ala Asn Lys
885 890 895

Val Val Gln Asp Leu Val Trp Cys Leu Asp Thr Pro Ala Leu Pro Phe
900 905 910

Leu Gln Trp Glu Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg
915 920 925

Arg Leu Lys Ser Glu Leu Glu Gly Lys Tyr Asn Glu Tyr Lys Leu Asn
930 935 940

Val Asp His Val Lys Ile Lys Asp Phe Pro Thr Glu Met Leu Arg Glu
945 950 955 960

Thr Ile Glu Glu Asn Leu Ala Cys Val Ser Glu Lys Glu Met Val Thr
965 970 975

Ile Glu Arg Leu Val Asp Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu
980 985 990

Gly Gly Arg Glu Ser His Ala His Phe Ile Val Lys Ser Leu Phe Glu
995 1000 1005

Glu Tyr Leu Ser Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser
1010 1015 1020

Asp Val Ile Glu Arg Leu Arg Leu Gln Tyr Ser Lys Asp Leu Gln
1025 1030 1035

Lys Val Val Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys
1040 1045 1050

Thr Lys Leu Ile Leu Ala Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn
1055 1060 1065

Pro Ala Ala Tyr Arg Asp Gln Leu Ile Arg Phe Ser Ser Leu Asn
1070 1075 1080

His Lys Arg Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu
1085 1090 1095

Glu Gln Thr Lys Leu Ser Glu Leu Arg Thr Ser Ile Ala Arg Asn
1100 1105 1110

Leu Ser Ala Leu Asp Met Phe Thr Glu Glu Lys Ala Asp Phe Ser
1115 1120 1125

Leu Gln Asp Arg Lys Leu Ala Ile Asn Glu Ser Met Gly Asp Leu
1130 1135 1140

Val Thr Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Val Ser Leu Phe
1145 1150 1155

230

Asp Cys Thr Asp Gln Thr Leu Gln Gln Arg Val Ile Gln Thr Tyr
1160 1165 1170

Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro Gln Leu Val Lys Asp Ser Ile Gln
1175 1180 1185

Leu Lys Tyr Gln Asp Ser Gly Val Ile Ala Leu Trp Glu Phe Thr
1190 1195 1200

Glu Gly Asn His Glu Lys Arg Leu Gly Ala Met Val Ile Leu Lys
1205 1210 1215

Ser Leu Glu Ser Val Ser Thr Ala Ile Gly Ala Ala Leu Lys Asp
1220 1225 1230

Ala Ser His Tyr Ala Ser Ser Ala Gly Asn Thr Val His Ile Ala
1235 1240 1245

Leu Leu Asp Ala Asp Thr Gln Leu Asn Thr Thr Glu Asp Ser Gly
1250 1255 1260

Asp Asn Asp Gln Ala Gln Asp Lys Met Asp Lys Leu Ser Phe Val
1265 1270 1275

Leu Lys Gln Asp Val Val Met Ala Asp Leu Arg Ala Ala Asp Val
1280 1285 1290

Lys Val Val Ser Cys Ile Val Gln Arg Asp Gly Ala Ile Met Pro
1295 1300 1305

Met Arg Arg Thr Phe Leu Leu Ser Glu Glu Lys Leu Cys Tyr Glu
1310 1315 1320

Glu Glu Pro Ile Leu Arg His Val Glu Pro Pro Leu Ser Ala Leu
1325 1330 1335

Leu Glu Leu Asp Lys Leu Lys Val Lys Gly Tyr Asn Glu Met Lys
1340 1345 1350

Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg Gln Trp His Ile Tyr Thr Leu Arg
1355 1360 1365

Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met Leu His Arg Val Phe Phe Arg Thr

1370 1375 1380

Leu Val Arg Gln Pro Ser Ala Gly Asn Arg Phe Thr Ser Asp His
1385 1390 1395

Ile Thr Asp Val Glu Val Gly His Ala Glu Glu Pro Leu Ser Phe
1400 1405 1410

Thr Ser Ser Ser Ile Leu Lys Ser Leu Lys Ile Ala Lys Glu Glu
1415 1420 1425

Leu Glu Leu His Ala Ile Arg Thr Gly His Ser His Met Tyr Leu
1430 1435 1440

Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp Leu Val Pro Val Ser
1445 1450 1455

Gly Asn Thr Val Val Asp Val Gly Gln Asp Glu Ala Thr Ala Cys
1460 1465 1470

Ser Leu Leu Lys Glu Met Ala Leu Lys Ile His Glu Leu Val Gly
1475 1480 1485

Ala Arg Met His His Leu Ser Val Cys Gln Trp Glu Val Lys Leu
1490 1495 1500

Lys Leu Val Ser Asp Gly Pro Ala Ser Gly Ser Trp Arg Val Val
1505 1510 1515

Thr Thr Asn Val Thr Gly His Thr Cys Thr Val Asp Ile Tyr Arg
1520 1525 1530

Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser Gln Lys Leu Val Tyr His Ser Thr
1535 1540 1545

Ala Leu Ser Ser Gly Pro Leu His Gly Val Ala Leu Asn Thr Ser
1550 1555 1560

Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys Arg Cys Ser Ala Arg
1565 1570 1575

Asn Asn Lys Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe Pro Leu Thr Phe Glu
1580 1585 1590

Ala Ala Val Gln Lys Ser Trp Ser Asn Ile Ser Ser Glu Asn Asn
1595 1600 1605

Gln Cys Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala Glu Lys Asn
1610 1615 1620

Gly Ser Trp Gly Thr Pro Ile Ile Pro Met Gln Arg Ala Ala Gly
1625 1630 1635

Leu Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Asp Met Ser Thr
1640 1645 1650

Pro Glu Phe Pro Ser Gly Arg Gln Ile Ile Val Ile Ala Asn Asp
1655 1660 1665

Ile Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu Asp Ala Phe
1670 1675 1680

Phe Glu Ala Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Lys Lys Leu Pro Leu
1685 1690 1695

Ile Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly Ile Ala Asp
1700 1705 1710

Glu Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Thr Asp Asp Ser Ser
1715 1720 1725

Pro Glu Arg Gly Phe Arg Tyr Ile Tyr Met Thr Asp Glu Asp His
1730 1735 1740

Asp Arg Ile Gly Ser Ser Val Ile Ala His Lys Met Gln Leu Asp
1745 1750 1755

Ser Gly Glu Ile Arg Trp Val Ile Asp Ser Val Val Gly Lys Glu
1760 1765 1770

Asp Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala Ala Ile Ala
1775 1780 1785

Ser Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr Leu Thr Phe
1790 1795 1800

Val Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu Ala Arg Leu
1805 1810 1815

Gly Ile Arg Cys Ile Gln Arg Ile Asp Gln Pro Ile Ile Leu Thr
1820 1825 1830

Gly Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu Val Tyr Ser
1835 1840 1845

Ser His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala Thr Asn Gly
1850 1855 1860

Val Val His Leu Thr Val Pro Asp Asp Leu Glu Gly Val Ser Asn
1865 1870 1875

Ile Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile Gly Gly Pro
1880 1885 1890

Leu Pro Ile Thr Lys Ser Leu Asp Pro Ile Asp Arg Pro Val Ala
1895 1900 1905

Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala Ile Ser Gly
1910 1915 1920

Ile Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met Phe Asp Lys
1925 1930 1935

Asp Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys Thr Val Val
1940 1945 1950

Thr Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly Val Ile Ala
1955 1960 1965

Val Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Val Pro Ala Asp Pro Gly
1970 1975 1980

Gln Pro Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala Gly Gln Val
1985 1990 1995

Trp Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala Met Leu Asp
2000 2005 2010

Phe Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala Asn Trp Arg
2015 2020 2025

Gly Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly Ile Leu Gln
2030 2035 2040

Ala Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr Asn Gln Pro
2045 2050 2055

Ala Phe Val Tyr Ile Pro Lys Ala Ala Glu Leu Arg Gly Gly Ala
2060 2065 2070

Trp Val Val Ile Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg Ile Glu Cys
2075 2080 2085

Tyr Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu Pro Gln Gly
2090 2095 2100

Leu Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Lys Glu Cys Met
2105 2110 2115

Gly Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asp Leu Lys Ala Arg Leu Gln
2120 2125 2130

Gly Ala Asn Gly Ser Leu Ser Asp Gly Glu Ser Leu Gln Lys Ser
2135 2140 2145

Ile Glu Ala Arg Lys Lys Gln Leu Leu Pro Leu Tyr Thr Gln Ile
2150 2155 2160

Ala Val Arg Phe Ala Glu Leu His Asp Thr Ser Leu Arg Met Ala
2165 2170 2175

Ala Lys Gly Val Ile Arg Lys Val Val Asp Trp Glu Asp Ser Arg
2180 2185 2190

Ser Phe Phe Tyr Lys Arg Leu Arg Arg Arg Leu Ser Glu Asp Val
2195 2200 2205

Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Val Ile Gly Glu Lys Phe Pro His
2210 2215 2220

Lys Ser Ala Ile Glu Leu Ile Lys Lys Trp Tyr Leu Ala Ser Glu
2225 2230 2235

Ala Ala Ala Ala Gly Ser Thr Asp Trp Asp Asp Asp Asp Ala Phe
2240 2245 2250

Val Ala Trp Arg Glu Asn Pro Glu Asn Tyr Lys Glu Tyr Ile Lys

2255 2260 2265

Glu Leu Arg Ala Gln Arg Val Ser Arg Leu Leu Ser Asp Val Ala
2270 2275 2280

Gly Ser Ser Ser Asp Leu Gln Ala Leu Pro Gln Gly Leu Ser Met
2285 2290 2295

Leu Leu Asp Lys Met Asp Pro Ser Lys Arg Ala Gln Phe Ile Glu
2300 2305 2310

Glu Val Met Lys Val Leu Lys
2315 2320

<210> 25
<211> 6936
<212> ADN
<213> Aegilops tauschii

<400> 25
atgggatcca cacatttgcc cattgtcggc cttaatgcct cgacaacacc atcgctatcc 60

actattcgcc cggtaaattc agccggtgct gcattccaac catctgcccc ttctagaacc 120

tccaagaaga aaagtcgtcg tgttcagtca ttaagggatg gaggcgatgg aggcgtgtca 180

gaccctaacc agtctattcg ccaaggtctt gccggcatca ttgacctccc aaaggagggc 240

acatcagctc cggaagtgga tatttcacat gggtccgaag aacccagggg ctcctaccaa 300

atgaatggga tactgaatga agcacataat gggaggcatg cttcgctgtc taaggttgtc 360

gaattttgta tggcattggg cggcaaaaca ccaattcata gtgtattagt tgcgaacaat 420

ggaatggcag cagctaagtt catgcggagt gtccgaacat gggctaatga aacatttggg 480

tcagagaagg caattcagtt gatagctatg gctactccag aagacatgag gataaatgca 540

gagcacatta gaattgctga tcaatttgtt gaagtacccg gtggaacaaa caataacaac 600

tatgcaaatg tccaactcat agtggagata gcagtgagaa ccggtgtttc tgctgtttgg 660

cctggttggg gccatgcatc tgagaatcct gaacttccag atgcactaaa tgcaaacgga 720

attgtttttc ttgggccacc atcatcatca atgaacgcac taggtgacaa ggttggttca 780

gctctcattg ctcaagcagc aggggttccg actcttcctt ggagtggatc acaggtggaa 840

attccattag aagtttgttt ggactcgata cctgcggata tgtataggaa agcttgtgtt 900

agtactacgg aggaagcact tgcgagttgt cagatgattg ggtatccagc catgattaaa 960

gcatcatggg gtggtggtgg taaagggatc cgaaaggtta ataacgacga tgatgtcaga 1020

gcactgttta agcaagtgca aggtgaagtt cctggctccc caatatttat catgagactt 1080

gcatctcaga gtcgacatct tgaagttcag ttgctttgtg atcaatatgg caatgtagct 1140

gcgcttcaca gtcgtgactg cagtgtgcaa cggcgacacc aaaagattat tgaggaagga 1200

ccagttactg ttgctcctcg cgagacagtg aaagagctag agcaagcagc aaggaggctt 1260

gctaaggctg tgggttatgt tggtgctgct actgttgaat atctctacag catggagact 1320

ggtgaatact attttctgga acttaatcca cggttgcagg ttgagcatcc agtcaccgag 1380

tggatagctg aagtaaactt gcctgcagct caagttgcag ttggaatggg tatacccctt 1440

tggcaggttc cagagatcag acgtttctat ggaatggaca atggaggagg ctatgacatt 1500

tggaggaaaa cagcagctct tgctacccca tttaactttg atgaagtgga ttctcaatgg 1560

ccaaagggtc attgtgtagc agttaggata accagtgagg atccagatga cggattcaag 1620

cctaccggtg gaaaagtaaa ggagatcagt tttaaaagca agccaaatgt ttgggcctat 1680

ttctctgtta agtccggtgg aggcattcat gaatttgctg attctcagtt tggacatgtt 1740

tttgcatatg gagtgtctag agcagcagca ataaccaaca tgtctcttgc gctaaaagag 1800

attcaaattc gtggagaaat tcattcaaat gttgattaca cagttgatct cttgaatgcc 1860

tcagacttca aagaaaacag gattcatact ggctggctgg ataacagaat agcaatgcga 1920

gtccaagctg agagacctcc gtggtatatt tcagtggttg gaggagctct atataaaaca 1980

ataacgagca acacagacac tgtttctgaa tatgttagct atctcgtcaa gggtcagatt 2040

ccaccgaagc atatatccct tgtccattca actgtttctt tgaatataga ggaaagcaaa 2100

tatacaattg aaactataag gagcggacag ggtagctaca gattgcgaat gaatggatca 2160

gttattgaag caaatgtcca aacattatgt gatggtggac ttttaatgca gttggatgga 2220

aacagccatg taatttatgc tgaagaagag gccggtggta cacggcttct aattgatgga 2280

aagacatgct tgttacagaa tgatcacgat ccttcaaggt tattagctga gacaccctgc 2340

aaacttcttc gtttcttggt tgccgatggt gctcatgttg aagctgatgt accatatgcg 2400

gaagttgagg ttatgaagat gtgcatgccc ctcttgtcac ctgctgctgg tgtcattaat 2460

gttttgttgt ctgagggcca gcctatgcag gctggtgatc ttatagcaag acttgatctt 2520

gatgaccctt ctgctgtgaa gagagctgag ccgtttaacg gatctttccc agaaatgagc 2580

cttcctattg ctgcttctgg ccaagttcac aaaagatgtg ccacaagctt gaatgctgct 2640

cggatggtcc ttgcaggata tgatcacccg atcaacaaag ttgtacaaga tctggtatcc 2700

tgtctagatg ctcctgagct tcctttccta caatgggaag agcttatgtc tgttttagca 2760

actagacttc caaggcttct taagagcgag ttggagggta aatacagtga atataagtta 2820

aatgttggcc atggaaagag caaggatttc ccttccaaga tgctaagaga gataatcgag 2880

gaaaatcttg cacatggttc tgagaaggaa attgctacaa atgagaggct tgttgagcct 2940

cttatgagcc tactgaagtc atatgagggt ggcagagaaa gccatgcaca ctttattgtg 3000

aagtcccttt tcgaggacta tctctcggtt gaggaactat tcagtgatgg cattcagtct 3060

gatgtgattg aacgcctgcg ccaacaacat agtaaagatc tccagaaggt tgtagacatt 3120

gtgttgtctc accagggtgt gagaaacaaa actaagctga tactaacact catggagaaa 3180

ctggtctatc caaaccctgc tgcctacaag gatcagttga ctcgcttttc ctccctcaat 3240

cacaaaagat attataagtt ggcccttaaa gctagcgagc ttcttgaaca aaccaagctt 3300

agtgagctcc gcacaagcat tgcaaggagc ctttcagaac ttgagatgtt tactgaagaa 3360

aggacggcca ttagtgagat catgggagat ttagtgactg ccccactgcc agttgaagat 3420

gcactggttt ctttgtttga ttgtagtgat caaactcttc agcagagggt gatcgagacg 3480

tacatatctc gattatacca gcctcatctt gtcaaggata gtatccagct gaaatatcag 3540

gaatctggtg ttattgcttt atgggaattc gctgaagcgc attcagagaa gagattgggt 3600

gctatggtta ttgtgaagtc gttagaatct gtatcagcag caattggagc tgcactaaag 3660

ggtacatcac gctatgcaag ctctgagggt aacataatgc atattgcttt attgggtgct 3720

gataatcaaa tgcatggaac tgaagacagt ggtgataacg atcaagctca agtcaggata 3780

gacaaacttt ctgcgacact ggaacaaaat actgtcacag ctgatctccg tgctgctggt 3840

gtgaaggtta ttagttgcat tgttcaaagg gatggagcac tcatgcctat gcgccatacc 3900

ttcctcttgt cggatgaaaa gctttgttat gaggaagagc cggttctccg gcatgtggag 3960

cctcctcttt ctgctcttct tgagttgggt aagttgaaag tgaaaggata caatgaggtg 4020

aagtatacac cgtcacgtga tcgtcagtgg aacatataca cacttagaaa tacagagaac 4080

cccaaaatgt tgcacagggt gtttttccga actcttgtca ggcaacccgg tgcttccaac 4140

aaattcacat caggcaacat cagtgatgtt gaagtgggag gagctgagga atctctttca 4200

tttacatcga gcagcatatt aagatcgctg atgactgcta tagaagagtt ggagcttcac 4260

gcgattagga caggtcactc tcatatgttt ttgtgcatat tgaaagagca aaagcttctt 4320

gatcttgttc ccgtttcagg gaacaaagtt gtggatattg gccaagatga agctactgca 4380

tgcttgcttc tgaaagaaat ggctctacag atacatgaac ttgtgggtgc aaggatgcat 4440

catctttctg tatgccaatg ggaggtgaaa cttaagttgg acagcgatgg gcctgccagt 4500

ggtacctgga gagttgtaac aaccaatgtt actagtcaca cctgcactgt ggatatctac 4560

cgtgaggttg aagatacaga atcacagaaa ctagtgtacc actctgctcc atcgtcatct 4620

ggtcctttgc atggcgttgc actgaatact ccatatcagc ctttgagtgt tattgatctg 4680

aaacgttgct ccgctagaaa taacagaact acatactgct atgattttcc gttggcattt 4740

gaaactgcag tgcagaagtc atggtctaac atttctagtg acactaaccg atgttatgtt 4800

aaagcgacgg agctggtgtt tgctcacaag aacgggtcat ggggcactcc tgtaattcct 4860

atggagcgtc ctgctgggct caatgacatt ggtatggtag cttggatctt ggacatgtcc 4920

actcctgaat atcccaatgg caggcagatt gttgtcatcg caaatgatat tacttttaga 4980

gctggatcgt ttggtccaag ggaagatgca ttttttgaaa ctgttaccaa cctagcttgt 5040

gagaggaagc ttcctctcat ctacttggca gcaaactctg gtgctcggat cggcatagca 5100

gatgaagtaa aatcttgctt ccgtgttgga tggtctgatg atggcagccc tgaacgtggg 5160

tttcaatata tttatctgac tgaagaagac catgctcgta ttagcgcttc tgttatagcg 5220

cacaagatgc agcttgataa tggtgaaatt aggtgggtta ttgattctgt tgtagggaag 5280

gaggatgggc taggtgtgga gaacatacat ggaagtgctg ctattgccag tgcctattct 5340

agggcctatg aggagacatt tacgcttaca tttgtgactg gaaggactgt tggaatagga 5400

gcatatcttg ctcgacttgg catacggtgc attcagcgta ctgaccagcc cattatccta 5460

actgggttct ctgccttgaa caagcttctt ggccgggaag tgtacagctc ccacatgcag 5520

ttgggtggcc ccaaaattat ggccacaaac ggtgttgtcc atctgacagt ttcagatgac 5580

cttgaaggtg tatctaatat attgaggtgg ctcagctatg ttcctgccaa cattggtgga 5640

cctcttccta ttacaaaatc tttggaccca cctgacagac ccgttgctta catccctgag 5700

aatacatgtg atcctcgtgc agccatcagt ggcattgatg atagccaagg gaaatggttg 5760

gggggtatgt tcgacaaaga cagttttgtg gagacatttg aaggatgggc gaagtcagta 5820

gttactggca gagcgaaact cggagggatt ccggtgggtg ttatagctgt ggagacacag 5880

actatgatgc agctcatccc tgctgatcca ggtcagcttg attcccatga gcggtctgtt 5940

cctcgtgctg ggcaagtctg gtttccagat tcagctacta agacagcgca ggcaatgctg 6000

gacttcaacc gtgaaggatt acctctgttc atccttgcta actggagagg cttctctggt 6060

gggcaaagag atctttttga aggaatcctt caggctgggt caacaattgt tgagaacctt 6120

aggacataca atcagcctgc ctttgtatat atccccaagg ctgcagagct acgtggaggg 6180

gcttgggtcg tgattgatag caagataaat ccagatcgca ttgagttcta tgctgagagg 6240

actgcaaagg gcaatgttct tgaacctcaa gggttgattg agatcaagtt caggtcagag 6300

gaactccaag agtgcatggg caggcttgac ccagaattga taaatttgaa ggcaaaactc 6360

ctgggagcaa agcatgaaaa tggaagtcta tctgagtcag aatcccttca gaagagcata 6420

gaagcccgga agaaacagtt gttgcctttg tatactcaaa ttgcggtacg gttcgctgaa 6480

ttgcatgaca cttcccttag aatggctgct aagggtgtga ttaagaaggt tgtagactgg 6540

gaagattcta ggtctttctt ctacaagaga ttacggagga ggatatccga ggatgttctt 6600

gcaaaggaaa ttagaggtgt aagtggcaag cagttttctc accaatcggc aatcgagctg 6660

atccagaaat ggtacttggc ctctaaggga gctgaaacgg gaaacactga atgggatgat 6720

gacgatgctt ttgttgcctg gagggaaaac cctgaaaact accaggagta tatcaaagaa 6780

ctcagggctc aaagggtatc tcagttgctc tcagatgttg cagactccag tccagatcta 6840

gaagccttgc cacagggtct ttctatgcta ctagagaaga tggatccctc aaggagagca 6900

cagtttgttg aggaagtcaa gaaggccctt aaatga 6936

<210> 26
<211> 2311
<212> PRT
<213> Aegilops tauschii

<400> 26

Met Gly Ser Thr His Leu Pro Ile Val Gly Leu Asn Ala Ser Thr Thr
1 5 10 15

Pro Ser Leu Ser Thr Ile Arg Pro Val Asn Ser Ala Gly Ala Ala Phe
20 25 30

Gln Pro Ser Ala Pro Ser Arg Thr Ser Lys Lys Lys Ser Arg Arg Val
35 40 45

Gln Ser Leu Arg Asp Gly Gly Asp Gly Gly Val Ser Asp Pro Asn Gln
50 55 60

Ser Ile Arg Gln Gly Leu Ala Gly Ile Ile Asp Leu Pro Lys Glu Gly
65 70 75 80

Thr Ser Ala Pro Glu Val Asp Ile Ser His Gly Ser Glu Glu Pro Arg
85 90 95

Gly Ser Tyr Gln Met Asn Gly Ile Leu Asn Glu Ala His Asn Gly Arg
100 105 110

His Ala Ser Leu Ser Lys Val Val Glu Phe Cys Met Ala Leu Gly Gly
115 120 125

Lys Thr Pro Ile His Ser Val Leu Val Ala Asn Asn Gly Met Ala Ala
130 135 140

Ala Lys Phe Met Arg Ser Val Arg Thr Trp Ala Asn Glu Thr Phe Gly
145 150 155 160

Ser Glu Lys Ala Ile Gln Leu Ile Ala Met Ala Thr Pro Glu Asp Met
165 170 175

Arg Ile Asn Ala Glu His Ile Arg Ile Ala Asp Gln Phe Val Glu Val
180 185 190

Pro Gly Gly Thr Asn Asn Asn Asn Tyr Ala Asn Val Gln Leu Ile Val
195 200 205

Glu Ile Ala Val Arg Thr Gly Val Ser Ala Val Trp Pro Gly Trp Gly
210 215 220

His Ala Ser Glu Asn Pro Glu Leu Pro Asp Ala Leu Asn Ala Asn Gly
225 230 235 240

Ile Val Phe Leu Gly Pro Pro Ser Ser Ser Met Asn Ala Leu Gly Asp
245 250 255

Lys Val Gly Ser Ala Leu Ile Ala Gln Ala Ala Gly Val Pro Thr Leu
260 265 270

Pro Trp Ser Gly Ser Gln Val Glu Ile Pro Leu Glu Val Cys Leu Asp
275 280 285

Ser Ile Pro Ala Asp Met Tyr Arg Lys Ala Cys Val Ser Thr Thr Glu
290 295 300

Glu Ala Leu Ala Ser Cys Gln Met Ile Gly Tyr Pro Ala Met Ile Lys
305 310 315 320

Ala Ser Trp Gly Gly Gly Gly Lys Gly Ile Arg Lys Val Asn Asn Asp
325 330 335

Asp Asp Val Arg Ala Leu Phe Lys Gln Val Gln Gly Glu Val Pro Gly
340 345 350

Ser Pro Ile Phe Ile Met Arg Leu Ala Ser Gln Ser Arg His Leu Glu

241

355 360 365

Val Gln Leu Leu Cys Asp Gln Tyr Gly Asn Val Ala Ala Leu His Ser
370 375 380

Arg Asp Cys Ser Val Gln Arg Arg His Gln Lys Ile Ile Glu Glu Gly
385 390 395 400

Pro Val Thr Val Ala Pro Arg Glu Thr Val Lys Glu Leu Glu Gln Ala
405 410 415

Ala Arg Arg Leu Ala Lys Ala Val Gly Tyr Val Gly Ala Ala Thr Val
420 425 430

Glu Tyr Leu Tyr Ser Met Glu Thr Gly Glu Tyr Tyr Phe Leu Glu Leu
435 440 445

Asn Pro Arg Leu Gln Val Glu His Pro Val Thr Glu Trp Ile Ala Glu
450 455 460

Val Asn Leu Pro Ala Ala Gln Val Ala Val Gly Met Gly Ile Pro Leu
465 470 475 480

Trp Gln Val Pro Glu Ile Arg Arg Phe Tyr Gly Met Asp Asn Gly Gly
485 490 495

Gly Tyr Asp Ile Trp Arg Lys Thr Ala Ala Leu Ala Thr Pro Phe Asn
500 505 510

Phe Asp Glu Val Asp Ser Gln Trp Pro Lys Gly His Cys Val Ala Val
515 520 525

Arg Ile Thr Ser Glu Asp Pro Asp Asp Gly Phe Lys Pro Thr Gly Gly
530 535 540

Lys Val Lys Glu Ile Ser Phe Lys Ser Lys Pro Asn Val Trp Ala Tyr
545 550 555 560

Phe Ser Val Lys Ser Gly Gly Gly Ile His Glu Phe Ala Asp Ser Gln
565 570 575

Phe Gly His Val Phe Ala Tyr Gly Val Ser Arg Ala Ala Ala Ile Thr
580 585 590

Asn Met Ser Leu Ala Leu Lys Glu Ile Gln Ile Arg Gly Glu Ile His
595 600 605

Ser Asn Val Asp Tyr Thr Val Asp Leu Leu Asn Ala Ser Asp Phe Lys
610 615 620

Glu Asn Arg Ile His Thr Gly Trp Leu Asp Asn Arg Ile Ala Met Arg
625 630 635 640

Val Gln Ala Glu Arg Pro Pro Trp Tyr Ile Ser Val Val Gly Gly Ala
645 650 655

Leu Tyr Lys Thr Ile Thr Ser Asn Thr Asp Thr Val Ser Glu Tyr Val
660 665 670

Ser Tyr Leu Val Lys Gly Gln Ile Pro Pro Lys His Ile Ser Leu Val
675 680 685

His Ser Thr Val Ser Leu Asn Ile Glu Glu Ser Lys Tyr Thr Ile Glu
690 695 700

Thr Ile Arg Ser Gly Gln Gly Ser Tyr Arg Leu Arg Met Asn Gly Ser
705 710 715 720

Val Ile Glu Ala Asn Val Gln Thr Leu Cys Asp Gly Gly Leu Leu Met
725 730 735

Gln Leu Asp Gly Asn Ser His Val Ile Tyr Ala Glu Glu Glu Ala Gly
740 745 750

Gly Thr Arg Leu Leu Ile Asp Gly Lys Thr Cys Leu Leu Gln Asn Asp
755 760 765

His Asp Pro Ser Arg Leu Leu Ala Glu Thr Pro Cys Lys Leu Leu Arg
770 775 780

Phe Leu Val Ala Asp Gly Ala His Val Glu Ala Asp Val Pro Tyr Ala
785 790 795 800

Glu Val Glu Val Met Lys Met Cys Met Pro Leu Leu Ser Pro Ala Ala
805 810 815

Gly Val Ile Asn Val Leu Leu Ser Glu Gly Gln Pro Met Gln Ala Gly
820 825 830

243

Asp Leu Ile Ala Arg Leu Asp Leu Asp Asp Pro Ser Ala Val Lys Arg
835 840 845

Ala Glu Pro Phe Asn Gly Ser Phe Pro Glu Met Ser Leu Pro Ile Ala
850 855 860

Ala Ser Gly Gln Val His Lys Arg Cys Ala Thr Ser Leu Asn Ala Ala
865 870 875 880

Arg Met Val Leu Ala Gly Tyr Asp His Pro Ile Asn Lys Val Val Gln
885 890 895

Asp Leu Val Ser Cys Leu Asp Ala Pro Glu Leu Pro Phe Leu Gln Trp
900 905 910

Glu Glu Leu Met Ser Val Leu Ala Thr Arg Leu Pro Arg Leu Leu Lys
915 920 925

Ser Glu Leu Glu Gly Lys Tyr Ser Glu Tyr Lys Leu Asn Val Gly His
930 935 940

Gly Lys Ser Lys Asp Phe Pro Ser Lys Met Leu Arg Glu Ile Ile Glu
945 950 955 960

Glu Asn Leu Ala His Gly Ser Glu Lys Glu Ile Ala Thr Asn Glu Arg
965 970 975

Leu Val Glu Pro Leu Met Ser Leu Leu Lys Ser Tyr Glu Gly Gly Arg
980 985 990

Glu Ser His Ala His Phe Ile Val Lys Ser Leu Phe Glu Asp Tyr Leu
995 1000 1005

Ser Val Glu Glu Leu Phe Ser Asp Gly Ile Gln Ser Asp Val Ile
1010 1015 1020

Glu Arg Leu Arg Gln Gln His Ser Lys Asp Leu Gln Lys Val Val
1025 1030 1035

Asp Ile Val Leu Ser His Gln Gly Val Arg Asn Lys Thr Lys Leu
1040 1045 1050

Ile Leu Thr Leu Met Glu Lys Leu Val Tyr Pro Asn Pro Ala Ala
1055 1060 1065

Tyr Lys Asp Gln Leu Thr Arg Phe Ser Ser Leu Asn His Lys Arg
1070 1075 1080

Tyr Tyr Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ser Glu Leu Leu Glu Gln Thr
1085 1090 1095

Lys Leu Ser Glu Leu Arg Thr Ser Ile Ala Arg Ser Leu Ser Glu
1100 1105 1110

Leu Glu Met Phe Thr Glu Glu Arg Thr Ala Ile Ser Glu Ile Met
1115 1120 1125

Gly Asp Leu Val Thr Ala Pro Leu Pro Val Glu Asp Ala Leu Val
1130 1135 1140

Ser Leu Phe Asp Cys Ser Asp Gln Thr Leu Gln Gln Arg Val Ile
1145 1150 1155

Glu Thr Tyr Ile Ser Arg Leu Tyr Gln Pro His Leu Val Lys Asp
1160 1165 1170

Ser Ile Gln Leu Lys Tyr Gln Glu Ser Gly Val Ile Ala Leu Trp
1175 1180 1185

Glu Phe Ala Glu Ala His Ser Glu Lys Arg Leu Gly Ala Met Val
1190 1195 1200

Ile Val Lys Ser Leu Glu Ser Val Ser Ala Ala Ile Gly Ala Ala
1205 1210 1215

Leu Lys Gly Thr Ser Arg Tyr Ala Ser Ser Glu Gly Asn Ile Met
1220 1225 1230

His Ile Ala Leu Leu Gly Ala Asp Asn Gln Met His Gly Thr Glu
1235 1240 1245

Asp Ser Gly Asp Asn Asp Gln Ala Gln Val Arg Ile Asp Lys Leu
1250 1255 1260

Ser Ala Thr Leu Glu Gln Asn Thr Val Thr Ala Asp Leu Arg Ala
1265 1270 1275

Ala Gly Val Lys Val Ile Ser Cys Ile Val Gln Arg Asp Gly Ala

245

1280 1285 1290

Leu Met Pro Met Arg His Thr Phe Leu Leu Ser Asp Glu Lys Leu
1295 1300 1305

Cys Tyr Glu Glu Glu Pro Val Leu Arg His Val Glu Pro Pro Leu
1310 1315 1320

Ser Ala Leu Leu Glu Leu Gly Lys Leu Lys Val Lys Gly Tyr Asn
1325 1330 1335

Glu Val Lys Tyr Thr Pro Ser Arg Asp Arg Gln Trp Asn Ile Tyr
1340 1345 1350

Thr Leu Arg Asn Thr Glu Asn Pro Lys Met Leu His Arg Val Phe
1355 1360 1365

Phe Arg Thr Leu Val Arg Gln Pro Gly Ala Ser Asn Lys Phe Thr
1370 1375 1380

Ser Gly Asn Ile Ser Asp Val Glu Val Gly Gly Ala Glu Glu Ser
1385 1390 1395

Leu Ser Phe Thr Ser Ser Ser Ile Leu Arg Ser Leu Met Thr Ala
1400 1405 1410

Ile Glu Glu Leu Glu Leu His Ala Ile Arg Thr Gly His Ser His
1415 1420 1425

Met Phe Leu Cys Ile Leu Lys Glu Gln Lys Leu Leu Asp Leu Val
1430 1435 1440

Pro Val Ser Gly Asn Lys Val Val Asp Ile Gly Gln Asp Glu Ala
1445 1450 1455

Thr Ala Cys Leu Leu Leu Lys Glu Met Ala Leu Gln Ile His Glu
1460 1465 1470

Leu Val Gly Ala Arg Met His His Leu Ser Val Cys Gln Trp Glu
1475 1480 1485

Val Lys Leu Lys Leu Asp Ser Asp Gly Pro Ala Ser Gly Thr Trp
1490 1495 1500

Arg Val Val Thr Thr Asn Val Thr Ser His Thr Cys Thr Val Asp
1505 1510 1515

Ile Tyr Arg Glu Val Glu Asp Thr Glu Ser Gln Lys Leu Val Tyr
1520 1525 1530

His Ser Ala Pro Ser Ser Ser Gly Pro Leu His Gly Val Ala Leu
1535 1540 1545

Asn Thr Pro Tyr Gln Pro Leu Ser Val Ile Asp Leu Lys Arg Cys
1550 1555 1560

Ser Ala Arg Asn Asn Arg Thr Thr Tyr Cys Tyr Asp Phe Pro Leu
1565 1570 1575

Ala Phe Glu Thr Ala Val Gln Lys Ser Trp Ser Asn Ile Ser Ser
1580 1585 1590

Asp Thr Asn Arg Cys Tyr Val Lys Ala Thr Glu Leu Val Phe Ala
1595 1600 1605

His Lys Asn Gly Ser Trp Gly Thr Pro Val Ile Pro Met Glu Arg
1610 1615 1620

Pro Ala Gly Leu Asn Asp Ile Gly Met Val Ala Trp Ile Leu Asp
1625 1630 1635

Met Ser Thr Pro Glu Tyr Pro Asn Gly Arg Gln Ile Val Val Ile
1640 1645 1650

Ala Asn Asp Ile Thr Phe Arg Ala Gly Ser Phe Gly Pro Arg Glu
1655 1660 1665

Asp Ala Phe Phe Glu Thr Val Thr Asn Leu Ala Cys Glu Arg Lys
1670 1675 1680

Leu Pro Leu Ile Tyr Leu Ala Ala Asn Ser Gly Ala Arg Ile Gly
1685 1690 1695

Ile Ala Asp Glu Val Lys Ser Cys Phe Arg Val Gly Trp Ser Asp
1700 1705 1710

Asp Gly Ser Pro Glu Arg Gly Phe Gln Tyr Ile Tyr Leu Thr Glu
1715 1720 1725

247

Glu Asp His Ala Arg Ile Ser Ala Ser Val Ile Ala His Lys Met
1730 1735 1740

Gln Leu Asp Asn Gly Glu Ile Arg Trp Val Ile Asp Ser Val Val
1745 1750 1755

Gly Lys Glu Asp Gly Leu Gly Val Glu Asn Ile His Gly Ser Ala
1760 1765 1770

Ala Ile Ala Ser Ala Tyr Ser Arg Ala Tyr Glu Glu Thr Phe Thr
1775 1780 1785

Leu Thr Phe Val Thr Gly Arg Thr Val Gly Ile Gly Ala Tyr Leu
1790 1795 1800

Ala Arg Leu Gly Ile Arg Cys Ile Gln Arg Thr Asp Gln Pro Ile
1805 1810 1815

Ile Leu Thr Gly Phe Ser Ala Leu Asn Lys Leu Leu Gly Arg Glu
1820 1825 1830

Val Tyr Ser Ser His Met Gln Leu Gly Gly Pro Lys Ile Met Ala
1835 1840 1845

Thr Asn Gly Val Val His Leu Thr Val Ser Asp Asp Leu Glu Gly
1850 1855 1860

Val Ser Asn Ile Leu Arg Trp Leu Ser Tyr Val Pro Ala Asn Ile
1865 1870 1875

Gly Gly Pro Leu Pro Ile Thr Lys Ser Leu Asp Pro Pro Asp Arg
1880 1885 1890

Pro Val Ala Tyr Ile Pro Glu Asn Thr Cys Asp Pro Arg Ala Ala
1895 1900 1905

Ile Ser Gly Ile Asp Asp Ser Gln Gly Lys Trp Leu Gly Gly Met
1910 1915 1920

Phe Asp Lys Asp Ser Phe Val Glu Thr Phe Glu Gly Trp Ala Lys
1925 1930 1935

Ser Val Val Thr Gly Arg Ala Lys Leu Gly Gly Ile Pro Val Gly
1940 1945 1950

Val Ile Ala Val Glu Thr Gln Thr Met Met Gln Leu Ile Pro Ala
1955 1960 1965

Asp Pro Gly Gln Leu Asp Ser His Glu Arg Ser Val Pro Arg Ala
1970 1975 1980

Gly Gln Val Trp Phe Pro Asp Ser Ala Thr Lys Thr Ala Gln Ala
1985 1990 1995

Met Leu Asp Phe Asn Arg Glu Gly Leu Pro Leu Phe Ile Leu Ala
2000 2005 2010

Asn Trp Arg Gly Phe Ser Gly Gly Gln Arg Asp Leu Phe Glu Gly
2015 2020 2025

Ile Leu Gln Ala Gly Ser Thr Ile Val Glu Asn Leu Arg Thr Tyr
2030 2035 2040

Asn Gln Pro Ala Phe Val Tyr Ile Pro Lys Ala Ala Glu Leu Arg
2045 2050 2055

Gly Gly Ala Trp Val Val Ile Asp Ser Lys Ile Asn Pro Asp Arg
2060 2065 2070

Ile Glu Phe Tyr Ala Glu Arg Thr Ala Lys Gly Asn Val Leu Glu
2075 2080 2085

Pro Gln Gly Leu Ile Glu Ile Lys Phe Arg Ser Glu Glu Leu Gln
2090 2095 2100

Glu Cys Met Gly Arg Leu Asp Pro Glu Leu Ile Asn Leu Lys Ala
2105 2110 2115

Lys Leu Leu Gly Ala Lys His Glu Asn Gly Ser Leu Ser Glu Ser
2120 2125 2130

Glu Ser Leu Gln Lys Ser Ile Glu Ala Arg Lys Lys Gln Leu Leu
2135 2140 2145

Pro Leu Tyr Thr Gln Ile Ala Val Arg Phe Ala Glu Leu His Asp
2150 2155 2160

Thr Ser Leu Arg Met Ala Ala Lys Gly Val Ile Lys Lys Val Val

2165 2170 2175

Asp Trp Glu Asp Ser Arg Ser Phe Phe Tyr Lys Arg Leu Arg Arg
2180 2185 2190

Arg Ile Ser Glu Asp Val Leu Ala Lys Glu Ile Arg Gly Val Ser
2195 2200 2205

Gly Lys Gln Phe Ser His Gln Ser Ala Ile Glu Leu Ile Gln Lys
2210 2215 2220

Trp Tyr Leu Ala Ser Lys Gly Ala Glu Thr Gly Asn Thr Glu Trp
2225 2230 2235

Asp Asp Asp Asp Ala Phe Val Ala Trp Arg Glu Asn Pro Glu Asn
2240 2245 2250

Tyr Gln Glu Tyr Ile Lys Glu Leu Arg Ala Gln Arg Val Ser Gln
2255 2260 2265

Leu Leu Ser Asp Val Ala Asp Ser Ser Pro Asp Leu Glu Ala Leu
2270 2275 2280

Pro Gln Gly Leu Ser Met Leu Leu Glu Lys Met Asp Pro Ser Arg
2285 2290 2295

Arg Ala Gln Phe Val Glu Glu Val Lys Lys Ala Leu Lys
2300 2305 2310

REIVINDICACIONES

1. Un ácido nucléico mutagenizado o recombinante de Acetil-Coenzima A carboxilasa (ACCasa) plastídica de una planta de clado BEP que codifica una ACCasa plastídica de la planta de clado BEP, la ACCasa tiene una o más diferencias en los aminoácidos relativas a la ACCasa plastídica de una planta del clado BEP de tipo silvestre, al menos una de dichas diferencias es el resultado de mutagénesis, donde la ACCasa, por virtud de contener dicha una o más diferencias en los aminoácidos, confiere una tolerancia incrementada a los herbicidas inhibidores de ACCasa a una planta del clado BEP, en la cual se expresa en comparación con la de una planta correspondiente del clado BEP de tipo silvestre.

2. Un ácido nucleíco de acuerdo a la reivindicación 1, en donde dicha planta del clado BEP es una planta de arroz.

3. Un ácido nucléico de acuerdo a las reivindicaciones 1 o 2, en donde el ácido nnucléico es un ácido nucléico mutagenizado y la una o más diferencias en los amino ácidos se encuentran la posición de aminoácidos correspondiente a las posiciones de los aminoácidos de la ACCasa plastídica *Alopecurus myosuroides* (*Am*), las diferencias se seleccionan entre:

a. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 1,999(Am);
b. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,027(Am);
c. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,041(Am);
d. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,096(Am);
e. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 1,785(Am);
f. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 1,786(Am);
g. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 1,811(Am);
h. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,049(Am);
i. Un aminoácido de tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,074(Am);
j. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,080(Am);
k. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,075(Am);
l. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,078(Am);
m. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,088(Am);
n. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,098(Am);
o. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,039(Am);
p. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,059(Am);
q. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,080(Am);

r. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 2,095(Am);
s. Un aminoácido no tipo no silvestre en la posición correspondiente a la posición 1,824(Am);

4. Un ácido nucléico de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el ácido nucléico es un ácido nucléico mutagenizado y la una o más diferencias en los aminoácidos se encuentran en posiciones de aminoácidos correspondientes a posiciones de aminoácidos correspondientes a las posiciones de aminoácidos de la ACCasa plastídica *Alopecurus myosuroides* (*Am*), las diferencias se seleccionan entre:
   a. Una sustitución de analina, valina o treonina en la posición correspondiente a la posición 1,781 (*Am*)
   b. Una sustitución de glicina o cisteína en la posición correspondiente a la posición 1,999 (*Am*)
   c. Una sustitución de cisteína o arginina en la posición correspondiente a la posición 2,027 (*Am*)
   d. Una sustitución de asparagina o valina en la posición correspondiente a la posición 2,041 (*Am*)
   e. Una sustitución de alanina o serina en la posición correspondiente a la posición 2,096 (*Am*)
   f. Una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 1,785 (*Am*)
   g. Una sustitución de prolina en la posición correspondiente a la posición 1,786 (*Am*)
   h. Una sustitución de asparagina en la posición correspondiente a la posición 1,811 (*Am*)
   i. Una sustitución de leucina en la posición correspondiente a la posición 2,074(*Am*)
   j. Una sustitución de leucina, isoleucina o metionina; o una duplicación de valina; en la posición correspondiente a la posición 2,075 (*Am*)
   k. Una sustitución de glicina, lisina o treonina en la posición correspondiente a la posición 2,078 (*Am*)
   l. Una supresión de lisina en la posición correspondiente a la posición 2,080 (*Am*)
   m. Una sustitución de feilalanina, glicina, histidina, lisina, leucina, arginina, serina, treonina, valina o triptofan en la posición correspondiente a la posición 2,088 (*Am*)
   n. Una sustitución de histidina, treonina o serina en la posición correspondiente a la posición 2,088 (*Am*)
   o. Una sustitución de glicina o alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098 (*Am*)
   p. Una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,039 (*Am*)
   q. Una sustitución de valina en la posición correspondiente a la posición 2,059 (*Am*)
   r. Una sustitución de ácido glutámico en la posición correspondiente a la posición 2,080 (*Am*)
   s. Una sustitución de ácido glutámico en la posición correspondiente a la posición 2,095 (*Am*)
   t. Una sustitución de prolina en la posición correspondiente a la posición 2,095 (*Am*)

5. Un ácido nucleicio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde uno o más diferencias de amino ácidos se encuentran en las posiciones correspondientes de los amino ácidos correspondientes las posiciones de amino

ácidos de *Alopecurus myosuroides* (*Am*) ACCase plastídico, las diferencias siendo seleccionadas de:

a. Una sustitución de treonina en la posición correspondiente a la posición 1,781(*Am*);
b. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 1,785(*Am*);
c. una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 1,785(*Am*);
d. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 1,786(*Am*);
e. una sustitución de prolina en la posición correspondiente a la posición 1,786(*Am*);
f. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 1,811(*Am*);
g. una sustitución de asparagina en la posición correspondiente a la posición 1,811(*Am*);
h. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,049(*Am*);
i. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,074(*Am*);
j. una sustitución de leucina en la posición correspondiente a la posición 2,074(*Am*);
k. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,075(*Am*);
l. una sustitución de leucina, isoleucina, o metionina; o duplicación de valina; en la posición correspondiente a la posición 2,075(*Am*);
m. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,078(*Am*);
n. una sustitución de lisina o treonina en la posición correspondiente a la posición 2,078(*Am*);
o. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,080 (*Am*)
p. a deletion of lysine at the position corresponding to position 2,080(*Am*);
q. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*);
r. un triptopan en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*);
s. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
t. una sustitución de glicina o alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
u. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,039(*Am*);
v. una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,039(*Am*);
w. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición ion 2,059(*Am*);
x. una sustitución de valina en la posición correspondiente a la posición 2,059(*Am*)
y. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,080(*Am*);
z. una sustitución de ácido glutámico en la posición correspondiente a la posición 2,080(*Am*);
aa. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,095(*Am*);
bb. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 2,095(*Am*);

cc. un tipo de amino ácido no salvaje en la posición correspondiente a la posición 1,824(*Am*); o
dd. una sustitución de prolina en la posición correspondiente a la posición 1,824(*Am*).

6. Un ácido nucleico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la ACCase plastídica tiene dos o más diferencias de amino ácidos.

7. Un ácido nucleico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6,en donde las diferencias de amino ácidos se encuentran en la primera posición de amino ácido y en la seguna posición de amino ácido, dicha primera y segunda posición correspondientes a las posiciones de los amino ácidos de *Alopecurus myosuroides* (*Am*) ACCase plastídico, en donde las diferencias se encuentran seleccionadas de:
    a. la primera posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 1,999(*Am*), la segunda posición seleccionada de :
        i. una sustitución de leucina en la posición correspondiente a la posición 2,075(*Am*);
        ii. una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
        iii. una sustitución de isoleucina en la posición correspondiente a la posición 2,049(*Am*);or
        iv. una sustitución de fenilalanina en la posición correspondiente a la posición 1,864(*Am*);
    b. la primera posición siendo una sustitución de fenilalanina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    c. la primera posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    d. la primera posición siendo una sustitución de histidina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    e. la primera posición siendo una sustitución de histidina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    f. la primera posición siendo una sustitución de lisina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    g. la primera posición siendo una sustitución de leucina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    h. la primera posición siendo una sustitución de leucina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);
    i. la primera posición siendo una sustitución de serina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo

una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);

j. la primera posición siendo una sustitución de treonina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);

k. la primera posición siendo una sustitución de treonina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);

l. la primera posición siendo una sustitución de valina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);

m. la primera posición siendo una sustitución de triptofano en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), t la segunda posición siendo una sustitución de cisteina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);

n. la primera posición siendo una sustitución de triptofano en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de serina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*);

o. la primera posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de leucina en la posición correspondiente a la posición 2,049(*Am*);

p. la primera posición siendo una sustitución de fenilalanina en la posición correspondiente a la posición 2,088(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de alanina en la posición correspondiente a la posición 2,098(*Am*); o

q. la primera posición siendo una sustitución de prolina en la posición correspondiente a la posición 1,824(*Am*), la segunda posición siendo una sustitución de glicina en la posición correspondiente a la posición 2,078(*Am*).

8. El ácido nucleico de acuerdo con cualqueira de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la ACCase recombinante o mutagenizada es no transgenica.
9. El ácido nucleico de acuerdo con cualqueira de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicha ACCase es codificada por el ácido nucleico genómico y comprende como secuencia de amino ácidos una SEQ ID NO:2 modificada, en donde las secuencias modificadas comprenden dicha(s) modificación(es).
10. Una célula de planta que comprende el ácido nucleico de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9.

Notaría Sexta 6 DEL CIRCULO DE BOGOTA.

COPIA NUMERO 1

DE LA ESCRITURA NUMERO: 3338
FECHA: 13/Julio/2012

ACTO O CONTRATO:
PODER ESPECIAL
OTORGANTES:
CAVELIER ABOGADOS

ICONTEC
CERTIFICADO DE GESTION DE LA CALIDAD
CERTIFICADO SC 3983-1
PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO NOTARIAL
ISO 9001:2000
NTC-ISO 9001:2000

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA SEXTA

CARRERA 9 No. 69-31 - PBX: 317 01 00 - FAX: 314 56 41
Correo Electrónico: notariasexta@etb.net.co

15

7 700208 820013

ESCRITURA PUBLICA NUMERO: — 3338 — —

–TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO — — — — —

FECHA: JULIO TRECE (13) — — — — — — — — —

DEL AÑO DOS MIL DOCE (2012) -------------------------

NOTARIA SEXTA (6ª) DEL CIRCULO NOTARIAL DE BOGOTA D.C.---

CLASE DE ACTO: PODER GENERAL

En la ciudad de Bogotá, Distrito Capital, ante mí MABEL ANDREA RODRIGUEZ DIAZ — — — — — — — — — — — — Notario(a) Sexto (6º) ENCARGADA de éste Círculo Notarial, se otorgó la escritura pública que se consigna en los siguientes términos: -

CONSTANCIA SOBRE COMPARECENCIA Y DECLARACIONES ANTE EL NOTARIO : -

COMPARECIO : Con minuta correo electrónico el señor **CARLOS ALBERTO GALLON GIRALDO**, mayor de edad, vecino de esta ciudad, casado, identificado con la cédula de ciudadanía No. 19.066.425 de Bogotá, y dijo: - - - - - - - - - - - - - -

ESTIPULACIONES:

PRIMERA.- Que obra en su calidad de representante legal de la sociedad denominada **CAVELIER ABOGADOS** domiciliada en la **Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia.** SEGUNDA: Que **BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.**, sociedad constituida y existente bajo las leyes de Paises Bajos, domiciliada en Groningensingel 1, NL-6835 EA Arnhem, Paises Bajos, designó a **CAVELIER ABOGADOS** como su representante para la Propiedad Industrial en Colombia con facultades de nombrar apoderados tal como consta en la copia auténtica del documento de representación que se protocoliza. **TERCERA.-** Que en su carácter de representante legal de **CAVELIER ABOGADOS,** y en desarrollo de la facultad otorgada por **BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.**, confiere poder a los abogados **LUZ CLEMENCIA SUAREZ DE PAEZ**, T.P.A. No. 23.555, identificada con cédula de ciudadanía número 35.456.344 de Usaquén, **NIDIA OSORIO LOPEZ,** T.P.A. No.73.366, identificada con cédula de ciudadanía número 39.787.682 de Bogotá, **OSCAR FERNANDO CORREA BARBOSA,** T.P.A. No. 71.027 identificado con cédula de ciudadanía número 79.524.634 de Bogotá, **EDNA DARMEY SARMIENTO CHARRY,** T.P.A.

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

IMPRESO EN ABRIL DE 2012 POR POLYPRINT EDITORIAL LTDA - NIT 830.028.955-5

65.794 identificada con cédula de ciudadanía número 52.006.265 de Bogotá y **JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL,** T.P.A. No. 40.119, identificado con cédula de ciudadanía número 16.209.380 de Cartago (Valle), mayores de edad, vecinos de Bogotá, para que representen a la sociedad a cuyo nombre actúa, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, incluyendo las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: --------

a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, trazado de circuitos integrados, secretos industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales, denominaciones de origen e indicaciones de procedencia, su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos;

b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad, medidas cautelares, acción por infracción, concesión de licencias, la protección de secretos industriales y de nombres de dominio junto con su administración y pago; acciones populares, de tutela y de cumplimiento; y en general los procesos civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos, de conciliación, arbitramento, tutela relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. **CUARTA**.- Que los apoderados designados están facultados en todos los asuntos arriba determinados para sustituir este mandato, transigir, conciliar, arbitrar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y ratificar los actos de agentes oficiosos. **QUINTA**- Que protocoliza con la presente escritura, un certificado expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, que acredita la constitución y personería de la sociedad **CAVELIER ABOGADOS,** igualmente protocoliza copia autenticada del documento de representación otorgado el día 17 de mayo de 2012, por **BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.** documento que está debidamente legalizado por Apostilla. ----------

Presente el señor **CARLOS ALBERTO GALLON GIRALDO**, domiciliado en Bogotá, identificado como aparece al pie de su firma y manifestó que está conforme con el contenido de esta escritura pública. - ----------

01

11996390 6

Cámara de Comercio de Bogotá

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

9 DE JULIO DE 2012 HORA 12:09:07

R035239908 PAGINA: 1 de 3

* *

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE DOCUMENTOS

CERTIFICA:

NOMBRE : CAVELIER ABOGADOS
N.I.T. : 860041367-3
DOMICILIO : BOGOTA D.C.

CERTIFICA:

NO: 00820237

CERTIFICA:

CONSTITUCION : QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0006233 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 1974 , INSCRITA EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 1974 BAJO EL NUMERO 00021234 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD CIVIL DENOMINADA: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER.

CERTIFICA :

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0001000 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE MARZO DE 1983 , INSCRITA EL 5 DE ABRIL DE 1983 BAJO EL NUMERO 00130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE : CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER. POR EL DE : CAVELIER ABOGADOS

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NUMERO 1.000 OTORGADA EN LA NOTARIA 6 DE BOGOTA EL 10 DE MARZO DE 1.983, INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 5 DE ABRIL DE 1.983 BAJO EL NUMERO 130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER POR EL DE: CAVELIER ABOGADOS, E INTRODUJO OTRAS REFORMAS.

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

CERTIFICA:

CERTIFICA

QUE POR E.P.NO. 2.034 DE LA NOTARIA 6 DE SANTAFE DE BOGOTA DEL 02 DE ABRIL DE 1.995, INSCRITA EL 27 DE ABRIL DE 1.995 BAJO EL NO. 5.937 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD TRASLADO SU DOMICILIO DE LA CIUDAD DE SANTAFE DE BOGOTA D.C. AL MUNICIPIO DE TABIO (CUNDINAMARCA).-.

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Adriana Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 7710 DE LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA DEL 10 DE OCTUBRE DE 1984, INSCRITA EL 15 DE NOVIEMBRE DE 1984 BAJO EL NO. 1559 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NATURALEZA JURIDICA DE SOCIEDAD COMERCIAL A SOCIEDAD CIVIL.

CERTIFICA:

REFORMAS:

ESCRITURAS NO.	FECHA	NOTARIA	INSCRIPCION
842	10-V-1.977	18. BTA.	27-V-1.977-NO. 46.204
3.430	1-VII-1.980	6A. BTA.	3-IX-1.980-NO. 89.582
4.844	10-IX-1.980	6A. BTA.	8-X-1.980-NO. 91.261
432	10-II-1.983	6A. BTA.	1-III-1.983-NO.129.337

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

7.710	10-X-1.984	6A. BTA.	15-XI-1.984-NO.	1.559	
7.305	21-X-1.985	6A. BTA.	18-XI-1.985-NO.	1.906	
2.567	29-IV-1.987	6A. BTA.	7-V- 1.987-NO.	2.386	
4.278	3-VII-1.987	6A. BTA.	23-VII-1987 NO.	215.652	
2.657	25- IV-1.988	6A. BTA.	19- V -1988-NO.	2,740	
9.033	21-XII-1.990	6A. BTA.	10- I - 1991-NO.	3.786	
25	3- I -1.991	6A. BTA.	10- I - 1991-NO.	3.787	
1.608	8-III-1.991	6A. BTA.	14-III- 1991-NO.	3.841	
2.155	2-IV- 1.991	6A. BTA.	8-IV - 1991-NO.	3.862	
797	7-II -1.991	6A. BTA.	7- V -1991-NO.	3.882	
1.739	14-III-1.991	6A. BTA.	7- V -1991-NO.	3.881	
5.886	21-VIII-1.991	6A. BTA	27-VIII-1991 NO.	4.019	
8.596	4-XII -1.991	6A. BTA	16-III -1992 NO.	4.430	
1.494	10-III -1.992	6A. BTA.	19-III -1992 NO.	4.436	
4.205	8 -VII -1.992	6A. BTA.	15-VII -1992 NO.	4.554	
8.829	16-XII -1.992	6A. BTA.	24-XII -1992 NO.	4.819	
12	5-I -1.993	6 STAFE BTA	13-I -1993 NO.	4.850	
4.877	29-VI -1.993	6 STAFE BTA	7-VII -1993 NO.	5.065	
5.216	12-VII -1.993	6 STAFE BTA	16-VII -1993 NO.	5.077	
ACTA NO.71	2-IX- 1.993	JUNTA DE SOCIOS	29-IX- 1993 NO.	5.174	
2.034	18-IV- 1.995	6 STAFE BTA	27- IV -1995 NO.	5.937	
2.227	25-IV-1.995	6 STAFE BTA	18-VIII-1.995 NO.	6.092	
7.594	12-XII-1.995	6 STAFE BTA	19- XII-1.995 NO.	6.294	
676	11- II-1.997	6 STAFE BTA	14- II -1.997 NO.	6.873	

CERTIFICA:

REFORMAS:

E.P. NO.	FECHA	NOTARIA	CIUDAD	FECHA	NO.INSC.
0004506	1997/07/28	0006	BOGOTA D.C.	1997/09/02	00007115
0002			BOGOTA D.C.	1998/04/21	00007426
0005			BOGOTA D.C.	1998/08/13	00007544
0005	1998/08/14	0006	BOGOTA D.C.	1998/08/27	00007564
0007	1998/11/11	0006	BOGOTA D.C.	1998/11/12	00007644
0006	1997/11/04	0006	BOGOTA D.C.	2000/12/04	00008481
0003			BOGOTA D.C.	2003/06/04	00882729
0001			BOGOTA D.C.	2004/07/28	00009703
0001432	2005/03/	0006	BOGOTA D.C.	2005/04/07	00009917
0004818	2005/		BOGOTA D.C.	2005/08/26	00010008
0005506	2007/	0006	BOGOTA D.C.	2007/07/24	00010841
5453	2009/	0006	BOGOTA D.C.	2009/10/21	00012243
1336	2010/	0006	BOGOTA D.C.	2010/03/24	00012506
915	2011/	0006	BOGOTA D.C.	2011/03/03	00013022

CERTIFICA:

VIGENCIA: QUE LA SOCIEDAD NO SE HALLA DISUELTA. DURACION HASTA EL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2024 .

CERTIFICA:

OBJETO SOCIAL: LA SOCIEDAD TENDRA POR OBJETO : EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE ABOGADOS. EN DESARROLLO DE ESTE OBJETO LA SOCIEDAD PODRA ADQUIRIR, CONTRAER OBLIGACIONES Y CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS DIRECTAMENTE RELACIONADOS Y SUBORDINADOS AL MISMO, INCLUSIVE LOS DE ARRENDAMIENTO, HIPOTECA, MUTUO CON O SIN INTERES, MANDATO CIVIL Y COMERCIAL, Y SOCIEDAD, ASI COMO PARTICIPAR EN ASOCIACIONES CIENTIFICAS, GREMIALES O PROFESIONALES SIN ANIMO DE LUCRO.

CERTIFICA:

CAPITAL Y SOCIOS: $10,000.00 DIVIDIDO EN 10,000.00 CUOTAS CON VALOR NOMINAL DE $1.00 CADA UNA, DISTRIBUIDO ASI :

NOTARIO ENCARGADO

- SOCIO CAPITALISTA (S)
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE C.E. 000000000131100
NO. CUOTAS: 1,200.00 VALOR: $1,200.00
ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO N.I.T. 000008001722568
NO. CUOTAS: 8,800.00 VALOR: $8,800.00
- SOCIO INDUSTRIAL (S)
ZAPATA GIRALDO ADRIANA C.C. 000000051680061
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA C.C. 000000035456344
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
SARMIENTO CHARRY EDNA DARMELY C.C. 000000052006265
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
TOBON FRANCO NATALIA C.C. 000000051725514
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
OSORIO LOPEZ NIDIA C.C. 000000039787682
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
CHAVARRO JORGE C.C. 000000016209380
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
CORREA BARBOSA OSCAR FERNANDO C.C. 000000079524634
NO. CUOTAS: 0.00 VALOR: $0.00
TOTALES
NO. CUOTAS: 10,000.00 VALOR: $10

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURAS PUBLICAS NO. 001431 Y 001437 DEL 18 DE MARZO DE 2005 DE LA NOTARIA 06 DE BOGOTA D.C., INSCRITA EL 07 DE ABRIL DE 2005 BAJO EL NO. 0009918 Y 0009917, RESPECTIVAMENTE DEL LIBRO XIII, DE LAS MIL DOSCIENTAS (1200) PARTES DE INTERES RADICADAS EN CABEZA DE AGNES GAUDEBERT DE CAVELIER, SEISCIENTAS (600) PARTES ESTAN GRAVADAS O AFECTADAS EN PROPIEDAD FIDUCIARIA A FAVOR DE LAS SIGUIENTES PERSONAS : GERMAN CAVELIER FRANCO, ERNESTO CAVELIER FRANCO, JORGE CAVELIER FRANCO, INES CAVELIER FRANCO, GUILLERMO CAVELIER FRANCO, ELENA CAVELIER FRANCO, ALEJANDRO CAVELIER FRANCO, BEATRIZ CAVELIER FRANCO Y VICTORIA CAVELIER FRANCO.

COPIA NOTARIO SEXTO (6) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. CERTIFICADO CONSTA QUE ESTA FOTOCOPIA CONCUERDA CON EL ORIGINAL QUE ME FUE PUESTO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
15 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

CERTIFICA:

REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES EL DIRECTOR. EL SOCIO FUNDADOR GERMAN CAVELIER GAVIRIA TENDRA EL CARACTER DE PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO, PARTICIPARA POR DERECHO PROPIO EN EL CONSEJO SUPERIOR Y EN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LLEVARA LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD CUANDO LO ESTIME PERTINENTE SIN LIMITACION ALGUNA. IGUAL PARTICIPACION Y ATRIBUCIONES TENDRA SU SUPLENTE AGNES GAUDEBERT DE CAVELIER CUANDO OCUPE EL CARGO, EN CASO DE FALTA ABSOLUTA DE GERMAN CAVELIER GAVIRIA. LOS SOCIOS COLECTIVOS ESTÁN AUTORIZADOS PARA EJERCER LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN CUALQUIER TIEMPO, SIN PERJUICIO DE LAS DELEGACIONS CONFERIDAS A LOS ORGANOS CREADOS POR LOS PRESENTES

COPIA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

ESTATUTOS

CERTIFICA:

** NOMBRAMIENTOS **

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0004818 DE NOTARIA 6 DE BOGOTA D.C. DEL 22 DE AGOSTO DE 2005, INSCRITA EL 26 DE AGOSTO DE 2005 BAJO EL NUMERO 00010008 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO	
CAVELIER GAVIRIA GERMAN	C.C. 000000002877924

QUE POR ACTA NO. 26 DE ASAMBLEA GENERAL DEL 13 DE MAYO DE 2010, INSCRITA EL 24 DE MAYO DE 2010 BAJO EL NUMERO 00012618 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
DIRECTORA	
ZAPATA GIRALDO ADRIANA	C.C. 000000051680061
REPRESENTANTE LEGAL	
ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO	N.I.T. 000008001722568
REPRESENTANTE LEGAL	
GALLON GIRALDO CARLOS	C.C. 000000019066425
REPRESENTANTE LEGAL	
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100
SOCIO COLECTIVO	
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100
SOCIO COLECTIVO	
ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO	N.I.T. 000008001722568

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0004818 DE NOTARIA 6 DE BOGOTA D.C. DEL 22 DE AGOSTO DE 2005, INSCRITA EL 26 DE AGOSTO DE 2005 BAJO EL NUMERO 00010008 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
SUPLENTE DEL PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO	
GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100

CERTIFICA:

QUE EL NOMBRAMIENTO DE GALLÓN GIRALDO CARLOS INSCRITO BAJO EL REGISTRO 00012618 DEL LIBRO XIII, SE DA EN SU CONDICIÓN DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO.

CERTIFICA:

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: APARTE DE LAS FACULTADES Y DEBERES QUE DE TIEMPO EN TIEMPO SE LE ASIGNEN POR EL CONSEJO SUPERIOR, EL SUPERVISOR TENDRA LAS SIGUIENTES FUNCIONES : A) LA DE REPRESENTAR LEGALMENTE A LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES DE CUALQUIER ORDEN O NATURALEZA Y ANTE OTRAS PERSONAS NATURALES O JURIDICAS CON FACULTADES PARA NOVAR, TRANSIGIR, COMPROMETER Y DESISTIR ASI COMO PARA COMPARECER EN JUICIOS INCLUSIVE EN AQUELLOS EN DONDE SE DISPONGA LA PROPIEDAD DE BIENES INMUEBLES; B) CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS Y REGLAMENTOS DE LA SOCIEDAD; Y C) CREAR O SUPRIMIR TODOS LOS EMPLEOS QUE SEAN NECESARIOS DE ACUERDO CON EL CONSEJO SUPERIOR PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD, ASIGNARLES FUNCIONES, FIJAR SUS SALARIOS Y NOMBRAR LAS PERSONAS QUE DEBAN DESEMPEÑARLOS, ASI COMO RETIRARLOS Y REEMPLAZARLOS CUANDO HAYA LUGAR. CUANDO CUALQUIERA DE LOS ACTOS INDICADOS EN LA CLAUSULA ANTERIOR SE REFIERA A OPERACIONES CUYO MONTO EXCEDA DE LA SUMA EQUIVALENTE A CIENTO OCHENTA (180) SALARIOS MINIMOS MENSUALES, SU CELEBRACION REQUERIRA LA APROBACION PREVIA DEL CONSEJO SUPERIOR.

CERTIFICA:

** REVISOR FISCAL **

QUE POR ACTA NO. 0000071 DEL 2 DE SEPTIEMBRE DE 1993, INSCRITA EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 1993 BAJO EL NUMERO 00005175 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
REVISOR FISCAL	
RINCON FANDIÑO MIGUEL ALFONSO	C.C. 000000002877024

QUE POR ACTA NO. 33 DE CONCEJO DEL 25 DE MARZO DE 2011, INSCRITA EL 10 DE MAYO DE 2011 BAJO EL NUMERO 00013098 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
REVISOR FISCAL SUPLENTE	
PAEZ SANABRIA ALVARO	C.C. 000000019323543

CERTIFICA:

DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL CODIGO DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO Y DE LO CONTENCIOSO Y DE LA LEY 962 DE 2005, LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUEDAN EN FIRME DIEZ (10) DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE NO SEAN OBJETO DE RECURSOS.

* * * EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE PERMISO DE * * *
* * * FUNCIONAMIENTO EN NINGUN

NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. CONSTA QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA. BOGOTA D.C. - REPUBLICA DE COLOMBIA

11 JUL 2012

NO TIENE COSTO

SEÑOR EMPRESARIO, SI SU EMPRESA TIENE ACTIVOS INFERIORES A 30.000 SMLMV Y UNA PLANTA DE PERSONAL DE MENOS DE 200 TRABAJADORES, USTED TIENE DERECHO A RECIBIR UN DESCUENTO EN EL PAGO DE LOS PARAFISCALES DE 75% EN EL PRIMER AÑO DE CONSTITUCION, 50% EN EL SEGUNDO AÑO Y DE 25% EN EL TERCER AÑO. LEY 590 DE 2000 DECRETO 525 DE 2009.

RECUERDE INGRESAR A www.supersociedades.gov.co PARA VERIFICAR SI SU EMPRESA ESTA OBLIGADA A REMITIR ESTADOS FINANCIEROS. EVITE SANCIONES.

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO,

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

VALOR : $ 4,000
DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 2150 DE 1995 Y LA AUTORIZACION IMPARTIDA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, MEDIANTE EL OFICIO DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1996, LA FIRMA MECANICA QUE APARECE A CONTINUACION TIENE PLENA VALIDEZ PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES

Benjamin Esteban R

COMO NOTARIO SEXTO (6) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA CONCUERDA CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
LEGALIZACION

País: REPUBLICA DE COLOMBIA
(Country: - Pays:)

El presente documento público
(This public document - Le présent acte public)

Ha sido firmado por: AGUILERA DE PIEDRAHITA HILDA KUCIA
(Has been signed by: - A été signé par:)

Actuando en calidad de: TRADUCTOR OFICIAL
(Acting in the capacity of: - Agissant en qualité de:)

Lleva el sello/estampilla de: TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
(Bears the seal/stamp of: - Est revêtu du sceau de / timbre de:)

Certificado
(Certified - Attesté)

En: BOGOTA D.C
(At: - À:)

El: 7/9/2012 10:30:59 a.m.
(On: - Le:)

Por: APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

No: LMHJ103059475
(Under Number: - Sous le numéro:)

Nombre del Titular: 283590
(Name of the holder of document: - Nom du titulaire:)

Tipo de documento: TRADUCCION APOSTILLA
(Type of document: - Type du document:)

Número de hojas: 4
(Number of pages: - Nombre de pages:)

0130410014094890064 2

CODIGO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA. BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

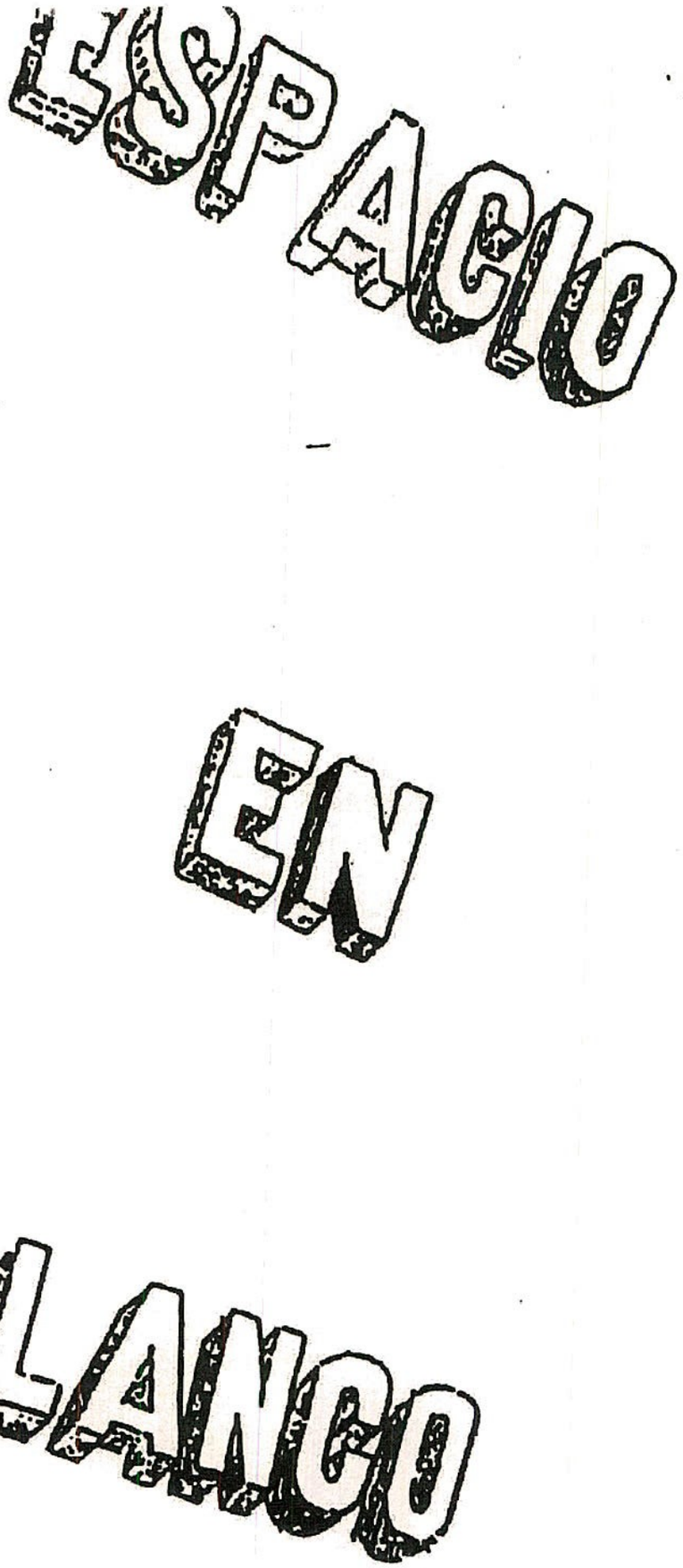
Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia
AMPARO DE LA CRUZ TAMAYO RODRIGUEZ
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY
BOGOTA - COLOMBIA

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez D.
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página
The authenticity of this document may be verified by accessing the e-Register on the following web site:
L'authenticité de cette document peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

www.cancilleria.gov.co/legalizaciones

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.


ESPACIO
EN
BLANCO

25

This Apostille is not valid for use anywhere within the United States of America, its territories or possessions.

This Apostille only certifies the authenticity of the signature and the capacity of the person who has signed the public document, and, where appropriate, the identity of the seal or stamp which the public document bears.

This Apostille does not certify the content of the document for which it was issued.

Apostille

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. District of Columbia, United States of America
2. This public document has been signed by JOYCE E. KRANTZ
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC IN AND FOR THE DISTRICT OF COLUMBIA
4. bears the seal/stamp of JOYCE E. KRANTZ, NOTARY PUBLIC, IN AND FOR THE DISTRICT OF COLUMBIA

CERTIFIED

5. at Washington, D.C.
6. the 18th day of MAY 2012
7. by *Secretary of the District of Columbia*
8. No. 283590
9.
10. Signature:

Cynthia Brock-Smith

Cynthia Brock-Smith

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
31 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

AUTHENTICATION OF SIGNATURE

The person referred to hereinafter ("the Principal") has instructed me, civil-law notary, to establish the identity and to authenticate the signature of the Principal, this as referred to in Article 52 paragraph 2 of the Netherlands Notaries Act.

The identity of the Principal has been established by me, civil-law notary, by means of the identification document referred to hereinafter. As appears from the Verification Information System the aforesaid identification document has not been reported missing or lost, and a print of the screen of the aforesaid System has been attached to the present Authentication.

On the attached document the signature has been placed by:

Gerardus Andreas Dominicus van der Lubbe, whom has identified himself with a Dutch passport, number NV9L9RDJ2.

By signing this Authentication, I, Karen Astrid Verkerk, civil-law notary, confirm the authenticity of the signature of the Principal.

The relevance of this Authentication is strictly restricted to the identification of the Principal and the declaration concerning the authenticity of the signature. No opinion is given concerning the contents and other aspects of the attached document or concerning the authority, power and/or competence of the Principal.

This Authentication belongs to the document that has been attached thereto, and by which official notarial seal has been placed thereon.

My official notarial seal has been placed on the page on which the Principal has placed his signature and on this Authentication, or the relief of that official notarial seal is perceptible thereon.

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA: BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
NOTARIO ENCARGADO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
Manuel Antonio Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

Arnhem, May 9, 2012

I, Antonio Peinado Lopez, hereby certify that this is the original document, Antonio Peinado Lopez Signatory

Karen A. Verkerk

Subscribed and Sworn before me this 17th day of May, 2012

Joyce E. Krantz

JOYCE E. KRANTZ
NOTARY PUBLIC DISTRICT OF COLUMBIA
My Commission Expires September 30, 2013

NOTARY PUBLIC DISTRICT OF COLUMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V.

domiciliado (s) en/of Groningensingel 1, NL-6835 EA Arnhem, The Netherlands

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Círculo de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativa, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan.

La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como litisconsortes, como agentes oficiosos, como terceros, por llamamiento en garantía o como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los apoderados que ella designe para transigir, conciliar,

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for all Industrial Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities, courts of arbitrament in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and suits instituted by or against us.

The representative may, in our name, designate attorneys to act before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint litigant, representative without power of attorney, third party, when summoned to appear in court or as intervener ad excludendum. Under this authorization, the representative may empower the attorneys appointed thereby to compromise, conciliate, admit the facts of the

admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.

case, desist, cancel, receive, resign and substitute the power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this _____

En/in Arnhem The Netherlands

Por/by G.A.D. van der Cubbe
Director

Firma/Signature _____

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez D.
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

261

CERTIFICACION NOTARIAL (SOCIEDAD)

El infrascrito Notario Certifica: Que la firma que antecede de _____

es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo de _____
de la compañía _____
_____,
sociedad que actualmente existe y está organizada de acuerdo a las leyes de _____
_____,
que la dirección de dicha compañía es _____
_____
_____,
y que el signatario tiene facultad para otorgar este documento.

Todos los hechos anteriores le constan por haber examinado los documentos respectivos y de todo ello da fe.
Dado y firmado en _____

El _____

NOTARIAL CERTIFICATION (COMPANY)

The undersigned Notary certifies: That the preceding signature of

_____
is authentic, that the signatory currently acts in the position of ___
_____
of the company _____
_____,
a company currently existing and organized under the laws of ___
_____
_____,
that the address is _____
_____
_____,
and that the signatory has the power to grant this document.

The Notary Public is aware and attests to the above facts upon examination of the corresponding documents.
Given and signed in _____

On _____

_____
El Notario Público - The Notary Public
(Firma-sello) (Signature-seal)

NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. - COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: .....
This public document
2. has been signed by .....
3. acting in the capacity of .....
4. bears the seal/stamp of .....

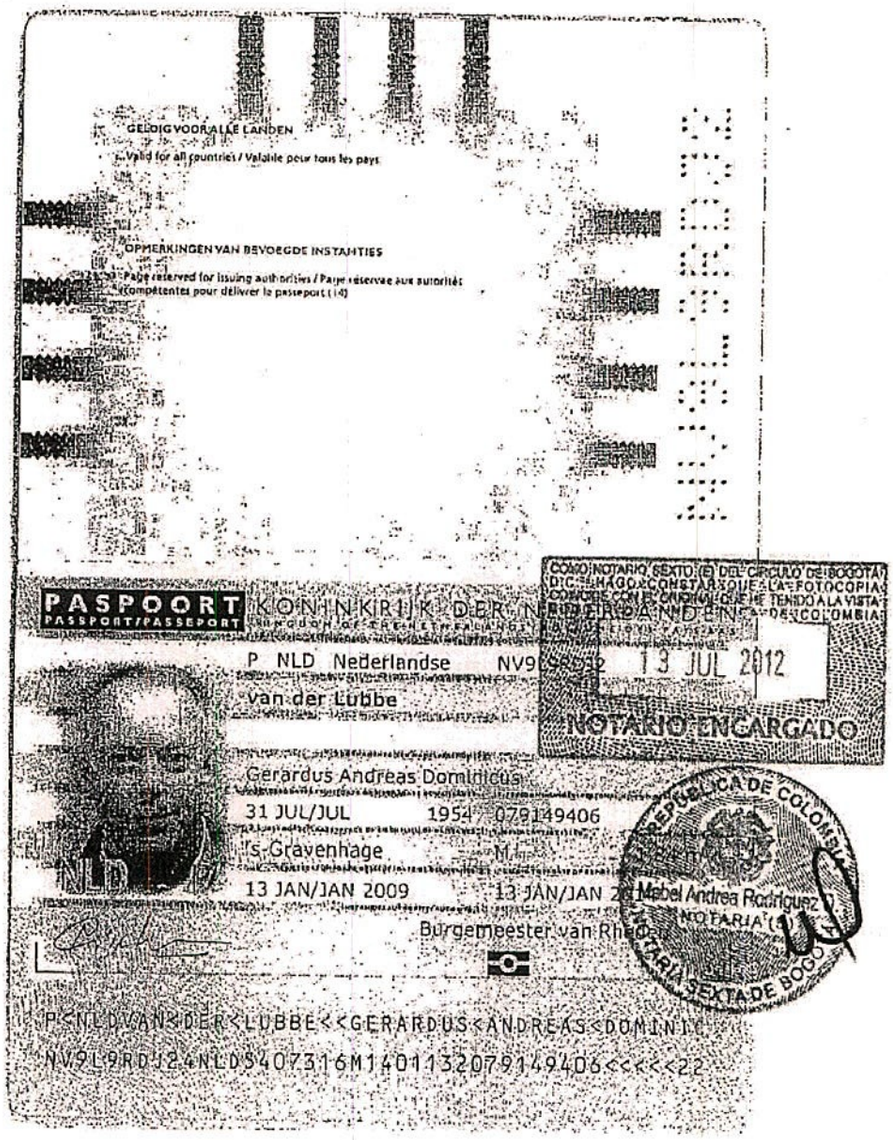
REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

Certified

5. at ..... 6. the .....
7. by .....
8. No. .....
9. Seal/stamp 10. Signature

....

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.



GELDIG VOOR ALLE LANDEN

Valid for all countries / Valable pour tous les pays

OPMERKINGEN VAN BEVOEGDE INSTANTIES

Page reserved for issuing authorities / Page réservée aux autorités compétentes pour délivrer le passeport (14)

PASPOORT
PASSPORT/PASSEPORT

KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

P NLD Nederlandse

van der Lubbe

Gerardus Andreas Dominicus

31 JUL/JUL 1954 079149406

's-Gravenhage M

13 JAN/JAN 2009 13 JAN/JAN 2

Burgemeester van Rhede

P<NLDVAN<DER<LUBBE<<GERARDUS<ANDREAS<DOMINIC

NV9L9RDJ2<NLD5407316M1401132079149406<<<<<22

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA

13 JUL 2012

NOTARIO ENCARGADO

REPUBLICA DE COLOMBIA

Mabel Andrea Rodriguez

NOTARIA (E)

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

Koninklijke Notariële Beroepsorganisatie

VIS

Toetsingsgegevens

Referentie	20120031
Debiteurnummer	101076
Verzenddatum	09-05-2012
Verzendtijd	10:27

Documentgegevens

Document type	Nederlands en buitenlands PASPOORT en EUROPESE identiteitskaart
Land van uitgifte	Nederland
Documentnummer	NV9L9RDJ2

Resultaat toetsing

Status	het document staat NIET als vermist geregistreerd

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez D.
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

Chamber of Commerce Commercial Register extract

Commercial Register No. 09113315

This registration is administrated by the Chamber of Commerce for Centraal Gelderland

Legal entity

RSIN	808777932
Legal form	Private Limited Liability Company (Besloten Vennootschap)
Statutory name	BASF Agrochemical Products B.V.
Corporate seat	Arnhem
First entry in Commercial Register	30-05-2000
Date of deed of incorporation	29-05-2000
Date of deed of last amendment to the Articles of Association	12-10-2004
Authorised capital	EUR 252.065.000,00
Issued capital	EUR 229.150.000,00
Paid-up capital	EUR 229.150.000,00
Filing of the annual accounts	The annual accounts for the financial year 2011 were filed on 18-04-2012.

Company

Trade name	BASF Agrochemical Products B.V.
Company start date	29-05-2000
Activities	SBI-code: 7320 - Market research and public opinion polling SBI-code: 46752 - Wholesale of agrochemical products
Employees	0

Establishment

Establishment number	000020154437
Trade name	BASF Agrochemical Products B.V.
Visiting address	Groningensingel 1, 6835EA Arnhem
Postal address	Postbus 1019, 6801MC Arnhem
Telephone number	0263717171
Date of incorporation	29-05-2000
Activities	SBI-code: 7320 - Market research and public opinion polling SBI-code: 46752 - Wholesale of agrochemical products For further information on activities, see Dutch extract
Employees	0

Sole shareholder

Name	BASF Nederland B.V.
Visiting address	Groningensingel 1, 6835EA Arnhem
Registered under CR No.	09022883
Sole shareholder since	21-12-2001

Board member

Name	van der Lubbe, Gerardus Andreas Dominicus

A certified extract is an official proof of registration in the Commercial Register. Certified extracts issued on paper are signed and contain a microtext and UV logo printed on 'optically dull' paper. Certified extracts issued in electronic form are signed with a verifiable digital signature.

Waarmerk KvK

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
SEXTA DE BOG

Chamber of Commerce
Commercial Register
extract

Commercial Register No. 09113315

Date and place of birth	31-07-1954, 's-Gravenhage
Date of entry into office	29-05-2000
Title	directeur
Powers	Solely/independently authorised

Arnhem, 09-05-2012. Extract was made at 11.24 hours.
For extract

A.H.J. van Bakel, Afdelingshoofd handelsregister

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO
REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

Waarmerk
KvK

A certified extract is an official proof of registration in the Commercial Register. Certified extracts issued on paper are signed and contain a microtext and UV logo printed on 'optically dull' paper. Certified extracts issued in electronic form are signed with a verifiable digital signature.

Uittreksel Handelsregister
Kamer van Koophandel

KvK-nummer 09113315

Deze inschrijving valt onder beheer van Kamer van Koophandel Centraal Gelderland

Rechtspersoon

RSIN	808777932
Rechtsvorm	Besloten Vennootschap
Statutaire naam	BASF Agrochemical Products B.V.
Statutaire zetel	Arnhem
Eerste inschrijving handelsregister	30-05-2000
Datum akte van oprichting	29-05-2000
Datum akte laatste statutenwijziging	12-10-2004
Maatschappelijk kapitaal	EUR 252.065.000,00
Geplaatst kapitaal	EUR 229.150.000,00
Gestort kapitaal	EUR 229.150.000,00
Deponering jaarstuk	De jaarrekening over boekjaar 2011 is gedeponeerd op 18-04-2012.

Onderneming

Handelsnaam	BASF Agrochemical Products B.V.
Startdatum onderneming	29-05-2000
Activiteiten	SBI-code: 7320 - Markt- en opinieonderzoekbureaus SBI-code: 46752 - Groothandel in bestrijdingsmiddelen en kunstmeststoffen
Werkzame personen	0

Vestiging

Vestigingsnummer	000020154437
Handelsnaam	BASF Agrochemical Products B.V.
Bezoekadres	Groningensingel 1, 6835EA Arnhem
Postadres	Postbus 1019, 6801MC Arnhem
Telefoonnummer	0263717171
Datum vestiging	29-05-2000
Activiteiten	SBI-code: 7320 - Markt- en opinieonderzoekbureaus SBI-code: 46752 - Groothandel in bestrijdingsmiddelen en kunstmeststoffen het verwerven van en vervreemden van deelnemingen of andere belangen in rechtspersonen; het onderzoek doen naar, het produceren van, het verrichten van diensten op het gebied van marketing, het handelen in, het verkopen en inkopen van, het importeren en exporteren, het vervoeren, het opslaan en distribueren van verschillende soorten gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen
Werkzame personen	0

Enig aandeelhouder

Naam	BASF Nederland B.V.
Bezoekadres	Groningensingel 1, 6835EA Arnhem
Ingeschreven onder KvK-nummer	09022883
Enig aandeelhouder sedert	21-12-2001

Een gewaarmerkt uittreksel is een officieel bewijs van inschrijving in het Handelsregister. Een papieren gewaarmerkt uittreksel is ondertekend, voorzien van een microtekst en uv-logo gedrukt op 'optisch dood' papier. Een elektronisch gewaarmerkt uittreksel is ondertekend met een verifieerbare elektronische handtekening.

Waarmerk:
KvK

CONSULADO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
BOGOTÁ D.C. - REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSTA QUE LA FOTOCOPIA CONCUERDA CON EL ORIGINAL QUE SE TUVO A LA VISTA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO
REPÚBLICA DE COLOMBIA
NOTARIA (E)

264

Uittreksel Handelsregister
Kamer van Koophandel

KvK-nummer 09113315

Bestuurder

Naam	van der Lubbe, Gerardus Andreas Dominicus
Geboortedatum en -plaats	31-07-1954, 's-Gravenhage
Datum in functie	29-05-2000
Titel	directeur
Bevoegdheid	Alleen/zelfstandig bevoegd

Arnhem, 09-05-2012. Uittreksel is vervaardigd om 11.20 uur.
Voor uittreksel

A.H.J. van Bakel, Afdelingshoofd handels

NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

NOTARIA DE BOGOTA D.C.

Waarmerk KvK

Een gewaarmerkt uittreksel is een officieel bewijs van inschrijving in het Handelsregister. Een papieren gewaarmerkt uittreksel is ondertekend, voorzien van een microtekst en uv-logo gedrukt op 'optisch dood' papier. Een elektronisch gewaarmerkt uittreksel is ondertekend met een verifieerbare elektronische handtekening.

Kamer van Koophandel
Centraal Gelderland

Kronenburgsingel 525
Postbus 9292
6800KZ Arnhem
KvK-nr.: 09184320
IBAN: NL75ABNA0534641288
Rek.nr: 534641288

t +31(0)26 353 88 88
e gelderland@kvk.nl
I www.kvk.nl
BTW-nr.: 001825148B01
BIC: ABNANL2A

Dirkzwager advocaten & notarissen N.V.
T.a.v. Mevrouw S.C.G. Remmelink
Postbus 111
6800 AC Arnhem

GELEIDEBON

Datum 09-05-2012
KvK nummer 09155757

Omschrijving	Aantal	Tarief in €	Bedrag	BTW
1636961 - 09-05-2012 - k09pno				
Uittreksel, Betreft KvK-nr(s): 09113315	1	11,00	11,00	-

De factuur wordt u separaat toegezonden.

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. - REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez D.
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

265

Traducción Oficial del neerlandés al español del texto en idioma neerlandés que aparece en el documento en el cual la compañía BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V., con sede en la dirección Groningensingel 1, NL-6835 EA Arnhem, Países Bajos, otorga un PODER DE REPRESENTACIÓN a favor de CAVELIER ABOGADOS. El documento fue firmado por el señor G.A.D. van der Lubbe,

(Página 3 del documento):

Pasaporte Número NV9L9RDJ2

VÁLIDO PARA TODOS LOS PAÍSES

OBSERVACIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES

PASAPORTE REINO DE LOS PAÍSES BAJOS

Tipo	Código	Nacionalidad	Número de documento
P	NLD	Neerlandesa	NV9L9RDJ2

Apellido

Van der Lubbe

Nombres

Gerardus Andreas Dominicus

Geboortedatum		Persoonsnummer
31 DE JULIO	1954	079149406
Lugar de nacimiento	Sexo	Estatura
La Haya	M	1.84 m
Fecha de expedición		Válido hasta
13 DE ENERO DE 2009		13 DE ENERO DE 2014

COTEJADO

COTEJO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTÁ D.C. CONSTA: QUE LA FOTOCOPIA CONCUERDA CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA. BOGOTÁ D.C. - REPÚBLICA DE COLOMBIA. 13 JUL 2012

Firma	Autoridad
(Firma ilegible)	El Alcalde de Rheden

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodríguez D.
NOTARIA (E)
NOTARÍA SEXTA DE BOGOTÁ

P<NLDVAN<<DER<LUBBE<<GERARDUS<ANDREAS<DOMINIC

NV9L9RDJ24NLD5407316M1401132079149406<<<<<<<<<<<<22

MAIJA HEMPENIUS
Traductora e Intérprete Oficial
Res 2667/89 Min Justicia

NOTARÍA SEXTA DE BOGOTÁ D.C.

(Página 4 del documento):

VIS

KNB Koninklijke Notariële Beroepsorganisatie
(Real Organización Profesional de Notarios)

Datos revisados

Referencia	20120031
Número de deudor	101076
Fecha de envio	09-05-2012
Hora de envio	10:27

Datos del documento

Tipo de documento	PASAPORTE neerlandés y pasaporte extranjero y tarjeta de identidad EUROPEA
País de expedición	Países Bajos
Número del documento	NV9L9RDJ2

Resultado de la revisión

Situación jurídica	el documento NO se encuentra registrado como perdido

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez D.
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

MAIJA HEMPENIUS
Traductora e Intérprete Of.
Res. 2667/99 Min. Just.

/ 1

(Página 5 del documento):

Cámara de Comercio

Cámara de Comercio Centraal Gelderland
Kronenburgsingel 525
Postbus (A.A.) 9292
6800KZ Arnhem
KvK No.: 09184320
IBAN: NL75ABNA0534641288 BIC: ABNANL2A
Cta. No.: 534641288
Tel. +31(0)26 353 88 88
e-mail: gelderland@kvk.nl
web: www.kvk.nl
No. IVA: 001825146801

Dirkzwager advokaten & notarissen N.V.
Atn.: Señora S.C.G. Remmelink
Postbus 111 (A.A.)
6800 AC Arnhem

GUÍA

Fecha 09-05-2012
No. KvK 09155757

Descripción	Cantidad	Tarifa en €	Valor	IVA
1636981 – 09-05-2012 – k09pno Extracto, se trata del número KvK: 09113315	1	11,00	11,00	–

La factura le será enviado por separado.

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA.
Bogotá, D.C., 5 de julio de 2012.

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. LE HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA CONCUERDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. - REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.

Traducción Oficial No. 2012/165 de un documento escrito en inglés el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Hilda Aguilera de Piedrahita, traductora oficial debidamente reconocida por el Ministerio de Relaciones Exteriores y autorizada por el Ministerio de Justicia y del Derecho por Resolución No. 323 de 1980.

(Se traducen del idioma Inglés los documento anexos a un documento de representación otorgado por BASF AGROCHEMICAL PRODUCTS B.V, el cual se encuentra escrito a doble columna en Inglés y Español, firmado en Arnhem, Palses Bajos por GAD van der Lubbe, Director)

Cámara de Comercio
. Registro Comercial
Extracto

Registro Comercial No. 09113315

Este Registro es administrado por la Cámara de Comercio para Centraal Gelderland

Pagina 1 (de 2)

Entidad Legal	
RSIN	808777932
Forma Legal	Compañía de Responsabilidad Limitada Privada (besloten Vennootschap)
Nombre Estatutario	BASF Agrochemical Products B.V.
Sede Social	Arnhem
Primera Entrada al Registro Comercial	30-05-2000
Fecha de escritura de constitución	29-05-2000
Fecha de escritura de la última reforma a los Artículos de Asociación	12-10-2004
Capital autorizado	EUR 252.065.000,000
Capital emitido	EUR 229.150.000,00
Capital Pagado	EUR 229.150.000,00
Presentación de las cuentas anuales	Las cuentas anuales para el año fiscal 2011 fueron presentadas el 18-04-2012
Compañía	
Nombre Comercial	BASF Agrochemical Products B.V.
Fecha de Inicio de la Compañía	29-05-2000
Actividades	Código SBI: 7320-Investigación de mercado y encuestas de opinión pública Código SBI: 46752- Venta al por mayor de productos agroquímicos
Empleados	0
Establecimiento	
Número de Establecimiento	000020154437
Nombre Comercial	BASF Agrochemical Products B.V.
Dirección de Visitas	Groningensingel 1, 6835EA Arnhem
Dirección Postal	Postbus 1019, 6801MC Arnhem
Número de Teléfono	0263717171
Fecha de Constitución	29-05-2000
Actividades	Código SBI: 7320-Investigación de mercado y encuestas de opinión pública Código SBI: 46752- Venta al por mayor de productos

EL SUSCRITO CONSTATA QUE LA FOTOCOPIA CONCUERDA CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. - REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTÁ

TRADUCCION OFICIAL No. 2012/165
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

207

	agroquímicos Para información adicional acerca de las actividades, ver el extracto holandés
Empleados	0
Único Accionista	
Nombre	BASF Nederland B.V.
Dirección Visitas	Groningensingel 1, 6835EA Arnhem
Registrado bajo el CR no.	09022883
Único Accionista desde	21-12-2001
Miembro de la Junta	
Nombre	Van der Lubbe, Gerardus Andreas Dominicus Un extracto certificado es una prueba oficial de registro en el Registro Comercial. Los extractos certificados expedidos en papel son firmados y contienen un microtexto y un logo UV impreso en papel mate óptico. Los extractos certificados expedidos en forma electrónica se firman con una firma digital verificable

Registro Comercial No. 09113315

Página 2 (de 2)

Fecha y Lugar de Nacimiento	31-07-1954, s'Gravenhage
Fecha de entrada al cargo	29-05-2000
Cargo	Director
Facultades	Únicamente/independientemente autorizado

Arnhem, 09-05-2012. Extracto realizado a las 11.24 horas.
Para el extracto
(Firmado)
A.H.J. van Bakel, Afdelingshoofd handelsregister
Un extracto certificado es una prueba oficial de registro en el Registro Comercial. Los extractos certificados expedidos en papel son firmados y contienen un microtexto y un logo UV impreso en papel mate óptico. Los extractos certificados expedidos en forma electrónica se firman con una firma digital verificable

COTEJO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA CONCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. - REPUBLICA DE COLOMBIA 19 JUL 2012 NOTARIO ENCARGADO

AUTENTICACION DE LA FIRMA

La persona referida el presente (el "Mandatario") me ha instruido, un notario de la ley civil para establecer la identidad y para autenticar la firma del Mandatario, esto como se establece en el Artículo 52, párrafo 2 de la Ley de Notarios de los Países Bajos.

La identidad del Mandatario ha sido establecida por mí, un Notario de la ley civil, mediante el documento de identificación referido en adelante. Como aparece del Sistema de Información de Verificación el antes mencionado documento de identificación no ha sido reportado ni perdido ni faltante, y una impresión de la pantalla del antes mencionado sistema ha sido anexa a la presente autenticación.

En el documento adjunto, la firma ha sido estampada por:

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

TRADUCCION OFICIAL No. 2012/165
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 323 DEL MIN. DE JUSTICIA

5. En Washington D.C.
6. El día 18 de Mayo de 2012.
7. Por el Secretario del Distrito de Columbia
8. Número **283590**
9. Sello/Estampilla : Sello del Estado de Washington
10. Firma
(Firmado)
Cynthia Brock-Smith

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito, habiendo tenido a la vista el documento original.

Bogotá, Julio 5 de 2012.

COMO NOTARIO SEXTO (E) DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C. - REPUBLICA DE COLOMBIA
13 JUL 2012
NOTARIO ENCARGADO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodríguez
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BO

TRADUCCION OFICIAL No. 202165
HILDA AGUILERA DE PIEDRAHITA
INTERPRETE OFICIAL
[illegible] DE JUSTICIA

7 700208 820020

NOTA: se advirtió a los otorgantes de esta escritura de leer la totalidad de su texto, a fin de verificar la exactitud de todos los datos en ella consignados, con el fin de aclarar, modificar o corregir lo pertinente antes de firmarlo, la firma de la misma demuestra su aprobación total; en consecuencia, el notario no asume ninguna responsabilidad por errores o inexactitudes establecidas con posterioridad a la firma de él(la,las,los) otorgante(s) y del notario. en tal caso, éste(a,as,os) debe(n) ser corregido(s) mediante el otorgamiento de una nueva escritura, suscrita por todos los que intervinieron en la inicial y/o por el titular del derecho según el caso, y sufragados los gastos por los mismos (artículo 35, decreto ley 960 de 1.970). --------

OTORGAMIENTO Y AUTORIZACION : Leída la presente escritura pública por el Compareciente y habiéndosele hecho las advertencias sobre los trámites y formalidades de rigor le impartió su aprobación y en constancia la firma por ante mí el Notario que AUTORIZA. ----------

DERECHOS NOTARIALES : RESOLUCION 11439 del 29 de diciembre año 2011, $ 45,320,00 ------ IVA : $ 18,996,00 ----------

RECAUDO SUPERINTENDENCIA : $ 4,250,00 ----------

RECAUDO FONDO NACIONAL DE NOTARIADO : $ 4,250,00 ------

PAPEL NOTARIAL : Esta escritura se extendió en las hojas de papel sellado números : 7 700208 820013 -7 700208 820020 ----------

CARLOS ALBERTO GALLON GIRALDO

CC.# 19066425

Representante Legal **CAVELIER ABOGADOS**

REPUBLICA DE COLOMBIA
Mabel Andrea Rodriguez Diaz
NOTARIA (E)
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

MABEL ANDREA RODRIGUEZ DIAZ

NOTARIO SEXTO (6°) (E) DE BOGOTA D.C.

PAPEL DE USO EXCLUSIVO DEL PROTOCOLO NOTARIAL . NO TIENE COSTO PARA EL USUARIO

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA - NIT 830.059.997-5

ES FIIEL Y PRIMERA COPIA (FOTOCOPIA) TOMADA DE LA ESCRITURA PUBLICA NUMERO 3338 DE FECHA JULIO 13 DE 2012.

COPIA QUE EXPIDO CON DESTINO AL INTERESADO EN 15 HOJAS RUBRICADAS EN SUS MARGENES, LA CUAL CARECE DE NOTAS DE REVOCATORIA, *MODIFICACION O SUSTITUCION EL PODER EN ELLA CONTENIDO.*

BOGOTA D.C., JULIO 16 DE 2012

RESOLUCION 01 DE 2008

LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.



AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
-/ -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 133886

Bogotá D.C., Diciembre 17 de 2014 - 08:49:34

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	702197790	16/12/2014	6.882.250.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr UNDITARIO	Vr CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1603 INVOCAR LA NOTORIEDAD DENTRO DE UN TRAMITE DE OPOSICION	464.000.00	464.000.00
				$464.000.00

SON: **CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
****

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. ____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 12-036557- -00017-0000
Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 270

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO6
No. 14-285632- -00000-0000
Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 270

Colo-13043-841-001-6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-036557- -00017-0000

Fecha: 2014-12-29 18:27:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 851 DIVISIONAL Folios 270

ADM

.O DE UTILIDA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 14-285632- -00000-0000

Fecha. 2014-12-29 18:27:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 270

270

- [ ] Indicación que se solicita una patente.
- [ ] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [ ] Descripción de la invención
- [ ] Dibujos de ser estos pertinentes
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa [ ] Incompleta [ ]

PATENTE DE INVENCIÓN PCT [ ] **MODELO DE UTILIDAD PCT** [ ] **Art.33 Decisión 486/00, Circular Única**

- [ ] Indicación que se solicita una PCT
- [ ] Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- [ ] Dibujos de ser estos pertinentes
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa [ ] Incompleta [ ]

DISEÑO INDUSTRIAL [ ] **(Art. 119 Decisión 486/00)**

- [ ] Indicación que se solicita Diseño industrial
- [ ] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [ ] Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa [ ] Incompleta [ ]

ESQUEMA DE TRAZADO [ ] **(Art. 92 Decisión 486/00)**

- [ ] Indicación que se solicita un esquema de trazado
- [ ] Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- [ ] Representación gráfica de un esquema de trazado
- [ ] Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa [ ] Incompleta [ ]